

**PROFIL ANTISIPASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOAL MATEMATIKA PADA MEDIA TRIOMINO DITINJAU
DARI ADVERSITY QUOTIENT (AQ)**

SKRIPSI

Oleh :

AZZA AGUSTINA RAHMA

NIM. D94214073



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azza Agustina Rahma

NIM : D94214073

Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 15 November 2018

Saya membuat pernyataan



Azza Agustina Rahma
NIM D94214073

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

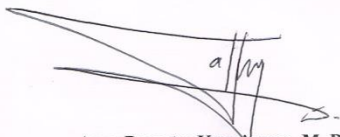
Nama : AZZA AGUSTINA RAHMA
NIM : D94214073
Judul : PROFIL ANTISIPASI SISWA DALAM
MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA
MEDIA TRIOMINO DITINJAU DARI *ADVERSITY*
QUOTIENT (AQ)

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 27 Oktober 2018

Pembimbing I

Pembimbing II



Agus Prasetyo Kurniawan, M. Pd Lisanul Uswah Sadieda, S.Si. M. Pd
NIP. 198308212011011009 NIP. 198309262006042002



PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Azza Agustina Rahma** ini telah dipertahankan di depan

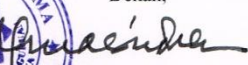
Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 07 November 2018

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,


Prof. Dr. H. Ali Mas'ud, M. Ag., M. Pd. I

NIP. 196301231993031002

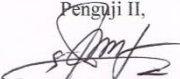
Tim Penguji

Penguji I,


Maunah Setvawati, M. Si

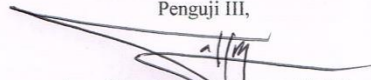
NIP. 197411042008012008

Penguji II,


Drs. Suparto, M. Pd. I

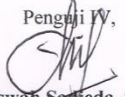
NIP. 1976904021995031002

Penguji III,


Agus Prasetvo Kurniawan, M. Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji IV,


Lisanul Uswan Sa'deda, S. Si, M. Pd

NIP. 198309262006042002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AZZA AGUSTINA RAHMA
NIM : 094214073
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH dan KEGURUAN / PMIPA
E-mail address : azza.agustina@yahoo.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PROFIL ANTISIPASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN
SOL MATEMATIKA PADA MEDIA TRIOMINO
DITINGKAU DARI ADVERSITY QUOTIENT (AQ)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya,

Penulis

(Azza Agustina Rahma)

PROFIL ANTISIPASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MEDIA TRIOMINO DITINJAU DARI ADVERSITY QUOTIENT (AQ)

Oleh:
AZZA AGUSTINA RAHMA

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya pemahaman konsep matematika dan kejenuhan siswa ketika dihadapkan pada soal latihan teks yang sering membuat siswa mengeluh dalam menyelesaikan soal matematika terkait. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil antisipasi siswa *quitter*, *camper* dan *climber* dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

Penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kualitatif. Siswa diberikan angket ARP dan diminta untuk mengisi angket tersebut sesuai petunjuk yang diberikan. ARP (*Adversity Response Profile*) untuk mengklasifikasikan siswa ke dalam kategori *climber*, *camper* dan *quitter*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI A4 MA Darul Ulum Kureksari Waru Sidoarjo sebanyak 6 siswa yaitu 2 siswa *climber*, 2 siswa *camper*, 2 siswa *quitter*. Kemudian siswa diberikan 10 soal matematika pada media Triomino. Pada saat mengerjakan soal dilakukan *think aloud* dan wawancara dengan subjek penelitian, wawancara dilakukan untuk mengetahui profil antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa siswa *climber* memiliki antisipasi analitik yang berarti siswa mampu memprediksi, merencanakan langkah penyelesaian soal dengan runtut dan menganalisis penyelesaian soal dengan runtut. Kemudian siswa *camper* mampu merencanakan langkah penyelesaian soal dengan jelas meskipun belum runtut, mampu menganalisis penyelesaian soal dengan runtut sehingga siswa *camper* memiliki antisipasi analitik. Sedangkan siswa *quitter* memiliki antisipasi impulsif yang berarti bahwa siswa mampu merencanakan langkah penyelesaian soal meskipun belum spesifik pada materi terkait, menganalisis penyelesaian soal belum bisa mandiri, dan dalam hal memprediksi pun membutuhkan bimbingan orang terdekat.

Kata Kunci: Profil Antisipasi dalam menyelesaikan soal matematika, Media Triomino, *Adversity Quotient* (AQ)

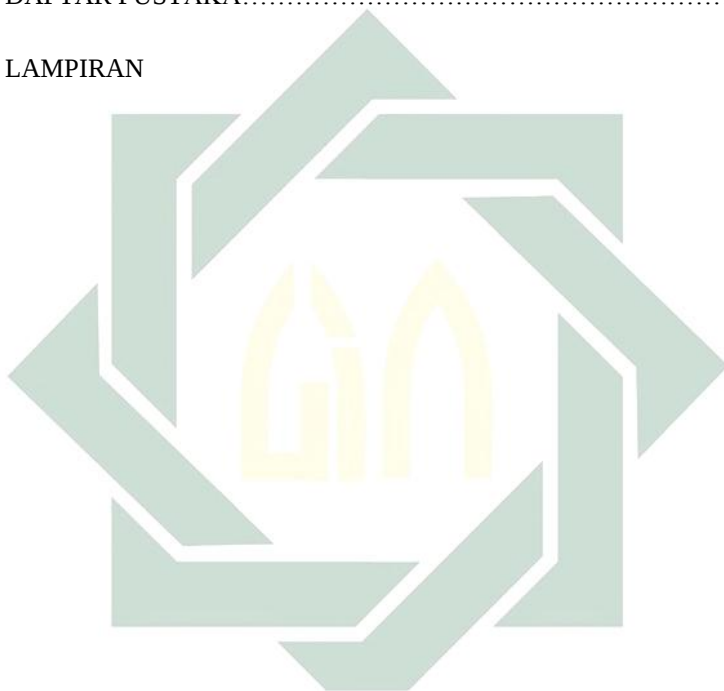
DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1

B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Manfaat Penelitian.....	11
E. Definisi Operasional.....	13
F. Batasan Penelitian.....	14
 BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	 16
A.. Antisipasi.....	16
B.. Soal Matematika Pangkat Rasional dan Bentuk Akar.....	37
C.. Media Triomino.....	45
D.. <i>Adversity Quotient</i>	62
E. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Media Triomino ditinjau dari <i>Adversity Quotient</i>	76
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 79
A. Jenis Penelitian.....	79
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	79
C. Subjek Penelitian.....	80
D. Teknik Pengumpulan Data.....	84
1. Angket.....	84
2. Tes.....	85
3. <i>Think Aloud</i> dan Wawancara.....	85
E. Instrumen Penelitian.....	87
1. Lembar Angket <i>Adversity Quotient</i>	87
2. Lembar Tes untuk Menyelesaikan Soal Matematika pada Media Triomino.....	87

3. Pedoman Wawancara.....	96
F. Teknik Analisis Data.....	97
1. Analisis Data Hasil Tes Penyelesaian Soal Matematika pada Media Triomino dan Hasil Wawancara.....	97
G. Prosedur Penelitian.....	101
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	106
A. Deskripsi Data.....	106
1. Deskripsi Data Antisipasi Subjek <i>Climber</i>	106
2. Deskripsi Data Antisipasi Subjek <i>Camper</i>	204
3. Deskripsi Data Antisipasi Subjek <i>Quarter</i>	296
B. Analisis Data.....	389
1. Analisis Data Antisipasi Subjek <i>Climber</i>	389
2. Analisis Data Antisipasi Subjek <i>Camper</i>	417
3. Analisis Data Antisipasi Subjek <i>Quarter</i>	442
BAB V PEMBAHASAN.....	466
A. Pembahasan Hasil Penelitian.....	466
1. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek <i>Climber</i>	466
2. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek <i>Camper</i>	469
3. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek <i>Quarter</i>	470
B. Diskusi Hasil Penelitian.....	472

BAB VI PENUTUP.....	476
A. Simpulan.....	476
B. Saran.....	477
DAFTAR PUSTAKA.....	478
LAMPIRAN	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji tentang bentuk-bentuk maupun struktur-struktur yang abstrak serta segala hubungan di antara kedua hal tersebut. Oleh karena itu, untuk memahami ketiga hal tersebut diperlukan pemahaman tentang konsep-konsep yang terdapat dalam ilmu matematika itu¹. Namun definisi tersebut nyatanya belum dipahami oleh sebagian siswa yang ada di negeri ini. Rata-rata siswa dalam mempelajari dan mengerjakan soal matematika hanya mengingat contoh soal yang diberikan oleh guru kelas tanpa memahami konsep yang diberikan.

Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan di MA Darul Ulum Waru pada siswa kelas X, kebanyakan siswa dalam mengerjakan suatu soal matematika selalu terpaku pada contoh soal yang diberikan oleh gurunya. Ketika soal yang dihadapi

¹ Herman Hudoyo, *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2003), h. 123.

tersebut mirip bentuknya dengan contoh soal, mereka bisa mengerjakan soal tersebut dengan baik. Namun, ketika terdapat soal yang bentuknya sedikit berbeda dengan contoh soal yang diberikan, mereka akan mengeluh dalam menyelesaikan soal tersebut. Kondisi serupa peneliti temukan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jombang yakni Madrasah Aliyah Negeri Rejoso Peterongan Jombang pada siswa kelas XII IPA 1. Peneliti memberikan dua soal mengenai barisan dan deret yang non rutin (bentuknya sedikit berbeda dengan contoh soal). Para siswa merasa kebingungan dengan adanya soal tersebut, karena mereka belum terbiasa dengan bentuk soal yang berbeda. Hal ini berarti bahwa pola pikir siswa hanya terbatas pada bentuk soal matematika pada contoh soal saja.

Hal yang demikian menjadi masalah yang serius jika tidak ditangani dengan baik, karena masalah tersebut pasti akan terbawa sampai di tingkat akhir. Kenyataannya soal matematika zaman kini semakin bervariasi bentuknya, hal ini akan melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Sehingga soal matematika dalam bentuk latihan soal teks menjadi teman akrab sehari-hari bagi siswa.

Terkadang beberapa siswa merasa bosan jika selalu dihadapkan dengan latihan-latihan soal berupa teks. Sehingga peneliti ingin memberikan inovasi baru dengan memberikan soal matematika materi pangkat rasional dan bentuk akar menggunakan media Triomino. Nafis menuturkan bahwa hasil belajar siswa yang diajar menggunakan media Triomino lebih baik dari yang diajar dengan metode ceramah². Sedangkan Nandya memaparkan bahwa media Segitiga Domino mempermudah siswa dalam menulis karangan sederhana³. Kedua penelitian tersebut berarti bahwa media Segitiga Domino atau Triomino ini mempermudah siswa dalam proses pembelajaran sehingga tercapai hasil yang maksimal.

Menurut Robi, media Triomino merupakan media yang menggunakan kartu segitiga dan pada kartu tersebut terbagi menjadi 3 bagian, yang mana masing-masing bagiannya terdapat angka-angka maupun bilangan bulat yang berupa suatu

² Khilmatun Nafis, "Pengaruh Penerapan Metode Permainan Triomino Terhadap Hasil Belajar Matematika tentang Pecahan Siswa Kelas IV SD Se-Dabin IV Kecamatan Mejobo Kabupaten Kudus Tahun 2012", (Universitas Sebelas Maret, 2012), h. 57.

³ Fildzah Ajrina Ishtigfari Nandya, "Media Segitiga Domino untuk Melatih Keterampilan Menulis Karangan Sederhana Bahasa Jerman", (Universitas Negeri Surabaya), Laterne. Volume V Nomor 03 Tahun 2016, h. 4

persamaan⁴. Sedangkan menurut Wikipedia yakni *Triominoes is a variant of dominoes using triangular tiles*. Yang berarti Triomino merupakan salah satu variasi domino yang berbentuk segitiga⁵. Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media Triomino merupakan salah satu media variasi domino yang berbentuk segitiga yang mana di dalamnya terdapat 3 bagian sisi berupa angka maupun persamaan. Media Triomino ini terdiri dari 2 hal yakni *math triangle* dan *math board*. *Math triangle* merupakan kartu segitiga sama sisi yang bertuliskan 3 pernyataan matematika baik berupa angka maupun persamaan. Sedangkan *math board* merupakan papan matematika yang berfungsi untuk meletakkan beberapa *math triangle* dengan bentuk yang berbeda-beda. Sehingga tugas dari siswa adalah memilah dan mencocokkan sisi dari *math triangle* awal dengan *math triangle* lanjutan sampai terbentuk sebagaimana yang telah disediakan.

⁴ Robi, Zahira, Syahwela, Ayuningsih, *Media Permainan Matematika Kreatif*, (Medan: Persada Pustaka, 2000), h.54.

⁵ <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Talk:Triominoes> diakses pada tanggal 26 Maret 2018.

Perlu diketahui, keunikan dari media Triomino ini terletak pada *math triangle* dengan berbagai macam variasi yang diberikan. Variasi yang dimaksudkan peneliti yakni variasi angka, abjad, maupun persamaan yang nantinya diberikan kepada siswa sebagai soal untuk dicocokkan dan mencari pasangan *math triangle* yang tepat. Semakin banyak siswa dapat mencocokkan *math triangle*, maka semakin banyak juga siswa tersebut belajar menyelesaikan berbagai macam variasi soal yang diberikan pada media Triomino tersebut.

Dalam memilih dan mencocokkan beberapa *math triangle* yang sesuai pun di butuhkan prediksi yang tepat, proses berpikir yang baik dan runtut serta segala macam rencana untuk menghadapi segala kemungkinan yang akan terjadi. Ketika siswa dihadapkan dengan beberapa *math triangle*, siswa harus mampu memprediksi susunan beberapa *math triangle* hingga terbentuk *math board* yang disediakan dengan jawaban yang benar. Ketika prediksi yang dihasilkan salah maka siswa akan memroses ulang dan memahami informasi yang didapatnya dengan memantapkan langkah yang di kolaborasikan dengan pengetahuan yang dimiliki. Dengan demikian setiap langkah

yang dilakukan dalam memecahkan masalah, siswa akan memiliki prediksi ke depan diikuti dengan cara berpikir/*way of thinking* (WoT) dan cara memahami/*way of understanding* (WoU) yang saling berinteraksi di dalam otak siswa, sekalipun yang siswa bayangkan/prediksikan bernilai salah. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap langkah/tahapan tertentu dari suatu masalah yang diselesaikan, siswa memiliki solusi sementara sebelum melanjutkan ke langkah/tahapan berikutnya⁶. Suatu tindakan memprediksi inilah yang dinamakan antisipasi.

Sejalan dengan hal itu, Yudianto mengatakan bahwa, antisipasi harus dimiliki setiap siswa untuk menyelesaikan masalah matematika dengan tujuan untuk memperoleh jawaban eksak yang bernilai benar⁷. Perlunya antisipasi siswa di sekolah juga diungkap oleh Yudianto & Sunardi bahwa untuk menghadapi masalah di sekolah siswa diharapkan mampu mengantisipasi untuk mendapatkan hasil yang tepat⁸. Sehingga

⁶ Kien H. Lim, Improving Students' Algebraic Thinking: The Case Of Talia, *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3: 193, (July, 2007), h. 195.

⁷ Yudianto, E., "Profil Antisipasi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Integral. *Kreano*", 6(1), 2005, h. 21–25.

⁸ Yudianto, E., & Sunardi, "Antisipasi Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri", *AdMathEdu*, 5(2), 2015, h. 203–216.

dapat disimpulkan bahwa antisipasi merupakan aktivitas baik mental maupun fisik yang dipikirkan siswa untuk mengatasi suatu keadaan yang belum pasti. Aktivitas mental yakni aktivitas dalam memprediksi, merencanakan suatu langkah, mengeksplor ide serta menganalisis suatu soal yang diberikan, sedangkan aktivitas fisik yang ditunjukkan dapat berupa menghitung, rangsangan maupun penolakan terhadap apa yang sedang dihadapi. Sehingga berdasarkan sumber di atas antisipasi jika diartikan lebih dalam dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas mental siswa dalam memprediksi jawaban dari suatu soal matematika, cepat tidaknya siswa dalam berpikir untuk menyelesaikan soal matematika, menganalisis dan mengeksplor ide dalam menghadapi soal matematika yang diberikan oleh guru.

Lim mengklasifikasikan antisipasi menjadi lima bagian yaitu (1) antisipasi impulsif, (2) antisipasi kaku, (3) antisipasi eksploratif, (4) antisipasi analitik, dan (5) antisipasi

terinternalisasi⁹. Pada penelitian ini, peneliti ingin fokus dalam mengetahui antisipasi manakah yang dimiliki oleh siswa dalam menghadapi suatu soal matematika yang bermediakan Triomino.

Antisipasi ini erat kaitannya dengan *adversity quotient*.

Lasmono mengungkapkan bahwa untuk bisa sukses dalam bisnis maupun karir, tidak cukup mengandalkan IQ (*Intelligence Quotient*) dan EQ (*Emotional Quotient*) saja tetapi juga *Adversity Quotient* (AQ). Karena AQ merupakan perpaduan dari IQ dan EQ. Jadi AQ bisa dikatakan sebagai kehandalan mental. Tidak semua orang yang memiliki IQ yang tinggi dapat berhasil demikian pula tidak semua orang yang memiliki EQ yang tinggi juga berhasil¹⁰. Martin V Butz juga mengatakan bahwa di dalam antisipasi terdapat proses berpikir yang menggunakan *Intelligence Quotient* (IQ) dan memfokuskan perhatian yang memanfaatkan *Emotional Quotient* (EQ) siswa¹¹. Sehingga dari

⁹ Lim, K. H. Characterizing students' thinking: Algebraic, inequalities and equations. *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2(c),2006, h. 102–109.

¹⁰ Abidatul Ma'rufah, Skripsi: “Profil Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ)”, (Surabaya: IAIN Sunan Ampel,2012), h. 15.

¹¹ Martin V. Butz, “Anticipation for Learning, Cognition, and Education”, Illinois Genetic Algorithms Laboratory University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois, USA butz@illigal.ge.uiuc.edu and Department of Cognitive Psychology University of Würzburg Würzburg, Germany, Illigal ReportNo. 2004027, May, 2004, h. 1

dua hal tersebut dapat digaris bawahi bahwa hubungan antara antisipasi dengan *adversity quotient* terletak pada kemampuan siswa dalam berpikir dan memperhatikan langkah-langkah serta perjuangan mereka dalam mengerjakan soal matematika pada media Triomino. Sehingga, jika daya juang siswa bermacam-macam dalam menyelesaikan soal maka antisipasi yang akan diberikan pun akan beragam pula. Berhasilnya siswa dalam mengantisipasi dan menyelesaikan soal bergantung pada ketahanan siswa dalam menghadapi soal yang diberikan.

Berbicara mengenai ketahanan siswa, ketahanan yang dimaksudkan peneliti yakni kemampuannya dalam berjuang untuk menyelesaikan soal-soal matematika tersebut. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Ninip Chanifah bahwa *Adversity Quotient* (AQ) merupakan kemampuan seseorang dalam menghadapi kesulitan yang dihadapinya. Stoltz mengelompokkan orang berdasarkan AQ ke dalam tiga kategori, yaitu: *quitter* (AQ rendah), *camper* (AQ sedang), dan *climber* (AQ tinggi)¹². Seorang *quitter* berusaha menjauh dari

¹² G. Stoltz. "*Turning Obstacles Into Opportunitie*". United States: John Wiley & Sons, Inc.2000.

permasalahan, jika ada kesulitan mereka memilih mundur. Seorang *camper* adalah anak cepat merasa puas dengan kondisi atau keadaan yang telah dicapainya, mereka tidak mau mengambil resiko yang lebih besar. Seorang *climber* menyambut baik tantangan, mereka bersemangat untuk menyelesaikan tantangan. Seorang *climber* sadar bahwa mereka dalam kesulitan dan berusaha untuk mengatasi kesulitan.

Berdasarkan uraian di atas antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada suatu media tertentu memiliki peran yang sangat penting untuk memberikan hasil yang tepat dan benar pada penyelesaian soal tersebut. Oleh karena itu perlu adanya penelitian berupa judul **“Profil Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Media Triomino ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ)”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil antisipasi siswa *climber* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino?

2. Bagaimana profil antisipasi siswa *camper* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino?
3. Bagaimana profil antisipasi siswa *quitter* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, ada beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu:

1. Mendeskripsikan profil antisipasi siswa *climber* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino.
2. Mendeskripsikan profil antisipasi siswa *camper* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino.
3. Mendeskripsikan profil antisipasi siswa *quitter* dalam menyelesaikan soal pada media Triomino.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Siswa dapat mengetahui antisipasinya dalam menyelesaikan soal pada media Triomino sehingga mempermudah untuk mengenal kemampuan AQ yang dimilikinya.

2. Bagi Guru

Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana informasi tentang profil antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal pada media Triomino ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ) yang dapat dijadikan pertimbangan guna melatih siswa dalam menyelesaikan soal tentang pangkat rasional dan bentuk akar yang melatih keterampilan berpikir. Dapat juga bermanfaat sebagai bahan pertimbangan guru untuk merancang pembelajaran dengan menyesuaikan tingkat *adversity quotient* siswa sehingga pembelajaran lebih efektif dan hasilnya lebih optimal.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana latihan pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan karya ilmiah. Selain itu, dengan adanya pembahasan ini tentunya dapat memperkaya ilmu

pengetahuan tentang antisipasi siswa SMA dalam menyelesaikan soal tentang pangkat rasional dan bentuk akar ditinjau dari *Adversity Quotient (AQ)*.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan pemahaman dalam penelitian ini, maka peneliti mendefinisikan beberapa istilah sebagai berikut:

1. Profil adalah deskripsi mengenai representasi dari subjek sesuai dengan kondisi sebenarnya yang ditunjukkan dengan uraian kalimat.
2. Antisipasi adalah suatu aktivitas mental seseorang dalam memprediksi, berpikir cepat, merencanakan suatu tindakan tertentu, menganalisa dan mengolah masalah baru yang belum pernah dihadapi dengan menjelajahi dan mempertimbangkan ide/pengalaman yang pernah didapatkan disertai dengan memfokuskan pikiran, perhatian, memotivasi diri, serta menata niat dalam menyelesaikan peristiwa yang dihadapi.
3. Soal matematika adalah suatu pertanyaan matematika yang menuntut adanya jawaban dari siswa.

4. Media Triomino merupakan salah satu media permainan variasi dari domino yang berbentuk segitiga serta memiliki 3 bagian. Setiap bagiannya terdiri dari angka-angka maupun persamaan.
5. *Adversity Quotient (AQ)* merupakan kecerdasan atau kemampuan individu untuk dapat bertahan dalam menghadapi segala tantangan sampai menemukan jalan keluar dan berusaha memecahkan berbagai macam permasalahan dengan mengubah cara pandang terhadap kesulitan tersebut.

F. Batasan Penelitian

Untuk menghindari adanya perluasan pembahasan, maka perlu adanya batasan penelitian guna memfokuskan penelitian pada satu bahasan. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek penelitian dipilih dari siswa kelas XI di MA Darul Ulum Waru yang ditentukan berdasarkan angket AQ dan pertimbangan guru kelas.

2. Instrumen tes soal matematika yang digunakan adalah materi pangkat rasional dan bentuk akar yang berada pada media Triomino.
3. Pengukuran waktu untuk mengukur waktu subjek dalam menyelesaikan prediksi soal pada media Triomino menggunakan *timer* dari peneliti.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Antisipasi

Setiap orang pasti pernah menghadapi situasi baru dalam hidupnya. Begitu juga dengan seorang siswa, ketika menghadapi situasi atau materi pelajaran baru pasti siswa secara tidak sadar melakukan kegiatan antisipasi. Antisipasi sangat diperlukan dalam menghadapi situasi maupun peristiwa baru yang akan terjadi. Dalam menghadapi situasi atau hal-hal yang belum terjadi, seseorang perlu melakukan antisipasi mengenai apa saja yang harus disiapkan, direncanakan dan juga dilakukan dengan segala kemungkinan yang ada untuk menghadapi hal-hal maupun peristiwa baru yang akan dihadapinya.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) antisipasi artinya perhitungan tentang hal-hal yang akan (belum) terjadi; ramalan; bayangan atau penyesuaian mental terhadap peristiwa yang akan terjadi¹. Sebagaimana Piaget mengatakan

¹ Sunardi dan Efan Yudianto, “Antisipasi Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri”, Jurnal AdMathEdu Vol.5 No.2 Desember 2015, h. 206.

bahwa antisipasi berarti aplikasi maupun transfer pada situasi baru sebelum benar-benar terjadi². Senada yang disampaikan oleh Sunardi dan Yudianto bahwa antisipasi merupakan sebuah konsep yang muncul dalam kesadaran manusia sebelum adanya respon maupun tanggapan terhadap hal-hal yang dihadapi. Tanggapan/respon tersebut muncul sebagai suatu prinsip kognisi secara formal dan apriori (anggapan pada sesuatu hal yang belum diketahui) dari suatu pengalaman. Jadi seseorang melakukan antisipasi sebelum merespon dan terjadi sebelum mengalami. Secara filosofis, antisipasi digunakan untuk previsi (melihat lebih dulu) pengalaman yang pernah terjadi, perkiraan tentang hasil-hasil studi yang telah dilakukan. Secara psikologis, antisipasi merupakan sikap terhadap situasi tertentu dan ide-ide tindakan serta segala kemungkinan yang akan terjadi sebelum tindakan tersebut dilakukan. Secara logika, antisipasi dimaknai sebagai penerimaan sementara suatu premis yang dibuktikan dalam kaitannya dengan substansi selanjutnya yang dibuktikan³.

² K. Lim. Improving Students' Algebraic Thinking: The Case of Talia. In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. & Seo, D. Y. (Eds). Proceedings of the 31st Conference of the international Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 3, pp.193-200. Seoul: PME, 2007, h. 194.

³ Sunardi dan Efan Yudianto, Op. Cit, h. 206.

Sebagaimana halnya yang diungkapkan oleh Butz bahwa antisipasi merupakan suatu perilaku yang memediasi (penyelesaian dalam menghadapi suatu masalah) yang bertujuan untuk memfokuskan perhatian, prediksi dalam suatu kesulitan dalam pembelajaran sehingga berpengaruh pada akal dan perilaku, keinginan untuk bisa atau memotivasi, serta niat dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah tersebut⁴. Senada dengan hal tersebut, Ziesler menambahkan bahwa antisipasi bertujuan sebagai jembatan antara aksi dan juga hasil dari aksi tersebut yang bergantung pada proses perencanaan yang menggunakan berbagai macam kemungkinan⁵. Lotze juga mengatakan bahwa antisipasi merupakan suatu rencana untuk melakukan apa yang ingin dilakukan oleh akal⁶. Senada dengan Munsterberg dan James yang menjelaskan bahwa antisipasi dari suatu tindakan yakni antisipasi hasil dari apa yang dilakukan dengan memerlukan rencana yang matang dalam melakukan tindakan tertentu⁷. Prinz juga

⁴ Martin V. Butz. Op. Cit, h. 1.

⁵ Michael Ziessler, Dieter Nattkemper, Peter A. Frensch, "The role of anticipation and intention in the learning of effects of self-performed actions" *Psychological Research* (2004) 68, DOI 10.1007/s00426-003-0153-6, h. 163.

⁶ Ibid, h. 163.

⁷ Ibid, h. 164.

mengasumsikan bahwa antisipasi adalah suatu tindakan kognitif dalam berpikir cepat yang diwakili oleh kode (rencana) yang bertujuan untuk melihat efek (hasil) dari tindakan yang dilakukan⁸.

Berbicara mengenai tindakan antisipasi, tindakan antisipasi ini erat kaitannya dengan kegiatan meramalkan dan memprediksi. Meramalkan didefinisikan sebagai tindakan memahami dugaan yang mengarah kepada tindakan, sebelum melakukan operasi yang terkait dengan tindakan. Sedangkan memprediksi merupakan tindakan memahami dugaan terhadap hasil suatu kejadian tanpa benar-benar melakukan operasi yang terkait dengan kejadian tersebut⁹.

Simons dan Chabris mengungkapkan dalam hasil percobaannya bahwa antisipasi mampu mempengaruhi perilaku seseorang dalam berbagai bentuk termasuk dalam perencanaan, pelaksanaan hingga analisis suatu tindakan, pengambilan keputusan perilaku, serta pemrosesan perhatian. Meskipun percobaan tersebut bersifat sedikit berbeda dan dilakukan di alam

⁸ Ibid, h.164

⁹ Laily Hidayatur Rohmah, "Profil Antisipasi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Linguistik dan Kecerdasan Logis Matematis" Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Ampel Surabaya Tahun 2017, h. 10

yang berbeda (dunia hewan), namun hampir semua perilaku tersebut dipengaruhi oleh prediksi, keinginan, atau niat untuk meraih masa depan ¹⁰. Sedangkan menurut Liem, memprediksi merupakan suatu kegiatan memahami dugaan terhadap hasil suatu kejadian tanpa benar-benar melakukan operasi yang terkait dengan kejadian tersebut. Dalam penelitian ini, memprediksi dapat diartikan sebagai cara berpikir seseorang dalam memahami dugaan hipotesis terhadap masalah yang dihadapi atau yang mungkin terjadi serta segala aktivitas yang dilakukan untuk mencapai solusi dari permasalahan tersebut.

Membahas mengenai prediksi, hal yang berpengaruh besar yakni predisposisi. Butz mengatakan bahwa predisposisi siswa pada dasarnya mengarah pada kemampuan siswa tersebut guna membentuk prediksi dasar tentang langkah selanjutnya. Prediksi ini memicu pemrosesan antisipatif siswa yang memungkinkan harapan (jawaban) dari pertanyaan tertentu. Harapan tersebut berpacu pada modifikasi dan revisi terkait

¹⁰ Daniel J Simons, Christopher F Chabris, "Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events", Department of Psychology, Harvard University, 33 Kirkland Street, Cambridge, MA 02138, USA, *Perception*, 1999, volume 28, h. 1059-1074.

informasi yang diberikan oleh guru. Dengan demikian, akuisisi pemahaman ilmiah dapat dilihat sebagai proses interaktif di mana siswa membentuk teori dalam pikiran mereka dan guru membimbing formasi teori¹¹.

Cara terbaik untuk pembentukan prediktif siswa yakni siswa terus menerus membentuk hipotesis dan guru memberikan kesimpulan yang sebenarnya. Sinyal kesalahan yang pernah muncul akan digunakan untuk menyesuaikan dan meningkatkan ide siswa dalam berpikir.

Menurut epistemologi evolusioner Lorenz, setiap ide yang muncul dapat digambarkan sebagai hipotesis bawaan. Hipotesis tersebut merupakan adaptasi mental terhadap suatu permasalahan yang memungkinkan individu untuk mengatasinya. Ketika adaptasi mental bisa berkembang dengan baik mengikuti alur penyelesaian masalah, maka akan muncul suatu hipotesis dengan kebenaran yang nampak. Hipotesis ini jika didefinisikan yakni adaptasi mental dalam mendeteksi atau membedakan kejadian yang dapat diduga dan tidak terduga. Hal ini memandu

¹¹ Martin V. Butz. *Op Cit*, h. 7-8.

kecenderungan individu untuk membuat prediksi dengan tingkat kepercayaan yang berbeda, mulai dari ketidakpastian yang lengkap hingga kepastian yang pasti. Hal tersebut menghasilkan prasangka di muka, atau antisipasi terhadap kejadian yang akan datang¹². Sehingga dari berbagai macam sumber di atas, antisipasi merupakan suatu aktivitas mental seseorang dalam memprediksi, berpikir cepat, merencanakan suatu tindakan tertentu, menganalisa dan mengolah masalah baru yang belum pernah dihadapi dengan menjelajahi dan mempertimbangkan ide/pengalaman yang pernah didapatkan disertai dengan memfokuskan pikiran, perhatian, memotivasi diri serta menata niat dalam menyelesaikan peristiwa yang dihadapi.

Dalam penelitian ini, antisipasi siswa meliputi: antisipasi impulsif (*impulsive anticipation*), antisipasi kaku (*tenacious anticipation*), antisipasi terinterisasi (*interiorized anticipation*), antisipasi analitik (*analytic anticipation*), dan antisipasi eksploratif

¹² Alexander Riegler. "The Role of Anticipation in Cognition". In: Dubois, D. M. (eds.) Computing Anticipatory Systems. Proceedings of the American Institute of Physics, h. 1.

(*explorative anticipation*)¹³. Berikut penjelasan berbagai macam antisipasi di bawah ini:

Tabel. 2.1
Deskripsi Klasifikasi Antisipasi

Antisipasi	Deskripsi	Karakteristik
Impulsif	Kegiatan berpikir individu yang secara spontan memprediksi dan melakukan tindakan bersamaan dengan ide yang ada dalam pikirannya.	1. Berpikir cepat ketika dihadapkan pada suatu masalah
		2. Ide yang didapatkan berasal dari pengalaman yang pernah dialami.
		3. Kemampuan analisis terhadap masalah yang masih kurang.
		4. Kurang sesuainya ide yang digunakan terhadap masalah yang sedang dihadapi, sehingga tindakan yang dilakukan tidak sejalan dengan masalah yang dihadapi.
Kaku	Kegiatan berpikir individu yang bersikukuh dengan prediksi yang dimiliki	1. Berpikir cepat dalam menghadapi masalah.

¹³ K. Liem, Op. Cit, h. 106.

	dalam menghadapi suatu masalah.	2. Berpegang teguh terhadap prediksi maupun tindakan yang diambil dalam menyelesaikan masalah.
		3. Menghiraukan informasi baru yang dirasa tepat dalam penyelesaian masalah.
		4. Ide yang dimiliki diperoleh dari pengalaman yang pernah dialami.
		5. Tidak ada keinginan untuk mengulas kembali prediksi serta hasil yang didapatkan dengan ide dan informasi yang dimiliki.
Terinterisasi	Kegiatan berpikir individu secara spontan dalam memprediksi dan melakukan tindakan secara bersamaan dengan ide yang telah dipertimbangkan dengan matang guna menyelesaikan masalah yang dihadapi.	1. Merespon dan memprediksi secara cepat dalam menghadapi masalah.
		2. Mampu menelaah ataupun mengelola informasi yang dimiliki
		3. Mampu mempertimbangkan tindakan yang akan dilakukan

		untuk menyelesaikan masalah.
		4. Kurang mampu menganalisis masalah yang sedang dihadapi.
		1. Mampu menganalisa masalah yang dihadapi terkait penyebab, faktor pendukung penyelesaian hingga tujuan yang mungkin akan digunakan dalam penyelesaian masalah.
		2. Mampu mempertimbangkan prediksi yang dimiliki dengan memikirkan beberapa kemungkinan-kemungkinan yang lain terkait situasi masalah yang dihadapi.
Analitik	Kegiatan berpikir individu yang mampu mengarahkan prediksi yang dimiliki dalam menganalisa masalah yang dihadapi sehingga dapat memunculkan langkah-langkah tepat yang diambil dalam penyelesaian tersebut.	3. Mampu merencanakan langkah-langkah atau tindakan yang dilakukan dengan melihat situasi dan konteks masalah yang dihadapi.

		4. Dapat menyaring dan menyerap informasi yang diterima sehingga individu dapat membuat prediksi yang tepat dalam penyelesaian masalah.
Eksploratif	Kegiatan berpikir individu dalam mengeksplorasi/menjelajahi ide, informasi maupun pengalaman yang didapat untuk dimanfaatkan dalam penyelesaian masalah.	1. Mampu menjelajahi ide, gagasan, informasi seluas-luasnya berdasarkan pengalaman maupun pengetahuan yang pernah didapatkan.
		2. Mampu memilah ide yang didapatkan untuk disesuaikan dengan situasi dan kondisi masalah yang sedang dihadapi.
		3. Sedikit lama dalam merespon masalah dikarenakan perlu waktu untuk mempertimbangkan secara matang prediksi, rencana dan ide-ide yang diperoleh.

Sehingga berdasarkan sumber di atas, peneliti ingin mengetahui indikator siswa dalam mengerjakan soal matematika pada media Triomino dari setiap karakteristik antisipasi. Berikut daftar indikator antisipasi siswa dalam pengerjaan soal matematika pada media Triomino:

Tabel. 2.2
Deskripsi Klasifikasi dan Indikator Antisipasi

Antisipasi	Deskripsi	Karakteristik	Indikator
Impulsif	Kegiatan berpikir individu yang secara spontan memprediksi dan melakukan tindakan bersamaan dengan ide yang ada dalam pikirannya.	1. Berpikir cepat ketika dihadapkan pada suatu masalah	Misal: Siswa secara spontan mencocokkan <i>math triangle</i> awal dengan <i>math triangle</i> lanjutan.
		2. Ide yang didapatkan berasal dari pengalaman yang pernah dialami.	Misal: Ide yang dimiliki siswa berasal dari guru kelas, pengerjaan dan pembahasan soal ulangan,

			maupun belajar dengan teman sejawatnya .
		3. Kemampuan analisis terhadap masalah yang masih kurang.	Misal: Siswa secara spontan mencocokkan <i>math triangle</i> awal dengan <i>math triangle</i> lanjutan tanpa menghitung terlebih dahulu soal yang ada pada <i>math triangle</i> tersebut.
		4. Kurang sesuai ide yang digunakan terhadap masalah yang sedang dihadapi, sehingga tindakan yang dilakukan tidak sejalan	Kurang sesuai jawaban dari proses mencocokkan <i>math triangle</i> awal dengan <i>math triangle</i> lanjutan, sehingga

		dengan masalah yang dihadapi.	menimbulkan ketidakpetatan jawaban dengan alternatif jawaban yang dibuat oleh peneliti.
Kaku	Kegiatan berpikir individu yang bersikukuh dengan prediksi yang dimiliki dalam menghadapi suatu masalah.	1. Berpikir cepat dalam menghadapi masalah.	Misal: Siswa secara spontan mencocokkan <i>math triangle</i> awal dengan <i>math triangle</i> lanjutan.
		2. Berpegang teguh terhadap prediksi maupun tindakan yang diambil dalam menyelesaikan masalah.	Misal: Ketika peneliti bertanya kepada siswa tentang alternatif penyelesaian lain dari soal pada media Triomino, siswa bersikukuh untuk

			menjawab soal dengan cara yang telah ia pilih untuk menyelesaikan soal tersebut.
		3. Menghiraukan informasi baru yang dirasa tepat dalam penyelesaian masalah.	Misal: Peneliti mencoba menunjukkan alternatif lain dalam mengerjakan soal pada media Triomino kepada siswa, namun siswa menghiraukan alternatif dari peneliti.
		4. Ide yang dimiliki diperoleh dari pengalaman yang pernah dialami.	Misal: Ide yang dimiliki siswa berasal dari guru kelas, pengerjaan dan pembahasa

				n soal ulangan, maupun belajar dengan teman sejawatnya .
			5. Tidak ada keinginan untuk mengulas kembali prediksi serta hasil yang didapatkan dengan ide dan informasi yang dimiliki.	Misal: Ketika peneliti menyuruh siswa untuk mengecek atau mengulas kembali langkah-langkah serta jawaban dari soal yang telah dikerjakan, siswa merasa jawaban mereka sudah benar dan menghiraukan anjuran dari peneliti.
Terinterisasi	Kegiatan individu spontan	berpikir secara dalam	1. Merespon dan memprediksi	Misal: Siswa secara

	memprediksi dan melakukan tindakan secara bersamaan dengan ide yang telah dipertimbangkan dengan matang guna menyelesaikan masalah yang dihadapi.	secara cepat dalam menghadapi masalah.	spontan mencocokkan <i>math triangle</i> awal dengan <i>math triangle</i> lanjutan.
		2. Mampu menelaah ataupun mengelola informasi yang dimiliki	Misal: Siswa memilih dan memilah terlebih dahulu <i>math triangle</i> yang akan dicocokkan dengan <i>math triangle</i> yang sudah terpasang.
		3. Mampu mempertimbangkan tindakan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah.	Misal: Siswa mencoba menghitung dari beberapa bagian <i>math triangle</i> yang belum terpasang untuk dicocokkan

			dengan <i>math triangle</i> yang sudah terpasang
		4. Kurang mampu menganalisis masalah yang sedang dihadapi.	Misal: Masih terdapat kesalahan pada siswa dalam mencocokkan <i>math triangle</i> baru dengan <i>math triangle</i> yang sudah terpasang.
Analitik	Kegiatan berpikir individu yang mampu mengarahkan prediksi yang dimiliki dalam menganalisa masalah yang dihadapi sehingga dapat memunculkan langkah-langkah tepat yang diambil dalam penyelesaian tersebut.	1. Mampu menganalisa masalah yang dihadapi terkait penyebab, faktor pendukung penyelesaian hingga tujuan yang mungkin akan digunakan dalam penyelesaian masalah.	Misal: Siswa memilah, mencoba berpikir dengan mengamati <i>math triangle</i> yang ada di hadapannya.
		2. Mampu mempertimbangkan	Misal: Siswa mencoba

		prediksi yang dimiliki dengan memikirkan beberapa kemungkinan - kemungkinan yang lain terkait situasi masalah yang dihadapi.	menghitung g dari beberapa <i>math triangle</i> yang mungkin cocok ditempatkan di samping <i>math triangle</i> awal.
		3. Mampu merencanakan langkah-langkah atau tindakan yang dilakukan dengan melihat situasi dan konteks masalah yang dihadapi.	Misal: setelah siswa mulai memahami alur main pada media Triomino ini, siswa akan mencoba menerka urutan dari <i>math triangle-math triangle</i> lanjutan hingga membentuk <i>math board</i> yang telah disediakan.

		4. Dapat menyaring dan menyerap informasi yang diterima sehingga individu dapat membuat prediksi yang tepat dalam penyelesaian masalah.	Misal: ketika peneliti menganjurkan untuk mengecek ulang jawaban yang diberikan hingga beberapa <i>math triangle</i> berbentuk sesuai dengan <i>math board</i> yang disediakan, siswa bersedia untuk mengecek ulang jawaban yang telah ia kerjakan.
Eksploratif	Kegiatan berpikir individu dalam mengeksplorasi/menjelajahi ide, informasi maupun pengalaman yang didapat untuk dimanfaatkan dalam penyelesaian masalah.	1. Mampu menjelajahi ide, gagasan, informasi seluas-luasnya berdasarkan pengalaman maupun pengetahuan	Mampu mengerjakan soal yang diberikan dengan memberikan alternatif penyelesaian

		yang pernah didapatkan.	an yang berbeda
		2. Mampu memilah ide yang didapatkan untuk disesuaikan dengan situasi dan kondisi masalah yang sedang dihadapi.	Ketika dihadapkan dengan soal matematika, siswa mampu memberikan beberapa alternatif penyelesaian dan alternatif penyelesaian tersebut sesuai untuk mendapatkan penyelesaian akhir dari soal.
		3. Sedikit lama dalam merespon masalah dikarenakan perlu waktu untuk mempertimbangkan secara matang prediksi, rencana dan ide-ide yang diperoleh.	Membutuhkan waktu cukup lama dalam melakukan perhitungan maupun prediksi pada <i>math board</i> sehingga akan tercapai hasil yang maksimal

			dari perhitunga n tersebut.
--	--	--	-----------------------------------

B. Soal Matematika Pangkat Rasional dan Bentuk Akar

Krulik dan Rudnick dalam Zakaria menuturkan bahwa soal dalam matematika diklasifikasikan menjadi dua jenis, yakni¹⁴:

- a. Soal rutin merupakan soal berbentuk latihan yang berulang-ulang yang melibatkan langkah-langkah dalam penyelesaiannya.
- b. Soal yang tidak rutin yaitu ada dua:
 - 1) Soal yang membutuhkan proses yaitu soal yang memerlukan perkembangan strategi untuk memahami suatu soal dan menilai langkah penyelesaian soal tersebut.
 - 2) Soal yang berbentuk teka-teki yaitu soal yang memberikan peluang kepada siswa untuk melibatkan diri dalam pemecahan soal tersebut.

¹⁴ S. Krulik & Rudnick.” Innovative Taks to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Developing Mathematical Raesoning in Grades K-12 ”, 1999, h. 138.

Soal yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yakni soal rutin dengan berbagai macam bentuk variasi dan kreativitas soal materi pangkat rasional dan bentuk akar yang akan dibuat sendiri oleh peneliti yang terlebih dahulu akan divalidasi oleh validator untuk mengecek kevalidan dan kelayakan soal matematika tersebut.

Perlu diketahui bentuk soal matematika dari bentuk pangkat rasional dan bentuk akar sebagai berikut:

1. Bilangan Berpangkat

Bilangan berpangkat yaitu suatu bilangan yang dipangkatkan dengan bilangan lain. Pangkat dari suatu bilangan dapat berupa bilangan bulat atau pecahan¹⁵. Pangkat bilangan bulat dapat berupa bilangan bulat positif, nol ataupun negatif.

a. Pangkat Bulat Positif

Jika a adalah bilangan riil dan n bilangan bulat positif maka a^n (dibaca " a pangkat n ") adalah

¹⁵ <https://syarifahmads.files.wordpress.com/2010/01/bentuk-pangkat>. Diakses pada tanggal 25-10-2018 pukul 21.04 WIB.

hasil kali n buah faktor yang masing-masing faktornya adalah a .

Contoh : $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ (bilangan 2 dipangkatkan 3, artinya adalah bilangan 2 dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 3 kali).

b. Sifat-sifat Operasi Pemangkatan

1) Sifat Perkalian Bilangan Berpangkat

Untuk $a \in R$ dan m, n bilangan bulat positif, berlaku:

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

2) Sifat Pembagian Bilangan Berpangkat

Untuk $a \in R, a \neq 0$ dan m, n bilangan bulat positif yang memenuhi $m > n$, berlaku:

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

3) Sifat Pangkat dari Bilangan Berpangkat

Untuk $a \in R$ dan m, n bilangan bulat positif, berlaku:

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

4) Sifat Pangkat dari Perkalian Bilangan

Untuk $a, b \in R$ dan n bilangan bulat positif,
berlaku:

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

5) Sifat Pangkat dari Pembagian Bilangan

Untuk $a, b \in R, b \neq 0$ dan n bilangan bulat positif, berlaku:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

c. Pangkat Bulat Negatif dan Nol

1) Bilangan Berpangkat Nol

Untuk $a, b \in R, b \neq 0$ dan n bilangan bulat positif, berlaku:

$$a^0 = 1$$

2) Bilangan Berpangkat Negatif

Untuk $a \in R$ dan $a \neq 0$ didefinisikan:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

2. Bentuk Akar

Dalam bilangan bentuk akar (radikal), ada 3 bagian yang perlu diketahui, yaitu lambang bentuk akar, radikan, dan indeks. Secara umum, bentuk akar ditulis dalam bentuk:

$$\sqrt[n]{a}$$

($\sqrt[n]{a}$, dibaca “akar pangkat n dari a ”)

Dengan : $\sqrt[n]{a}$ disebut bentuk akar (radikal)

$\sqrt{}$ disebut lambang bentuk akar

n disebut indeks (pangkat akar)

a disebut radikan (bilangan di bawah tanda akar), dengan a

bilangan riil positif untuk n

bilangan asli dan untuk n

bilangan ganjil, a dapat

berupa bilangan riil negatif.

Bentuk akar terbagi menjadi dua jenis, yakni:

a. Akar Senama

Suatu bentuk akar dikatakan akar senama jika indeks (pangkat akar) nya sama.

Contoh : $\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{5}$ mempunyai indeks 2

$\sqrt[3]{5}\sqrt[3]{10}\sqrt[3]{11}$ mempunyai indeks 3

b. Akar Sejenis

Suatu bentuk akar dikatakan akar sejenis jika indeks dan radikannya sama.

Contoh : $\sqrt[3]{2}, 5\sqrt[3]{2}, 6\sqrt[3]{2}$, mempunyai indeks 3 radikannya 2

Seperti halnya bilangan pangkat, bentuk akar pun memiliki sifat-sifat tertentu, yaitu sebagai berikut:

Untuk a, b bilangan riil dengan n bilangan asli yang sesuai berlaku:

$$1) \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \times b}$$

$$2) \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

$$3) p\sqrt[n]{a} \pm q\sqrt[n]{a} = (p \pm q)\sqrt[n]{a}$$

Sifat-sifat bentuk akar di atas menjelaskan bahwa perkalian dua bentuk akar senama dengan indeks n , sama dengan perkalian radikan dari masing-masing bentuk akar dengan indeks n . Hal demikian berlaku juga untuk operasi pembagian bentuk akar senama. Untuk penjumlahan dan pengurangan dengan bentuk akar sejenis maka yang dijumlahkan atau dikurangkannya adalah koefisien dari masing-masing bentuk akar, lalu dikalikan dengan bentuk akar tersebut.

c. Pangkat Tak Sebenarnya

Bilangan berpangkat dengan pangkat nol, bulat negatif, dan pecahan disebut juga sebagai bilangan berpangkat tak sebenarnya. Adapun bilangan berpangkat dengan pangkat bulat positif disebut juga bilangan berpangkat sebenarnya. Untuk sebarang nilai a dengan $a \neq 0$, m bilangan bulat, n bilangan asli, dan $n \geq 2$ berlaku:

$$1) \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$$

$$2) \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

Bilangan $a^{\frac{1}{n}}$ dan $a^{\frac{m}{n}}$ disebut bilangan dengan pangkat tak sebenarnya.

d. Sifat dan Operasi Pangkat tak Sebenarnya

Untuk $a, b \in R$ dengan $a, b \neq 0$, serta p, q bilangan rasional maka berlaku sifat-sifat operasi pangkat tak sebenarnya sebagai berikut:

$$1) a^p \times a^q = a^{p+q}$$

$$2) a^p \div a^q = a^{p-q}$$

$$3) (a^p)^q = a^{p \cdot q}$$

$$4) (a \cdot b)^p = a^p \cdot b^p$$

$$5) \left(\frac{a}{b}\right)^p = \frac{a^p}{b^p}, b \neq 0$$

$$6) a^{-p} = \frac{1}{a^p}, a \neq 0$$

Operasi pada bilangan bentuk pangkat tak sebenarnya menjelaskan bahwa pada dasarnya operasi yang berlaku sama dengan operasi pada bilangan bentuk pangkat sebenarnya. Perlu diperhatikan di sini

bahwa pangkat yang dipakai adalah pangkat bilangan nol, bilangan bulat negatif, dan bilangan pecahan.

C. Media Triomino

1. Media Permainan

Media Triomino merupakan salah satu media permainan yang digunakan dalam suatu pembelajaran. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Arsyad bahwa kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan suatu bentuk jamak dari kata medium yang mengandung makna perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan¹⁶. Dalam suatu proses belajar mengajar, guru memberikan pesan atau informasi kepada siswanya melalui perantara atau media tertentu yang dapat berbentuk stimulus. Berbagai macam stimulus dapat diberikan baik berupa pertanyaan dari guru, maupun berupa alat, diagram, serta gambar yang selanjutnya oleh siswa akan memberikan reaksi ataupun respon. Respon tersebut bisa mengarah kepada respon yang aktif, misalnya berupa pertanyaan, jawaban maupun saran. Sedangkan menurut Schram berpendapat bahwa media adalah *information carying*

¹⁶ Azhar Arsyad "Media Pembelajaran". (Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2007), h. 3.

technologies that can be used for instruction. The media instruction, consequently are extensions of the teacher.

Menurutnya media adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Jadi media adalah perluasan dari guru¹⁷. Hal tersebut hampir sama seperti yang diungkapkan oleh Arif Sadiman bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar¹⁸. Senada dengan itu, Djamarah dan Zain menyatakan bahwa media merupakan suatu alat bantu dalam bentuk apapun yang dapat digunakan sebagai penyalur pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran¹⁹.

Ibrahim dan Syaodih mengungkapkan bahwa media adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perhatian dan perasaan serta kemampuan siswa²⁰. Senada dengan hal tersebut Sadiman

¹⁷ Nunu Mahnun. "Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)". Jurnal Pemikiran Islam; Vol. 37, No. 1 Januari-Juni 2012, h. 28.

¹⁸ Arief S.Sadiman, dkk.. "Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya". (Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2003), h. 6.

¹⁹ Djamarah dan Aswan Zain. "Strategi Belajar Mengajar". (Jakarta : Rineka Cipta. 2006), h. 120.

²⁰ Ibrahim dan Nana Syaodih. "Perencanaan Pengajaran". (Jakarta: Rineka Cipta, 2003), h. 112.

menyatakan bahwa media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian sehingga proses belajar terjadi²¹. Sehingga dari beberapa pendapat para ahli di atas, menurut peneliti bahwa media merupakan suatu alat dalam bentuk apapun baik berupa gambar, tulisan, bagan, suara maupun video yang digunakan untuk menyalurkan informasi maupun pesan kepada siswa guna merangsang pikiran, perhatian, respon serta semangat mereka dalam proses belajar demi tercapainya tujuan pembelajaran.

Media Triomino yang digunakan peneliti merupakan salah satu media yang berbentuk permainan atau game. Kata *game* berasal dari bahasa Inggris. Dalam kamus bahasa Indonesia istilah “*game*” adalah permainan. Permainan merupakan bagian dari bermain dan bermain juga bagian dari permainan keduanya saling berhubungan. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian

²¹ Arief S Sadiman, dkk. “Media Pendidikan”. (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2006), h. 7.

suatu kelincuhan intelektual (*Intellectual Playability Game*) yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Dalam *game*, ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Permainan adalah kegiatan yang kompleks yang di dalamnya terdapat peraturan, bermain dan budaya. Sebuah permainan adalah sebuah sistem di mana pemain terlibat dalam konflik buatan. Di sini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan. Dalam permainan terdapat peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan²². Sedangkan menurut Kimpraswil mengatakan bahwa permainan merupakan usaha olah diri (olah pikiran dan fisik) yang sangat berguna bagi peningkatan dan pengembangan motivasi, kinerja, dan prestasi dalam melaksanakan tugas dan kepentingan organisasi dengan lebih baik²³. Lain halnya dengan Freeman dan Munandar mendefinisikan permainan sebagai suatu aktivitas yang membantu

²² M. Rosidi Zamroni, Nizar Suryaman, Ahmad Jalaluddin. "Rancang Bangun Aplikasi Permainan untuk Pembelajaran Anak Menggunakan HTML 5", Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Lamongan, Jurnal Teknika Vol. 5 No 2 September 2013, h. 289.

²³ Muhammad As'adi. "Menghidupkan otak kanan anak anda". (Yogyakarta: Power books, 2009), h. 26.

anak mencapai suatu perkembangan yang utuh, baik fisik, intelektual, sosial, dan moral maupun emosionalnya²⁴. Sehingga dari berbagai pendapat para ahli di atas, menurut peneliti definisi dari permainan merupakan suatu aktivitas yang menyenangkan hati dan tanpa paksaan sebagai bentuk olah diri baik pikiran maupun fisik seseorang yang secara tidak langsung berguna untuk meningkatkan kelincahan intelektual, sosial, moral maupun emosionalnya. Sehingga media permainan yang dimaksud oleh peneliti yakni suatu alat/bahan dalam bentuk apapun yang digunakan untuk menyalurkan informasi yang dalam penggunaannya tanpa paksaan sehingga muncul kesenangan diri yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan intelektual, emosional, sosial, moral, perhatian, semangat dan minat siswa dalam belajar guna tercapainya tujuan pembelajaran.

Menurut Suyatno, ada dua jenis permainan yang digunakan dalam pembelajaran yakni²⁵:

- a. Permainan yang digunakan dalam pendidikan

²⁴ Andang Ismail. "Education Games". (Yogyakarta : Pro U Media, 2009), h. 27.

²⁵ Suyatno. "Permainan Pendukung Pembelajaran Bahasa dan Sastra". (Jakarta : Gramedia, 2005), h. 12.

Permainan tersebut digunakan dengan tujuan tertentu. Misalnya, permainan anagram digunakan untuk meningkatkan kepekaan siswa terhadap perbedaan huruf.

- b. Permainan dalam proses belajar yang memang digunakan sebagai “permainan murni” yang biasa disebut dengan “*ice breaker*” atau penggugah/pembangkit semangat dalam belajar. Permainan tersebut bukan untuk membahas materi/pelajaran sekolah namun hanya untuk merubah/menghidupkan suasana kelas.

Sedangkan menurut Paul Ginnis, permainan yang tepat merupakan permainan yang dapat memberikan manfaat sebagai berikut²⁶:

- a. Menciptakan sosialisasi yang bagus antar siswa.
- b. Membentuk solidaritas yang baik antara siswa dan guru.
- c. Memfokuskan perhatian.

²⁶ Paul Ginnis. “*Trik & Taktik Mengajar Strategi Meningkatkan Pencapaian Pengajaran di Kelas*”. (Jakarta: Indeks, 2008), h. 214

- d. Melatih dan meningkatkan berbagai kecakapan berpikir tanpa susah payah.

Senada dengan yang diungkapkan oleh Suyatno, bahwa permainan dalam pembelajaran jika dimanfaatkan secara baik, dapat²⁷:

- a. Dapat menghilangkan kepenatan dalam berpikir.
- b. Menghilangkan stress dalam belajar.
- c. Mengajak orang untuk terlibat.
- d. Meningkatkan proses belajar.
- e. Menumbuhkan kreativitas diri.
- f. Mencapai tujuan tertentu dengan ketidaksadaran.
- g. Menemukan makna belajar berdasarkan pengalaman yang didapatkan.
- h. Memfokuskan siswa sebagai subjek belajar.

Namun akan lebih baiknya jika permainan yang digunakan dalam pembelajaran tersebut dirancang sendiri oleh guru. Karena dengan merancang sendiri, guru bisa mengondisikan

²⁷ Suyatno. "Permainan Pendukung Pembelajaran Bahasa dan Sastra". (Jakarta : Gramedia, 2005), h. 13.

permainan yang akan dibuat untuk disesuaikan dengan karakteristik siswanya. Sehingga dari beberapa uraian di atas, menurut peneliti bahwa manfaat dari media permainan ini untuk meningkatkan daya berpikir, minat, semangat, mengembalikan daya fokus pada pelajaran serta dapat tercapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Selain itu permainan tidak hanya menambah daya tarik belajar saja namun juga akan menyehatkan emosi anak. Selalu ada kesan jikalau bermain itu hanya untuk menyenangkan hatinya saja. Namun anak yang cukup mendapatkan kesempatan dalam bermain cenderung akan lebih mampu mengekspresikan perasaannya, mengendalikan emosi, mengatasi stress serta lebih terbentuk fisik dan intelektual serta sosialnya daripada anak yang kurang mendapatkan kesempatan dalam bermain. Sehingga pembelajaran melalui permainan akan lebih efektif digunakan walaupun hanya dengan permainan sederhana.

2. Media Permainan Triomino

Triomino menurut Wiktionary, *Triominoes is (games) a triangular tile, used in triominoes, a variant of the game*

*of dominoes*²⁸. Yang artinya, Triomino merupakan suatu permainan berbentuk segitiga yang merupakan variasi dari permainan domino. Sedangkan menurut Wikipedia, *Triominos werden häufig auch als lernspiele (wie auch bilder domino etc.) eingesetzt. Entweder in der schachtel mit stabilen teilen oder als unterrichtsmaterial zu verschiedenen themen zum basteln*²⁹. Yang artinya, Triomino juga sering digunakan sebagai *game* edukasi. Pada bagian segitiga yang sama dapat diisi materi-materi dengan topik yang berbeda. Sehingga dari beberapa sumber yang ada, menurut peneliti Triomino merupakan suatu permainan berbentuk segitiga yang mana segitiga tersebut terbagi menjadi 3 bagian yang sama. Tiap bagiannya bisa diisi oleh materi maupun angka-angka matematika. Triomino ini ada dua bentuk, ada yang berbentuk kotak naming 3 bagian biasanya disebut L-Triomino karena ada 2 kotak dengan posisi sepadan dan satu kotak di posisi lain. Sedangkan bentuk yang lainnya yakni segitiga yang terbagi menjadi 3 bagian sisi yang sama. Di setiap bagiannya berisi materi

²⁸ <https://en.wiktionary.org/wiki/triomino#English> diakses pada hari Selasa tanggal 22-05-18 pukul 15.30 WIB.

²⁹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Triominos> diakses pada hari Selasa tanggal 22-05-18 pukul 20.45 WIB.

yang berbeda. Permainan ini sangat fleksibel karena bisa digunakan di semua kalangan baik SD, SMP maupun SMA.

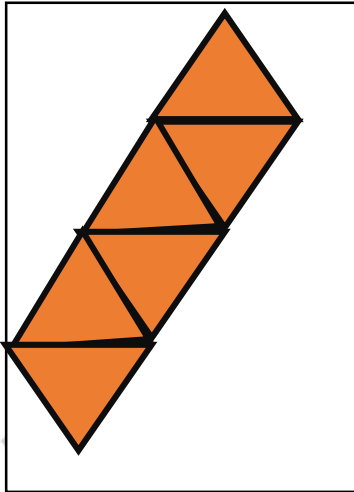
3. Peralatan Media Triomino

Peralatan media Triomino menurut Alfa Robi dkk yakni *math board* dan *math triangle*³⁰.

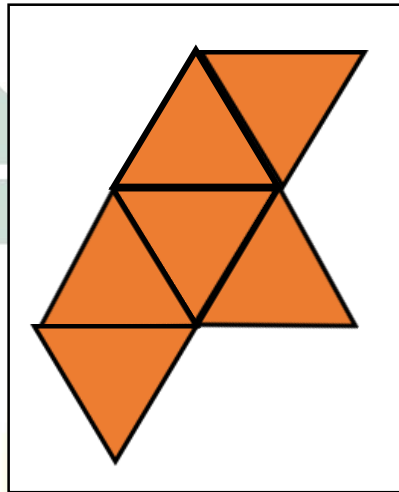
- a. *Math Board* yang artinya papan matematika. Papan berbentuk segitiga yang ukurannya lebih besar dari *math triangle* yang berfungsi untuk meletakkan *math triangle* ketika permainan berlangsung. Namun dalam penelitian ini, *math board* tidak berbentuk segitiga. Tapi gabungan dari 6 segitiga yang memiliki bentuk yang berbeda-beda. Nantinya akan ada 10 bentuk *math board* yang diberikan.
- b. *Math Triangle* yang artinya segitiga matematika. Kartu berbentuk segitiga samasisi yang sisi-sisinya sama dibagi menjadi 3 bagian sama besar dan pada setiap bagian terdapat bilangan, pecahan maupun persamaan. Dalam

³⁰ Khilmatun Nafis,” Pengaruh Penerapan Metode permainan Triomino Terhadap Hasil Belajar Matematika tentang Pecahan Siswa kelas IV SD Se-Dabin IV Kecamatan Mejobo Kabupaten Kudus” Tahun 2012, hal 24.

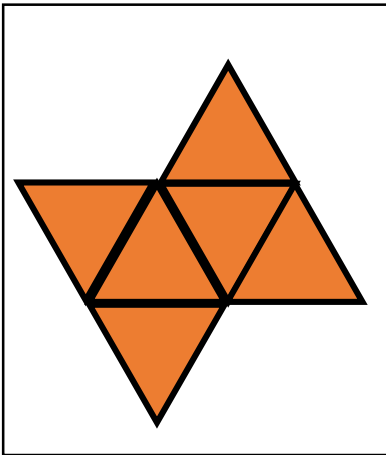
penelitian ini *math triangle* akan berisi soal pangkat rasional dan bentuk akar.



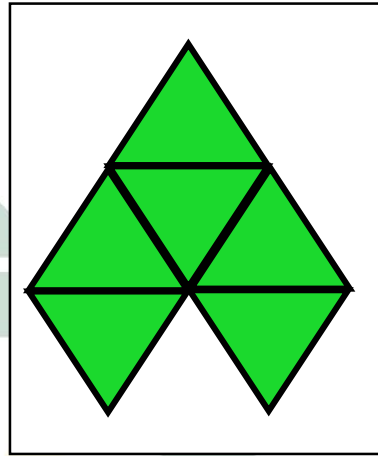
Gambar. 2.1
Math Board Bentuk 1



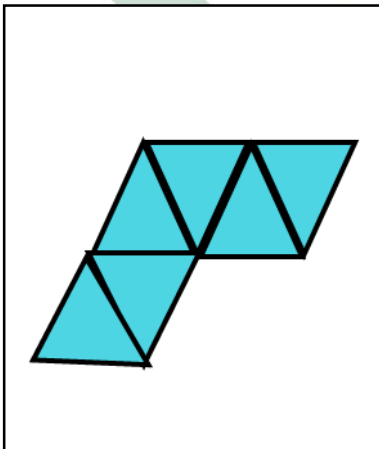
Gambar. 2.2
Math Board Bentuk 2



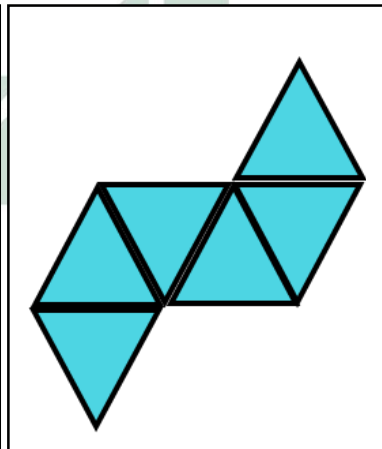
Gambar. 2.3
Math Board Bentuk 3



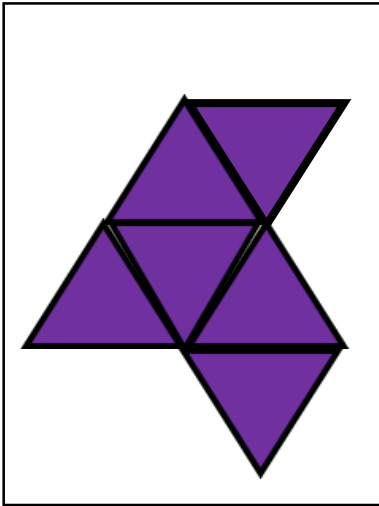
Gambar. 2.4
Math Board Bentuk 4



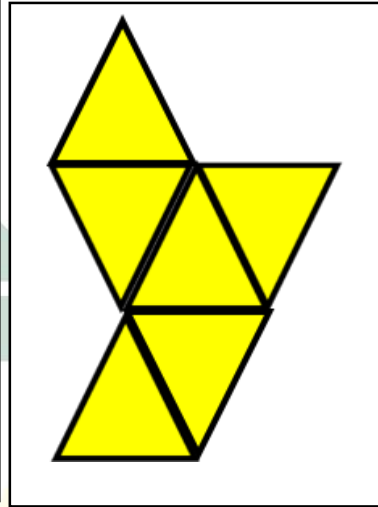
Gambar. 2.5
Math Board Bentuk 5



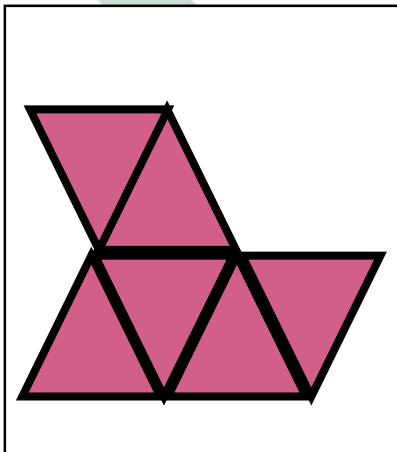
Gambar. 2.6
Math Board Bentuk 6



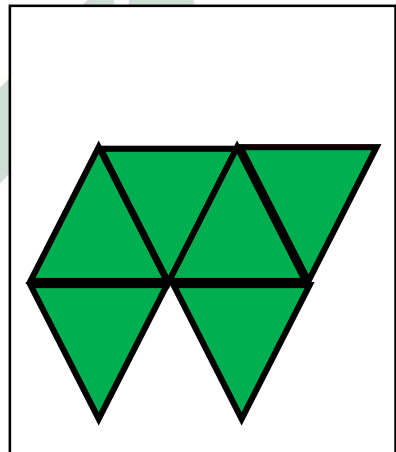
Gambar. 2.7
Math Board Bentuk 7



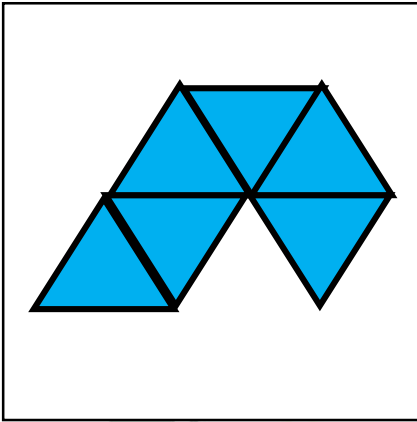
Gambar. 2.8
Math Board Bentuk 8



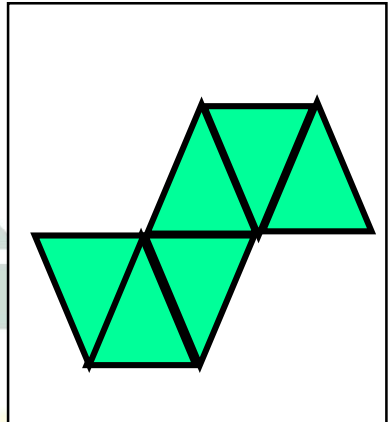
Gambar. 2.9
Math Board Bentuk 9



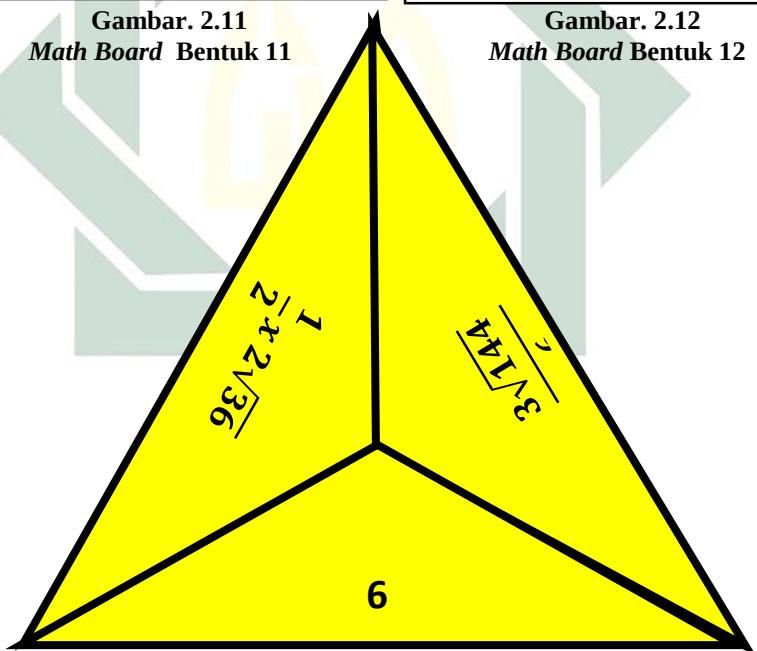
Gambar 2.10
Math Board Bentuk 10



Gambar. 2.11
Math Board Bentuk 11



Gambar. 2.12
Math Board Bentuk 12



Gambar 2.13
Math Triangle

4. Tujuan Media Triomino

Tujuan Media Triomino menurut Robi dkk yakni *make happy, make fun and be smart*³¹. Maksud dari tujuan tersebut adalah meskipun siswa bermain dengan menggunakan media Triomino selain menyenangkan hatinya, menambah gairahnya untuk belajar matematika, selain itu secara tidak langsung akan meningkatkan daya asah otak dalam mengotak-atik angka ataupun persamaan yang ada pada media Triomino tersebut. Selain itu media ini juga bisa digunakan untuk mengatur emosional anak, serta meningkatkan sikap kerjasama dan toleransi antar teman.

5. Kelebihan dan Kelemahan Media Triomino

Kelebihan dari media Triomino ini di antaranya:

- a. Dapat memberikan pengalaman menarik kepada siswa dalam memahami konsep matematika.
- b. Dapat meningkatkan daya asah otak siswa terhadap segala bentuk persamaan yang ada pada media Triomino tersebut.

³¹ Ibid, h. 26

- c. Dapat memotivasi siswa untuk semangat belajar pelajaran matematika.
- d. Dapat meningkatkan sikap kerjasama antar siswa.
- e. Dapat mengurangi kejenuhan siswa dalam belajar matematika.
- f. Dapat melatih siswa untuk mengendalikan emosinya.

Sedangkan kelemahan dari media Triomino ini adalah:

- a. Tidak semua bahasan matematika dapat tersampaikan pada media Triomino ini.
- b. Waktu yang dibutuhkan cukup banyak.

6. Langkah-langkah Penggunaan Media Triomino

Langkah-langkah penggunaan media Triomino ini adalah:

- a. Satu set media Triomino terdiri dari 60 *math triangle* dan 10 *math board*. 1 *math board* diisi dengan 6 *math triangle*.
- b. *Math triangle* berisi berbagai bentuk soal pangkat rasional dan bentuk akar.

- c. Pemain memilih 2 paket *math board* dari 6 *math board* yang tersedia.
- d. *Math triangle* yang bertanda anak panah di belakangnya merupakan *math triangle* pertama yang digunakan untuk memulai permainan media Triomino ini.
- e. *Math triangle* pertama diletakkan di sebarang tempat tergantung keinginan pemain pertama.
 - 1) Meletakkan *math triangle* pertama, misal : $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{36}$
 - 2) Menghitung hasil dari $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{36}$ pada kertas yang telah disediakan yakni jawabannya sama dengan 6.
 - 3) Mengambil *math triangle* yang di salah satu bagiannya terdapat angka 6.
 - 4) Kemudian menempatkan sisi *math triangle* yang terdapat angka 6 tadi berhimpitan dengan *math triangle* yang bernilai $\frac{1}{2} \times 2\sqrt{36}$. Letakkan sesuai dengan gambar segitiganya pada *math board*.

f. Selanjutnya pada bagian sisinya yang lain *math triangle* pertama terdapat angka yang berbeda. Misalnya: 6, caranya

1) Mencari *math triangle* di bagian sisinya yang jawabannya sama dengan 6. Misalnya: $\frac{3\sqrt{144}}{6} = 6$

2) Kemudian letakkan *math triangle* yang terdapat jawaban $\frac{3\sqrt{144}}{6}$ berhimpitan dengan *math triangle* yang bernilai 6. Letakkan sesuai dengan gambar segitiganya.

g. Lakukan langkah-langkah sebelumnya sampai *math triangle* habis dan *math board* tersusun rapi jawabannya.

h. Pemenangnya adalah siswa yang *math triangelnya* cepat habis.

D. Adversity Quotient

1. Pengertian Adversity Quotient

Dalam kamus bahasa Inggris, *adversity* berasal dari kata *adverse* yang artinya kemalangan, kondisi yang

tidak menyenangkan³². Jadi dapat diartikan bahwa *adversity* merupakan suatu kesulitan, masalah ataupun ketidakberuntungan. Sedangkan *quotient* menurut kamus bahasa Inggris berarti derajat atau jumlah dari kualitas dari suatu karakteristik atau dengan kata lain yaitu mengukur kemampuan seseorang.

Adversity quotient atau bisa disingkat AQ, dikembangkan pertama kali oleh Paul G. Stoltz, seorang konsultan yang sangat terkenal dalam topik-topik kepemimpinan di dunia kerja dan dunia pendidikan berbasis keahlian. Ia menganggap bahwa IQ dan EQ tidaklah cukup untuk mencapai kesuksesan seseorang, karena ada faktor lain berupa motivasi dan dorongan dari dalam diri seseorang tersebut, serta sikap pantang menyerah. Faktor itu disebut *adversity quotient*. Menurutny, *Adversity Quotient* (AQ) yakni suatu kecerdasan yang dimiliki oleh seseorang dalam menghadapi kesulitan, tantangan maupun hambatan, serta kemampuan dalam mengatasinya. *Adversity Quotient* juga

³² John M. Echols dan Hassan Shadily, *Kamus Inggris Indonesia*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1976), h.14.

merupakan kemampuan individu untuk menggerakkan tujuan hidup ke depan, dan AQ juga suatu ukuran untuk mengetahui respon anda terhadap kesulitan. Jika seseorang memiliki *adversity quotient* yang tinggi akan menjadikan seseorang memiliki kegigihan dalam hidup dan tidak mudah menyerah³³.

Senada dengan hal tersebut, Subiyanto mengatakan AQ merupakan potensi kegigihan, Efendi mengungkapkan AQ adalah kecerdasan ketangguhan dan Laksmono mengatakan bahwa AQ adalah kehandalan mental³⁴.

Sapuri mengatakan bahwa *Adversity Quotient* (AQ) dapat disebut dengan kecerdasan adversitas, atau kecerdasan mengubah kesulitan, hambatan dan tantang menjadi sebuah peluang yang besar³⁵. Sedangkan menurut

³³ Paul G. Stoltz, *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*, Pnej T. Hermaya, (Jakarta: PT Grasindo, 2000), h. 8-9.

³⁴ Sudarman, "Adversity Quotient Pembangkit Motivasi Siswa dalam Belajar Matematika", Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan P.MIPA UNTAD, h. 36.

³⁵ Rafi Sapury, *Psikologi Islam: Tuntunan Jiwa Manusia Modern*. Edisi 1. (Jakarta: Rajawali Pers, 2009), h. 186.

Yoga mengungkapkan bahwa *Adversity Quotient* merupakan sebuah alat ukur yang akan menentukan beberapa kondisi kontradiktif dalam diri seseorang tersebut. Kondisi kontradiktif tersebut adalah pilihan. Bagi mereka yang berharap sukses maka sikap-sikap positiflah yang pasti diambil. Sebaliknya bagi mereka yang tidak yakin untuk berhasil, sangat wajar jika kemudian hanya berkatut pada kondisi statis, tidak mau bergerak, cepat merasa puas dan hanya mampu berdiam diri ketika menghadapi kegagalan³⁶.

Konsep *adversity quotient* dikembangkan dengan memanfaatkan tiga cabang ilmu pengetahuan yakni ilmu psikologi, kognitif, psikoneurologi, dan neurofisiologis. *Adversity quotient* ini terwujud dalam tiga bentuk, yakni³⁷:

³⁶ Miarti Yoga .*Adversity Quotient : Agar Anak Tak Gampang Menyerah*. (Solo: Tiga Serangkai, 2016), h. 21-22.

³⁷ Isiya Bakti Utami, dkk, “Relationship Between Optimism With Adversity Quotient In Students Of Psychology Medical Faculty Sebelas Maret University Who Doing Mini Thesis”, Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, 2014. h.. 158

- a. AQ merupakan kerangka kerja konseptual yang baru untuk memahami dan meningkatkan semua segi kesuksesan.
- b. AQ adalah suatu ukuran untuk mengetahui respon seseorang terhadap suatu kesulitan.
- c. AQ adalah serangkaian peralatan yang memiliki dasar ilmiah untuk memperbaiki respon seseorang terhadap kesulitan.

Sehingga dari beberapa pendapat ahli, menurut peneliti *adversity quotient* merupakan suatu kecerdasan yang dimiliki seseorang dalam menghadapi suatu kesulitan dengan selalu berusaha dan berjuang untuk mencapai hasil yang besar.

2. **Komponen *Adversity Quotient***

Menurut Stoltz, komponen dari *Adversity Quotient* ini ada 4 hal yang disingkat menjadi CO₂RE diantaranya:

- a. Kendali/*Control* (C)

Kendali berkaitan dengan seberapa besar seseorang mampu mengendalikan kesulitan-kesulitan yang dihadapinya dan sejauh mana seseorang tersebut

merasakan bahwa kendali itu ikut berperan dalam kejadian yang menimbulkan kesulitan. Komponen ini merupakan salah satu komponen yang paling penting karena berhubungan langsung dengan pemberdayaan serta mempengaruhi semua komponen CO₂RE lainnya. Sehingga, semakin besar kendali yang dimiliki semakin besar pula kemungkinan seseorang untuk dapat bertahan menghadapi kesulitan dan tetap teguh berjuang serta ulet dalam mencari penyelesaian. Demikian sebaliknya, jika semakin rendah kendali, akibatnya seseorang menjadi tidak berdaya dalam menghadapi kesulitan dan mudah menyerah.

b. Asal-Usul dan Pengakuan/ *Origin and Ownership* (O₂)

Komponen asal-usul dan pengakuan yang dimaksud yakni mempertanyakan siapa atau apa yang menyebabkan kesulitan itu terjadi dan sejauh mana seorang tersebut menganggap dirinya berpengaruh terhadap dirinya sendiri sebagai penyebab asal-usul dari kesulitan. Seseorang yang asal-usulnya rendah

akan cenderung berpikir bahwa semua kesulitan atau permasalahan yang datang itu karena dirinya sendiri, sehingga hal tersebut akan merusak perasaan, pikiran dan juga semangat dari individu tersebut. Sebaliknya, jikalau asal-usul dari seseorang itu tinggi, maka orang tersebut akan selalu berpikir positif pada dirinya. Hal tersebut akan memotivasi dan menambah semangat kepada diri orang tersebut untuk berpikir dan berperasaan baik tentang segala hal yang terjadi pada dirinya.

c. Jangkauan/ *Reach* (R)

Jangkauan merupakan komponen yang mempertanyakan sejauh manakah kesulitan akan menjangkau aspek lain dari kehidupan seseorang tersebut. Semakin tinggi skor jangkauan pada seseorang maka semakin besar kemungkinannya seseorang tersebut membatasi jangkauan masalah pada peristiwa yang sedang dihadapi. Sebaliknya, semakin rendah jangkauan yang ada pada diri seseorang maka semakin besar kemungkinannya

individu tersebut menganggap bahwa sedikit banyak peristiwa yang menimpa kehidupannya, akan menghancurkan meanset kehidupannya bahwa kehidupannya akan usai.

d. Daya Tahan/*Endurance* (E)

Komponen ini lebih berkaitan dengan persepsi seseorang akan lama atau tidaknya masalah yang dihadapi akan berlangsung. Daya tahan dapat menimbulkan penilaian tentang situasi yang baik atau buruk. Seseorang yang memiliki daya tahan yang tinggi akan optimis dalam menghadapi segala macam tantangan dan hambatan yang terjadi di kehidupannya. Semakin tinggi daya tahan yang dimiliki oleh seseorang, maka semakin besar kemungkinan seseorang tersebut memandang kesuksesan yang diraih sebagai sesuatu hal yang bersifat sementara. Sebaliknya, seseorang yang daya tahannya rendah akan menganggap bahwa kesulitan yang sedang dihadapi adalah sesuatu yang bersifat abadi, dan sulit untuk diperbaiki.

3. Kategori *Adversity Quotient*

Stoltz mengelompokkan individu berdasarkan daya juangnya menjadi tiga yakni *quitter*, *camper*, dan *climber*. Jika pengklasifikasian ini diperluas maka terdapat kelompok di antara kategori *quitter* dan *camper* dan diantara kategori *camper* dan *climber*. Kelompok yang berada di antara kategori *quitter* dan *camper* disebut kategori peralihan dari *quitter* ke *camper*, sedangkan kelompok yang berada di antara kategori *camper* dan *climber* disebut kategori peralihan dari *camper* ke *climber*. Berikut adalah tabel kelompok *Adversity Quotient*.

Tabel. 2.3
Pengklasifikasian Kelompok *Adversity Quotient* (AQ)

No	Skor	Kategori Siswa
1.	> 100	<i>Quitter</i>
2.	100-134	<i>Camper</i>
3.	135-200	<i>Climber</i>

Orang yang termasuk kategori *quitter* memiliki AQ 100 ke bawah, seorang *camper* memiliki AQ sebesar 100

sampai dengan 134, dan seorang *climber* memiliki AQ 135 sampai dengan 200.

Stoltz menggunakan istilah *quitter*, *camper* dan *climber* berawal dari kisah pendaki Everest. Ada pendaki yang menyerah sebelum pendakian, merasa puas sampai pada ketinggian tertentu, dan ada yang mendaki terus hingga puncak tertinggi. Kemudian Stoltz menyatakan bahwa orang yang menyerah disebut *quitter*, orang yang merasa puas pada pencapaian tertentu sebagai *camper*, dan seseorang yang terus ingin meraih kesuksesan disebut sebagai *climber*. Stoltz menyatakan terdapat tiga tingkatan daya tahan seseorang dalam menghadapi masalah, antara lain³⁸:

a. *Quitter*

Quitter berarti seseorang yang memilih untuk keluar, menghindari kewajiban, mundur dan berhenti dalam menghadapi kesulitan. Orang-orang jenis ini berhenti di tengah proses pendakian,

³⁸ Ibid, h. 18.

gampang putus asa, gampang menyerah³⁹. Orang dengan tipe ini cukup puas cenderung pasif, memilih untuk keluar menghindari perjalanan, selanjutnya mundur dan berhenti. Para *quitter* menolak adanya tantangan dan rintangan. Orang yang seperti ini akan banyak kehilangan kesempatan berharga dalam kehidupannya.

b. Camper

Camper atau *satisficer* berasal dari kata *satisfied* yang berarti puas dan *suffice* yang artinya mencukupi. Golongan ini puas dengan apa yang sudah didapatkan dan tidak mau mengembangkan diri. Kelompok ini hanya sedikit sekali kapasitas perubahannya karena terlalu banyak rasa takut dan cenderung mencari posisi aman. *Camper* setidaknya telah melangkah dan menanggapi tantangan, tetapi setelah mencapai tahap tertentu,

³⁹ Ginanjar Ary Agustian, 2001, *Rahasia Sukses Membangun Kecerdasan Emosi dan Spiritual-ESQ*, (Jakarta: Penerbit Arga, 2001), h. 271.

camper berhenti meskipun masih ada kesempatan untuk lebih berkembang lagi. Berbeda dengan *quitter*, *camper* sekurang-kurangnya telah menanggapi tantangan yang dihadapinya sehingga telah mencapai tingkat tertentu.

c. ***Climber***

Kelompok yang selalu optimis, melihat peluang-peluang, melihat celah, meskipun hanya melihat secul harapan di balik keputusan, selalu bergairah untuk maju. Nokta kecil yang dianggap sepele, bagi para *climber* mampu dijadikannya sebagai anugerah pencerah kesuksesan⁴⁰. *Climber* merupakan tipe manusia yang berjuang seumur hidup, tanpa memperdulikan sebesar apapun masalah yang datang. *Climber* ini tidak dikendalikan oleh lingkungan, tetapi lingkunganlah yang akan dikendalikan olehnya dengan menggunakan kreativitas yang

⁴⁰ Ibid, h. 17.

dimilikinya. *Climber* akan selalu memikirkan berbagai alternatif permasalahan dan menganggap hambatan dan rintangan yang ada justru menjadi peluang untuk lebih maju, berkembang, dan mempelajari lebih banyak lagi tentang kesulitan hidup. Tipe ini akan selalu siap menghadapi berbagai rintangan dan menyukai tantangan yang diakibatkan oleh adanya perubahan-perubahan.

Profil yang lebih lengkap mengenai tiga tingkatan *adversity quotient* dapat dilihat pada tabel berikut⁴¹:

Tabel. 2.4
Karakteristik Tiga Tingkatan *Adversity Quotient*

Profil	Deskripsi dan Karakteristik
<i>Quitter</i>	1. Menolak untuk berjuang lebih tinggi. 2. Gaya hidupnya datar. 3. Bekerja sekedar cukup untuk hidup. 4. Cenderung menghindari tantangan berat yang ada pada komitmen sebelumnya. 5. Jarang sekali memiliki persahabatan yang sejati.

⁴¹ Sriati .Tinjauan tentang Stres .(Jati Nagor : Universitas Padjadjaran Fakultas Ilmu Keperawatan Jatinagor, 2008), h. 156.

	6. Dalam menghadapi suatu perubahan, mereka cenderung lari atau melawan terkadang pun menolak hal tersebut. 7. Terampil dalam menggunakan kata-kata yang sifatnya membatasi, seperti “mustahil”, “tidak mau”, “ini konyol”, dan sebagainya. 8. Memiliki kemampuan yang minim. 9. Mereka tidak memiliki visi dan keyakinan dalam masa depan, kontribusinya sangat kecil.
Camper	1. Mereka mau untuk berjuang, meskipun akan “berhenti” pada posisi tertentu, dan akan merasa cukup sampai disitu. 2. Cukup puas dengan sesuatu yang sudah dicapai. 3. Masih sedikit dalam berusaha, inisiatif serta semangat. 4. Mengorbankan kemampuan individunya untuk mendapatkan kepuasan. 5. Menahan diri terhadap perubahan, karena mereka merasa nyaman dengan kondisi yang ada. 6. Menggunakan kata dengan bahasa yang kompromistis misalnya, “ini lumayan bagus”, atau “kita cukuplah sampai disini”. 7. Prestasi tidak seberapa tinggi. 8. Meskipun sudah melalui berbagai rintangan, mereka akan berhenti pada posisi tertentu.
Climber	1. Mereka akan terus berjuang dan berjuang untuk mencapai hasil yang maksimal. Mereka adalah pemikir dengan berbagai macam kemungkinan. 2. Hidupnya “lengkap” karena telah melewati dan mengaami berbagai tahapan sebelumnya. 3. Menyambut baik tantangan, memotivasi diri, memiliki semangat tinggi dan berjuang untuk mendapatkan yang terbaik dalam hidup. Mereka cenderung membuat segala sesuatu terwujud. 4. Memahami dan menyambut baik resiko menyakitkan yang ditimbulkan karena menerima kritik.

	5. Menyambut baik setiap perubahan, bahkan ikut mendorong perubahan tersebut kearah yang lebih baik. 6. Bahasa yang digunakan yakni bahasa yang penuh dengan kemungkinan-kemungkinan. Mereka berbicara tentang apa yang bisa dikerjakan dan cara mengerjakannya. Mereka berbicara tentang tindakan dan tidak sabar dengan kata-kata yang tidak didukung tindakan. 7. Memberikan kontribusi yang cukup besar karena bisa mewujudkan potensi yang ada pada dirinya. 8. Mereka tidak asing dengan situasi yang sulit karena kesulitan merupakan bagian dari hidup.
--	--

E. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Media Triomino ditinjau dari *Adversity Quotient* (AQ)

Menyelesaikan suatu soal matematika merupakan suatu kegiatan siswa yang sering diredakan karena hanya sebagian siswa yang mampu dalam menyelesaikannya. Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh kurang mampunya siswa dalam mengantisipasi penyelesaian soal matematika. Di sisi lain, daya juang siswa dalam mengerjakan soal matematika yang rendah sehingga menghambat keinginan dan proses berpikir mereka dalam menyelesaikan soal matematika tersebut.

Ketika siswa mengantisipasi suatu soal matematika yang akan diselesaikan, siswa harus memprediksi, merencanakan

langkah-langkah yang akan diambil dalam penyelesaian soal, pengambilan keputusan hingga pemrosesan perhatian terhadap soal matematika yang dihadapi. Hal tersebut menunjukkan bahwa antisipasi membutuhkan pengendalian akal pikiran sebagai alat untuk berpikir dalam memprediksi, merencanakan langkah-langkah dalam menyelesaikan soal matematika serta pengendalian jiwa/emosional siswa dalam pengambilan keputusan dan pemrosesan perhatian terhadap soal matematika yang akan diselesaikan.

Sebagaimana yang diungkapkan oleh Vincanne Adam, Michelle Murphy dan Adele E. Clarke bahwa *“anticipation as we see it has multiple valences, epistemic value and is a virtue”*, yang artinya antisipasi yang kita lihat terdiri dari beberapa valensi, nilai epistemik dan keberanian⁴². Valensi disini menunjukkan interaksi/gabungan dari beberapa pengalaman/ide yang dimiliki siswa, nilai epistemik yang dimaksud menandakan nilai intelektual yang dimiliki siswa dan keberanian yang dimaksud yakni

⁴² Vincanne Adams, Michelle Murphy and Adele E. Clarke, *Anticipation: Technoscience, Life, Affect, Temporality*. Original Article in *Subjectivity* · September 2009, h. 1.

keberanian siswa dalam memprediksi dan menentukan penyelesaian soal yang dihadapi. Keberanian ini juga menunjukkan seberapa besar daya juang dari siswa dalam melakukan penyelesaian soal matematika. Hal ini dapat diukur dengan melihat kemampuan *adversity quotient* yang dimiliki oleh siswa. Karena siswa memiliki beraneka ragam daya juang yang berbeda-beda, sehingga antisipasi yang dilakukan pun akan berbeda pula.

Oleh karena itu, penelitian profil antisipasi siswa ini, ditinjau berdasarkan *adversity quotient*. Dimana, *adversity quotient* dibutuhkan untuk mengukur keberaniannya dalam berjuang menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil antisipasi siswa dalam menyelesaikan suatu soal matematika yang ada pada media Triomino ditinjau dari *Adversity Quotient*. Berdasarkan tujuan tersebut, maka peneliti menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18, 28 dan 29 September 2018 di MA Darul Ulum Waru tahun ajaran 2018/2019. Berikut adalah jadwal pelaksanaan penelitian:

Tabel. 3.1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian kepada pihak sekolah	15 September 2018
2.	Pemberian angket kecerdasan <i>Adversity Quotient</i>	18 September 2018
3.	Pemberian tes soal matematika pada media Triomino	28-29 September 2018

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Madrasah Aliyah Darul Ulum Waru Kelas XI IPA. Dipilih subjek siswa SMA/MA dikarenakan materi yang digunakan pada penelitian ini yakni materi bilangan bentuk pangkat rasional dan bentuk akar. Sedangkan dalam pengambilan subjek, peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* atau memilih subjek sesuai dengan tujuan penelitian. Peneliti memberikan angket *adversity quotient* pada siswa satu kelas yakni kelas XI IPA. Angket tersebut terdiri dari 30 pertanyaan, yang mana dalam 30 pertanyaan tersebut mengandung 4 komponen *adversity quotient* yakni C (*Control*), O₂ (*Origin and Ownership*), R (*Reach*), E (*Endurance*).

Siswa yang termasuk dalam golongan *Quitter* (*adversity quotient* rendah) ditandai dengan perolehan skor 100 kebawah. Siswa yang termasuk dalam golongan *Camper* (*adversity quotient* sedang) ditandai dengan perolehan skor 100-134. Sedangkan siswa yang termasuk dalam golongan *Climber* (*adversity quotient* tinggi) ditandai dengan perolehan skor 135-200.

Peneliti mengambil 6 siswa sebagai subjek penelitian, masing-masing mewakili; (a) Dua siswa *quitter* (siswa yang

memiliki *adversity quotient* rendah), (b) Dua siswa *camper* (siswa yang memiliki *adversity quotient* sedang), dan (c) Dua siswa *climber* (siswa yang memiliki *adversity quotient* tinggi). Peneliti mengambil 6 siswa subjek penelitian berdasarkan skor *adversity quotient*. Berdasarkan skor tersebut peneliti sementara memilih VAS, MAC dan NA dari keseluruhan subjek *quitter* yang ada di kelas XI A4 karena skor AQ yang dimiliki >100 , kemudian peneliti bertanya tentang keseharian dan nilai subjek kepada guru matematika yang mengajar di kelas, akhirnya peneliti memilih VAS dan NA sebagai subjek *quitter*. Kemudian peneliti sementara memilih SM, RH dan RI dari 25 subjek *camper* yang ada di kelas XI A4 dengan melihat skor mendekati *climber*, skor tengah *camper* dan skor *camper* mendekati *quitter* serta pertimbangan guru kelas, sehingga peneliti memilih SM dan RI sebagai subjek *camper*, sedangkan pemilihan subjek *climber* diawali dengan peneliti sementara memilih subjek *camper* mendekati *climber*, *camper* dan *camper* mendekati *quitter*, AS dan MAF sebagai subjek *climber* dari 5 subjek *climber* yang ada di kelas XI A4, kemudian berdasarkan pertimbangan guru kelas peneliti memilih AS dan MAF sebagai subjek *climber*.

Pada penelitian ini, peneliti melibatkan 38 siswa kelas XI A4 MA Darul Ulum Kureksari Waru Sidoarjo yang dilaksanakan pada Bulan September 2018. Adapun hasil identifikasi kecerdasan *adversity quotient* siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel. 3.2
Hasil Kecerdasan *Adversity Quotient*

NO	NAMA	JML	KET
1.	AFA	103	<i>Camper</i>
2.	ANA	116	<i>Camper</i>
3.	APF	0	-
4.	AS	136	<i>Climber</i>
5.	BTC	0	<i>Camper</i>
6.	BMS	105	<i>Camper</i>
7.	DMS	114	<i>Camper</i>
8.	EYS	107	<i>Camper</i>
9.	FN	115	<i>Camper</i>
10.	FNE	160	<i>Climber</i>
11.	IKD	116	<i>Camper</i>
12.	IPW	110	<i>Camper</i>
13.	ISP	0	-
14.	KN	128	<i>Camper</i>
15.	KC	132	<i>Camper</i>
16.	MK	110	<i>Camper</i>

17.	MZP	117	<i>Camper</i>
18.	MA	127	<i>Camper</i>
19.	MAF	154	<i>Climber</i>
20.	MAD	0	-
21.	MAC	99	<i>Quitter</i>
22.	NZ	129	<i>Camper</i>
23.	NHP	133	<i>Camper</i>
24.	NA	99	<i>Quitter</i>
25.	NAZ	123	<i>Camper</i>
26.	RH	116	<i>Camper</i>
27.	RNF	113	<i>Camper</i>
28.	RMH	144	<i>Climber</i>
29.	RHA	113	<i>Camper</i>
30.	RI	108	<i>Camper</i>
31.	SM	128	<i>Camper</i>
32.	SDM	122	<i>Camper</i>
33.	SA	136	<i>Climber</i>
34.	SF	116	<i>Camper</i>
35.	VY	142	<i>Climber</i>
36.	VAS	93	<i>Quitter</i>
37.	YNS	129	<i>Camper</i>
38.	ZN	107	<i>Camper</i>

Setelah memperoleh hasil tes kecerdasan *adversity quotient*, pemilihan keenam subjek penelitian tersebut selanjutnya

dikonsultasikan dengan guru bidang studinya untuk mengetahui kemampuan subjek dalam mengemukakan pendapat. Berikut keenam siswa yang dipilih menjadi subjek penelitian:

Tabel. 3.3
Subjek Penelitian

No	Nama	Kode	Keterangan
1.	AS	S ₁	<i>Climber</i>
2.	MAF	S ₂	<i>Climber</i>
3.	SM	S ₃	<i>Camper</i>
4.	RI	S ₄	<i>Camper</i>
5.	VAS	S ₅	<i>Quitter</i>
6.	NA	S ₆	<i>Quitter</i>

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Angket

Peneliti menggunakan angket untuk mengambil data/informasi tentang pengklasifikasian subjek *quitter*, *camper* dan *climber* yang digunakan dalam penelitian. Angket ini dilakukan dengan memberikan beberapa peristiwa dan meminta siswa untuk memberi respon terhadap peristiwa tersebut. Angket ini dikerjakan dalam waktu yang ditentukan, dimana dalam

pengerjaannya ini siswa tidak diperbolehkan diskusi dengan temannya karena angket ini berhubungan dengan pengalaman yang terjadi pada kehidupan masing-masing siswa.

2. Tes

Tes yang diberikan digunakan untuk menggali informasi dan menemukan data tentang antisipasi yang dilakukan oleh siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan tes tersebut. Tes ini hanya dikerjakan oleh subjek yang sudah dipilih oleh peneliti berdasarkan kesesuaian data angket *adversity quotient* dengan waktu yang ditentukan, dimana dalam pengerjaannya siswa tidak boleh bekerjasama dan diskusi dengan temannya karena tes ini berhubungan dengan intelektual dan emosional masing-masing siswa. Peneliti berharap subjek bisa mengerjakan tes ini sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki.

3. *Think Aloud* dan Wawancara

Pengumpulan data menggunakan metode *think aloud* yaitu siswa diminta untuk menyampaikan secara lisan apa yang dipikirkan selama proses penyelesaian masalah. Sedangkan wawancara tersebut digunakan untuk mengetahui lebih dalam

tentang antisipasi siswa pada materi pangkat rasional dan bentuk akar berdasar tes yang sudah dikerjakan. Meskipun dengan metode ini hal yang ditanyakan sesuai kondisi siswa sebagai subjek penelitian berdasar pengerjaan tes, tapi penelitian ini tetap menggunakan pedoman wawancara yang divalidasi oleh validator seperti instrument yang lainnya. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Subjek diwawancarai berdasarkan jawaban yang sudah dikerjakan pada saat tes soal matematika yang telah diberikan.
- b. Pada saat mewawancarai, peneliti melakukan pengamatan dan membuat catatan-catatan untuk mendapatkan data tentang karakteristik antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Agar data yang diperoleh akurat, maka peneliti menggunakan rekam audio untuk merekam proses wawancara antara peneliti dengan subjek.

E. Instrumen Penelitian

1. Lembar Angket *Adversity Quotient*

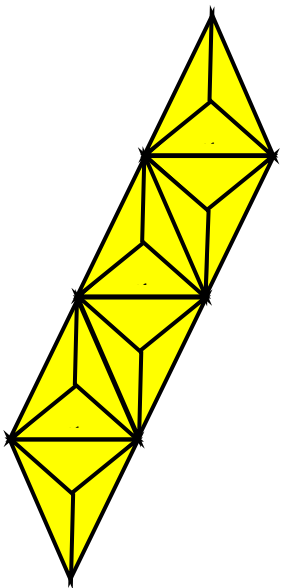
Instrumen tes *adversity quotient* ini berupa angket yang terdiri dari 30 butir pertanyaan, dimana masing-masing butir pertanyaan menjawab dua komponen dari keempat komponen *adversity quotient*. Angket ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat atau golongan kecerdasan *adversity quotient* siswa. Dalam penelitian ini menggunakan angket *Adversity Response Profile (ARP)*, angket ini disajikan pada Lampiran 1.

2. Lembar Tes untuk Menyelesaikan Soal Matematika pada Media Triomino

Instrumen tes penyelesaian soal matematika digunakan untuk membantu peneliti dalam mengetahui gambaran antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi pangkat rasional dan bentuk akar. Tes ini terdiri dari sepuluh soal yang sifatnya mencocokkan. Instrumen ini disusun sendiri oleh peneliti berdasarkan indikator antisipasi yang telah dijelaskan dalam subbab

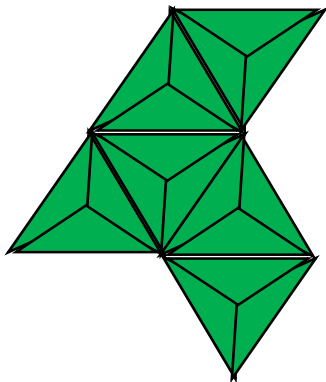
Landasan Teori. Berikut merupakan tampilan lembar tes soal matematika pada media Triomino:

MATH BOARD 1 DAN 7



Nomor Soal	Soal
a.1	Sederhanakan $\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}} !$
b.2	Tentukan penyelesaian $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n} !$
c.2	Sederhanakan $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}} !$
d.2	Ubah $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$ ke bentuk pangkat positif !
e.2	Rasionalkan $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} !$

MATH BOARD BENTUK 1

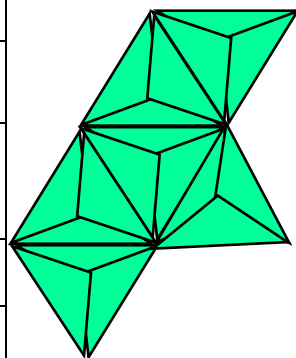


**MATH BOARD
BENTUK 7**

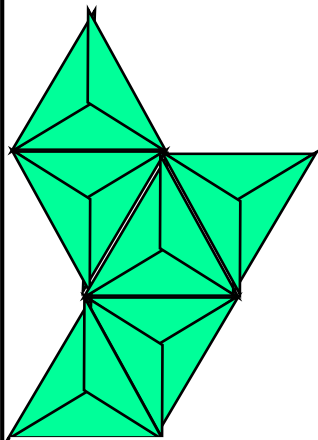
Nomer soal	Soal
f.1	Rasionalkan $\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})} !$
g.1	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[4]{125^3 \sqrt[3]{25 \sqrt{25}}} !$
h.1	Jumlahkan $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72}) !$
i.1	Sederhanakan bentuk $\sqrt[3]{3 \sqrt{16}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.1	Tentukan nilai d pada $\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27 \sqrt{81^{(2d+4)}}} !$

MATH BOARD 2 DAN 8

Nomer soal	Soal
a.2	Sederhanakan $\left(\frac{a^{-1}+2b^{-1}}{ab}\right)^{\frac{1}{2}} !$
b.2	Tentukan penyelesaian $\frac{4^{2-n} - (0,25)^n}{4^{1-n} + (0,25)^n} !$
c.2	Sederhanakan $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}} !$
d.2	Ubah $\frac{\left(\frac{4}{5}a^3b^5\right)^3}{(5^{-3}(ab)^5)^2}$ ke bentuk pangkat positif !
e.2	Rasionalkan $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}} !$



**MATH BOARD
BENTUK 2**

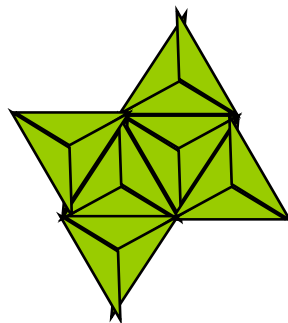


**MATH BOARD
BENTUK 8**

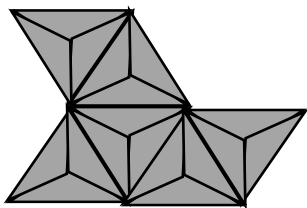
Nomer soal	Soal
f.2	Rasionalkan $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})!}{(2+\sqrt{6})}$
g.2	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[5]{16^3 \sqrt[3]{4\sqrt{4}}}$!
h.2	Jumlahkan $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3} (2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$!
i.2	Sederhanakan bentuk $\sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.2	Tentukan nilai a pada $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{16\sqrt{32^{(2a-10)}}}$!

MATH BOARD 3 DAN 9

Nomer soal	Soal
a.3	Sederhanakan $\left(\frac{y^{-1}+z^{-1}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$!
b.3	Tentukan penyelesaian $\frac{10^{2-n} - (0,1)^n}{10^{1-n} + (0,1)^n}$!
c.3	Sederhanakan $\frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}}$!
d.3	Ubah $\frac{(\frac{2}{5}m^4b^{-2})^3}{(5^{-2}(mb)^2)^{-2}}$ ke bentuk pangkat positif !
e.3	Rasionalkan $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$!



**MATH BOARD
BENTUK 3**

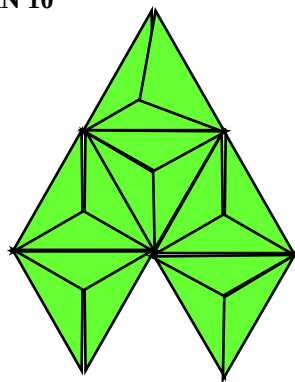


**MATH BOARD
BENTUK 9**

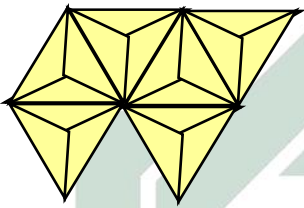
Nomer soal	Soal
f.3	Rasionalkan $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$
g.3	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[4]{27^3 \sqrt[3]{9\sqrt{9}}!}$
h.3	Jumlahkan $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})!$
i.3	Sederhanakan bentuk $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.3	Tentukan nilai p pada $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{81\sqrt{27^{(2-2p)}}!}$

MATH BOARD 4 DAN 10

Nomer soal	Soal
a.4	Sederhanakan $\left(\frac{p^{-1}+q^{-1}}{pq}\right)^{\frac{1}{2}}!$
b.4	Tentukan penyelesaian $\frac{6^{2-n} - (0,167)^n}{6^{1-n} + (0,167)^n}!$
c.4	Sederhanakan $\frac{2^{3m+2} \cdot 3^{25-2m}}{4^{-3} \cdot 2^{-m-2}}!$
d.4	Ubah $\frac{(\frac{3}{4}s^{-2}t^5)^3}{((4^3)^{-1}(st)^{-2})^3}$ ke bentuk pangkat positif !
e.4	Rasionalkan $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}}!$



**MATH BOARD
BENTUK 4**

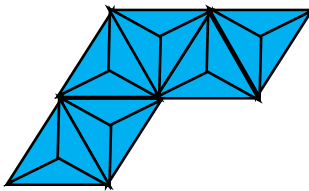


**MATH BOARD
BENTUK 10**

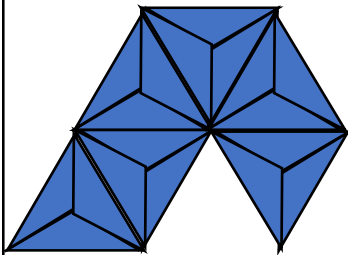
Nomer soal	Soal
f.4	Rasionalkan $\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})} !$
g.4	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[4]{8^3 \sqrt{4 \sqrt{4}}}$
h.4	Jumlahkan $5\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32}) !$
i.4	Sederhanakan bentuk $\sqrt[3]{64} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.4	Tentukan nilai b pada $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt{16^{(3-3b)}}} !$

MATH BOARD 5 DAN 11

Nomer soal	Soal
a.5	Sederhanakan $\left(\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}} !$
b.5	Tentukan penyelesaian $\frac{8^{2-n}-(0,125)^n}{8^{1-n}+(0,125)^n} !$
c.5	Sederhanakan $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}} !$
d.5	Ubah $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$ ke bentuk pangkat positif !
e.5	Rasionalkan $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}} !$



**MATH BOARD
BENTUK 5**

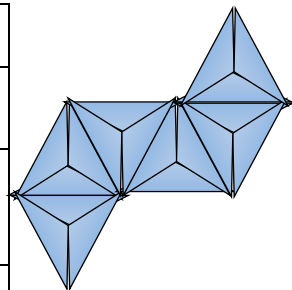


**MATH BOARD
BENTUK 11**

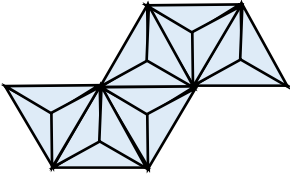
Nomer soal	Soal
f.5	Rasionalkan $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})} !$
g.5	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{16} \sqrt{16}} !$
h.5	Jumlahkan $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72}) !$
i.5	Sederhanakan bentuk $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.5	Tentukan nilai m pada $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt[16]{2^{(2-4m)}}} !$

MATH BOARD 6 DAN 12

Nomer soal	Soal
a.6	Sederhanakan $\left(\frac{4s^{-1}+3t^{-1}}{st}\right)^{\frac{1}{2}} !$
b.6	Tentukan penyelesaian $\frac{2^{2-n}-(0,5)^n}{2^{1-n}+(0,5)^n} !$
c.6	Sederhanakan $\frac{9^{2z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}} !$
d.6	Ubah $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$ ke bentuk pangkat positif !
e.6	Rasionalkan $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}} !$



**MATH BOARD
BENTUK 6**



Nomer soal	Soal
f.6	Rasionalkan $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}!$
g.6	Tentukan penyelesaian dari $\sqrt[4]{64^3 \sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$
h.6	Jumlahkan $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})!$
i.6	Sederhanakan bentuk $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$ ke dalam bentuk pangkat !
j.6	Tentukan nilai h pada $\frac{\sqrt[3]{4^{(h-2)}}}{\frac{1}{32\sqrt{8(2+2h)}}} =$

**MATH BOARD
BENTUK 12**

Sebelum instrumen soal matematika materi pangkat rasional dan bentuk akar pada media Triomino ini diberikan kepada subjek penelitian terpilih, terlebih dahulu divalidasi oleh para validator untuk mengetahui apakah layak digunakan atau tidak. Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut betul-betul mengukur apa

yang seharusnya diukur¹. Setelah divalidasi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan pendapat validator agar masalah yang diberikan layak dan valid serta dapat digunakan untuk mengetahui profil antisipasi siswa. Validator dalam penelitian ini terdiri dari lima orang yaitu: satu orang Dosen Prodi Psikologi, dua orang Dosen Prodi Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya dan dua orang guru matematika MA Darul Ulum Waru. Berikut adalah nama-nama validator dalam penelitian ini:

Tabel 3.4
Daftar Nama Validator

No	Nama Validator	Jabatan
1.	Hj. Siti Azizah Rahayu, M. Si	Dosen Psikologi UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Yuni Arrifadah, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	Muhajir. A, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN

¹ Muhammad Idrus, *Metode Penelitian Ilmu Sosial* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2009),h. 123.

		Sunan Ampel Surabaya
4.	Arief Hidayat, S.Pd	Guru bidang studi Matematika MA Darul Ulum Kureksari Waru
5.	Halimatus Sya'diyah	Guru bidang studi Matematika MA Darul Ulum Kureksari Waru

Perlu diketahui, lembar validasi angket ARP disajikan pada Lampiran 4, lembar validasi soal disajikan pada Lampiran 5, lembar validasi media disajikan pada Lampiran 6 dan lembar validasi pedoman wawancara disajikan pada Lampiran 7.

3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam wawancara. Kalimat pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek yang terpilih, namun tetap fokus pada permasalahan intinya. Pedoman wawancara disusun sendiri oleh peneliti didasarkan pada indikator antisipasi yang sudah tercantum pada subbab Landasan Teori tentang antisipasi, sehingga

peneliti mampu mengidentifikasi tindakan mental yang ada pada subjek dalam mengerjakan soal matematika yang ada di media Triomino. Lembar pedoman wawancara ini disajikan pada Lampiran 2.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yakni dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Data Hasil Tes Penyelesaian Soal Matematika pada Media Triomino dan Hasil Wawancara.

Analisis data hasil tes penyelesaian soal matematika pada media Triomino beserta wawancara dilakukan dengan mendeskripsikan jawaban subjek sesuai dengan indikator masing-masing pada antisipasi yang dilakukan oleh siswa yang sudah dijelaskan pada landasan teori dan sesuai alternatif jawaban yang sudah dibuat oleh peneliti. Analisis data hasil tes dan wawancara dalam penelitian ini menggunakan model yang diberikan Miles dan Huberman.

Adapun langkah-langkah menurut Model Miles dan Huberman sebagai berikut²:

a. Reduksi Data

Setelah membaca, mempelajari dan menelaah data yang sudah diperoleh dari hasil tes penyelesaian soal dan wawancara maka dilakukan reduksi data. Proses reduksi data ini digunakan untuk lebih menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang bagian data yang tidak diperlukan serta mengorganisasi data sehingga memudahkan untuk dilakukan penarikan kesimpulan yang kemudian dilanjutkan dengan proses verifikasi³. Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini yakni bentuk identifikasi profil siswa yang mengacu pada poses menajamkan, menggolongkan informasi, dan membuang data yang tidak diperlukan serta mengorganisasi data yang diperoleh di lapangan

² Yunita Ayu, “Analisis Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Melakukan Pembuktian Menggunakan Induksi Matematika Ditinjau dari Gaya Berpikir Model Gregore”, Skripsi tidak dipublikasikan, 2017, h. 171

³ Ibid, h. 36.

tentang antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memutar hasil rekaman wawancara dari alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diungkapkan oleh subjek.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda pada tiap subjeknya. Cara pengkodean dalam tes hasil wawancara telah peneliti susun sebagai berikut:

P_{a.b.c} : Pewawancara

V_{a.b.c} : Subjek Penelitian

Dengan,

a : Subjek ke-a dari antisipasi siswa,

dengan $a = (1, 2, 3, \dots, 6)$

b : soal ke-b, dengan $b = (1, 2, 3, \dots, \text{dan } 10)$

c : hasil jawaban wawancara ke-c

- 3) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali perkataan subjek saat wawancara berlangsung untuk mengurangi kesalahan penulisan pada hasil transkrip.

b. Penyajian Data

Pada bagian ini peneliti menyajikan data hasil reduksi. Data yang disajikan berupa deskripsi yang disusun secara naratif hasil pekerjaan subjek pada tes soal matematika pada media Triomino dan transkrip wawancara yang kemudian dianalisis, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam penarikan kesimpulan. Analisis yang dimaksud yakni tentangantisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan dengan cara induksi, yakni cara penarikan kesimpulan dengan metode pemikiran yang bertolak dari kaidah khusus untuk menentukan kaidah umum. Peneliti menyimpulkan jenis antisipasi masing-masing subjek berdasarkan indikator antisipasi pada tabel 2.2. Setelah dianalisis dan diklasifikasikan, data hasil tes dan wawancara dari setiap subjek *quitter*, *camper* dan *climber* yang sama akan dibandingkan dan dicari kesamaannya untuk kemudian diperoleh data mengenai profil antisipasi siswa *quitter*, *camper* dan *climber* dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian ini mengacu pada tahap-tahap yang dikemukakan oleh Arikunto, yakni⁴:

a. Tahap Persiapan

⁴ Arikunto, "Prosedur Penelitian", (Jakarta, Rineka Cipta, 2006), h 22.

Kegiatan dalam tahap persiapan meliputi:

1. Meminta izin kepada Kepala MA Darul Ulum Waru untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
2. Membuat kesepakatan dengan guru bidang studi matematika pada sekolah yang dijadikan tempat penelitian, berkenaan dengan:
 - a. Kelas yang digunakan untuk penelitian.
 - b. Waktu yang digunakan untuk penelitian.
3. Menyusun instrumen penelitian, yakni:
 - a. Angket *Adversity Quotient*.
 - b. Tes penyelesaian soal matematika pada media Triomino
 - c. Pedoman wawancara
 - d. Validasi angket *adversity quotient*, tes penyelesaian soal matematika pada media Triomino dan pedoman wawancara.

b. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan dalam tahap pelaksanaan meliputi:

1. Pemberian angket *adversity quotient*.

Setelah membuat kesepakatan dan meminta izin menggunakan waktu dan kelas yang digunakan untuk pengambilan data dengan pihak sekolah dan guru bidang studi matematika, peneliti kemudian memberikan angket kecerdasan majemuk kepada siswa kelas XI A4 MA Darul Ulum Kureksari Waru Sidoarjo. Kemudian peneliti melakukan penggolongan kecerdasan *adversity quotient*.

2. Pemilihan Subjek Penelitian

Setelah siswa diberi angket kecerdasan, kemudian peneliti memeriksa hasil angket tersebut. Kemudian peneliti mendapatkan skor dari kecerdasan *adversity quotient* siswa berdasarkan hasil angket yang didapat. Setelah itu, mengategorikan kecerdasan *adversity quotient* siswa pada tingkat tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan skor yang telah diperoleh.

Selanjutnya, diambil enam siswa sebagai subjek penelitian yang terdiri dari; dua siswa yang

memiliki kecerdasan *adversity quotient* tinggi (*Climber*), dua siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* sedang (*Camper*) dan dua siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* rendah (*Quitter*). Adapun pemilihan subjek ini dikonsultasikan terlebih dahulu kepada guru bidang studi matematika.

3. Pemberian tes soal matematika pada media Triomino

Pemberian tes soal matematika pada media Triomino dilakukan sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Selama proses pengerjaan tes oleh subjek, peneliti bertindak sebagai pengawas.

Subjek diminta menyelesaikan masalah tersebut, dimana selama proses pengerjaan subjek juga diminta untuk mengungkapkan secara lisan apapun yang ada dalam pikirannya. Adapun peneliti bertindak sebagai pengawas agar subjek mengerjakan sesuai kemampuan sendiri.

4. Melakukan wawancara

Selama wawancara, peneliti menelusuri langkah-langkah, karakteristik serta ide-ide siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino untuk melihat antisipasi yang dilakukan. Peneliti menggunakan alat perekam untuk menyimpan data hasil wawancara.

c. Pembuatan Laporan Penelitian

Laporan penelitian merupakan langkah terakhir yang menentukan apakah suatu penelitian yang sudah dilakukan dikatakan berhasil atau tidak. Tahap pembuatan laporan penelitian ini, peneliti melaporkan hasil penelitian sesuai dengan data yang telah diperoleh dalam bentuk skripsi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

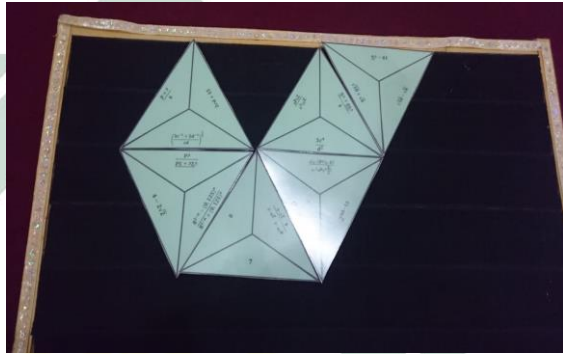
Deskripsi data ini merupakan hasil prediksi subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino dengan tanpa menghitung dan dengan menghitung menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara tentang antisipasi dari keenam subjek terpilih dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino.

1. Deskripsi Data Antisipasi Subjek *Climber*

Berikut adalah deskripsi data hasil prediksi subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino dengan tanpa menghitung menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S_1 dan subjek S_2 .

a. Deskripsi Data Prediksi Math Board Bentuk 5

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_1 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 5 dengan tanpa menghitung:



Gambar 4.1
Prediksi subjek S_1 Pada Math Board 5

Berdasarkan gambar 4.1, subjek memprediksi bahwa

soal pertama dengan nomor soal a.5 yakni $\left(\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}}$

dipasangkan dengan $\frac{\sqrt{2c+3d}}{cd}$, dilanjutkan dengan

memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.5 yakni

$\frac{8^{2-n}-(0,125)^n}{8^{1-n}+(0,125)^n}$ dengan angka 8, dilanjutkan memasangkan soal

ketiga dengan nomor soal c.5 yaitu $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}}$ dengan

2^{h-11} , dilanjutkan dengan prediksi soal d.5 yakni

$\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$ dipasangkan dengan $\frac{3c^4}{d^2}$, lalu subjek

memprediksi soal e.5 yakni $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$ dipasangkan dengan

$\sqrt{10} + \sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan $S_{1.1.1}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.1.1}$:

Hmmm....awalnya (sambil mencari math triangle yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada math board yang tersedia), berarti ini soal $\left(\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}}$ dipasangkan dengan jawaban yang ada c sama d nya (mencari pada math triangle yang belum ditempelkan). Naaah ini ada c d nya.. (menempelkan math triangle yang dipilih yakni pada bagian $\frac{\sqrt{2c+3d}}{cd}$). Oke lanjut soal $\frac{8^{2-n}-(0,125)^n}{8^{1-n}+(0,125)^n}$ (sambil berpikir dan menerka-nerka), kok gaada jawaban yang pangkatnya n yaa ! Mmmm.. kayaknya jawabannya angka deh (sambil mencari pada math triangle yang terdapat angka). Yang mana yaa, 7 apa 8 ? aaah 8 aja wis (sambil menempelkan math triangle yang dipilih). Lanjut lanjut, kalo $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}}$ oke cari yang ada pangkat h nya berarti (sambil tersenyum, dia mencari jawaban yang ada pangkat h nya pada math triangle yang belum tertempel). Nah ini, eh tapi ada

dua yang mana, sek sek ya bu (sambil melirik ke saya), ini aja wes bu (memilih 2^{h-11} lalu ditempelkan berhimpitan dengan math triangle sebelumnya). Semangat lanjut lanjut hahay (sambil melirik dan tersenyum). Soal $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$ ini berarti dicari yang ada cd nya terus ada pangkatnya. (sambil mencari math triangle yang tersisa dan menyeletuk), loh bu ada dua lagi ini, sek sek bentar, aku milih $\frac{3c^4}{d^2}$ ini ae wes gapapa bismillaah... (sambil menempelkan math triangle yang dipilih). Horee soal terakhir $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$, kaya e jawabane ga jauh dari soalnya deh (sambil memutar-mutar math triangle yang tersisa), ini aja wes bu (menempelkan bagian $\sqrt{10} + \sqrt{6}$ berhimpitan dengan math triangle sebelumnya). Oke sudah bu...

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{1.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₁ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, karena terlihat alur pikirnya sudah mulai jalan dan paham akan maksud peneliti untuk segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₁ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan

matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Hal tersebut subjek lakukan berulang kali dengan penuh keyakinan hingga habis *math triangle* yang tersedia.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₁ dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₁ dalam memprediksi *math board* 5:

P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?

S_{1.1.1} : Awalnya bingung Bu, tapi lama-lama tau alurnya Bu. Jadi ya asik se Bu.

P_{1.1.2} : Kalau sudah asik, berarti Anda bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?

S_{1.1.2} : Bisa Bu. Memprediksi saja, kan tanpa menghitung, hehe.

P_{1.1.3} : Alhamdulillah kalau bisa. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

S_{1.1.3} : Bismillaah Yakin Bu.

- P_{1.1.4} : Alhamdulillah kalau yakin. Apa sih yang menyebabkan Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{1.1.4} : Nurut *instink* aja Bu. Sama lihat di bentuk soal dan jawabannya. Kalau agak mirip memang sepertinya itu jawabannya. Hehe. Hidup kan memang harus yakin Bu.

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 5 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₁ menyatakan mampu memprediksi soal matematika pada *math board* 5 menggunakan *instink* yang dimiliki, hal tersebut dilakukannya dengan yakin dengan melihat kondisi kemiripan soal dan pernyataan lain yang ada pada *math triangle*. Prediksi yang dilakukan oleh S₁ berlangsung selama 1 menit berdasarkan *timer* dari peneliti.

cara lain dengan mengubah $3c^{-1}$ menjadi $\frac{1}{3c}$ dan bentuk

$2d^{-1}$ diubah menjadi $\frac{1}{2d}$ sehingga menjadi

$\left(\frac{\frac{1}{3c} + \frac{1}{2d}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}}$. Kemudian subjek mencoba alternatif lain lagi

dengan mengubah bentuk $3c^{-1}$ menjadi $\frac{3}{c}$ dan bentuk $2d^{-1}$

diubah menjadi $\frac{2}{d}$ sehingga kedua bentuk tersebut

dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya, sehingga

bentuknya menjadi $\frac{3d+2c}{cd}$. Selanjutnya subjek mengalikan

$\frac{3d+2c}{cd}$ dengan $\frac{1}{cd}$ maka didapatkan $\left(\frac{3d+2c}{c^2d^2}\right)^{\frac{1}{2}}$, hingga

dirubahnya bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{3d+2c}}{cd}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama dalam merencanakan penyelesaian soal matematika dengan nomor soal a.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 5. Peneliti bertanya terlebih dahulu kepada subjek dengan P_{1.1.5}, “*Apa rencana Adek ketika dihadapkan dengan soal seperti ini*

$\left(\left(\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}}\right) ? "$. Adapun transkrip jawaban S_{1.2.2} dalam

think aloud adalah:

S_{1.2.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\left(\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}\right)^{\frac{1}{2}}$, *hmmm ini gimana ya caranya Bu ? bentar bu, kayanya dulu pernah ngerjakan ini. (sambil berpikir), hmmm kata pak Arif dulu kalau ada kurungnya gini, dikalikan dulu. (sambil menghitung dengan mengalikan $\frac{3c^{-1}+2d^{-1}}{cd}$ dengan pangkat $\frac{1}{2}$.*

Berdasarkan transkrip S_{1.2.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya awalnya dalam menyelesaikan soal pertama namun belum runtut dengan mengingat informasi yang telah didupatkannya ketika kelas X.

Kemudian peneliti memberikan arahan kepada subjek melanjutkan pekerjaannya kembali sambil mengungkapkan apa yang sedang dipikirkan dan dikerjakan, berikut transkrip *think aloud* S_{1.2.3} :

S_{1.2.3} :

Eh, tapi kok bingungi ya Bu ?!, Sek ya Bu!, tak pakai cara yang diajarin guru lesku (mengubah $3c^{-1}$ menjadi $\frac{3}{c}$ dan mengubah $2d^{-1}$ menjadi $\frac{2}{d}$).

Lanjut kalo uda ketemu gini $\frac{3}{c} + \frac{2}{d}$ berarti disamakan penyebutnya, jadinya $\frac{3d+2c}{cd}$. Terus kalau per nya 2 gini $(\frac{\frac{3d+2c}{cd}}{cd})$ berarti satunya dibalik. Oke akhirnya ketemu $(\frac{3d+2c}{c^2d^2})$. Eh tapi kok gaada jawabannya gini ya bu, di media Triomino?!. Coba diperiksa ulang, mungkin bisa salah perhitungan bisa juga bentuk lain dari jawaban Anda. Hmmm oke Bu, tak periksa e lagi jawabanku (sambil menghitung ulang jawaban yang telah dikerjakan), sudah bener Bu, hmmm ini kayanya bisa diubah deh pangkat $\frac{1}{2}$ nya. Kayanya ketemu Bu, oke kalau diubah jadinya $(\frac{\sqrt{3d+2c}}{cd})$. Alhamdulillah ketemu Bu.

Berdasarkan transkrip S_{1.2.3} terlihat bahwa subjek mengubah rencana atau langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.2.2} namun tetap menggunakan informasi sebelumnya. Setelah melakukan pengerjaan, hasil akhir yang didapatkan masih belum sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino, akhirnya subjek mengecek kembali perhitungan yang telah dilakukan dan ternyata perhitungannya memang tidak ada yang salah, hanya saja perlu mengubah bentuk akhir dari jawaban yang telah didapatkan.

c. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.5 Pada Math Board 5**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.5 pada *math board 5*.

$$\frac{8^{2-n} - (0.125)^n}{8^{1-n} + (0.125)^n} \cdot \frac{8^n}{8^n} = \frac{8^2 - \left(\frac{1}{8}\right)^n}{8 + \left(\frac{1}{8}\right)^n}$$

$$\frac{125 \cdot 1,5}{1000 \cdot 40} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

$$8^{2-n} - \frac{1^n}{8^n}$$

$$\frac{8^2}{8^n} - \frac{1^n}{8^n}$$

$$\frac{64 - 1^n}{8^n} = \frac{63}{8^n} \cdot \frac{8^n}{7}$$

$$\frac{64 - 1^n}{8 + 1^n} = 9$$

Gambar 4.3
Jawaban subjek S₁ Soal Nomor b.5 Math Board 5

Berdasarkan gambar 4.3, subjek S₁ mencoba menyelesaikan soal $\frac{8^{2-n} - (0.125)^n}{8^{1-n} + (0.125)^n}$ dengan mengubah bentuk dari 0,125 menjadi $\frac{1}{8}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi

$\frac{8^2 - \left(\frac{1}{8}\right)^n}{8 + \left(\frac{1}{8}\right)^n}$. Langkah selanjutnya subjek mengalikan $\frac{1}{8}$ dengan

pangkat n menjadi $\frac{8^2 - 1^n}{8 + 1^n}$, karena bentuk tersebut

penyebutnya sudah sama, sehingga bisa dijumlah dan

dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{64-1}{\frac{8^n}{8+1}}$. Jadi,

perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{63}{8^n} \times \frac{8^n}{7}$ yang hasilnya

9.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₁ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 5. Peneliti bertanya terlebih dahulu kepada subjek dengan P_{1.1.5}, *Apa rencana Adek ketika dihadapkan dengan soal $\frac{8^{2-n}-(0,125)^n}{8^{1-n}+(0,125)^n}$?* Adapun transkrip jawaban S_{1.3.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{1.3.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\frac{8^{2-n}-(0,125)^n}{8^{1-n}+(0,125)^n}$, *kalah soalnya bentuknya gini, hmmm bisa dirubah gak ya?! (sambil berpikir dan menggigit bulpoinnya). Eh kayanya ngerubah bentuk desimalnya, sama ngerubah bentuk 8^{2-n} kayanya. Terus dihitung deh...*

Berdasarkan transkrip S_{1.3.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan mengubah

bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian peneliti memberikan arahan kepada subjek melanjutkan pekerjaannya kembali sambil mengungkapkan apa yang sedang dipikirkan dan dikerjakan, berikut transkrip *think aloud* S_{1.3.3}:

S_{1.3.3} :

Oke berarti tak ngerubah dulu ya Bu (katanya sambil mengubah bentuk soal kedua), oke sudah (bentuk soal $\frac{8^{2-n} - (\frac{1}{8})^n}{8^{1-n} + (\frac{1}{8})^n}$). Lanjutnya berarti ngerubah bentuk satunya (8^{2-n} dan 8^{1-n}). Nah kalo bentuknya kaya gini kan jadi sama penyebutnya ($\frac{\frac{8^2 - 1}{8} \frac{1}{8^n}}{\frac{8^n - 1}{8^n + 8^n}}$). Berarti langsung bisa dikurangi (sambil melakukan perhitungan). Habis ini ketemu deh (sambil tersenyum). Jadinya gini ($\frac{\frac{64-1}{8^n}}{\frac{8^n+1}{8^n}}$), oke tak balik bagian satunya ($\frac{63}{8^n} \times \frac{8^n}{7}$), bisa coret 8^n nya, ketemu buu !! hasilnya 9.

Berdasarkan transkrip S_{1.3.3} terlihat bahwa subjek melanjutkan langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.3.2}. subjek melakukan perhitungan dengan runtut namun kurang teliti sehingga hasil akhir yang didapatkan masih belum sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino, subjek

mengecek kembali perhitungan yang telah dilakukan dan menganggapnya perhitungannya tidak ada yang salah, akhirnya subjek memilih untuk menempelkan angka 8 berhimpitan dengan *math trangle* sebelumnya karena angka 8 dekat dengan angka 9 sebagai jawaban dari subjek S₁.

d. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.5 Pada Math Board 5

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.5 pada *math board* 5:

$$\begin{aligned} & \frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}} \\ & \frac{2^{2(2h-3)} \cdot 2^{h-3}}{2^2 \cdot 2^{2-h}} \\ & \frac{2^{4h-6} \cdot 2^{h-3}}{2^2 \cdot 2^{2-h}} \\ & \frac{2^{4h-6+h-3}}{2^{2+2-h}} \\ & \frac{2^{5h-9}}{2^{4-h}} \\ & 2^{5h-9-4+h} \\ & 2^{6h-13} \end{aligned}$$

Gambar 4.4
Jawaban subjek S₁ Soal Nomor c.5 Math Board 5

Berdasarkan gambar 4.4, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}}$ dengan mengubah bentuk dari 4^{2h-3} menjadi $\frac{2^{4h}}{3}$, namun subjek S₁ tidak melanjutkan

perhitungan tersebut. Subjek beralih alternatif penyelesaian dengan mengubah bentuk 4^{2h-3} menjadi $2^{2(2h-3)}$ dan 4 menjadi 2^2 sehingga bentuk kedua dari soal tersebut yakni $\frac{2^{2(2h-3)} \cdot 2^{h-3}}{2^2 \cdot 2^{2-h}}$. Selanjutnya subjek mulai mengalikan pangkat dari $2^{2(2h-3)}$ yang hasilnya menjadi 2^{4h-6} lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut $2^2 \cdot 2^{2-h}$ menjadi 2^{4-h} , sehingga bentuk ketiga dari soal menjadi $\frac{2^{4h-6} \cdot 2^{h-3}}{2^{4-h}}$. Kemudian subjek S_1 menjumlahkan pangkat dari pembilang $2^{4h-6} \cdot 2^{h-3}$ menjadi 2^{5h-9} maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{2^{5h-9}}{2^{4-h}}$. Subjek melanjutkan perhitungannya yakni mengalikan 2^{5h-9} dengan 2^{-4+h} menjadi $2^{5h-9-4+h}$. Nampaknya subjek ingin merubah bentuk dari 2^{4-h} menjadi $\frac{2^4}{h}$, namun subjek tidak melanjutkan perhitungan tersebut. Sehingga didapatkan 2^{6h-13} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 5. Peneliti bertanya terlebih

dahulu kepada subjek dengan P_{1.1.5}, “*Apa rencana Adek ketika dihadapkan dengan soal $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}}$?*”. Adapun transkrip jawaban S_{1.4.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{1.4.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\frac{4^{2h-3} \cdot 2^{h-3}}{4 \cdot 2^{2-h}}$, kalau soalnya pangkat gini, harus emang dirubah bentuknya ya Bu? (sambil melirik peneliti), kalo ga dirubah bentuk 4^{2h-3} jadi $\frac{4^{2h}}{3}$ atau 4 ya dirubah jadi bentuk pangkat, habis itu dihitung.

Berdasarkan transkrip S_{1.4.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketiga yang diberikan dengan mengubah bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian peneliti memberikan arahan kepada subjek melanjutkan pekerjaannya kembali sambil mengungkapkan apa yang sedang dipikirkan dan dikerjakan, berikut transkrip *think aloud* S_{1.4.3}:

S_{1.4.3}:

Pertama-tama tak coba dulu ngerubah 4^{2h-3} jadi $\frac{4^{2h}}{3}$ (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang

disediakan). (sambil berpikir, lalu bergumam), *kok aneh ya kayanya Bu ?!* (sambil cekikikan) *bentar bentar Bu, coba kalo tak rubah 4 nya, 4^{2h-3} jadi $2^{2(2h-3)}$. Lah kalo bentuknya sama 2 nya ini bisa diselesaikan ($\frac{2^{4h-6} \cdot 2^{h-3}}{2^{4-h}}$). Oke tak jumlahkan pangkatnya (sambil melakukan perhitungan dan menuliskan pada kertas jawaban). *Laah kan ketemu bu jawabannya* (sambil menunjukkan kertas jawabannya pada peneliti, dan jawaban yang didapatkan yakni 2^{6h-13}).*

Berdasarkan transkrip S_{1.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.4.2}, setelah dicoba menggunakan alternatif pertama subjek S₁ masih merasa kebingungan, dilanjutkan subjek mencoba alternatif lainnya. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada media Triomino, sehingga subjek S₁ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

e. Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.5 Pada Math Board 5

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.5 pada math board 5:

$$\frac{\left(\frac{2}{3} c^2 d^4\right)^{-4}}{\left(3^{-2} (cd)^{-3}\right)^4} = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} (c^2)^{-4} (d^4)^{-4}}{3^{-8} c^{-12} d^{-12}} = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} c^{-8} d^{-16}}{3^{-8} c^{-12} d^{-12}} = 3^{-8} c^{-12} d^{-12}$$

Gambar 4.5

Jawaban subjek S₁ Soal Nomor d.5 Math Board 5

Berdasarkan gambar 4.5, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $(\frac{2}{3}c^2d^4)$ dengan pangkat -4 menjadi $(\frac{2}{3})^{-4} (c)^{-8} (d)^{-16}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 3^{-2} dikalikan dengan pangkat 4 menjadi 3^{-8} , sedangkan cd dioperasikan dua kali dengan diawali dikalikan pangkat -3 lalu dikalikan pangkat 4 sehingga menjadi $c^{-12}d^{-12}$ maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni $3^{-8}c^{-12}d^{-12}$, jadi bentuk kedua dari soal yakni

$\frac{\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} c^{-8} d^{-16}}{3^{-8} c^{-12} d^{-12}}$. Selanjutnya subjek S_1 menjumlahkan pangkat dari pembilang c dan d menjadi cd^{-24} serta menjumlahkan pangkat dari penyebut c dan d menjadi cd^{-24} , kemudian subjek berinisiatif untuk menghilangkan pangkat dari pembilang dan penyebut cd . Nampaknya subjek S_1 berubah pikiran dengan tidak melanjutkan perhitungan sebelumnya. Subjek mengalikan $\frac{2}{3}$ dengan pangkat -4 menjadi $\frac{2^{-4}}{3^{-4}}$, kemudian menjumlahkan pangkat dari variabel c menjadi c^4 , lalu menjumlahkan pangkat dari variabel d yakni d^{12} dan d^{-16} . Selanjutnya, subjek S_1 menuliskan $\frac{\frac{2^{-4}}{3^{-4}}}{3^{-8}}$ dan mengubah bentuknya menjadi bentuk pangkat positif $\frac{3^8 3^4}{2^4}$, sehingga didapatkan bentuk sederhana berpangkat positif dari soal yakni $\frac{3^{12} c^4}{2^4 d^4}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 5. Peneliti bertanya terlebih dahulu kepada subjek dengan P_{1.1.5}, “*Apa rencana Adek*

ketika dihadapkan dengan soal $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$?”. Adapun

transkrip jawaban S_{1.5.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{1.5.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$,
*hmm kalo soal ini dikalikan bagian dalam kurung
 dengan pangkat luarnya, setelah itu variabel yang
 sama pangkatnya bisa dijumlahkan, bakal ketemu
 nanti jawabannya* (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{1.5.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keempat yang diberikan dengan mengalikan bagian yang ada dalam kurung dengan pangkat luarnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali dengan mengungkapkan apa yang dilakukan dan difikirkan, berikut transkrip *think aloud* S_{1.5.3} :

S_{1.5.3} :

Soal $\frac{(\frac{2}{3}c^2d^4)^{-4}}{(3^{-2}(cd)^{-3})^4}$, tiap bagian di dalam
 kurungnya dikalikan dengan pangkat -4, jadinya
 $(\frac{2}{3})^{-4} (c)^{-8} (d)^{-16}$, yang bawah juga sama, jadi
 $(3^{-8}c^{-12}d^{-12})$ oke tak jumlah dulu cd nya jadinya
 pangkat -24, yang bawah juga pangkat -24, trus
 coret coret (sambil mencoret pangkat -24 yang ada di

tulisan jawabannya). *Sek sek, kok gini se ! eh salah ga gini ding* (sambil telapak tangannya menutup mukanya menahan malu sambil melirik peneliti). *Tak tulise lagi* (sambil menulis ulang jawaban sebelumnya $(\frac{2}{3})^{-4} c^{12} (d)^{-16}$), *coret pangkat c nya jadi tinggal 4* (sambil ditulis) *terus d nya pangkat -4. Oke sekarang 2 sama 3 nya juga pangkat -4, 3 nya pangkat -8, bentar bentar* (sambil mencari jawaban pada *math triangle*) *ini gaada yang jawabannya pangkat negatif yaa, wah berarti pangkatnya positif, iya ta bu?* (menoleh kea rah peneliti). *Oke kalo pangkat positif berarti 3 pangkat 8, 3 pangkat 4, 2 nya kebawah jadi 2 pangkat 4* (sambil menulis pada kertas jawaban). *Yeey, jadi 3 pangkat 12, c pangkat 4, per 2 pangkat 4, d pangkat 4, ketemu bu !* (tersenyum senang kearah peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{1.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.5.2}, setelah dicoba menggunakan alternatif pertama subjek S₁ masih merasa kebingungan, dilanjutkan subjek mencoba alternatif lainnya. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, dan ternyata subjek harus merubah bentuk jawaban yang telah dibuat agar sesuai dengan jawaban yang ada pada *math triangle* Triomino sehingga subjek mengubah bentuk pangkat negatif pada jawabannya menjadi pangkat positif, kemudian

subjek S_1 menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

f. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.5 Pada *Math Board* 5

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.5 pada *math board* 5:

$$\frac{4}{\sqrt{10} + \sqrt{6}}$$

$$\frac{4}{\sqrt{10} + \sqrt{6}} \cdot \frac{\sqrt{10} - \sqrt{6}}{\sqrt{10} - \sqrt{6}}$$

$$= \frac{4\sqrt{10} + 4\sqrt{6}}{10 - 6} = \frac{4\sqrt{10} + 4\sqrt{6}}{4}$$

$$= \sqrt{10} + \sqrt{6}$$

Gambar 4.6
Jawaban subjek S_1 Soal Nomor e.5 *Math Board* 5

Berdasarkan gambar 4.6, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{4}{\sqrt{10} + \sqrt{6}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{10} + \sqrt{6}$, sehingga menjadi $\frac{4}{\sqrt{10} + \sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{10} + \sqrt{6}}{\sqrt{10} - \sqrt{6}}$. Selanjutnya subjek S_1 mengalikan pembilang 4 dengan $\sqrt{10} + \sqrt{6}$ yang hasilnya $4\sqrt{10} + 4\sqrt{6}$ sedangkan $\sqrt{10} + \sqrt{6}$ dikalikan dengan $\sqrt{10} -$

$\sqrt{6}$ hasilnya yakni $10-6$, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{4\sqrt{10}+4\sqrt{6}}{10-6}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya dengan mengurangi 10 dengan 6 hasilnya 4, maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{4\sqrt{10}+4\sqrt{6}}{4}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 4 dan penyebutnya juga berangka 4 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 4. Maka hasilnya menjadi $\sqrt{10} + \sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 5. Peneliti bertanya terlebih dahulu kepada subjek dengan $P_{1.1.5}$, “*Apa rencana Adek ketika dihadapkan dengan soal $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$?*”. Adapun transkrip jawaban $S_{1.6.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.6.2}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$, *soal akar-akar gini biasanya dulu kata pak Arif dikalikan sekawannya. Jadi nanti hasilnya pasti akar juga dan mirip* (tersenyum sambil beberapa kali mengangkat alisnya).

Berdasarkan transkrip $S_{1.6.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan

soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait berdasarkan informasi sebelumnya.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{1.6.3} :

S_{1.6.3} :

Soal $\frac{4}{\sqrt{10}+\sqrt{6}}$, dikalikan dengan sekawannya $\sqrt{10} + \sqrt{6}$ sama $\sqrt{10} - \sqrt{6}$ (sambil menulis pada kertas jawaban). Lanjutnya 4 akar 10 ditambah 4 akar 6 ($4\sqrt{10} + 4\sqrt{6}$) per ini kali ini $((\sqrt{10} + \sqrt{6}) \times (\sqrt{10} - \sqrt{6}))$ jadinya 10-6. Jadinya 4 akar 10 ditambah 4 akar 6 per 4 ($\frac{4\sqrt{10}+4\sqrt{6}}{4}$). Yuhuuu coret coret 4 nya jadinya ketemu deh $\sqrt{10} + \sqrt{6}$ (sambil mencari pada math triangle Triomino).

Berdasarkan transkrip S_{1.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.6.2}. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa kemudian subjek S₁ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan

wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_1 dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.5 – e.5 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_1 dalam menyelesaikan soal pada *math board* 5:

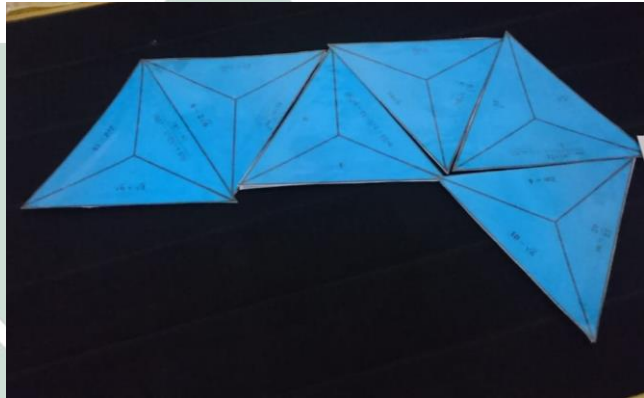
- P_{1.1.6} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?
- S_{1.1.6} : Kalau soal yang sama persis se ada yang sudah dan ada yang belum Bu !
- P_{1.1.7} : Kalau sudah pernah berarti kan bisa ngerjainnya, hehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{1.1.7} : Yaa, dulu waktu belajar kelas X sama pak Arif, Bu ! ada juga waktu ngerjakan soal di tempat les itu, pernah juga mirip ngerjakan soal kaya gitu, jadi ya lumayan lah jadi bisa ngerjain soal tadi.
- P_{1.1.8} : Alhamdulillah kalau bisa. Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{1.1.8} : Bismillaah benar Bu. Hehe
- P_{1.1.9} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{1.1.9} : Kan emang harus yakin, Bu. Hehe yaa, soalnya tadi udah ngehitung, terus ada jawabannya eh di medianya ibu, ya berarti jawabanku bener.
- P_{1.1.10} : Kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
- S_{1.1.10} : Hmmm iyaa bu, salah. Entah itu salah dari hitungan saya. Dari saya yang kurang teliti hehe.

- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
S_{1.1.11} : Bisa tadi Bu, hehe. Tapi ya coba-coba gitu deh bu, Alhamdulillah nemu jawabannya.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 5 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₁ bisa mengerjakan soal yang diberikan berdasarkan informasi sebelumnya yakni ajaran guru terkait. Subjek merasa yakin dalam menyelesaikan soal matematika yang diberikan karena subjek sudah menghitung dan mendapatkan jawaban yang sesuai pada *math triangle* terkait.

g. Deskripsi Data Prediksi Math Board Bentuk 11

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_1 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 5 dengan tanpa menghitung:



Gambar 4.7
Prediksi Subjek S_1 Pada Math Board 11

Berdasarkan gambar 4.7, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal f.5 yakni $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$ dipasangkan dengan $4 - 2\sqrt{6}$ dilanjutkan dengan memasang soal kedua dengan nomor soal g.5 yakni $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{16\sqrt{16}}}$ dengan angka 8, dilanjutkan memasang soal ketiga dengan nomor soal h.5 yaitu

$3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$ dengan $50\sqrt{6}$, dilanjutkan

dengan prediksi soal i.5 yakni $\sqrt[3]{\sqrt[3]{81}} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ dipasangkan

dengan $3\frac{1}{6}$, lalu subjek memprediksi soal j.5 yakni

$$\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt[16]{2^{(2-4m)}}} \text{ dipasangkan dengan } 2m = 4.$$

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₁ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{1.7.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{1.7.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, *hmm* kalo soal $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$ kayanya cari jawaban yang ada akarnya juga, *bismillaah* ini $(4 - 2\sqrt{6})$ kayanya jawabannya (sambil menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan sebelumnya). *Oke lanjut*

hmmm soal $\sqrt[4]{64^3\sqrt[3]{16\sqrt{16}}}$ (sambil berpikir dengan alis mengerut), waduh, gak pernah ketemu soal kaya gini Bu ! sek bentar-bentar *hmmm* (sambil melihat-lihat pada *math triangle* yang belum tertempel), angka mungkin ya Bu, jawabannya hehe (sambil melirik peneliti) *hmm* 4 apa 8 yaa ? *aaah* 8 aja wis (sambil menempelkan *math triangle* yang dipilih). *Lanjut lanjut, ketemu soal* $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$

berarti dijumlahkan, pasti hasilnya tambah banyak hehe, bentuknya akar kayae jawabannya (sambil tersenyum, dia mencari jawaban yang ada akarnya pada *math triangle* yang belum tertempel). Bismillaah ini $(50\sqrt{6})$ pun jawabannya hehe (sambil melirik ke saya, sambil menempelkan jawaban yang dipilihnya pada *math triangle* berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Oke lanjut, hehe (sambil tersenyum).

Soal $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ ya Allah bu, kok ruwet gini ya bu ! hehe, gapapa semangatn diri sendiri wkwk (sambil mengusap wajahnya dengan telapak tangannya), ini tinggal dua (*math triangle*) lagi, hmm kayanya yang jawabannya ini deh, yang paling mungkin (sambil menempelkan *math triangle* yang ada angka $3^{\frac{1}{6}}$ yang dipilih). Yuhuu soal terakhir $(\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt{16^{(2-4m)}}})$ tambah sip ae bu ! (sambil menggigit bulpoin yang dipegangnya), ini aja wes bu, pilihan terakhir haha, kalo di soal ada pangkat m , berarti jawabannya ada m nya juga , eh tapi yang ada m nya banyak, milih ini $2m = 4$ aja wis Bu !. (menempelkan bagian $2m = 4$ berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Alhamdulillah kelar Bu!.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{1.7.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₁ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, karena terlihat alur pikirnya sudah mulai jalan dan paham akan maksud peneliti untuk

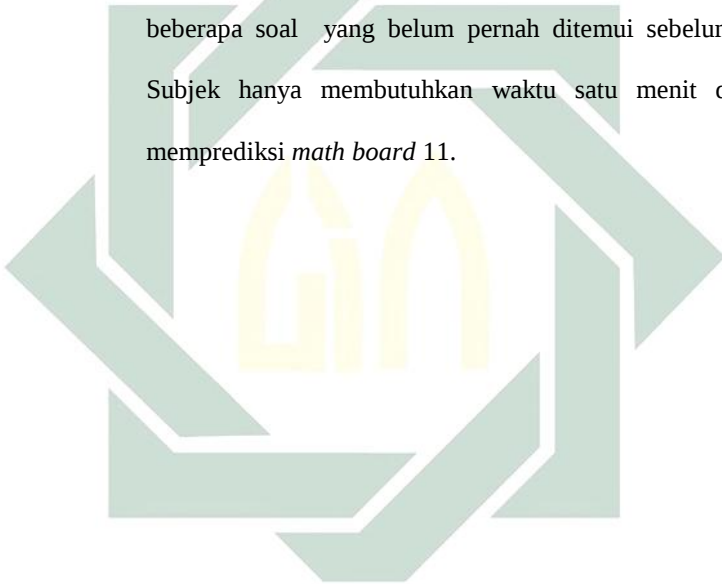
segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S_1 mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Pada prediksi yang kedua pada math board 11 ini, subjek sedikit mengeluh karena memprediksi soal yang belum pernah dia temui sebelumnya, sehingga untuk menjawab soal tersebut subjek S_1 merasa kurang yakin. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai tertempel.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_1 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang

ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_1 dalam memprediksi *math board* 11 :

- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?
- S_{1.1.1} : Sudah mulai tau alurnya se, Bu. Jadi sudah mulai paham hehe.
- P_{1.1.2} : Kalau sudah tau alurnya, berarti sudah bisa memprediksi ya Dik ? hehe
- S_{1.1.2} : Bisa Bu. Memprediksi saja, kan tanpa menghitung, hehe.
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah, hehe. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?
- S_{1.1.3} : Lebih mudah soal-soal yang ada di bentuk pangkat kayanya bu tapi gatau lagi pengerjaannya hehhe.
- P_{1.1.4} : Semangat, yakin pasti bisa dong. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{1.1.4} : Agak ga seberapa yakin se, kalo yang bentuk ini Bu !
- P_{1.1.5} : kenapa ga seberapa yakin, Dik ?. padahal prediksi yang pertama tadi yakin, katanya hidup harus yakin, kok sekarang keyakinannya berkurang.
- S_{1.1.5} : iya bu, karena ga pernah ketemu soal kaya yang ibu kasihkan (katanya sambil menunjuk peneliti) Hehe keyakinan emang berkurang Bu, tapi ya ikuti kata haji saja Bu, Bismillaaah...
- P_{1.1.6} : Alhamdulillah berarti lancar ya, prediksinya. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?
- S_{1.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih semenit Bu, hehe

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 11 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_1 kurang yakin dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 11 dikarenakan ada beberapa soal yang belum pernah ditemui sebelumnya. Subjek hanya membutuhkan waktu satu menit dalam memprediksi *math board* 11.



h. Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.5 Pada *Math Board 11*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.5 pada *math board 11*:

$$\begin{aligned}
 & \frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})} = \frac{2(25 + 5\sqrt{10} - 5\sqrt{10} - 10)}{4-\sqrt{6}} \\
 & = \frac{2(25-10)}{4-\sqrt{6}} \\
 & = \frac{4\sqrt{6}}{4-\sqrt{6}} \cdot \frac{4+\sqrt{6}}{4+\sqrt{6}} \\
 & = \frac{120 + 30\sqrt{6}}{16-6} \\
 & = \frac{120 + 30\sqrt{6}}{10} \\
 & = 12 + 3\sqrt{6} \\
 & = 4 + \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.8

Jawaban subjek S₁ Soal Nomor f.5 *Math Board 11*

Berdasarkan gambar 4.8, subjek mengawali mengerjakan soal

$\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$ dengan mengalikan sctv (sebutan dari siswa

tentang perkalian berulang) bagian $5 + \sqrt{10}$ dengan $5 - \sqrt{10}$ sehingga menjadi $\frac{2(25+5\sqrt{10}-5\sqrt{10}-10)}{(4-\sqrt{6})}$. Selanjutnya

subjek S₁ melanjutkan perhitungannya hingga mendapatkan hasil $\frac{2(25-10)}{4-\sqrt{6}}$. Setelah bentuk tersebut dihitung, didapatkan

$\frac{30}{4-\sqrt{6}}$. Karena pembilang dari bentuk tersebut memiliki akar, sehingga subjek S₁ merasionalkannya dengan mengalikan

$4 - \sqrt{6}$ dengan sekawannya yakni $4 + \sqrt{6}$. Sehingga perhitungannya menjadi $\frac{30}{4-\sqrt{6}} \times \frac{4+\sqrt{6}}{4+\sqrt{6}}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{120+30\sqrt{6}}{16-6}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{120+30\sqrt{6}}{10}$. Terlihat pada gambar 4.8 bahwa subjek mencoret 120, 30 dengan 10 yang menandakan subjek membagi pembilang angka 120 dan 30 dengan penyebut angka 10, sehingga hasilnya menjadi $12 + 3\sqrt{6}$. Kemudian pada langkah terakhir subjek menyederhanakan kembali bentuk $12 + 3\sqrt{6}$ menjadi $4 + \sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.5 yang ada di media Triomino math board bentuk 11. Apa rencananya kalau soalnya $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$? Adapun transkrip pernyataan $S_{1.8.2}$

dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.8.2}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$, hmm dulu pernah ngerjain soal yang kaya gini Bu ! (tersenyum sambil beberapa kali mengangkat alisnya). Kemarin ngerjainnya pake mengalikan sctv dulu bagian atas yang di kurung-kurung itu (sambil menunjuk soal yang ada pada

math triangle) terus habis itu baru dikalikan dengan 2. Trus baru kalo uda dapat hasilnya, dikalikan dengan sekawannya.

Berdasarkan transkrip S_{1.8.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang diberikan dengan mengalikan sc_{tv} terlebih dahulu, menyelesaikan perhitungan dengan bagian pembilangnya, setelah itu bentuk perhitungan yang sudah selesai tersebut dikalikan dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{1.8.3}:

S_{1.8.3} :

Soal $\frac{2(5+\sqrt{10})(5-\sqrt{10})}{(4-\sqrt{6})}$ dikalikan sc_{tv} yang di kurung ini (sambil menunjuk bagian yang di dalam kurung $(5 + \sqrt{10})(5 - \sqrt{10})$) 5 kali 5 hasilnya 25, 5 kali ini $(-\sqrt{10})$ hasilnya $5\sqrt{10}$, terus $\sqrt{10}$ dikali 5 hasilnya $-5\sqrt{10}$, akar 10 dikali akar 10 hasilnya 10 (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang disediakan). Oke ini $(+5\sqrt{10} - 5\sqrt{10})$ bisa dicoret, akhirnya 2 dikali 15 hasilnya 30 per $4 - \sqrt{6}$. Kalo sudah berarti dikalikan sekawannya, jadinya $\frac{30}{(4-\sqrt{6})} \times \frac{4+\sqrt{6}}{4+\sqrt{6}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) terus 30 kali kali $4 + \sqrt{6}$, jadi $120 + 30\sqrt{6}$ per 16-6. Jadinya jadi $120 + 30\sqrt{6}$ per 10. Hmm boleh

*dicoret kan ya ini Bu? (sambil melirik dan tersenyum kepada peneliti) akhirnya selesai deh, hasilnya $12 + 3\sqrt{6}$. Ini bisa dikecilin lagi deh bu, kalo dikecilin lagi jadinya $4 + \sqrt{6}$ (mencari jawaban pada *math triangle* yang yang belum tertempel) hmm mana yaa! Eh kok gaada ya bu $4 + \sqrt{6}$, ada e $12 + 3\sqrt{6}$ hahay berarti ini jawabannya (sambil cekikikan kegirangan), eh tapi disini (sambil menunjuk ke kertas jawaban) uda terlanjur saya tulis bu, gapapa wis. Hehe*

Berdasarkan transkrip S_{1.8.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.8.2} secara runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, ternyata jawaban akhir yang didapat tidak ada pada *math triangle* yang belum tertempel, namun jawaban sebelumnya ada pada salah satu *math triangle* yang belum tertempel, kemudian subjek S₁ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

i. Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.5 Pada Math Board 11

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.5 pada *math board* 11:

$$\begin{aligned} & \sqrt[4]{64} \sqrt[3]{16} \sqrt{16} \\ & \sqrt[4]{64} \sqrt[3]{16} \cdot 4 \\ & \sqrt[4]{64} \cdot \sqrt[3]{16} \cdot 4 \\ & \sqrt[4]{64} \cdot 2 \cdot 4 \\ & 2 \cdot 2 \cdot 4 \\ & 16 \end{aligned}$$

Gambar 4.9

Jawaban subjek S₁ Soal Nomor g.5 Math Board 11

Berdasarkan gambar 4.9 di atas, subjek S₁

mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{64} \sqrt[3]{16} \sqrt{16}$ dengan menghitung hasil akar dari 16 paling belakang yang hasilnya 4, dilanjutkan dengan mengalikan angka 4 dengan angka 16 yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil perhitungannya yakni 64. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 64 yakni 4 yang kemudian dikalikan

dengan angka 64 yang hasilnya yakni 256. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 256 yakni 4.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.5 yang ada di media Triomino math board bentuk 11. *Bagaimana rencananya kalau soalnya $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{16 \sqrt{16}}}$?* Adapun transkrip pernyataan

$S_{1.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.9.2}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{16 \sqrt{16}}}$, *duh duh gapernah ngerjain soal kaya gini se Bu!* (tersenyum sambil berpangku tangan). *Hmm mungkin dihitung dari belakang dulu gitu ya Bu, satu-satu nanti ketemu hasilnya. Hehe* (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip $S_{1.9.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketujuh yang diberikan dengan menghitung nilai akar dari belakang, lalu melanjutkan perhitungan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{1.9.3} :

S_{1.9.3} :

Soal $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{16 \sqrt{16}}}$, coba deh Bu, ngerjakannya dari belakang. Hmm berarti ini akar 16 hasilnya 4, trus akar 16 dikalikan 4 dulu ya Bu? (sambil melirik ke arah peneliti, lalu menuliskan pada kertas jawaban yang telah disediakan) 16 dikali 4, hmm hasilnya 64, terus diakar tiga, hmm kalo 4 kali 4 kali 4, naah bener 64. Berarti lanjut 64 dikali 4 jadinya (sambil menghitung pada kertas jawaban) oke, 256. Akar empat dari 256.. hmmm yeyey hasilnya 4. Ketemu Bu (sambil tersenyum). Yeey ada juga di sini (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{1.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.9.2}. Setelah melakukan penghitungan yang cermat dan runtut sesuai konsep matematika, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₁ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

j. Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.5 Pada Math Board 11

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.5 pada *math board* 11:

$$\begin{aligned}
 & 3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72}) \\
 & 3 \cdot 2\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8 \cdot 4} + 3\sqrt{36 \cdot 2}) \\
 & 6\sqrt{6} + 2\sqrt{3} \left(\overset{2\sqrt{2}}{2 \cdot 2\sqrt{2}} + \overset{6\sqrt{2}}{6 \cdot 3 \cdot \sqrt{2}} \right) \\
 & 6\sqrt{6} + 2\sqrt{3} \left(4\sqrt{2} + \overset{18}{36} \sqrt{2} \right) \\
 & 6\sqrt{6} + 2\sqrt{3} (22\sqrt{2}) \\
 & 6\sqrt{6} + \cancel{44\sqrt{6}} \quad 44\sqrt{6} \\
 & 50\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10

Jawaban subjek S₁ Soal Nomor h.5 Math Board 11

Berdasarkan gambar 4.10 di atas, subjek S₁ mengawali mengerjakan soal $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$ dengan mengubah $\sqrt{24}$ menjadi $6\sqrt{6}$, kemudian $\sqrt{32}$ diubah menjadi $\sqrt{8 \times 4}$ sedangkan $\sqrt{72}$ diubah menjadi $\sqrt{36 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $6\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(4\sqrt{2} + 18\sqrt{2})$. Selanjutnya subjek S₁ mengalikan $2\sqrt{3}(4\sqrt{2} + 18\sqrt{2})$ yang hasilnya yakni $44\sqrt{6}$. Kemudian subjek

menjumlahkan $6\sqrt{6}$ dengan $44\sqrt{6}$ sehingga hasil akhirnya $50\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 11. *Bagaimana rencananya kalau soalnya soal $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{1.10.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.10.2}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$ dulu uda pernah ngerjakan soal kaya gini Bu, waktu PTS kayanya . Kalo ngerjainnya awalnya itu diubah dulu bilangan yang dalam akarnya besar, sebisa mungkin nantinya angka tersisa dalam angka itu sama, sehingga nanti bisa dijumlahkan dan ketemu deh hasilnya.

Berdasarkan transkrip $S_{1.10.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedelapan yang diberikan dengan mengubah bilangan besar yang ada di dalam akar sebisa mungkin nantinya bilangan yang tersisa di dalam akar akan sama dengan

bilangan akar yang lain, sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{1.10.3}:

S_{1.10.3}:

Soal $3\sqrt{24} + 2\sqrt{3}(\sqrt{32} + 3\sqrt{72})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), $\sqrt{24}$ ini diubah jadi $\sqrt{4 \times 6}$ soalnya nanti 4 nya bisa dikeluarkan jadi 2 (sambil menulis) hmm, habis itu ini $\sqrt{32}$ itu diubah jadi $\sqrt{16 \times 2}$ soalnya nanti 16 nya bisa keluar jadi 4 (sambil ditulis pada kertas jawaban). Lanjut habis itu $\sqrt{72}$ itu diubah jadi $\sqrt{36 \times 2}$ soalnya nanti 36 nya bisa keluar jadi 6. Jadinya $6\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(4\sqrt{2} + 3 \times 6\sqrt{2})$. Oke 3 kali 6 jadinya 18 ($6\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(4\sqrt{2} + 18\sqrt{2})$). Kalo bentuknya uda gini berarti, tak jumlahin dulu yang ada di dalam kurung gapapa kan ya Bu ? (sambil menoleh ke arah peneliti) jadi jumlahnya $22\sqrt{2}$. Terus $2\sqrt{3}$ dikali $22\sqrt{2}$ hasilnya $44\sqrt{6}$. lanjut, dikit lagi kelar (sambil tersenyum kepada peneliti). Tinggal ditambah aja berarti, $6\sqrt{6}$ ditambah $44\sqrt{6}$ sama dengan $50\sqrt{6}$, yeey selesai deh Bu . Sek (sambil mencari jawaban tersebut pada *math triangle* yang tersisa), naah ini ada Bu (kemudian menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{1.10.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.10.2} secara runtut sesuai dengan konsp

bilangan akar. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S_1 menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

k. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.5 Pada Math Board 11

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.5 pada *math board* 11:

$$\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$$

$$\sqrt[3]{3^4} \times \sqrt[4]{3^{-2}}$$

$$3^{4/3} \times 3^{-1/2}$$

$$3^{4/3 - 1/2}$$

$$3^{5/6}$$

$$3^{1/2}$$

Gambar 4.11

Jawaban subjek S_1 Soal Nomor i.5 Math Board 11

Berdasarkan gambar 4.11 di atas, subjek S_1

mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ dengan

mengubah bentuk $\sqrt{81}$ menjadi 3^4 , kemudian $\sqrt{\frac{1}{9}}$ diubah menjadi $\sqrt{\frac{1}{3^2}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{3^4}$ menjadi $\sqrt[4]{3^{\frac{4}{3}}}$. Kemudian subjek S_1 mengubah lagi bentuk $\sqrt[4]{3^{\frac{4}{3}}}$ menjadi $\left(3^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[4]{\frac{1}{3^2}}$ menjadi $(3^{-2})^{\frac{1}{4}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan sebelumnya yakni $\left(3^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, 3 pangkat $\frac{4}{3}$ dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi $3^{\frac{2}{3}}$, kemudian bentuk $(3^{-2})^{\frac{1}{4}}$, 3 pangkat -2 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{4}$, hasilnya $3^{\frac{-1}{2}}$. Selanjutnya subjek mengalikan $3^{\frac{2}{3}}$ dengan $3^{\frac{-1}{2}}$ yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni $3^{\frac{1}{6}}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 11. *Bagaimana rencananya*

kalau soalnya soal $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$?. Adapun transkrip

pernyataan S_{1.11.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{1.11.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$, *hmm mungkin dirubah bentuknya Bu !, menurutku se. hehe soalnya jawaban yang ada disini (menunjuk math triangle) yang memungkinkan kayanya ini deh (menunjuk ke angka $3^{\frac{1}{6}}$ dan $3^{\frac{1}{2}}$) yaa semoga aja bisa ketemu jawabannya hehe.*

Berdasarkan transkrip S_{1.11.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan dengan mengubah bentuk dari soal sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{1.11.3}:

S_{1.11.3} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{81} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$, *haduuh gimana ya Bu !, mmm se coba kalo 84 nya diubah jadi 3, hmm pangkat...., sek Bu! Jadinya 3 pangkat 4. Berarti 9 nya juga tak ubah jadi 3 pangkat 2. (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{3^4} \times$*

$\sqrt[4]{\frac{1}{3^2}}$ terus lanjutnya (sambil mencari jawaban pada math triangle yang tersisa) kayae ini jawabane dirubah jadi pangkat ya Bu ? (sambil menoleh ke arah peneliti) lha disini (menunjuk ke arah math triangle) ada e 3 pangkat setengah sama pangkat negatif sepertiga e, berarti dirubah ke pangkat. Oke, kalo gitu yang ini ($\sqrt[3]{3^4}$ sambil menulis pada kertas jawaban) tak rubah ke bentuk pangkat ya, jadi hmm... 3 pangkat 4 per 3 terus akarnya jadi pangkat setengah ($(3^{\frac{4}{3}})^{\frac{1}{2}}$ sambil menulis) gini kan Bu? (menunjukkan hasil pekerjaannya kepada peneliti). Berarti 3 pangkat 4 per 3 dikalikan pangkat setengah jadinya 3 pangkat 2 per 3. Oke lanjut, ngubah yang satunya, kalo ini ($\sqrt[4]{\frac{1}{3^2}}$ sambil menunjuk pada jawabannya) dirubahnya jadi 3 pangkat negatif 2 dipangkatkan seperempat ($(3^{-2})^{\frac{1}{4}}$) jadinya 3 pangkat negatif 2 per 4 jadinya 3 pangkat negatif setengah. Tinggal nyatukan berarti, 3 pangkat 2 per 3 dikalikan 3 pangkat negatif setengah ($3^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{-1}{2}}$), pangkatnya ditambah, jadinya 3 pangkat.... Hmm... (sambil menghitung) pangkat seperenam (sambil melihat lagi ke math triangle yang ada di dekatnya), horas, ketemu Bu ! (kemudian subjek menempelkan math triangle tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{1.11.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.11.2} dan sesuai dengan konsep matematika bilangan bentuk pangkat dan akar. Setelah melakukan

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor j.5 pada *math board* 11:

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2(m+2)} &= \frac{1}{32\sqrt{16(2-4m)}} \\ 3\sqrt{2(m+2)} &= \frac{1}{2^5\sqrt{4^2(2-4m)}} \\ 3\sqrt{\frac{2^2\cancel{2}^2}{\cancel{2}^2}} &= \frac{1}{2^5\sqrt{2^2(2-4m)}} \\ 2\frac{m+2}{3} &= \frac{1}{2^5\sqrt{2^2(2-4m)}} \\ 2\frac{m+2}{3} &= \frac{1}{2^5\sqrt{2^2(2-4m)}} \\ 2\frac{m+2}{3} &= \frac{1}{2^5\sqrt{2^2(2-4m)}} \\ 3\frac{2}{3} - \frac{1}{2} &= \frac{4-3}{6} \\ &= \frac{1}{6} \end{aligned}$$

Gambar 4.12
Jawaban subjek S₁ Soal Nomor j.5 Math Board 11

Berdasarkan gambar 4.12 di atas, subjek S_1 mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt{16^{(2-4m)}}}$ dengan mengubah angka 32 menjadi 2^5 dan angka 16 menjadi 2^3 , sehingga bentuk kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{2^5 \sqrt{2^{4(2-4m)}}}$. Kemudian subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{2^{(m+2)}}$ menjadi bentuk pangkat yakni $2^{\frac{m+2}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung pangkat dari $2^{4(2-4m)}$ menjadi 2^{8-16m} , jika bentuk tersebut merupakan bentuk akar setengah, maka bentuk pangkatnya $2^{\frac{8-16m}{2}}$ menjadi 2^{4-8m} . Sehingga 2^{4-8m} dikalikan dengan 2^5 maka menjadi 2^{9-8m} . sehingga didapatkan bentuk $2^{\frac{m+2}{3}} = \frac{1}{2^{9-8m}}$. selanjutnya subjek S_1 mengubah penyebut 2^{9-8m} menjadi pembilang, maka menjadi 2^{-9+8m} , maka bentuk yang didapatkan menjadi $2^{\frac{m+2}{3}} = 2^{-9+8m}$. Oleh karena itu, bentuk tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai m , yakni dengan menyamakan nilai pangkatnya. Sehingga $\frac{m+2}{3} = -9 + 8m$. Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $m = \frac{29}{23}$

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_1 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal j.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 11. *Bagaimana rencananya kalau soalnya soal $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt{16^{(2-4m)}}}$?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{1.12.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{1.12.2}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt{16^{(2-4m)}}}$, *diapain ya bu !, lumayan mbulet bu ! haha, kayanya dirubah bu, ben ketemu m nya (menunjuk math triangle) semoga aja ga ribet ngitungnya, aamin* (sambil kedua telapak tangannya mengusap wajahnya).

Berdasarkan transkrip $S_{1.12.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan dengan mengubah bentuk soal tersebut sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{1.12.3}$:

S_{1.12.3} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal

$$\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{32\sqrt{16^{(2-4m)}}}, \text{ agak bingung aku Bu !}$$

(sambil melihat *math triangle* yang tersisa) disini (menunjuk *math triangle* yang tersisa) jawabane *m sama dengan semua*, berarti nyari pangkat *m* nya, 32 nya tak jadikan hmmm (sambil memainkan bulpoinnya di meja) 2 pangkat 5, terus 16 nya jadi 2 pangkat 4 (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{2^{(m+2)}} = \frac{1}{2^5 \sqrt{2^4^{(2-4m)}}}$) lanjut sekarang ngerubah

yang ini (menunjuk $\sqrt[3]{2^{(m+2)}}$ pada kertas jawabannya) kalo diubah pangkat jadinya, hmm 2 pangkat *m plus 2 per 3* (menulis $2^{\frac{m+2}{3}}$ pada kertas jawabannya) habis itu, berarti yang satunya, ngerubah *e* ini (sambil mengusap kerudungnya) haha semangat semangat! (menyemangati dirinya sendiri) yang dalam akar sek wis, tak rubah *e* dulu, jadi 2 pangkat 4 itu 2 pangkat 8, terus 2 pangkat 4 kali negatif 4*m* jadinya 2 pangkat negatif 16*m*, nah (2^{8-16m}) per 2 jadinya 2 pangkat 4 negatif 8*m*, terus ditambah 2 pangkat 5, jadinya gini (menulis $2^{\frac{m+2}{3}} = \frac{1}{2^{9-8m}}$ pada kertas jawabannya). Hmm tapi ini 2 *e* sek di bawah, tak pindah ke atas dulu lek gitu, jadi 2 pangkat negatif 9 plus 8*m* (2^{-9+8m}) berarti oke tinggal nyari *m* nya (melanjutkan perhitungan) yeyeye, hasilnya *m* sama dengan negatif 29 per negatif 23 (melihat ke arah *math triangle* yang ada di dekatnya) eeh adanya positif ding, oke jadinya *m* sama dengan 29 per 23. Alhamdulillah... (sambil tersenyum lebar dan menempelkan *math triangle* yang tersisa berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{1.12.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{1.12.2} secara runtut dan sesuai konsep bilangan bentuk akar dan pangkat. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₁ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

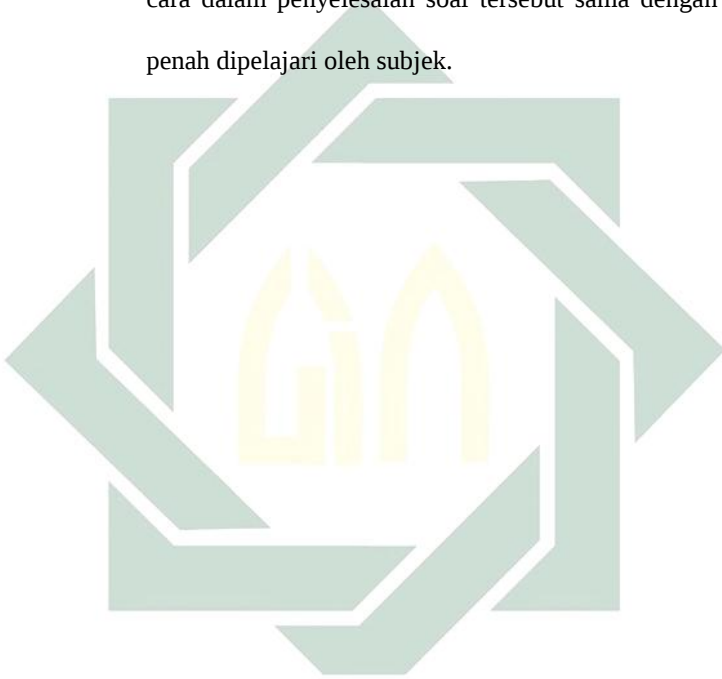
Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₁ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.5 – j.5 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₁ dalam menyelesaikan soal pada *math board* 11:

- P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?
- S_{1.1.7} : Hehe, banyak belumnya Bu ! Tapi ya berusaha buat bisa ngerjain bu, Alhamdulillah bisa.

- P_{1.1.8} : Alhamdulillah, senang dengernya. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{1.1.8} : Yaa, dulu waktu belajar kelas X sama pak Arif, Bu ! kalo soal tadi se, kira2 aja se bu, bismillaaah hehee, nemu juga !
- P_{1.1.9} : Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{1.1.9} : Bismillaah benar Bu. InsyaAllah hehe
- P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{1.1.10} : Hehe yaa, soalnya tadi udah ngehitung, terus ada jawabannya eh di medianya ibu, ya berarti jawabanku bener.
- P_{1.1.11} : Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?
- S_{1.1.11} : hmmm iyaa bu enak yang kedua se Bu !, meskipun kelihatannya soalnya rumit, tapi pas ngerjain enak, hehe.
- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{1.1.11} : Belum bisa kaya e bu, ya emang gitu caranya bu hehehe

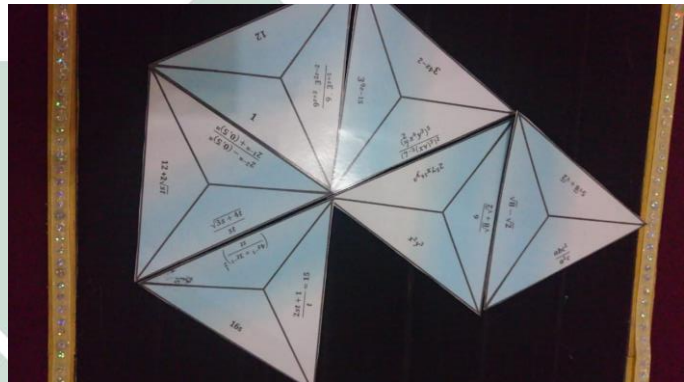
Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 11 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₁ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 11 menggunakan informasi sebelumnya yakni dari guru pelajaran matematika kelas X. Subjek merasa belum bisa

menemukan alternatif jawaban yang lain selain yang dikerjakan olehnya. Subjek juga mengungkapkan meski soalnya terlihat rumit namun pengerjaannya mudah karena cara dalam penyelesaian soal tersebut sama dengan yang pernah dipelajari oleh subjek.



m. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 6

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_2 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 6 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.13
Prediksi subjek S_2 Pada *Math Board* 6

Berdasarkan gambar 4.13, subjek memprediksi bahwa soal

pertama dengan nomor soal a.6 yakni $\left(\frac{4s^{-1}+3t^{-1}}{st}\right)^{\frac{1}{2}}$

dipasangkan dengan $\frac{\sqrt{3s+4t}}{st}$, dilanjutkan dengan

memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.6 yakni

$\frac{2^{2-n}-(0,5)^n}{2^{1-n}+(0,5)^n}$ dengan angka 1, dilanjutkan memasangkan soal

ketiga dengan nomor soal c.6 yaitu $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$ dengan

3^{9z-15} , dilanjutkan dengan prediksi soal d.6 yakni

$\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$ dipasangkan dengan $2^57x^{14}y^9$ lalu subjek

memprediksi soal e.6 yakni $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}}$ dipasangkan dengan $\sqrt{8} - \sqrt{2}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₂ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{2.1.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{2.1.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, soal $\left(\frac{4s^{-1}+3t^{-1}}{st}\right)^{\frac{1}{2}}$ dipasangkan sama.. (mencari pada *math triangle* yang belum ditempelkan) *ini* (menempelkan *math triangle* yang dipilih yakni pada bagian $\frac{\sqrt{3s+4t}}{st}$). Terus soal $\frac{2^{2-n}-(0,5)^n}{2^{1-n}+(0,5)^n}$ angka ya Bu, jawabannya (sambil menoleh ke arah peneliti dan mencari pada *math triangle* yang terdapat angka). *Ini aja* (memilih angka 1 pada *math triangle* yang belum tertempel). Soal $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$ hmmm (sambil tersenyum, dia mencari jawaban pada *math triangle* yang belum tertempel). *Sepertinya ini* (mengambil *math triangle* yang ada jawabannya 3^{9z-15}), lalu Soal $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$, berarti hmm, x, y, x, y... (sambil

mencari *math triangle* yang tersisa) ini.. (sambil menempelkan *math triangle* yang ada jawabannya $2^5 7 x^{14} y^9$ yang dipilih). Terakhir $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}}$, hmmm ini mungkin Bu ! (sambil memutar-mutar *math triangle* yang tersisa dan menempelkan $\sqrt{8} - \sqrt{2}$ berhimpitan dengan soal terakhir). Alhamdulillah, sudah Bu!

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{2.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₂ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga menyelesaikan dengan cepat, subjek memang terkesan pendiam namun paham akan maksud peneliti untuk segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₂ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Hal tersebut subjek lakukan berulang

kali dengan penuh keyakinan hingga habis *math triangle* yang tersedia.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₂ dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₂ dalam memprediksi math board 6 :

P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?

S_{2.1.1} : Awalnya bingung Bu, tapi lama-lama tau alurnya Bu. Seru Bu !

P_{1.1.2} : Kalau sudah asik, berarti Anda bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?

S_{2.1.2} : InsyaAllah bisa Bu!

P_{1.1.3} : Alhamdulillah kalau bisa. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

S_{2.1.3} : Bismillaah, tapi kurang yakin Bu. 80% lah Bu!

P_{1.1.4} : Alhamdulillah kalau yakin. Apa sih yang menyebabkan Anda kurang yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

S_{2.1.4} : Karena belum menghitung Bu ! karena matematika kan harus menghitung dulu, Bu !

P_{1.1.5} : Iya dik, benar juga. Tetapi lancar kan ya tadi prediksinya. Kalau boleh tau, butuh berapa

lama Anda berpikir (memprediksi) menyelesaikan soal pada media Triomino ini?
S_{2.1.5} : Alhamdulillah lancar bu, hmmm....
(sambil mengira-ngira) Sepertinya 1 menit Bu
(sambil tersenyum kepada peneliti).

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 6 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₂ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 6 memiliki keyakinan sebesar 80% dikarenakan belum menghitung. Waktu yang dibutuhkan subjek untuk menyelesaikan prediksi selama 1 menit.

n. Data Hasil Tertulis Soal Nomor a.6 Pada Math Board 6

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor a.6 pada *math board* 6:

The image shows a handwritten solution on a piece of paper. The steps are as follows:

$$\left(\frac{4s^{-1} + 3t^{-1}}{st} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{\frac{4}{s} + \frac{3}{t}}{st} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{4t + 3s}{st} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{4t + 3s}{st} \times \frac{1}{st} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{4t + 3s}{(st)^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{\sqrt{4t + 3s}}{\sqrt{(st)^2}}$$

$$\frac{\sqrt{4t + 3s}}{st}$$

Gambar 4.14

Jawaban subjek S₂ Soal Nomor a.6 Math Board 6

Berdasarkan gambar 4.14, subjek dalam menyelesaikan

soal $\left(\frac{4s^{-1} + 3t^{-1}}{st} \right)^{\frac{1}{2}}$ dengan mengubah $4s^{-1}$ menjadi $\frac{4}{s}$ dan bentuk $3t^{-1}$ diubah menjadi $\frac{3}{t}$ sehingga kedua bentuk tersebut dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya, sehingga bentuknya menjadi $\frac{4t + 3s}{st}$. Selanjutnya subjek mengalikan

$\frac{4t+3s}{st}$ dengan $\frac{1}{st}$ maka didapatkan $\left(\frac{3s+4t}{(st)^2}\right)^{\frac{1}{2}}$, hingga dirubahnya bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{3s+4t}}{st}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₂ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal a.6 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 6. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{4s^{-1}+3t^{-1}}{st}\right)^{\frac{1}{2}}$?* Adapun transkrip pernyataan S_{2.2.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{2.2.2} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\left(\frac{4s^{-1}+3t^{-1}}{st}\right)^{\frac{1}{2}}$, hmmm (sambil berpikir), hmmm *komponen berpangkat yang ada di dalam kurung dikalikan dengan pangkat yang ada di luar, atau bisa mengubah bentuk komponen yang bisa dirubah agar bisa disederhanakan* (sambil tersenyum kepada peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{2.2.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal pertama yang diberikan dengan mengalikan komponen berpangkat yang didalam kurung dengan pangkat luarnya, atau

bisa mengubah bentuk komponen di dalamnya. Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.2.3}:

S_{2.2.3}:

Saya rubah dulu bentuk komponen ini (mengubah $4s^{-1}$ menjadi $\frac{4}{s}$ dan bentuk $3t^{-1}$ diubah menjadi $\frac{3}{t}$). Selanjutnya disamakan penyebutnya ($\frac{4t+3s}{st}$). Kemudian ($\frac{4t+3s}{st}$) dikalikan, sehingga menjadi ($(\frac{3s+4t}{(st)^2})^{\frac{1}{2}}$). Hmmm (sambil melihat pada *math triangle* yang ada didekatnya) bentuknya dirubah jadi.... nah ($\frac{\sqrt{3d+2c}}{cd}$). Alhamdulillah (menempelkan *math triangle* yang dipilih untuk dihipitkan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{2.2.3} terlihat bahwa subjek memilih salah satu rencana atau langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.2.2}. Kemudian subjek melakukan pengerjaan soal secara runtut sesuai dengan konsep matematika.

o. Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.6 Pada Math Board 6

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.6 pada math board 6:

$$\begin{aligned}
 \frac{2^{2-n} - (0.5)^n}{2^{1-n} + (0.5)^n} &= \frac{2^{2-n} - \frac{1}{2}^n}{2^{1-n} + \frac{1}{2}^n} \\
 &= \frac{2^2}{2^n} - \left(\frac{1}{2}\right)^n \\
 &= \frac{2^2}{2^n} + \left(\frac{1}{2}\right)^n \\
 &= \frac{4}{2^n} + \frac{1}{2^n} \\
 &= \frac{2}{2^n} + \frac{1}{2^n} \\
 &= \frac{3}{2^n} = \frac{3}{2^n} \times \frac{2^n}{3} = 1
 \end{aligned}$$

Gambar 4.15

Jawaban subjek S₂ Soal Nomor b.6 Math Board 6

Berdasarkan gambar 4.15, subjek S₂ mencoba menyelesaikan soal $\frac{2^{2-n} - (0.5)^n}{2^{1-n} + (0.5)^n}$ dengan mengubah bentuk

dari 0,5 menjadi $\frac{1}{2}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi

$\frac{2^{2-n} - (\frac{1}{2})^n}{2^{1-n} + (\frac{1}{2})^n}$. Langkah selanjutnya subjek mengubah bentuk

2^{2-n} menjadi $\frac{2^2}{2^n}$ dan mengubah bentuk 2^{1-n} menjadi $\frac{2}{2^n}$ lalu

mengalikan $\frac{1}{2}$ dengan pangkat n menjadi $\frac{2^2 \cdot \frac{1}{2^n}}{\frac{2^n \cdot \frac{1}{2^n}}{2^n + \frac{1}{2^n}}}$, karena

bentuk tersebut penyebutnya sudah sama, sehingga bisa

dijumlah dan dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{\frac{4-1}{2^n}}{\frac{2+1}{2^n}}$.

Jadi, perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{3}{2^n} \times \frac{2^n}{3}$ yang hasilnya 1 .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 6. . *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\frac{2^{2-n}-(0,5)^n}{2^{1-n}+(0,5)^n}$?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{2.3.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.3.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\frac{2^{2-n}-(0,5)^n}{2^{1-n}+(0,5)^n}$, *sepertinya ada bentuk komponen yang dirubah (sambil mengangguk pelan). Sehingga nanti akan ketemu jawabannya.*

Berdasarkan transkrip $S_{2.3.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan mengubah

bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.3.3} :

S_{2.3.3} :

Pertama, merubah ini... (bentuk soal $\frac{2^{2-n} - (0,5)^n}{2^{1-n} + (0,5)^n}$ jadi $\frac{2^{2-n} - (\frac{1}{2})^n}{2^{1-n} + (\frac{1}{2})^n}$) kemudian yang ini (sambil menunjuk 2^{2-n} dan 2^{1-n}) dirubah jadi $\frac{2^2}{2^n} - (\frac{1}{2})^n$ dan $\frac{2^1}{2^n} + (\frac{1}{2})^n$ Sehingga bisa dijumlahkan (sambil melakukan perhitungan). Kemudian hasilnya ($\frac{3}{2^n}$), lalu dikalikan ($\frac{3}{2^n} \times \frac{2^n}{3}$), dan hasil akhirnya 1.

Berdasarkan transkrip S_{2.3.3} terlihat bahwa subjek melanjutkan langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.3.2} secara runtun sesuai dengan konsep bilangan bentuk pangkat. Setelah melakukan pengerjaan, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino, kemudian subjek menempelkan *math triangle* yang ada jawaban angka 1 berhimpitan dengan soal terkait.

p. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.6 Pada Math Board 6

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.6 pada math board 6.

$$\begin{aligned} \frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}} &= \frac{3^{2z+6} \cdot 3^{2z-2}}{3^2 \cdot 3^{z+5}} \\ &= \frac{3^{4z+4}}{3^{z+7}} \\ &= 3^{4z+4} 3^{-7} \\ &= 3^{3z-3} \end{aligned}$$

Gambar 4.16
Jawaban subjek S₂ Soal Nomor c.6 Math Board 6

Berdasarkan gambar 4.16, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$ dengan mengubah bentuk dari 9^{z+3} menjadi 3^{2z+6} dan 9 menjadi 3^2 sehingga bentuk kedua dari soal tersebut yakni $\frac{3^{2z+6} \cdot 3^{2z-2}}{3^2 \cdot 3^{z+5}}$. Subjek lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut 3^2 dan 3^{z+6} hasilnya 3^{z+7} dan menjumlah pangkat dari pembilang 3^{2z+6} dan 3^{2z-2} menjadi 3^{4z+4} , sehingga bentuk ketiga dari soal menjadi $\frac{3^{4z+4}}{3^{z+7}}$. Subjek melanjutkan perhitungannya

yakni mengalikan 3^{4z+4} dengan 3^{-z-7} menjadi $3^{4z+4-z-7}$.

Sehingga didapatkan 3^{3z-3} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 6. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$?* Adapun transkrip pernyataan $S_{2.4.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.4.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$, merubah salah satu diantara komponennya, pangkatnya dioperasikan maka nanti akan ketemu jawabannya. Bismillaah (sambil tersenyum lirih).

Berdasarkan transkrip $S_{2.4.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketiga yang diberikan dengan mengubah bentuk dari soal yang diberikan dilanjutkan dengan mengoperasikan pangkat dari angka yang sama untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{2.4.3}$:

S_{2.4.3} :

*Hmm, ini (sambil menunjuk $\frac{9^{z+3} \cdot 3^{2z-2}}{9 \cdot 3^{z+5}}$) merubah 9^{z+3} jadi 3^{2z+6} (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang disediakan). Sehingga bentuknya menjadi $(\frac{3^{2z+6} \cdot 3^{2z-2}}{3^2 \cdot 3^{z+5}})$. Kemudian menjumlahkan pangkatnya, yang atas jadi.. 3^{4z+4} , yang bawah 3^{z+7} (sambil melakukan perhitungan dan menuliskan pada kertas jawaban). Maka didapatkan hasil akhirnya 3^{3z-3} . Alhamdulillah lagi (sambil menempelkan *math triangle* yang ada jawaban sesuai dengan jawabannya kemudian dihipitkan dengan soal terkait).*

Berdasarkan transkrip S_{2.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.4.2} dengan runtut. Setelah subjek melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada media Triomino, sehingga subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait

q. Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.6 Pada Math Board 6

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.6 pada *math board 6*.

$$\begin{aligned} & \frac{\left(\frac{2}{7} x^4 y^3\right)^5}{(7^{-3} (xy)^3)^2} \\ & \frac{\frac{2^5}{7^5} x^{20} y^{15}}{7^{-6} x^6 y^6} \\ & \frac{\frac{2^5}{7^5} x^{20} x^6 y^{15} y^{-6}}{7^{-6}} \\ & \frac{\frac{2^5}{7^5} x^{26} y^9}{7^{-6}} \\ & \frac{2^5 7^{-5} 7^{48} x^{26} y^9}{2^5 7^1 x^{26} y^9} \end{aligned}$$

Gambar 4.17
Jawaban subjek S2 Soal Nomor d.6 Math Board 6

Berdasarkan gambar 4.17, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $(\frac{2}{7}x^4y^3)$ dengan pangkat 5 menjadi $\frac{2^5}{7^5}x^{20}y^{15}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 7^{-3} dikalikan dengan pangkat 2 menjadi 7^{-6} , sedangkan xy dioperasikan dua kali dengan diawali

dikalikan pangkat 3 lalu dikalikan pangkat 2 sehingga menjadi x^6y^6 maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni

$7^{-6}x^6y^6$, jadi bentuk kedua dari soal yakni $\frac{2^5x^{20}y^{15}}{7^{-6}x^6y^6}$. Subjek

mengalikan $\frac{2}{7}$ dengan pangkat 5 menjadi $\frac{2^5}{7^5}$, kemudian

menjumlahkan pangkat dari variabel x menjadi x^{16} , lalu

menjumlahkan pangkat dari variabel y yakni y^9 .

Selanjutnya, subjek S_2 melanjutkan perhitungannya sehingga didapatkan bentuk sederhana berpangkat positif dari soal yakni $2^57x^{14}y^9$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 6. *Bagaimana rencana Anda*

dalam menyelesaikan soal $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$? Adapun transkrip

pernyataan $S_{2.5.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.5.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$, setiap komponen didalam kurung yang dikalikan dengan pangkat luarnya, setelah itu variabel yang

sama pangkatnya bisa dijumlahkan, InsyaAllah ketemu nanti jawabannya (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{2.5.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keempat yang diberikan dengan mengalikan bagian yang ada dalam kurung dengan pangkat luarnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.5.3} :

S_{2.5.3} :

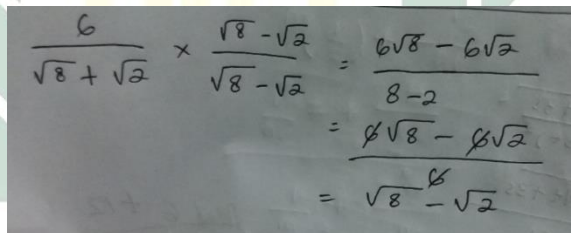
Soal $\frac{(\frac{2}{7}x^4y^3)^5}{(7^{-3}(xy)^3)^2}$, tiap komponen yang ada di dalam kurung dikalikan dengan pangkat 5, jadinya $\frac{2^5}{7^5}x^{20}y^{15}$, yang bawah juga sama, jadi $(7^{-6}x^6y^6)$, kemudian... (sambil menulis pada kertas jawabannya) x nya jadi pangkat 14 dan y nya jadi pangkat 9, lalu (sambil mencari jawaban pada *math triangle*) pangkat dari 7 nya bisa habis (menulis pada kertas jawaban). Sehingga hasil akhirnya... hmm ini $2^5 7 x^{14} y^9$ (tersenyum senang ke arah peneliti, kemudian menempelkan *math triangle* yang dipilihnya berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{2.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.5.2} dengan runtut. Setelah dicoba

menggunakan rencananya, semua berjalan lancar dan subjek berhasil menemukan jawabannya. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, setelah subjek menemukan jawabannya pada *math triangle* yang sesuai, kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

r. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.6 Pada Math Board 6

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.6 pada *math board* 6.



$$\begin{aligned} \frac{6}{\sqrt{8} + \sqrt{2}} &\times \frac{\sqrt{8} - \sqrt{2}}{\sqrt{8} - \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{8} - 6\sqrt{2}}{8 - 2} \\ &= \frac{6\sqrt{8} - 6\sqrt{2}}{6} \\ &= \sqrt{8} - \sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 4.18

Jawaban subjek S₂ Soal Nomor e.6 Math Board 6

Berdasarkan gambar 4.18, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{6}{\sqrt{8} + \sqrt{2}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{8} - \sqrt{2}$, sehingga menjadi $\frac{6}{\sqrt{8} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{8} - \sqrt{2}}{\sqrt{8} - \sqrt{2}}$. Selanjutnya subjek S₂ mengalikan

pembilang 6 dengan $\sqrt{8} - \sqrt{2}$ yang hasilnya $6\sqrt{8} - 6\sqrt{2}$, sedangkan $\sqrt{8} + \sqrt{2}$ dikalikan dengan $\sqrt{8} - \sqrt{2}$ hasilnya yakni 8-2, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{6\sqrt{8}-6\sqrt{2}}{8-2}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungan dengan mengurangkan 8 dengan 2 hasilnya 6, maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{6\sqrt{8}-6\sqrt{2}}{6}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 6 dan penyebutnya juga berangka 6 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 6. Maka hasilnya menjadi $\sqrt{8} - \sqrt{2}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₂ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 6. *Bagaimanakah cara Anda dalam menyelesaikan soal $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}}$?* Adapun transkrip pernyataan S_{2.6.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{2.6.2} :

Ketika subjek S₂ dihadapkan dengan soal $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}}$, biasanya dulu ngerjakan dikalikan dengan sekawan dari penyebutnya, dan pasti nanti ketemu hasilnya (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{2.6.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.6.3} :

S_{2.6.3} :

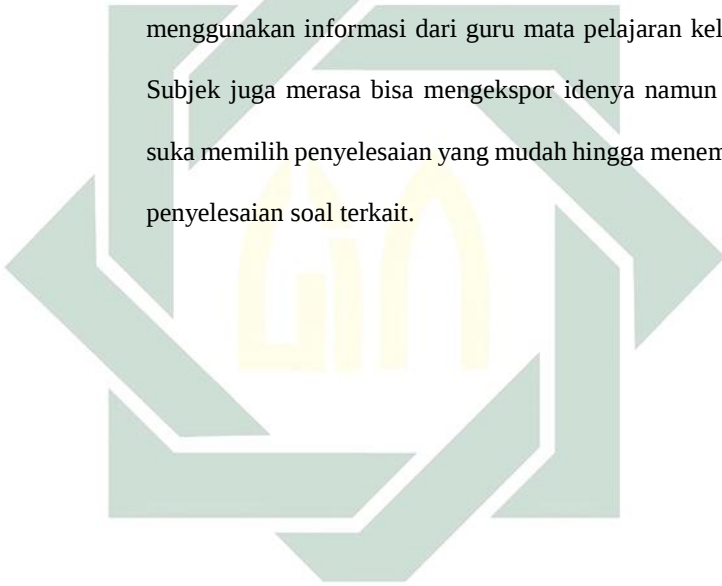
Soal $\frac{6}{\sqrt{8}+\sqrt{2}}$, dikalikan dengan sekawannya yakni $\frac{\sqrt{8}-\sqrt{2}}{\sqrt{8}-\sqrt{2}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban). Sehingga hasil perhitungannya $\frac{6\sqrt{8}-6\sqrt{2}}{8-2}$, kemudian 8-2 hasilnya 6. Sehingga $\frac{6\sqrt{8}-6\sqrt{2}}{6}$ (sambil mencari pada *math triangle* Triomino), disederhanakan lagi menjadi $\sqrt{8} - \sqrt{2}$. Alhamdulillah ada jawabannya (mengambil *math triangle* yang tersisa kemudian ditempelkan berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{2.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.6.2} secara runtut . Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antipresi subjek S_2 dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.6 – e.6 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_2 dalam menyelesaikan soal pada *math board 6* :

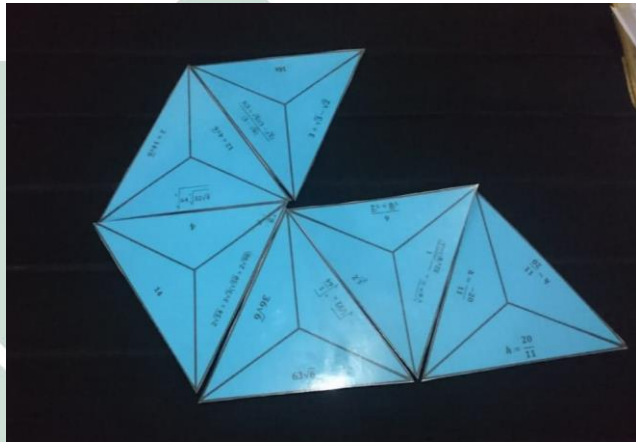
- P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?
- S_{2.1.7} : Alhamdulillah, sudah Bu!
- P_{1.1.8} : Kalau sudah pernah berarti kan bisa ngerjainnya, hehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{2.1.8} : Ketika kelas X diajari sama pak Arif, Bu ! ada juga waktu bahas soal bersama.
- P_{1.1.9} : Alhamdulillah. Oke, sudah benar atau belum hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{2.1.9} : Bismillaah benar Bu. Hehe
- P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{2.1.10} : Karena tadi sudah menghitung Bu, dan Alhamdulillah ketemu jawabannya.
- P_{1.1.11} : Kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
- S_{2.1.11} : Mmm, kemungkinan seperti itu Bu !
- P_{1.1.12} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{2.1.12} : Bisa tadi Bu, cuman saya cari gampanganya saja, hehe. Yang penting ketemu jawabannya.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 6 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_2 dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 6 dengan menggunakan informasi dari guru mata pelajaran kelas X. Subjek juga merasa bisa mengeksplor idenya namun lebih suka memilih penyelesaian yang mudah hingga menemukan penyelesaian soal terkait.



s. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 12

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S₂ dalam menyelesaikan *math board* bentuk 12 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.19
Prediksi Subjek S₂ Pada *Math Board* 12

Berdasarkan gambar 4.19, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal f.6 yakni $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$ dipasangkan dengan $12 + 2\sqrt{6}$ dilanjutkan dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal g.6 yakni $4\sqrt[4]{64^3\sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$ dengan angka 4, dilanjutkan memasangkan soal ketiga dengan nomor soal h.6 yaitu

$2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$ dengan $36\sqrt{6}$, dilanjutkan

dengan prediksi soal i.6 $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$ dipasangkan dengan

$2^{\frac{-2}{3}}$, lalu subjek memprediksi soal j.6 yakni $\sqrt[3]{4^{(h-2)}} =$

$\frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}}$ dipasangkan dengan $h = \frac{-20}{11}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₂ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{2.7.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{2.7.1}:

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, ada soal $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$ mencari yang bentuknya hampir mirip saja (sambil memilih $4 - 2\sqrt{6}$ lalu menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Kemudian soal $\sqrt[4]{64\sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$ (sambil berpikir) kemungkinan jawabannya angka, karena terlihat bisa dihitung, jadi... (sambil melihat-lihat pada *math triangle* yang belum tertempel), ini saja (memilih angka 4 pada *math triangle*, kemudian menempelkan berhimpitan dengan soal terkait). Lanjut soal $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$ hmmm menjumlahkan, ini saja... (sambil tersenyum, dia mencari jawaban yang ada akarnya pada *math triangle* yang belum tertempel,

kemudian memilih $36\sqrt{6}$ kemudian menempelkan jawaban yang dipilihnya pada *math triangle* berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya)). Lalu soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$, ini tinggal dua (*math triangle*) lagi, hmm mungkin ini jawabannya (sambil menempelkan *math triangle* yang ada angka $3^{\frac{-2}{3}}$ yang dipilih). Lanjut soal terakhir ($\sqrt[3]{4^{(h-2)}} = \frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}})!$ (sambil sedikit mengangkat alisnya), *bismillaaaah...* milih ini $h = \frac{-20}{11}$ aja Bu!. (menempelkan bagian $h = \frac{-20}{11}$ berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Alhamdulillah sudah selesai, Bu!.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{2.7.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₂ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, karena terlihat alur pikirnya sudah paham akan maksud peneliti untuk segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₂ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang

sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Pada prediksi yang kedua pada *math board* 12 ini, subjek sedikit mengeluh karena memprediksi soal yang belum pernah dia temui sebelumnya, sehingga untuk menjawab soal tersebut subjek S_2 merasa kurang yakin. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai tertempel.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_2 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_2 dalam memprediksi *math board* 12:

- $P_{1.1.1}$:Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?
- $S_{2.1.1}$:Sudah mulai paham, Bu ! Seru, hehe.
- $P_{1.1.2}$:Kalau sudah tau paham, berarti sudah bisa memprediksi ya Dik ?
- $S_{2.1.2}$:InsyaAllah bisa tadi Bu. Memprediksi saja, kan tanpa menghitung, hehe.

P_{1.1.3} :Alhamdulillah, hehe. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?

S_{2.1.3} :Lebih rumit bentuk yang kedua untuk soalnya Bu, tapi ndak tau lagi ngerjainnya, kan belum dihitung, Bu !.

P_{1.1.4} :Semangat, yakin pasti bisa dong. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

S_{2.1.4} : Agak ga seberapa yakin, Bu. Ya bekisar 75%!

P_{1.1.5} : Kenapa ga seberapa yakin, Dik ?. Harus yakin dong dengan kemampuan yang dimiliki..

S_{2.1.5} : Pertama, karena soalnya lumayan rumit, hehe Kedua , kan belum menghitung Bu, yaa belum bisa yakin 100% ! (katanya sambil tersenyum ke arah peneliti) Bismillaaah...

P_{1.1.6} : Setidaknya harus yakin, dan berusaha dik. Hehe. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?

S_{2.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih semenit Bu, hehe

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 12 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa keyakinan subjek S₂ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 12 sebesar 75% dikarenakan dua hal, yakni karena bentuk soal yang cukup rumit dan belum melakukan perhitungan. Subjek membutuhkan waktu selama satu menit untuk memprediksi *math board* 12.

t. Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.6 Pada Math Board 12

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.6 pada *math board* 12.

$$\begin{aligned}
 & \frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})} \\
 & \frac{3(9-3\sqrt{5}+3\sqrt{5}-5)}{(3-\sqrt{6})} \\
 & \frac{3(9-5)}{(3-\sqrt{6})} \\
 & \frac{27-15}{(3-\sqrt{6})} = \frac{12}{(3-\sqrt{6})} \times \frac{3+\sqrt{6}}{3+\sqrt{6}} \\
 & = \frac{36+12\sqrt{6}}{9-6} \\
 & = \frac{36+12\sqrt{6}}{3} \\
 & = 12+4\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.20

Jawaban subjek S₂ Soal Nomor f.6 Math Board 12

Berdasarkan gambar 4.20, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$ dengan mengalikan sc tv bagian $3+\sqrt{5}$ dengan $3-\sqrt{5}$ sehingga menjadi $\frac{3(9-3\sqrt{5}+3\sqrt{5}-5)}{(3-\sqrt{6})}$. Selanjutnya subjek S₂ melanjutkan

perhitungannya hingga mendapatkan hasil $\frac{12}{(3-\sqrt{6})}$. Karena pembilang dari bentuk tersebut memiliki akar, sehingga subjek S₂ merasionalkannya dengan mengalikan $3 - \sqrt{6}$ dengan sekawannya yakni $3 + \sqrt{6}$. Sehingga perhitungannya menjadi $\frac{12}{(3-\sqrt{6})} \times \frac{3+\sqrt{6}}{3+\sqrt{6}}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{36+12\sqrt{6}}{9-6}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{36+12\sqrt{6}}{3}$. Kemudian pada langkah terakhir subjek menyederhanakan kembali menjadi $12+4\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₂ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 12. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$?* Adapun transkrip

pernyataan S_{2.8.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{2.8.2} :

Ketika subjek S₂ dihadapkan dengan soal $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$, biasanya dikalikan sc tv dulu bagian yang dikurung kemudian, setelah dapat bentuk sederhana, penyebutnya dirasionalkan! (tersenyum lirih kepada peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{2.8.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang diberikan dengan mengalikan sctv (sebutan jembatan keledai dari siswa mengalikan $(3 + \sqrt{5})$ dengan $(3 - \sqrt{5})$ secara bergantian seperti lambing iklan sctv) terlebih dahulu, menyelesaikan perhitungan dengan bagian pembilangnya, setelah itu bentuk perhitungan yang sudah selesai tersebut dikalikan dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.8.3}:

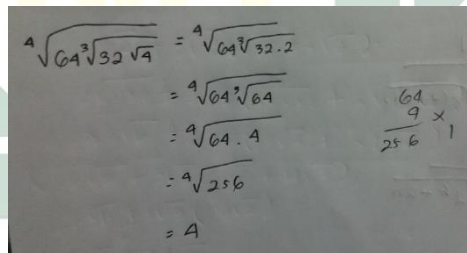
S_{2.8.3} :

Soal $\frac{3(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(3-\sqrt{6})}$ dikalikan sctv yang di kurung ini (sambil menunjuk bagian yang di dalam kurung $(3 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5})$) (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang disediakan). Sehingga hasilnya $\frac{12}{(3-\sqrt{6})}$. Kalo sudah berarti dikalikan sekawannya, jadinya $\frac{12}{(3-\sqrt{6})} \times \frac{3+\sqrt{6}}{3+\sqrt{6}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) jadi hasilnya $12 + 4\sqrt{6}$. Alhamdulillah ketemu jawabannya ! (sambil tersenyum dan mengambil *math triangle* yang dipilih untuk dihipitkan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{2.8.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.8.2} dengan jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, Kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

u. Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.6 Pada Math Board 12

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.6 pada *math board* 12.



$$\begin{aligned}
 \sqrt[4]{64^3 \sqrt{32} \sqrt{4}} &= \sqrt[4]{64^3 \sqrt[3]{32} \cdot 2} \\
 &= \sqrt[4]{64^3 \sqrt[3]{64}} \\
 &= \sqrt[4]{64 \cdot 4} \\
 &= \sqrt[4]{256} \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.21
Jawaban subjek S₂ Soal Nomor g.6 Math Board 12

Berdasarkan gambar 4.21 di atas, subjek S₂ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{64^3 \sqrt{32} \sqrt{4}}$ dengan menghitung hasil akar dari paling belakang yang hasilnya 2, dilanjutkan dengan mengalikan angka 2 dengan angka 32

yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil perhitungannya yakni 64. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 64 yakni 4 yang kemudian dikalikan dengan angka 64 yang hasilnya yakni 256. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 256 yakni 4.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 12. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\sqrt[4]{64^3 \sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$?* Adapun transkrip pernyataan $S_{2.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.9.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{64^3 \sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$, *hmm kemungkinan dihitung dari belakang, kemudian dioperasikan dengan bilangan depannya, sehingga nanti ketemu jawabannya. Hehe (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).*

Berdasarkan transkrip $S_{2.9.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketujuh yang diberikan dengan menghitung nilai akar

dari belakang kemudian dioperasikan dengan bilangan depannya lalu melanjutkan perhitungan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.9.3} :

S_{2.9.3} :

Soal $\sqrt[4]{64\sqrt[3]{32\sqrt{4}}}$, saya coba ngerjakan dari belakang Hmm akar 4 itu 2, terus.... Hmm dikalikan sama 32 (sambil melirik ke arah peneliti, lalu menuliskan pada kertas jawaban yang telah disediakan) kemudian.. coba diakar 3 (sambil menghitung pada kertas jawaban) hasilnya 4. Lalu dikalikan 64 hasilnya.... (sambil menghitung). 4 Bu ! (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{2.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.9.2} dengan jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang teliti, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

v. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.6 Pada Math Board 12**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.6 pada *math board* 12.

$$\begin{aligned}
 &2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98}) \\
 &2\sqrt{9 \times 6} + 3\sqrt{3}(\sqrt{25 \times 2} + 2\sqrt{49 \times 2}) \\
 &2 \times 3\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 2 \times 7\sqrt{2}) \\
 &6\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 14\sqrt{2}) \\
 &6\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(19\sqrt{2}) \\
 &6\sqrt{6} + 57\sqrt{6} \\
 &63\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.22
Jawaban subjek S₂ Soal Nomor h.6 Math Board 12

Berdasarkan gambar 4.22 di atas, subjek S₂ mengawali mengerjakan soal $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$ dengan mengubah $\sqrt{54}$ menjadi $\sqrt{9 \times 6}$, kemudian $\sqrt{50}$ diubah menjadi $\sqrt{25 \times 2}$ sedangkan $\sqrt{98}$ diubah menjadi $\sqrt{49 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $6\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 14\sqrt{2})$. Selanjutnya subjek S₂ menjumlahkan $5\sqrt{2}$ dengan $14\sqrt{2}$ yang hasilnya $19\sqrt{2}$, kemudian mengalikan $3\sqrt{3}$ dengan $19\sqrt{2}$ yang hasilnya yakni $57\sqrt{6}$.

Kemudian subjek menjumlahkan $6\sqrt{6}$ dengan $57\sqrt{6}$ sehingga hasil akhirnya $63\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 12. *Bagaimana rencana ada jika soalnya $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{2.10.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.10.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$ waktu PTS sudah pernah mengerjakan soal seperti ini . Jadi, dirubah dahulu bilangan yang ada di dalam akar, agar ada komponen yang bisa dikeluarkan, sehingga nanti akan ditemukan penyederhanaannya.

Berdasarkan transkrip $S_{2.10.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedelapan yang diberikan dengan mengubah bilangan besar yang ada di dalam akar sebisa mungkin nantinya bilangan yang tersisa di dalam akar akan sama dengan bilangan akar yang lain, sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.10.3} :

S_{2.10.3} :

Soal $2\sqrt{54} + 3\sqrt{3}(\sqrt{50} + 2\sqrt{98})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), $\sqrt{54}$ ini diubah jadi $\sqrt{9 \times 6}$ (sambil menulis) hmm, lalu $\sqrt{50}$ itu diubah jadi $\sqrt{25 \times 2}$ (sambil ditulis pada kertas jawaban). Kemudian habis itu $\sqrt{98}$ itu diubah jadi $\sqrt{49 \times 2}$, sehingga bentuknya menjadi $6\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(5\sqrt{2} + 14\sqrt{2})$. Kemudian menjumlahkan yang didalam kurung yan hasilnya $19\sqrt{2}$. sehingga $19\sqrt{2}$ dikali dengan $3\sqrt{3}$ hasilnya $57\sqrt{6}$. Tinggal dijumlah $6\sqrt{6}$ ditambah $57\sqrt{6}$ sama dengan $63\sqrt{6}$, Alhamdulillah Bu (sambil mencari jawaban tersebut pada math triangle yang tersisa), naah ini (kemudian menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{2.10.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{2.10.2} dengan jelas dan runtut . Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

w. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.6 Pada Math Board 12

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.6 pada math board 12.

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}} \\ & \sqrt[3]{2^5} \times \sqrt[4]{\frac{1}{2^6}} \\ & \sqrt{2^{\frac{5}{3}}} \times \sqrt[4]{2^{-6}} \\ & (2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}} \times (2^{-6})^{\frac{1}{4}} \\ & 2^{\frac{5}{6}} \times 2^{-\frac{6}{4}} \\ & 2^{\frac{5}{6}} \times 2^{-\frac{3}{2}} \\ & 2^{\frac{5+9}{6}} = 2^{\frac{14}{6}} = 2^{-\frac{2}{3}} \end{aligned}$$

Gambar 4.23

Jawaban subjek S₂ Soal Nomor i.6 Math Board 12

Berdasarkan gambar 4.22 di atas, subjek S₂ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$ dengan

mengubah bentuk $\sqrt[3]{32}$ menjadi $2^{\frac{5}{3}}$, kemudian $\sqrt[4]{\frac{1}{64}}$ diubah

menjadi $\sqrt[4]{\frac{1}{2^6}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk

$\sqrt[3]{2^{\frac{5}{3}}}$ menjadi $\sqrt[4]{2^{\frac{5}{3}}}$. Kemudian subjek S₂ mengubah lagi

bentuk $\sqrt[4]{2^{\frac{5}{3}}}$ menjadi $(2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[4]{\frac{1}{2^6}}$

menjadi $(2^{-6})^{\frac{1}{4}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan sebelumnya yakni $(2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$, 2 pangkat $\frac{5}{3}$ dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi $2^{\frac{5}{6}}$, kemudian bentuk $(2^{-6})^{\frac{1}{4}}$, 2 pangkat -6 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{4}$, hasilnya $2^{-\frac{3}{2}}$. Selanjutnya subjek mengalikan $2^{\frac{5}{6}}$ dengan $2^{-\frac{3}{2}}$ yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni $2^{-\frac{2}{3}}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 12. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$?* Adapun transkrip pernyataan $S_{2.11.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.11.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$, *dirubah terlebih dulu, 32 nya sama 64 nya, nanti pangkatnya dioperasikan sehingga ketemu jawabannya (menunjuk math triangle)*.

Berdasarkan transkrip S_{2.11.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan dengan mengubah bentuk angka menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{2.11.3} :

S_{2.11.3} :

Ketika subjek S₁ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[4]{\frac{1}{64}}$, *hmmm coba tak rubah dulu.* (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{2^5} \times \sqrt[4]{\frac{1}{2^6}}$) *terus lanjutnya* (sambil mencari jawaban pada *math triangle* yang tersisa) *disini adanya pangkat, hmm...* (sambil menoleh ke arah peneliti) *merubah $\sqrt[3]{2^5}$ jadi $(2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$* (sambil menulis pada kertas jawaban) *terus ngerubah $\sqrt[4]{\frac{1}{2^6}}$ menjadi $(2^{-6})^{\frac{1}{4}}$, jadi ..(sambil menghitung) hasilnya $2^{\frac{-2}{3}}$, ketemu Bu !* (kemudian subjek menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{2.11.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya

pada transkrip S_{2.11.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₂ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

x. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor j.6 Pada Math Board 12**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor j.6 pada *math board 12*.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{4(h-2)} &= \frac{1}{32\sqrt[3]{8(2+2n)}} \\ \sqrt[3]{2^{2h-4}} &= \frac{1}{2^8 \sqrt[3]{2^{6+6n}}} \\ \frac{2^{2h-4}}{3} &= \frac{1}{2^8 \sqrt[3]{2^{6+6h}}} \\ \frac{2^{2h-4}}{3} &= \frac{1}{2^8 2^{9+3h}} \\ \frac{2^{2h-4}}{3} &= \frac{1}{2^{8+3h}} \\ \frac{2^{2h-4}}{3} &= 2^{-8-3h} \\ \frac{2h-4}{3} &= -8-3h \\ 2h-4 &= -24-9h \\ 2h+9h &= -24+4 \\ 11h &= -20 \\ h &= \frac{-20}{11} \end{aligned}$$

Gambar 4.24
Jawaban subjek S₂ Soal Nomor j.6 Math Board 12

Berdasarkan gambar 4.23 di atas, subjek S_2 mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{4^{(h-2)}} = \frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}}$ dengan mengubah angka 32 menjadi 2^5 , angka 4 menjadi 2^2 dan angka 8 menjadi 2^3 sehingga bentuk kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{2^{2h-4}} = \frac{1}{2^5\sqrt{2^{6+6h}}}$. Kemudian subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{2^{2h-4}}$ menjadi bentuk pangkat yakni $2^{\frac{2h-4}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung pangkat $\sqrt{2^{6+6h}}$, jika bentuk tersebut merupakan bentuk akar setengah, maka bentuk pangkatnya $2^{\frac{6+6h}{2}}$ menjadi 2^{3+3h} . Sehingga 2^{3+3h} dikalikan dengan 2^5 maka menjadi 2^{8+3h} . sehingga didapatkan bentuk $2^{\frac{2h-4}{3}} = \frac{1}{2^{8+3h}}$. Selanjutnya subjek S_2 mengubah penyebut 2^{8+3h} menjadi pembilang, maka menjadi 2^{-8-3h} , maka bentuk yang didapatkan menjadi $2^{\frac{2h-4}{3}} = 2^{-8-3h}$. Oleh karena itu, bentuk tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai h, yakni dengan menyamakan nilai pangkatnya. Sehingga $\frac{2h-4}{3} = -8 - 3h$. Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $h = \frac{-20}{11}$

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_2 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal j.6 yang ada di media Triomino math board bentuk 12. *Bagaimana rencana Anda ketika dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{4^{(h-2)}} = \frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}}$?*.

Adapun transkrip pernyataan $S_{2.12.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{2.12.2}$:

Ketika subjek S_2 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{4^{(h-2)}} = \frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}}$, hmmm (sambil tersenyum lirih, dan mengangkat alis) *komponen didalamnya dirubah, agar ketemu nilai h nya (menunjuk math triangle)*.

Berdasarkan transkrip $S_{2.12.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesepuluh yang diberikan dengan mengubah bentuk akar menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{2.12.3}$:

$S_{2.12.3}$:

Ketika subjek S_1 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{4^{(h-2)}} = \frac{1}{32\sqrt{8^{(2+2h)}}}$, mmmmmm (terdiam sejenak sambil melihat *math triangle* yang tersisa), coba 32 nya tak jadikan hmmm (sambil menulis pada kertas jawabannya) 2 pangkat 5, terus 8 nya jadi 2 pangkat 3, 4 nya jadi 2 pangkat 2 (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{2^{2h-4}} = \frac{1}{2^5\sqrt{2^{6+6h}}}$) lanjut sekarang ngerubah yang ini (menunjuk $\sqrt[3]{2^{2h-4}}$ pada kertas jawabannya) jadi (menulis $2^{\frac{2h-4}{3}}$ pada kertas jawabannya) kemudian lanjut merubah sampingnya (sambil menulis $\sqrt{2^{6+6h}}$ menjadi $2^{\frac{6+6h}{2}}$) berarti ini $(2^{\frac{6+6h}{2}})$ hasilnya 2^{3+3h} kalo ditambah sama depannya jadi 2^{8+3h} (sambil menulis $2^{\frac{2h-4}{3}} = \frac{1}{2^{8+3h}}$ pada kertas jawabannya) Hmm kemudian berarti 2^{8+3h} jadi 2^{-8-3h} , bentuknya jadi $2^{\frac{2h-4}{3}} = 2^{-8-3h}$. kalo gini kan ketemu h nya sama dengan....(sambil menghitung di kertas jawabannya) $h = \frac{-20}{11}$.. Alhamdulillah (tersenyum lebar, mencari lalu menempelkan *math triangle* yang ada jawaban sesuai perhitungannya berhimpitan dengan soal terkait). Berdasarkan transkrip $S_{2.12.3}$ terlihat bahwa subjek

mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip $S_{2.12.2}$ secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S_2 menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₂ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.6 – j.6 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₂ dalam menyelesaikan soal pada *math board* 12:

- P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?
- S_{2.1.7} : Banyak belumnya, Bu ! Tapi aslinya bentuk pengerjaannya sama aja, hehe.
- P_{1.1.8} : Alhamdulillah, senang dengernya. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{2.1.8} : Yaa, dulu waktu belajar kelas X! sama ketika sering ngerjakan soal-soal, Bu !
- P_{1.1.9} : Oke deh, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{2.1.9} : Bismillaah. InsyaAllah benar Bu, hehe.
- P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{2.1.10} : Karena sudah menghitung dan ada jawabannya, semoga jawabannya ndak megecoh ya Bu ! (sambil tersenyum kepada peneliti).
- P_{1.1.11} : Hehe, semoga saja Dik. Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?
- S_{2.1.11} : Lebih mudah yang kedua Bu.

P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?

S_{2.1.11} : Sementara masih menggunakan alternatif lama Bu, hehehe

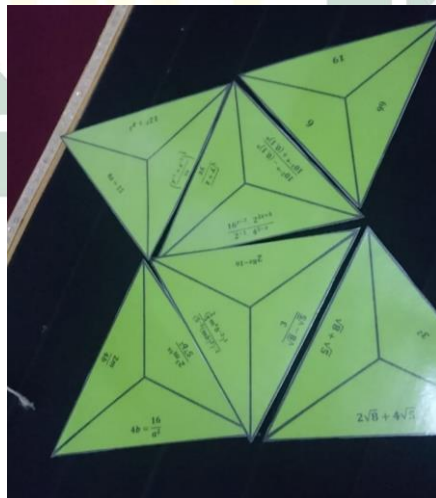
Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 12 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₂ yakin dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 12 karena sudah melakukan perhitungan namun subjek belum bisa menemukan alternatif penyelesaian baru dalam menyelesaikan soal terkait.

2. Deskripsi Data Antisipasi Subjek *Camper*

Berikut adalah deskripsi data hasil prediksi subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino dengan tanpa menghitung menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S₃ dan subjek S₄.

a. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 3

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_3 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 3 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.25
Prediksi subjek S₃ Pada *Math Board* 3

Berdasarkan gambar 4.25, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal a.3 yakni $\left(\frac{y^{-1}+z^{-1}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$ dipasangkan dengan $\frac{\sqrt{y+z}}{yz}$, dilanjutkan dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.3 yakni $\frac{10^{2-n}-(0,1)^n}{10^{1-n}+(0,1)^n}$ dengan angka 9, dilanjutkan memasangkan soal ketiga dengan nomor soal c.3 yaitu $\frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}}$ dengan 2^{8x-16} , dilanjutkan dengan prediksi soal d.3 yakni $\frac{(\frac{2}{5}m^4b^{-2})^3}{(5^{-2}(mb)^2)^{-2}}$ dipasangkan dengan $\frac{2^3m^{16}}{5^7b^2}$, lalu subjek memprediksi soal e.3 yakni $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$ dipasangkan dengan $\sqrt{8} + \sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₃ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{3.1.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{3.1.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, berarti ini soal $\left(\frac{y^{-1}+z^{-1}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$,

haduh ruwetnya Bu ! (sambil mengusap-usap rambutnya) hmmm sek sek, ruwet.. ini ae wis, sama x y nya (mengambil *math triangle* yang ada x y nya lalu menempelkan *math triangle* yang yang dipilih yakni pada bagian $\frac{\sqrt{y+z}}{yz}$). Hmm lanjut tambah ruwet haha $\frac{10^{2-n}-(0,1)^n}{10^{1-n}+(0,1)^n}$ (sambil berpikir dan menerka-nerka), kok gaada n nya se, jawabane Bu ! yaaa..... ! tak awur wes, ini ae Bu (sambil menempelkan *math triangle* yang terdapat angka 9). Lanjut los, kalo $\frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}}$ hmmm, x mana x.. (sambil tersenyum, dia mencari jawaban yang ada pangkat x nya pada *math triangle* yang belum tertempel). Lah ini (memilih 2^{8x-16} lalu ditempelkan berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Terus Soal $\frac{(\frac{2}{5}m^4b^{-2})^3}{(5^{-2}(mb)^2)^{-2}}$, mmmm m sama b... (sambil mencari *math triangle* yang tersisa dan menyeletuk), loh kan ada dua, mbarai bingung ae Bu !, aku milih $\frac{2^3m^{16}}{5^7b^2}$ bismillaah... (sambil menempelkan *math triangle* yang dipilih). Terakhir terakhir $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$, hmmm (sambil memutar-mutar *math triangle* yang tersisa), ini ae wes (menempelkan bagian $\sqrt{8} + \sqrt{5}$. berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Uda selesai Bu, Alhamdulillah ya Allah.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{3.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₃ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, meskipun sering mengeluh kepada peneliti tentang kebingungannya dalam

menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S_3 berusaha mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang menurutnya sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Hal tersebut subjek lakukan berulang kali hingga habis *math triangle* yang tersedia.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_3 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_3 dalam memprediksi *math board 3* :

- $P_{1.1.1}$: Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?
 $S_{3.1.1}$: Bingung Bu, soalnya mbulet, hehe.

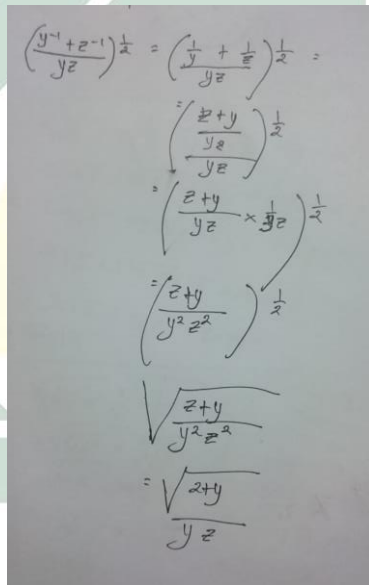
- P_{1.1.2} : Meskipun bingung, tapi buktinya Adik bisa menyelesaikan gitu, hehe. Oke, kalo gitu Apakah Anda bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?
- S_{3.1.2} : Bisa se Bu. Agak ngawur , hehe.
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{3.1.3} : haha, yakin gak yakin Bu. Tapi lumayanlah Bu, 60% lah hehe
- P_{1.1.4} : Alhamdulillah kalau yakin. Apa sih yang menyebabkan Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{3.1.4} : Nurut instink Bu, sama lihat soalnya sih tadi, cari yang jawabannya agak mirip heheh, tempelin deh didekatnya.
- P_{1.1.5} : Alhamdulillah berarti lancar ya, prediksinya. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) menyelesaikan soal pada media Triomino ini?
- S_{3.1.4} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) berapa menit ya bu? Kayanya 2 menit bu!

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 3 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₃ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 3 menggunakan *instink* yang dimilikinya dengan melihat soal kemudian mencari jawaban pada *math triangle* yang mirip dengan soal. Keyakinan subjek dalam memprediksi sebesar 60% dan subjek

membutuhkan waktu 2 menit untuk memprediksi *math board* 3.

b. Data Hasil Tertulis Soal Nomor a.3 Pada *Math Board* 3

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor a.3 pada *math board* 3.



$$\begin{aligned} \left(\frac{y^{-1} + z^{-1}}{yz} \right)^{\frac{1}{2}} &= \left(\frac{\frac{1}{y} + \frac{1}{z}}{yz} \right)^{\frac{1}{2}} = \\ &= \left(\frac{\frac{z+y}{yz}}{yz} \right)^{\frac{1}{2}} \\ &= \left(\frac{z+y}{yz} \times \frac{1}{yz} \right)^{\frac{1}{2}} \\ &= \left(\frac{z+y}{y^2 z^2} \right)^{\frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{z+y}{y^2 z^2}} \\ &= \frac{\sqrt{z+y}}{yz} \end{aligned}$$

Gambar 4.26
Jawaban subjek S₃ Soal Nomor a.3 *Math Board* 3

Berdasarkan gambar 4.26, subjek dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{y^{-1} + z^{-1}}{yz} \right)^{\frac{1}{2}}$ dengan pertama-tama

mengubah y^{-1} menjadi $\frac{1}{y}$ dan bentuk z^{-1} diubah menjadi $\frac{1}{z}$

sehingga menjadi $\left(\frac{\frac{1}{y} + \frac{1}{z}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$ sehingga kedua bentuk tersebut

dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya, sehingga

bentuknya menjadi $\frac{z+y}{yz}$. Selanjutnya subjek mengalikan

$\frac{y+z}{yz}$ dengan $\frac{1}{yz}$ maka didapatkan $\left(\frac{z+y}{y^2z^2}\right)^{\frac{1}{2}}$, hingga dirubahnya

bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{z+y}}{yz}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal a.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 3. Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{y^{-1}+z^{-1}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$? Adapun transkrip

pernyataan $S_{3.2.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.2.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\left(\frac{y^{-1}+z^{-1}}{yz}\right)^{\frac{1}{2}}$,
hmm dirubah paling bentuknya Bu, trus nanti alurnya ngikut wkwk. (sambil berpikir dan tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{3.2.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal pertama yang diberikan dengan merubah bentuk soal yang diberikan.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.2.3}:

S_{3.2.3}:

Gini paling ya Bu ! (mengubah y^{-1} menjadi $\frac{1}{y}$ dan mengubah z^{-1} menjadi z Lanjut hmmm dijumlah $\frac{1}{y} + \frac{1}{z}$, jadinya $\frac{z+y}{yz}$. Waduh, tumpuk 2 gini ($\frac{z+y}{yz}$) hmm,, sek sek, dibalik se (mencoba mengalikan $\frac{y+z}{yz} \times \frac{1}{yz}$). Nah, ketemu ($\frac{\sqrt{y+z}}{yz}$). Gini a, bener a, lah ini ada jawabane (melihat *math triangle* yang ada di dekatnya) Alhamdulillah ketemu bu.

Berdasarkan transkrip S_{3.2.3} terlihat bahwa subjek menjalankan rencana yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.2.2} secara runtut. Setelah melakukan pengerjaan, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino.

c. Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.3 Pada *Math Board 3*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.3 pada *math board 3*.

The image shows a student's handwritten work on a math board. The student is simplifying the expression $\frac{10^2 - n - (0,1)^n}{10^1 - n + (0,1)^n}$. They substitute $0,1$ with $\frac{1}{10}$, resulting in $\frac{10^2 - n - (\frac{1}{10})^n}{10^1 - n + (\frac{1}{10})^n}$. They then multiply both the numerator and denominator by 10^n to eliminate the fraction in the exponent, leading to $\frac{10^2 \cdot 10^n - n \cdot 10^n - 1}{10^1 \cdot 10^n - n \cdot 10^n + 1}$. This simplifies to $\frac{10^{2+n} - n \cdot 10^n - 1}{10^{1+n} - n \cdot 10^n + 1}$. The student then cancels out 10^n from the terms, resulting in $\frac{10^2 - n - \frac{1}{10^n}}{10^1 - n + \frac{1}{10^n}}$. Finally, they simplify the expression to $\frac{99}{10^n} \cdot \frac{10^n}{11} = 9$.

Gambar 4.27

Jawaban subjek S₃ Soal Nomor b.3 *Math Board 3*

Berdasarkan gambar 4.27, subjek S₃ mencoba menyelesaikan soal $\frac{10^2 - n - (0,1)^n}{10^1 - n + (0,1)^n}$ dengan mengubah bentuk dari 0,1 menjadi $\frac{1}{10}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi

$\frac{10^2 - n - (\frac{1}{10})^n}{10^1 - n + (\frac{1}{10})^n}$. Langkah selanjutnya subjek mengalikan $\frac{1}{10}$

dengan pangkat n menjadi $\frac{\frac{10^2}{10^n} - \frac{1}{10^n}}{\frac{10}{10^n} + \frac{1}{10^n}}$, karena bentuk tersebut

penyebutnya sudah sama, sehingga bisa dijumlah dan

dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{\frac{99}{10^n}}{\frac{11}{10^n}}$. Jadi,

perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{99}{10^n} \times \frac{10^n}{11}$ yang hasilnya

9.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 3. *Bagaimana rencana Adek dalam menghadapi soal tersebut ?* Adapun transkrip pernyataan $S_{3.3.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.3.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\frac{10^{2-n} - (0,1)^n}{10^{1-n} + (0,1)^n}$, *Riweh banget tala Bu ! hmmm* (sambil berpikir dan menggit bulpoinnya). *Diutek-utek, dirubah bentuknya mungkin bu,..* (sambil mengangkat alisnya).

Berdasarkan transkrip $S_{3.3.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan mengubah

bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.3.3} :

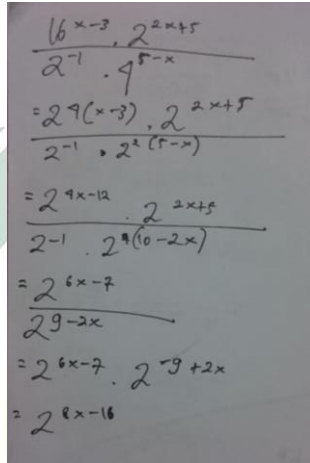
S_{3.3.3} :

Oke berarti tak ngerubah (bentuk soal $\frac{10^{2-n} - (0,1)^n}{10^{1-n} + (0,1)^n}$). Hmm.. 0,1 jadi Satu per sepuluh.. terus (10^{2-n} dan 10^{1-n}) jadi ... 10 pangkat 2 per 10 pangkat n, eh iya ta Bu? (sambil menoleh ke arah peneliti). Kan jadinya gini $\frac{10^2 - \frac{1}{10^n}}{10^1 - \frac{1}{10^n}}$. Hmmm terus (sambil melakukan perhitungan).). Jadinya gini ($\frac{\frac{99}{10^n}}{\frac{11}{10^n}}$), sek, sek bu ! lali,, (berpikir sekitar 2 menit) oh iya se, diwalik ya bu ? (melakukan perhitungan $(\frac{99}{10^n} \times \frac{10^n}{11})$), , ketemu buu !! hasilnya 9.

Berdasarkan transkrip S_{3.3.3} terlihat bahwa subjek melaksanakan langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.3.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan pengerjaan dengan teliti, hasil akhir yang didapatkan sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino.

d. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.3 Pada *Math Board 3*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.3 pada *math board 3*.



$$\begin{aligned}
 & \frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}} \\
 &= \frac{2^{4(x-3)} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 2^{2(5-x)}} \\
 &= \frac{2^{4x-12} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 2^{10-2x}} \\
 &= \frac{2^{6x-7}}{2^{9-2x}} \\
 &= 2^{6x-7} \cdot 2^{-9+2x} \\
 &= 2^{8x-16}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.28

Jawaban subjek S₃ Soal Nomor c.3 *Math Board 3*

Berdasarkan gambar 4.28, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}}$ dengan mengubah bentuk

16^{x-3} menjadi $2^{4(x-3)}$ dan 4^{5-x} menjadi $2^{2(5-x)}$ sehingga

bentuk kedua dari soal tersebut yakni

$\frac{2^{4(x-3)} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 2^{2(5-x)}}$. Selanjutnya subjek mulai mengalikan pangkat

dari $2^{4(x-3)}$ yang hasilnya menjadi 2^{4x-12} dan mengalikan

pangkat dari $2^{2(5-x)}$ yang hasilnya menjadi 2^{10-2x} lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut 2^{-1} . 2^{10-2x} menjadi 2^{9-x} dan menjumlahkan pangkat dari pembilang 2^{4x-12} . 2^{2x+5} menjadi 2^{6x-7} , sehingga bentuk ketiga dari soal menjadi $\frac{2^{6x-7}}{2^{9-x}}$. Kemudian subjek S_3 menjumlahkan pangkat dari Subjek melanjutkan perhitungannya yakni mengalikan 2^{6x-7} dengan 2^{-9+x} menjadi $2^{6x-7-9+x}$, sehingga didapatkan 2^{8x-16} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.3 yang ada di media Triomino math board bentuk 3. *Bagaimana rencana Anda ketika mengerjakan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3.4.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.4.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\frac{16^{x-3} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 4^{5-x}}$, *hmmm mungkin dirubah bentuknya ya Bu ?(sambil melirik peneliti), terus habis itu dihitung, hehe.*

Berdasarkan transkrip $S_{3.4.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan

soal ketiga yang diberikan dengan mengubah bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.4.3} :

S_{3.4.3} :

Pertama, hmmm... bentar bentar bu, coba kalo tak rubah 4 nya, 16^{x-3} jadi $2^{4(x-3)}$. Jadinya $(\frac{2^{4(x-3)} \cdot 2^{2x+5}}{2^{-1} \cdot 2^{2(5-x)}})$. Hmm trus dijumlah pangkatnya (sambil melakukan perhitungan dan menuliskan pada kertas jawaban). Laah kan ketemu bu jawabannya ini 2^{8x-16} . (sambil menunjukkan kertas jawabannya pada peneliti, dan jawaban yang didapatkan yakni 2^{8x-16}).

Berdasarkan transkrip S_{3.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.4.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada media Triomino, sehingga subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

e. Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.3 Pada Math Board 3

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.3 pada math board 3.

$$\begin{aligned} \frac{\left(\frac{2}{5} m^4 b^{-2}\right)^3}{\left(5^{-2} (mb)^2\right)^{-2}} &= \frac{2^3}{5^3} m^{12} b^{-6} \\ &= \frac{2^3}{5^3} m^{12} b^{-6} \cdot \frac{5^4}{5^4} \cdot \frac{m^{-2} b^2}{m^{-2} b^2} \\ &= \frac{2^3}{5^3} m^{12} b^{-6} \cdot 5^4 \cdot m^{-2} b^2 \\ &= \frac{2^3}{5^3} m^{10} b^{-4} \cdot 5^4 \\ &= 2^3 5^{-3} 5^{-4} m^{10} b^{-4} \\ &= 2^3 5^{-7} m^{10} b^{-4} \end{aligned}$$

Gambar 4.29
Jawaban subjek S₃ Soal Nomor d.3 Math Board 3

Berdasarkan gambar 4.29, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{\left(\frac{2}{5} m^4 b^{-2}\right)^3}{\left(5^{-2} (mb)^2\right)^{-2}}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $\left(\frac{2}{5} m^4 b^{-2}\right)$ dengan pangkat 3 menjadi $\left(\frac{2}{5}\right)^3 (m)^{12} (b)^{-6}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 5^{-2} dikalikan dengan pangkat -2 menjadi 5^{-4} , sedangkan mb dioperasikan dua kali dengan diawali dikalikan pangkat 2

lalu dikalikan pangkat -2 sehingga menjadi $m^{-4}b^{-4}$ maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni $5^{-4}m^{-4}b^{-4}$, jadi bentuk kedua dari soal yakni $\frac{2^3 5^{-3} m^{12} b^{-6}}{5^4 m^{-4} b^{-4}}$. Selanjutnya subjek S_3 menuliskan $2^3 5^{-3} m^{12} b^{-6} m^4 b^4$ dan menjumlahkan pangkat m dan b menjadi $2^3 5^{-3} m^{16} b^{-2}$. Kemudian 5^4 sebagai penyebut pun berubah menjadi 5^{-4} karena diposisikan sebagai pembilang, sehingga subjek menuliskan $2^3 5^{-7} m^{16} b^{-2}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.3 yang ada di media Triomino math board bentuk 3. *Bagaimanakah rencana Anda ketika dihadapkan dengan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3.5.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.5.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\frac{(2^3 m^4 b^{-2})^3}{(5^{-2} (mb)^2)^{-2}}$, *hmm dikalikan pangkatnya bu, terus dihitung* (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip $S_{3.5.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan

soal keempat yang diberikan dengan mengalikan bagian yang ada dalam kurung dengan pangkat luarnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.5.3} :

S_{3.5.3} :

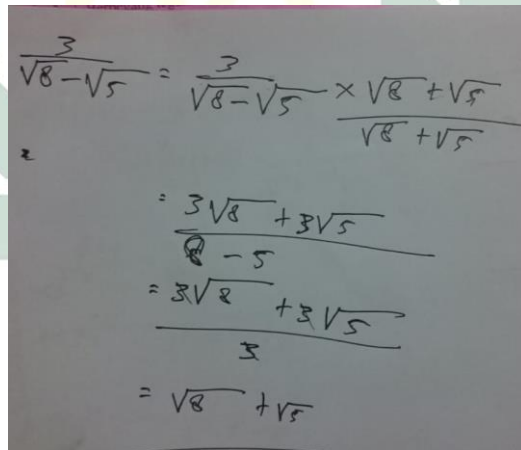
Soal $\frac{(\frac{2}{5}m^4b^{-2})^3}{(5^{-2}(mb)^2)^{-2}}$, jadi dikalikan 3 semua $(\frac{2}{5})^3 (m)^{12}(b)^{-6}$, yang bawah dikalikan -2 semua, jadi $(5^4m^{-4}b^{-4})$. hmm m sama b yang bawah tak pindah ke atas ya bu, jadinya $((\frac{2}{5})^3 (m)^{12}(b)^{-6}(m)^4(b)^4)$, m sama b nya digabung, jadi.. $(\frac{2}{5})^3 (m)^{16}(b)^{-2}$. hmm terus yang 5 pangkat 7 tak taruh atas juga ya Bu (sambil menuliskan pada kertas jawaban). Oke jadinya $2^35^{-7}m^{16}b^{-2}$ (mencari pada *math triangle*) eh ini ding, tapi bentuknya beda. Yaweslah... yang penting sama hehe.

Berdasarkan transkrip S_{3.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.5.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, dan ternyata subjek haruslah merubah bentuk

jawaban yang telah dibuat agar sesuai dengan jawaban yang ada pada *math triangle* Triomino namun hal tersebut tidak dilakukan subjek, karena merasa sudah menemukan penyelesaian dari soal, sehingga subjek S_3 menempelkan jawaban yang dirasa mirip (bentuk lain dari jawaban yang tertulis) tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

f. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.3 Pada Math Board 3

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.3 pada *math board 3*.



$$\begin{aligned} \frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}} &= \frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{8}+\sqrt{5}}{\sqrt{8}+\sqrt{5}} \\ &= \frac{3\sqrt{8}+3\sqrt{5}}{8-5} \\ &= \frac{3\sqrt{8}+3\sqrt{5}}{3} \\ &= \sqrt{8}+\sqrt{5} \end{aligned}$$

Gambar 4.30
Jawaban subjek S_3 Soal Nomor e.3 Math Board 3

Berdasarkan gambar 4.30, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{8} + \sqrt{5}$, sehingga menjadi $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{8}+\sqrt{5}}{\sqrt{8}+\sqrt{5}}$. Selanjutnya subjek S_3 mengalikan pembilang 3 dengan $\sqrt{8} + \sqrt{5}$ yang hasilnya $3\sqrt{8} + 3\sqrt{5}$ sedangkan $\sqrt{8} - \sqrt{5}$ dikalikan dengan $\sqrt{8} + \sqrt{5}$ hasilnya yakni 8-5, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{3\sqrt{8}+3\sqrt{5}}{8-5}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungan dengan mengurangkan 8 dengan 5 hasilnya 3, maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{3\sqrt{8}+3\sqrt{5}}{3}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 3 dan penyebutnya juga berangka 3 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 3. Maka hasilnya menjadi $\sqrt{8} + \sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 3. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3,6.2}$ dalam *think aloud* adalah:

S_{3.6.2} :

Ketika subjek S₃ dihadapkan dengan soal $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$. Jadi dikalikan sama akar yang sama kaya ini (menunjuk $\sqrt{8} - \sqrt{5}$) tapi beda tanda, jadi tandanya positif. Gitu ta bu ? (sambil menoleh ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{3.6.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.6.3} :

S_{3.6.3} :

Soal $\frac{3}{\sqrt{8}-\sqrt{5}}$, dikalikan dengan yang tandanya beda, berarti $\sqrt{8} + \sqrt{5}$ per $\sqrt{8} + 5$ (sambil menulis pada kertas jawaban). Terus 3 akar 8 ditambah 3 akar 5 ($3\sqrt{8} + 3\sqrt{5}$) per ini kali ini $((\sqrt{8} - \sqrt{5}) \times (\sqrt{8} + \sqrt{5}))$ jadinya $8-5$. Jadinya gini deh (sambil menulis $\frac{3\sqrt{8}+3\sqrt{5}}{3}$). Yuhuuu 3nya bisa hilang kan ya bu? (sambil melirik ke peneliti sambil tersenyum), mmmm hasilnya $\sqrt{8} + \sqrt{5}$ (sambil mencari pada *math triangle* Triomino).

Berdasarkan transkrip S_{3.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.6.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek

jawaban pada *math triangle* yang tersisa kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₃ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.3 – e.3 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₃ dalam menyelesaikan soal pada *math board 3* :

P_{1.1.6} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?

S_{3.1.6} : Alhamdulillah Sudah Bu...

P_{1.1.7} : Kalau sudah pernah berarti kan bisa ngerjainnya, hehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?

S_{3.1.7} : Waktu diajarin sama pak Arif Bu ! sama waktu ngerjakan soal-soal latihan.

P_{1.1.8} : Alhamdulillah kalau bisa. Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?

S_{3.1.8} : Kayanya se benar Bu. Hehe

P_{1.9} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?

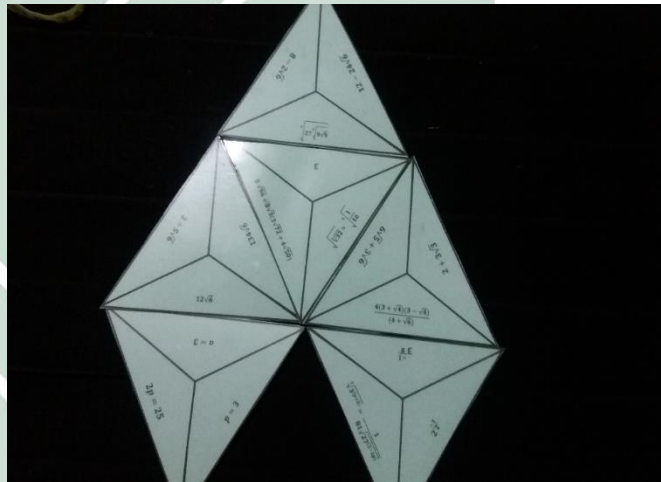
S_{3.1.9} : Hmm. Soalnya kan uda ngehitung, ada jawabannya lagi di sini (menunjuk media). Jadinya ya kurasa benar hehe.

- P_{1.1.10} : kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
- S_{3.1.10} : Hehe, bisa jadi Bu.
- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{3.1.11} : Gabisa aku Bu ! Kalo sudah ketemu yawes Alhamdulillah, gausa pake cara lain Bu.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board 3* pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₃ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board 3* menggunakan informasi dari guru terkait, namun subjek masih belum mampu dalam menemukan alternatif penyelesaian lain.

g. Deskripsi Data Prediksi Math Board Bentuk 9

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_3 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 9 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.31
Prediksi Subjek S_3 Pada *Math Board* 9

Berdasarkan gambar 4.31, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal f.3 yakni $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$ dipasangkan dengan $3^{-\frac{1}{8}}$ dilanjutkan dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal g.3 yakni

$\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9\sqrt{9}}}$ dengan angka 3, dilanjutkan memasang soal

ketiga dengan nomor soal h.3 yaitu $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})$ dengan $134\sqrt{6}$, dilanjutkan dengan prediksi soal i.3

$\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$ dipasangkan dengan $6\sqrt{5} + 3\sqrt{6}$, lalu subjek

memprediksi soal j.3 yakni

$\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{81\sqrt{27^{(2-2p)}}}$ tidak memiliki pasangan.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₃ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{3.7.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{3.7.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, ada soal $\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9\sqrt{9}}}$ hmmm jawabannya angka kayanya (sambil memilih angka 3 lalu menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Kemudian soal $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})$ (sambil berpikir) hmmm cari yang ada akar akar..... (sambil mencari dan melihat-lihat pada *math triangle* yang belum tertempel), ini saja (memilih $134\sqrt{6}$ pada *math triangle*, kemudian menempelkan berhimpitan dengan

soal terkait). Lanjut soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$ hmmm mbulet sekali Bu... (sambil mengusap-usap kepala, dia mencari jawaban memutar tiga *math triangle* yang belum tertempel) haduuh, apa ya Bu ! bingung aku ! hmmm... ada akarnya ya,, milih ini ae wes (memilih $6\sqrt{5} + 3\sqrt{6}$ kemudian menempelkan jawaban yang dipilihnya pada *math triangle* berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya)).wkww, biar bagus bentuknya Bu! Lalu soal $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$, ini tinggal dua (*math triangle*) lagi, hahah kok tambah ngelu se ! babah ini ae wes (sambil menempelkan *math triangle* yang ada angka $3^{\frac{-1}{8}}$ yang dipilih). Tinggal satu lagi ini ditempel dimana, haha ?! hmm.., tak temple disini ae lah, ben bagus bentuk e (menempelkan $a = 3$ berhimpitan dengan $12\sqrt{6}$). Sudah selesai, Bu!. Bagus kan Bu, bentuknyaa.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{3.7.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₃ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar, selain itu subjek juga menginginkan bentuk yang indah dari math board yang terbentuk. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, karena terlihat untuk segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₃ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui

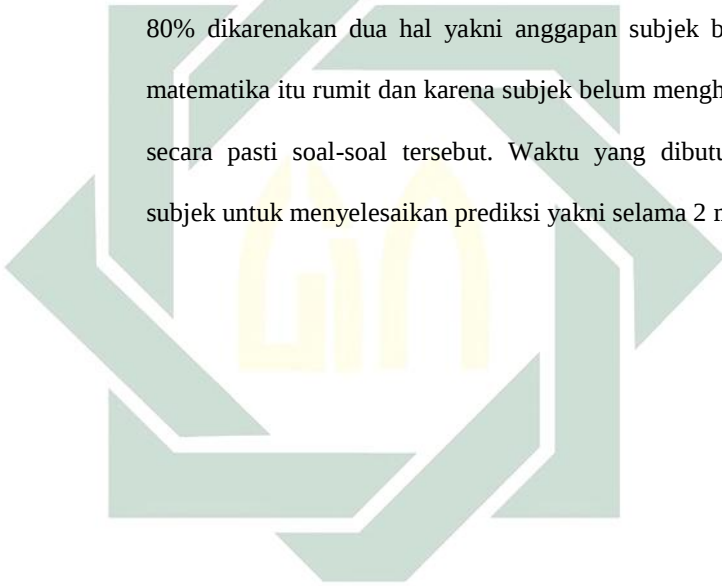
petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Pada prediksi yang kedua pada *math board* 9 ini, subjek banyak mengeluh karena memprediksi soal yang belum pernah dia temui sebelumnya. Subjek menolak ketika diingatkan peneliti untuk mengoreksi kembali prediksinya, subjek merasa bahwa langkahnya sudah benar, karena hanya sebuah prediksi, dan subjek juga memiliki keinginan untuk mencapai bentuk yang indah pada *math board* yang sedang ia kerjakan, meskipun ada beberapa bagian yang salah, tetap tidak mau diingatkan. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai tertempel.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk

mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_3 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_3 dalam memprediksi *math board* 9:

- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?
- S_{3.1.1} : Seru, tapi sulit soalnya Bu, mbulet hehe.
- P_{1.1.2} : Meskipun sulit, mbulet, tetap bisa memprediksi kan Dik ? hehe
- S_{3.1.2} : InsyaAllah bisa tadi Bu. Kan nyoba-nyoba aja, tanpa menghitung.
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah, hehe. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?
- S_{3.1.3} : Rumit yang bentuk kedua untuk soalnya Bu, tapi kalo bentuk ini nya (menunjuk *math board*) suka yang kedua hehe!.
- P_{1.1.4} : Harus yakin pasti bisa dong. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{3.1.4} : Lumayan se, Bu. Ya antara 80% an!
- P_{1.1.5} : Kenapa ga seberapa yakin, Dik ?. Harus yakin dong dengan kemampuan yang dimiliki.
- S_{3.1.5} : Pertama, matematika itu ruwet Bu hehe. Kedua, kan belum menghitung Bu, yaa belum bisa yakin sepenuhnya! (katanya sambil tersenyum ke arah peneliti).
- P_{1.1.6} : Setidaknya harus yakin, dan berusaha dik. Hehe. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?
- S_{3.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih 2 menit Bu, hehe

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 9 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_3 dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 9 dengan keyakinan sebesar 80% dikarenakan dua hal yakni anggapan subjek bahwa matematika itu rumit dan karena subjek belum menghitung secara pasti soal-soal tersebut. Waktu yang dibutuhkan subjek untuk menyelesaikan prediksi yakni selama 2 menit.



h. Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.3 Pada *Math Board 9*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.3 pada *math board 9*:

The image shows a handwritten solution on a math board. The problem is to simplify the fraction $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$. The student's work is as follows:

$$\begin{aligned} & \frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})} \\ &= \frac{4(5)}{4+\sqrt{6}} \times \frac{4-\sqrt{6}}{4-\sqrt{6}} \\ &= \frac{4(9-3\sqrt{4}+3\sqrt{4}-4)}{(4+\sqrt{6})(4-\sqrt{6})} \\ &= \frac{20(4-\sqrt{6})}{(4+\sqrt{6})(4-\sqrt{6})} \\ &= \frac{80-20\sqrt{6}}{16-6} \\ &= \frac{80-20\sqrt{6}}{10} \\ &= 8-2\sqrt{6} \end{aligned}$$

Gambar 4.32

Jawaban subjek S₃ Soal Nomor f.3 *Math Board 9*

Berdasarkan gambar 4.32, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$ dengan mengalikan sctS

bagian $3 + \sqrt{4}$ dengan $3 - \sqrt{4}$ sehingga menjadi $\frac{4(5)}{(4+\sqrt{6})}$.

Selanjutnya subjek S₃ menghitung kembali hasil dari perhitungan sctS nya, yakni $4(9 - 3\sqrt{4} + 3\sqrt{4} - 4)$.

kemudian subjek melanjutkan perhitungannya dengan mengalikan penyebut $(4 + \sqrt{6})$ dengan sekawannya yakni

$\frac{20(4-\sqrt{6})}{(4+\sqrt{6})(4-\sqrt{6})}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{80-20\sqrt{6}}{16-6}$.

Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{80-20\sqrt{6}}{10}$. Kemudian pada langkah terakhir subjek menyederhanakan kembali menjadi $8 - 2\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 9. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3.8.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.8.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$, *hmm dikalikan sama yang dalam kurung kaya e bu, terus dihitung!* (tersenyum kepada peneliti).

Berdasarkan transkrip $S_{3.8.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang diberikan dengan mengalikan scv terlebih dahulu, menyelesaikan perhitungan dengan bagian pembilangnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{3.8.3} :

S_{3.8.3} :

Soal $\frac{4(3+\sqrt{4})(3-\sqrt{4})}{(4+\sqrt{6})}$ dikalikan yang di kurung ini (sambil menunjuk bagian yang di dalam kurung $(3 + \sqrt{4})(3 - \sqrt{4})$) (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang disediakan). Sehingga hasilnya $\frac{4(5)}{(3+\sqrt{4})}$. Sek sek, bener ta bu, (menulis kembali perkaliannya $4(9 - 3\sqrt{4} + 3\sqrt{4} - 4)$). Kalo sudah berarti dikalikan sama yang beda tandanya, jadinya $\frac{4(5)}{(3+\sqrt{4})} \times \frac{3-\sqrt{4}}{3-\sqrt{4}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) jadi hasilnya $8 - 2\sqrt{6}$. Alhamdulillah ketemu! (sambil tersenyum dan mengambil *math triangle* yang dipilih untuk dihipitkan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{3.1.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.1.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, Kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

i. Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.3 Pada Math Board 9

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.3 pada *math board* 9:

$$\begin{aligned} &= \sqrt[4]{27^3 \sqrt{27}} \\ &= \sqrt[4]{27^3 \times 3} \\ &= \sqrt[4]{81} \\ &= 3 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} &\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9 \times 9}} \\ &= \sqrt[4]{27^3 \sqrt{9 \times 3}} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Gambar 4.33
Jawaban subjek S₃ Soal Nomor g.3 Math Board 9

Berdasarkan gambar 4.33 di atas, subjek S₃ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9 \times 9}}$ dengan menghitung hasil akar dari paling belakang yang hasilnya 3, dilanjutkan dengan mengalikan angka 3 dengan angka 9 yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil perhitungannya yakni 27. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 27 yakni 3 yang kemudian dikalikan dengan angka 27 yang hasilnya yakni 81. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 81 yakni 3.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.3 yang ada di media Triomino math board bentuk 9. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.9.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9 \sqrt{9}}}$, hmmm mbuletisasi Bu, cek banyak e se akarnya sampe tumpuk-tumpuk! Ya, apa yaa, yaa dihitung bu, akarnya berapa, gitu paling Hehe (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip $S_{3.1.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketujuh yang diberikan dengan menghitung nilai akar, lalu melanjutkan perhitungan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{3.9.3}$:

S_{3.9.3} :

Soal $\sqrt[4]{27^3 \sqrt{9\sqrt{9}}}$, hmmm ya,apa yaa ini Bu !, kasih petunjuk lah bu (sambil tersenyum kepada peneliti). Hmm akar 9 itu 3, terus.... Hmm dikalikan sama 9 (sambil melirik ke arah peneliti, lalu menuliskan pada kertas jawaban yang telah disediakan) gini ta bu?? Hehe, kemudian.. coba diakar 3 (sambil menghitung pada kertas jawaban) hasilnya 3. Lalu dikalikan 27 hasilnya 81 (sambil menghitung) hmm kalo diakar 4 hasilnya,,,,. Hmm 3 Bu ! (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{3.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.9.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

j. Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.3 Pada Math Board 9

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.3 pada *math board* 9.

$$\begin{aligned}
 & 5\sqrt{96} + 3\sqrt{3} (3\sqrt{72} + 4\sqrt{50}) \\
 &= 5\sqrt{16 \cdot 6} + 3\sqrt{3} (3\sqrt{36 \cdot 2} + 4\sqrt{25 \cdot 2}) \\
 &= 5 \cdot 4\sqrt{6} + 3\sqrt{3} (3 \cdot 6\sqrt{2} + 4 \cdot 5\sqrt{2}) \\
 &= 20\sqrt{6} + 3\sqrt{3} (18\sqrt{2} + 20\sqrt{2}) \\
 &= 20\sqrt{6} + 54\sqrt{6} + 60\sqrt{6} \\
 &= 134\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.34

Jawaban subjek S₃ Soal Nomor h.3 Math Board 9

Berdasarkan gambar 4.34 di atas, subjek S₃ mengawali mengerjakan soal $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})$ dengan mengubah $\sqrt{96}$ menjadi $\sqrt{16 \times 6}$, kemudian $\sqrt{72}$ diubah menjadi $\sqrt{36 \times 2}$ sedangkan $\sqrt{50}$ diubah menjadi $\sqrt{25 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $5 \cdot 4\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(3 \cdot 6\sqrt{2} + 4 \cdot 5\sqrt{2})$. Selanjutnya subjek S₃ melanjutkan perhitungan sehingga memperoleh $20\sqrt{6} + 54\sqrt{6} + 60\sqrt{6}$. Sehingga diperoleh hasil akhir yakni $134\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 9. *Bagaimanakah rencana Anda menyelesaikan soal tersebut?.* Adapun transkrip pernyataan $S_{3.10.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.10.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})$ waktu ulangan pernah mengerjakan soal seperti ini Bu. Jadi, dirubah dahulu bilangan yang ada di dalam akar, trus nanti hmm,... dikeluarkan, baru dijumlah.

Berdasarkan transkrip $S_{3.10.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedelapan yang diberikan dengan mengubah bilangan besar yang ada di dalam akar sebisa mungkin nantinya bilangan yang tersisa di dalam akar akan sama dengan bilangan akar yang lain selanjutnya dijumlahkan, sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{3.10.3}$:

S_{3.10.3} :

Soal $5\sqrt{96} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{72} + 4\sqrt{50})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), $\sqrt{96}$ ini diubah jadi $\sqrt{16 \times 6}$ (sambil menulis) hmm, lalu $\sqrt{72}$ itu diubah jadi $\sqrt{36 \times 2}$ (sambil ditulis pada kertas jawaban). Kemudian habis itu $\sqrt{50}$ itu diubah jadi $\sqrt{25 \times 2}$, sehingga bentuknya menjadi $20\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(18\sqrt{2} + 20\sqrt{2})$. Kemudian mengalikan $3\sqrt{3}$ dengan $18\sqrt{2}$ yang hasilnya $54\sqrt{6}$ dan mengalikan $3\sqrt{3}$ dengan $20\sqrt{2}$ yang hasilnya $60\sqrt{6}$. terus dijumlah deh hasilnya sama dengan $134\sqrt{6}$, ketemu, Bu (sambil mencari jawaban tersebut pada *math triangle* yang tersisa), naah ini (kemudian menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{3.10.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.10.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

k. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.3 Pada *Math Board 9*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.3 pada *math board 9*.

$$\begin{aligned}
 & \sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}} \\
 &= \sqrt[3]{2^5} \times \sqrt[3]{\frac{1}{2^4}} \\
 &= \sqrt[3]{2^{\frac{5}{1}}} \times \sqrt[3]{2^{-\frac{4}{1}}} \\
 &= \left(2^{\frac{5}{3}}\right)^{\frac{1}{3}} \times 2^{-\frac{4}{3}} \\
 &= 2^{\frac{5-4}{6}} \\
 &= 2^{\frac{1}{6}} \\
 &= 2^{\frac{1}{6}}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.35
Jawaban subjek S₃ Soal Nomor i.3 Math Board 9

Berdasarkan gambar 4.35 di atas, subjek S₃ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$ dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{32}$ menjadi $2^{\frac{5}{3}}$, kemudian $\sqrt[3]{\frac{1}{16}}$ diubah menjadi $\sqrt[3]{\frac{1}{2^4}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{2^{\frac{5}{3}}}$ menjadi $\sqrt[3]{2^{\frac{5}{3}}}$. Kemudian subjek S₃ mengubah lagi bentuk $\sqrt[3]{2^{\frac{5}{3}}}$ menjadi $\left(2^{\frac{5}{3}}\right)^{\frac{1}{3}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[3]{\frac{1}{2^4}}$

menjadi $(2^{-4})^{\frac{1}{3}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan sebelumnya yakni $(2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$, 2 pangkat $\frac{5}{3}$ dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi $2^{\frac{5}{6}}$, kemudian bentuk $(2^{-4})^{\frac{1}{3}}$, 2 pangkat -4 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{3}$, hasilnya $2^{-\frac{4}{3}}$. Selanjutnya subjek mengalikan $2^{\frac{5}{6}}$ dengan $2^{-\frac{4}{3}}$ yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni $2^{-\frac{1}{2}}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₃ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.3 yang ada di media Triomino math board bentuk 9. *Bagaimanakah rencana Anda untuk mengerjakan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{3.11.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{3.11.2} :

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$, *dirubah terlebih dulu, 32 nya sama 16 nya, nanti dilanjutkan hitungannya hehe*.

Berdasarkan transkrip $S_{3.11.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan dengan mengubah bentuk angka yang ada pada soal menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

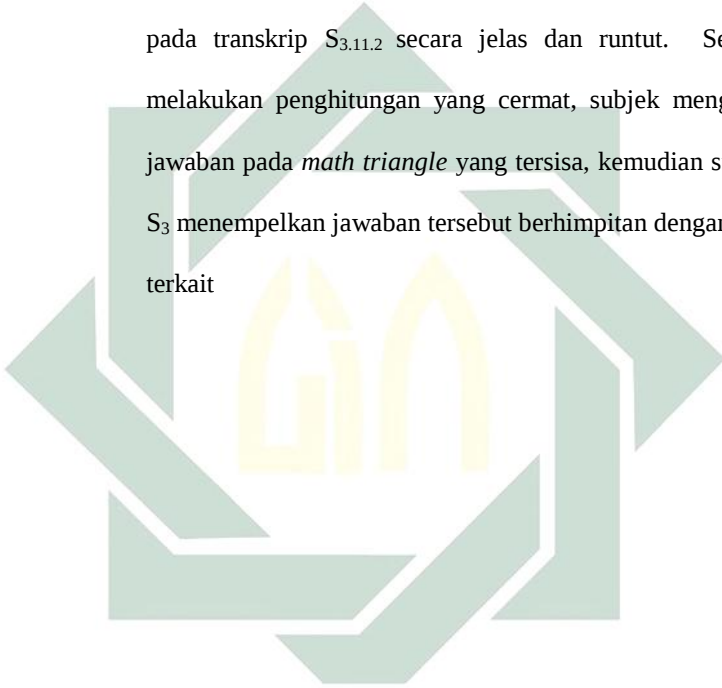
Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{3.11.3}$:

$S_{3.11.3}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{32} \times \sqrt[3]{\frac{1}{16}}$, *hmmm coba tak rubah dulu*.
(sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{2^5} \times \sqrt[3]{\frac{1}{2^4}}$) *terus lanjutnya (sambil mencari jawaban pada math triangle yang tersisa) disini adanya pangkat, hmm...*
(sambil menoleh ke arah peneliti) *merubah $\sqrt[3]{2^5}$ jadi $(2^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{2}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) terus ngerubah $\sqrt[3]{\frac{1}{2^4}}$ menjadi $(2^{-4})^{\frac{1}{3}}$, jadi ..(sambil menghitung) hasilnya $2^{\frac{-1}{2}}$, ketemu Bu !* (kemudian

subjek menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{3.11.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.11.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait



Berdasarkan gambar 4.36 di atas, subjek S_3 mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{81\sqrt{27^{(2-2p)}}}$ dengan mengubah angka 81 menjadi 3^4 , angka 27 menjadi 3^3 sehingga bentuk kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{3^4\sqrt{3^{3(2-2p)}}}$. Kemudian subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{3^{(p+3)}}$ menjadi bentuk pangkat yakni $3^{\frac{p+3}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung pangkat $\sqrt{3^{6-6p}}$, jika bentuk tersebut merupakan bentuk akar setengah, maka bentuk pangkatnya $3^{\frac{6-6p}{2}}$ menjadi 3^{3-3p} . Sehingga 3^{3-3p} dikalikan dengan 3^4 maka menjadi 3^{7-3p} . sehingga didapatkan bentuk $3^{\frac{p+3}{3}} = \frac{1}{3^{7-3p}}$. selanjutnya subjek S_3 mengubah penyebut 3^{7-3p} menjadi pembilang, maka menjadi 3^{-7+3p} , maka bentuk yang didapatkan menjadi $3^{\frac{p+3}{3}} = 3^{-7+3p}$. Oleh karena itu, bentuk tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai p , yakni dengan menyamakan nilai pangkatnya. Sehingga $\frac{p+3}{3} = -7 + 3p$. Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $p = 3$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_3 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal j.3 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 9. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{3.12.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{3.12.2}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{81\sqrt{27^{(2-2p)}}}$, *hmmmm* (sambil tersenyum lirih, dan mengangkat alis) *kayanya 81 sama 27 nya diubah jadi pangkat hehe* (sambil tersenyum). Berdasarkan transkrip $S_{3.12.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesepuluh yang diberikan dengan mengubah bentuk angka menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{3.12.3}$:

$S_{3.12.3}$:

Ketika subjek S_3 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{81\sqrt{27^{(2-2p)}}}$, *mmmmmm* (terdiam sejenak sambil melihat *math triangle* yang tersisa), *coba 81 nya tak jadikan hmmm* (sambil menulis pada kertas

jawabannya) 2 pangkat... eh gabisa ding, jadi 3 pangkat. (sambil mengalikan dengan jarinya)...4, terus 27 nya jadi 3 pangkat 3, (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{3^{(p+3)}} = \frac{1}{3^4 \sqrt[3]{3^{(2-2p)}}}$) lanjut sekarang

ngerubah yang ini (menunjuk $\sqrt[3]{3^{(p+3)}}$ pada kertas jawabannya) jadi (menulis $3^{\frac{p+3}{3}}$ pada kertas jawabannya), terus mengalikan $3^{3^{(2-2p)}}$ menjadi 3^{6-6p} . Kemudian lanjut merubah sampingnya (sambil menulis $\sqrt{3^{6-6p}}$ menjadi $3^{\frac{6-6p}{2}}$) berarti ini $(3^{\frac{6-6p}{2}})$ hasilnya 3^{3-3p} kalo ditambah sama depannya jadi 3^{7-3p} (sambil menulis $3^{\frac{p+3}{3}} = \frac{1}{3^{7-3p}}$ pada kertas jawabannya) Hmm jadinya 3^{7-3p} jadi 3^{-7+3p} , sehingga jadi $3^{\frac{p+3}{3}} = 3^{-7+3p}$. Nah, p nya ketemu hmm(sambil menghitung di kertas jawabannya) $p = 3$ Alhamdulillah (tersenyum lebar, mencari lalu menempelkan *math triangle* yang ada jawaban sesuai perhitungannya berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{3.12.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{3.12.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₃ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_3 dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.3 – j.3 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_3 dalam menyelesaikan soal pada *math board 9* :

P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?

S_{3.1.7} : Banyak belumnya se Bu, kalo bentuk soalnya !, tapi aslinya hitungannya eh caranya sama aja.

P_{1.1.8} : Alhamdulillah, seneng dengernya. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?

S_{3.1.8} : Lalo caranya ya waktu diajarin di kelas X sama pak Arif Bu sama waktu bahas soal di kelas, waktu uts juga.

P_{1.1.9} : Oke deh, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?

S_{3.1.9} : Bismillaah. Bismillaah bener Bu, hehe.

P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?

S_{3.1.10} : Sudah ngehitung dan ada jawabannya, kan jadinya seneng Bu, hehe (sambil tersenyum kepada peneliti).

P_{1.1.11} : Alhamdulillah. Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?

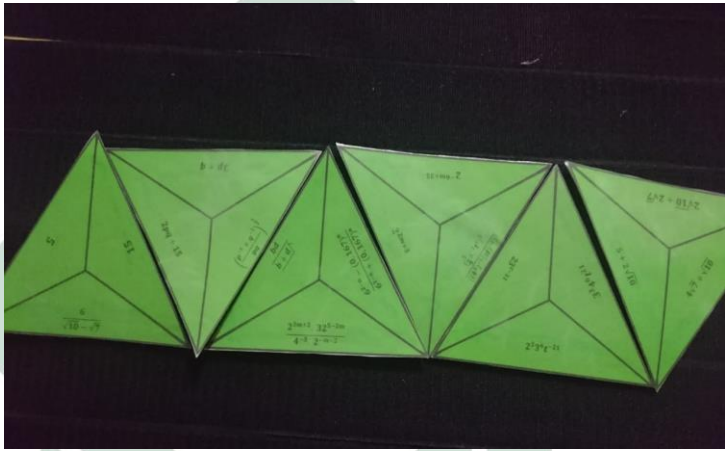
S_{3.1.11} : Lebih mudah yang kedua ternyata Bu.

- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
S_{3.1.11} : Gabisa Bu, hehehe

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 9 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₃ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 12 menggunakan informasi sebelumnya yakni dari guru mata pelajaran matematika kelas X. Subjek menyatakan belum mampu untuk menemukan alternatif penyelesaian lain dalam menyelesaikan soal pada *math board* 9.

m. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 4

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_4 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 4 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.37
Prediksi subjek S_4 Pada *Math Board* 4

Berdasarkan gambar 4.37, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal a.4 yakni

$\left(\frac{p^{-1}+q^{-1}}{pq}\right)^{\frac{1}{2}}$ dipasangkan dengan $\frac{\sqrt{p+q}}{pq}$, dilanjutkan dengan

memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.4 yakni

$\frac{6^{2-n}-(0,167)^n}{6^{1-n}+(0,167)^n}$ dengan 2^{2m+3} , dilanjutkan soal ketiga dengan

nomor soal c.4 yaitu $\frac{2^{3m+2} \cdot 3^{25-2m}}{4^{-3} \cdot 2^{-m-2}}$ tidak dipasangkan dengan

apapun, dilanjutkan dengan prediksi soal d.4 yakni

$\frac{(\frac{3}{4}s^{-2}t^5)^3}{((4^3)^{-1}(st)^{-2})^3}$ dipasangkan dengan 23^{t-11} , lalu subjek

memprediksi soal e.4 yakni $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}}$ tidak memiliki pasangan.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{4.1.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.1.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, berarti ini soal $\left(\frac{p^{-1}+q^{-1}}{pq}\right)^{\frac{1}{2}}$, Wadaw rumitnya Bu ! (sambil mengusap kepalanya) hmmm sek sek, ruwet.. ini kayanya p q nya (mengambil *math triangle* yang ada p q nya lalu menempelkan *math triangle* yang yang dipilih yakni pada bagian $\frac{\sqrt{p+q}}{pq}$).

Hmm lanjut tambah ruwet haha $\frac{6^{2-n}-(0,167)^n}{6^{1-n}+(0,167)^n}$ (sambil berpikir dan menerka-nerka), kok gaada n nya disini Bu ! yaaa..... ! Ngawur wes, ini ae Bu (sambil menempelkan *math triangle* yang terdapat 2^{2m+3}).

Lanjut hahay, kalo $\frac{(\frac{3}{4}s^{-2}t^5)^3}{((4^3)^{-1}(st)^{-2})^3}$ hmmm, t mana t ini.. (sambil tersenyum, dia mencari jawaban yang ada t nya pada *math triangle* yang belum terdempel). Lah ini dia... (memilih 23^{t-11} lalu ditempelkan berhimpitan

dengan *math triangle* sebelumnya). Lanjutnya $3^3 4^6 t^{21}$ dipasangkan sama mana yaa.... (sambil mencari *math triangle* yang tersisa dan menyeletuk), haduuh kok bingung se aku Bu.. bismillaah...ini ae wis (sambil menempelkan *math triangle* yang terdapat $5 + 2\sqrt{10}$ yang dipilih). Terakhir terakhir , hmmm (sambil memutar-mutar *math triangle* yang tersisa), berarti tinggal ini (menunjuk *math triangle* yang ada $2pq + 15$) hmmm tak pasangkan sama ini ae wes, gpapa, ya bu yaa?!(menempelkan angka 15 berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). Uda selesai Bu, Alhamdulillah ya Allah.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{4.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₄ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, meskipun sering mengeluh kepada peneliti tentang kebingungannya dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₄ berusaha mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain. Namun terdapat dua soal yang diberikan peneliti tidak memiliki

pasangan. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kesalahan yang cukup banyak terjadi terhadap prediksi oleh subjek S₄. Meskipun demikian, subjek sudah berusaha untuk menyelesaikan prediksinya dengan baik dan usaha yang maksimal hingga habis *math triangle* yang tersedia.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₄ dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₄ dalam memprediksi *math board 4* :

- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?
- S_{4.1.1} : Bingung Bu, soalnya mbulet, hehe.
- P_{1.1.2} : Meskipun bingung, tapi buktinya Adik bisa menyelesaikan gitu, hehe. Oke, kalo gitu Apakah Anda bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?
- S_{4.1.2} : Bisa se Bu. Agak ngawur , hehe.
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{4.1.3} : haha, yakin gak yakin Bu. Tapi lumayanlah Bu, 60% lah hehe
- P_{1.1.4} : Alhamdulillah kalau yakin. Apa sih yang menyebabkan Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

- S_{4.1.4} : Nurut instink Bu, sama lihat soalnya sih tadi, cari yang jawabannya agak mirip heheh, tempelin deh didekatnya.
- P_{1.1.5} : Alhamdulillah berarti lancar ya, prediksinya. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) menyelesaikan soal pada media Triomino ini?
- S_{4.1.4} : hmmm... (sambil mengira-ngira) berapa menit ya bu? Kayanya 2 menit bu!

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 4 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₄ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 4 dengan menggunakan instink yang dimilikinya. Subjek mengungkapkan bahwa subjek mencari kemiripan dari soal dan jawaban yang tertera pada *math board* bentuk 4.

n. Data Hasil Tertulis Soal Nomor a.4 Pada *Math Board* 4

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor a.4 pada *math board* 4.

$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{p^{-1} + q^{-1}}{pq} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{\frac{1}{p} + \frac{1}{q}}{pq} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{\frac{q+p}{pq}}{pq} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{q+p}{pq} \times \frac{1}{pq} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{q+p}{(pq)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \sqrt{\frac{q+p}{(pq)^2}} \\
 &= \frac{\sqrt{q+p}}{pq}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.38
Jawaban subjek S4 Soal Nomor a.4 Math Board 4

Berdasarkan gambar 4.38, subjek dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{p^{-1} + q^{-1}}{pq} \right)^{\frac{1}{2}}$ dengan pertama-tama mengubah p^{-1} menjadi $\frac{1}{p}$ dan bentuk q^{-1} diubah menjadi $\frac{1}{q}$ sehingga menjadi $\left(\frac{\frac{1}{p} + \frac{1}{q}}{pq} \right)^{\frac{1}{2}}$ sehingga kedua bentuk tersebut dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya, sehingga bentuknya menjadi $\frac{q+p}{pq}$. Selanjutnya subjek mengalikan

$\frac{p+q}{pq}$ dengan $\frac{1}{pq}$ maka didapatkan $\left(\frac{p+q}{(pq)^2}\right)^{\frac{1}{2}}$, hingga dirubahnya bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{p+q}}{pq}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal a.4 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 4. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.2.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.2.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\left(\frac{p^{-1}+q^{-1}}{pq}\right)^{\frac{1}{2}}$, *hmm dirubah paling bentuknya Bu, trus nanti dihitung wkwk. (sambil tersenyum).*

Berdasarkan transkrip S_{4.2.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal pertama dengan merubah bentuk dari soal tersebut sehingga akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.2.3} :

S_{4.2.3} :

Sek ya Bu, tak coba e dulu ! (mengubah p^{-1} menjadi $\frac{1}{p}$ dan mengubah q^{-1} menjadi $\frac{1}{q}$) hmmm,, terus berarti disamakan yang bawah $\frac{1}{p} + \frac{1}{q}$, jadinya $\frac{q+p}{pq}$. Lah, sek sek bentar, kalo tumpuk 2 gini, sek Bu hehe, aku kok lupa Bu ! hmmm..... (sambil melirik dan bertanya kepada peneliti) oh, yaa gini gini dibalik se coba (mencoba mengalikan $\frac{p+q}{pq} \times \frac{1}{pq}$). Nah, ketemu ($\frac{\sqrt{p+q}}{pq}$). Bener a Bu, gini a jawabannya hehe (melihat math triangle yang ada di dekatnya) Yes, ketemu bu.

Berdasarkan transkrip S_{4.2.3} terlihat bahwa subjek melakukan tindakan atau perhitungan sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.2.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan pengerjaan, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino.

o. Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.4 Pada Math Board 4

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.4 pada *math board* 4.

$$\begin{aligned} \frac{6^{2-n} - (0,167)^n}{6^{1-n} + (0,167)^n} &= \frac{6^2 - (\frac{1}{6})^n}{\frac{6^1}{6^n} + (\frac{1}{6})^n} \\ &= \frac{\frac{6^2}{6^n} - \frac{1^n}{6^n}}{\frac{6^1}{6^n} + \frac{1^n}{6^n}} \\ &= \frac{\frac{36}{6^n} - \frac{1}{6^n}}{\frac{6}{6^n} + \frac{1}{6^n}} \\ &= \frac{\frac{35}{6^n}}{\frac{7}{6^n}} = \frac{35}{6^n} \times \frac{6^n}{7} \\ &= 5 \end{aligned}$$

Gambar 4.39

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor b.4 Math Board 4

Berdasarkan gambar 4.39, subjek S₄ mencoba menyelesaikan soal $\frac{6^{2-n} - (0,167)^n}{6^{1-n} + (0,167)^n}$ dengan mengubah bentuk dari 0,167 menjadi $\frac{1}{6}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi

$\frac{6^{2-n} - (\frac{1}{6})^n}{6^{1-n} + (\frac{1}{6})^n}$. Langkah selanjutnya subjek mengalikan $\frac{1}{6}$ dengan

pangkat n menjadi $\frac{6^2 \cdot \frac{1}{6^n}}{\frac{6^1}{6^n} + \frac{1}{6^n}}$, karena bentuk tersebut

penyebutnya sudah sama, sehingga bisa dijumlah dan dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{35}{6^n}$. Jadi, perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{35}{6^n} \times \frac{6^n}{7}$ yang hasilnya

5.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.4 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 4. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.3.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.3.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\frac{6^{2-n} - (0,167)^n}{6^{1-n} + (0,167)^n}$, *Ruwetnya pake banget tala Bu ! hmmm* (sambil berpikir dan melirik peneliti). *Dirubah bentuknya mungkin bu, terus diutek-utek dihitung sampe ketemu jawabannya,..* (sambil mengangkat alisnya).

Berdasarkan transkrip S_{4.3.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan mengubah

bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.3.3} :

S_{4.3.3} :

Tak coba e dulu bu, bentar hehe.... (bentuk soal $\frac{6^{2-n} - (0,167)^n}{6^{1-n} + (0,167)^n}$). *Hmm.. 0,167 haha, gimana ngerubahe bu, pasti koma koma, hehe....* (mulai menghitung hasil decimal dari $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$) *nah ini, ketemu, yeye $\frac{1}{6}$ ya bu... (sambil melirik peneliti). Hmm terus (6^{2-n} dan 6^{1-n}) jadi ... 6 pangkat 2 per 6 pangkat n, eh iya ta Bu? (sambil menoleh ke arah peneliti).*
Kan jadinya gini $\frac{6^2 - (\frac{1}{6})^n}{\frac{6}{6^n} + (\frac{1}{6})^n}$. Hmm, bener gak yaa, bismillaah wes., terus (sambil melakukan perhitungan). *Jadinya gini ($\frac{\frac{35}{6^n}}{\frac{6^n}{7}}$), sek, sek bu ! bentar...., (sambil berpikir dan melihat sekelilingnya) oh iya se, dibalik ya bu ? (melakukan perhitungan ($\frac{35}{6^n} \times \frac{6^n}{7}$),, yeye Alhamdulillah ya Allah ketemu Bu!! hasilnya 5.*

Berdasarkan transkrip S_{4.3.3} terlihat bahwa subjek melanjutkan langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.3.2} secara jelas dan runtut meski di tengah perhitungan agak kurang yakin, namun tetap semangat untuk menyelesaikan soal tersebut. Setelah melakukan pengerjaan, subjek menemukan

hasil akhir yang sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino.

p. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.4 Pada Math Board 4

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.4 pada *math board 4*.

The image shows a student's handwritten work on a math board. The work is organized into two columns. The left column shows the original expression and the first step of simplification. The right column shows the subsequent steps of simplification, including the use of the product of powers property and the power of a power property.

$$\begin{array}{l} \frac{2^{3m+2} \cdot 32^{5-2m}}{4^{-3} \cdot 2^{-m-2}} \\ \frac{2^{3m+2} \cdot 2^{5(5-2m)}}{2^{2 \cdot 3} \cdot 2^{-m-2}} \\ \frac{2^{3m+2} \cdot 2^{25-10m}}{2^{-6} \cdot 2^{-m-2}} \\ \frac{2^{-7m+27}}{2^{-6-m}} \\ 2^{-7m+27} \times 2^{+6+m} \\ 2^{-6m+33} \end{array}$$

Gambar 4.40

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor c.4 Math Board 4

Berdasarkan gambar 4.40, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{2^{3m+2} \cdot 32^{5-2m}}{4^{-3} \cdot 2^{-m-2}}$ dengan mengubah bentuk 32^{5-2m} menjadi $2^{5(5-2m)}$ dan 4^{-3} menjadi $2^{2(-3)}$ sehingga bentuk kedua dari soal tersebut yakni

$\frac{2^{3m+2} \cdot 2^{5(5-2m)}}{2^{2(-3)} \cdot 2^{-m-2}}$. Selanjutnya subjek mulai mengalikan pangkat dari $2^{5(5-2m)}$ yang hasilnya menjadi 2^{25-10m} dan mengalikan pangkat dari $2^{2(-3)}$ yang hasilnya menjadi 2^{-6} lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut $2^{-6} \cdot 2^{-m-2}$ menjadi 2^{-8-m} dan menjumlahkan pangkat dari pembilang $2^{3m+2} \cdot 2^{5(5-2m)}$ menjadi 2^{-7m+27} , sehingga bentuk ketiga dari soal menjadi $\frac{2^{-7m+27}}{2^{-8-m}}$. Kemudian subjek S₄ melanjutkan perhitungannya yakni mengalikan 2^{-7m+27} dengan 2^{8+m} menjadi $2^{-7m+27+8+m}$, sehingga didapatkan 2^{-6m+35} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.4 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 4. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.4.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.4.2} :

Ketika subjek	S ₄	dihadapkan	dengan
soal $\frac{2^{3m+2} \cdot 32^{5-2m}}{4^{-3} \cdot 2^{-m-2}}$,	hmmm	mungkin	dirubah

bentuknya ya Bu ?(sambil melirik peneliti), terus habis itu dihitung, hehe.

Berdasarkan transkrip S_{4.1.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketiga yang diberikan dengan mengubah bentuk dari soal yang diberikan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.4.3} :

S_{4.4.3} :

Pertama, hmmm... bentar bentar bu, coba kalo tak rubah 32 nya, 32^{5-2m} jadi $2^{5(5-2m)}$, sama ngerubah 4 nya jadi pangkat 2 juga. Jadinya $(\frac{2^{3m+2} \cdot 2^{5(5-2m)}}{2^{2(-3)} \cdot 2^{-m-2}})$. Pangkatnya dijumlah (sambil melakukan perhitungan dan menuliskan pada kertas jawaban). Laah kan ketemu bu jawabannya ini 2^{-6m+35} (sambil menunjukkan kertas jawabannya pada peneliti, dan jawaban yang didapatkan yakni 2^{-6m+35}).

Berdasarkan transkrip S_{4.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.4.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada

media Triomino, sehingga subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

q. Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.4 Pada Math Board 4

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.4 pada *math board 4*.

$$\begin{aligned}
 & \frac{\left(\frac{3}{4} s^{-2} t^5\right)^3}{\left((4^3)^{-1} (4)^{-2}\right)^3} \\
 &= \frac{\frac{3^3}{4^3} s^{-6} t^{15}}{4^{-9} s^{-6} t^{-6}} \\
 &= \frac{3^3}{4^3} s^{-6} t^{15} \times 4^9 s^6 t^6 \\
 &= 3^3 \cdot 4^{-3} \cdot 4^9 t^{11} \\
 &= 3^3 \cdot 4^6 \cdot t^{11}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.41
Jawaban subjek S₄ Soal Nomor d.4 Math Board 4

Berdasarkan gambar 4.41, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{\left(\frac{3}{4} s^{-2} t^5\right)^3}{\left((4^3)^{-1} (st)^{-2}\right)^3}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $\left(\frac{3}{4} s^{-2} t^5\right)$ dengan pangkat 3 menjadi $\left(\frac{3}{4}\right)^3 (s)^{-6} (t)^{15}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 4^3 dikalikan dengan pangkat -1 dikalikan pangkat 3 menjadi 4^{-9} , sedangkan s dan t

dioperasikan dua kali dengan diawali dikalikan pangkat -2 lalu dikalikan pangkat 3 sehingga menjadi $s^{-6}t^{-6}$ maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni $4^{-9}s^{-6}t^{-6}$, jadi bentuk kedua dari soal yakni $\frac{3^3 4^{-3} s^{-6} t^{15}}{4^{-9} s^{-6} t^{-6}}$. Selanjutnya subjek

S₄ menuliskan $3^3 4^{-3} s^{-6} t^{15} s^6 t^6$ dan menjumlahkan pangkat s dan t menjadi $3^3 4^{-3} t^{21}$. Kemudian 4^{-9} sebagai penyebut pun berubah menjadi 4^9 karena diposisikan sebagai pembilang, sehingga subjek menuliskan $3^3 4^6 t^{21}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.4 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 4. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.5.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.5.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\frac{(3s^{-2}t^5)^3}{((4^3)^{-1}(st)^{-2})^3}$, *hmm dikalikan pangkatnya bu, terus dihitung (sambil tersenyum).*

Berdasarkan transkrip S_{4.5.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keempat yang diberikan dengan mengalikan pangkatnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.5.3} :

S_{4.5.3} :

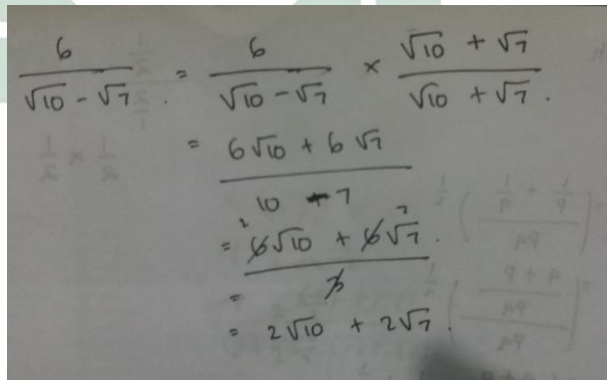
Soal $\frac{(\frac{3}{4}s^{-2}t^5)^3}{((4^3)^{-1}(st)^{-2})^3}$, jadi dikalikan 3 semua $(\frac{3}{4})^3 (s)^{-6}(t)^{15}$, yang bawah dikalikan 3 semua, jadi $(4^{-9}s^{-6}t^{-6})$. hmm habis itu berarti, s sama t yang bawah tak pindah ke atas gapapa kan bu? (sambil menoleh bertanya kepada peneliti), jadinya $((\frac{3}{4})^3 (s)^{-6}(t)^{15}(s)^6(t)^6)$, terus hmmm s sama t nya tak tambah, jadi.. $(\frac{3}{4})^3 (t)^{21}$. Laah, s nya hilang (sambil melihat *math triangle* yang ada di dekatnya) eeh, ini ada, kayae, hmm terus yang 4 pangkat -9 tak taruh atas juga ya Bu (sambil menuliskan pada kertas jawaban). Oke jadinya $3^3 4^6 t^{21}$ (melihat pada *math triangle* yang sudah dipegangnya) lah bener kan dugaanku, Alhamdulillah ketemu lagi hehe.

Berdasarkan transkrip S_{4.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.5.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang

cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, dan ternyata subjek haruslah merubah bentuk jawaban yang telah dibuat agar sesuai dengan jawaban yang ada pada *math triangle*. Kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban yang dirasa mirip (bentuk lain dari jawaban yang tertulis) tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

r. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.4 Pada Math Board 4

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.4 pada *math board* 4.



$$\begin{aligned} \frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}} &= \frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{10}+\sqrt{7}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}} \\ &= \frac{6\sqrt{10}+6\sqrt{7}}{10-7} \\ &= \frac{6\sqrt{10}+6\sqrt{7}}{3} \\ &= 2\sqrt{10}+2\sqrt{7} \end{aligned}$$

Gambar 4.42
Jawaban subjek S₄ Soal Nomor e.4 Math Board 4

Berdasarkan gambar 4.42, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{10} + \sqrt{7}$, sehingga menjadi $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}} \times \frac{\sqrt{10}+\sqrt{7}}{\sqrt{10}+\sqrt{7}}$. Selanjutnya subjek S_4 mengalikan pembilang 6 dengan $\sqrt{10} + \sqrt{7}$ yang hasilnya $3\sqrt{10} + 3\sqrt{7}$ sedangkan $\sqrt{10} - \sqrt{7}$ dikalikan dengan $\sqrt{10} + \sqrt{7}$ hasilnya yakni 10-7, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{6\sqrt{10}+6\sqrt{7}}{10-7}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungan dengan mengurangi 10 dengan 7 hasilnya 3, maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{6\sqrt{10}+6\sqrt{7}}{3}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 6 dan penyebutnya berangka 3 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 3. Maka hasilnya menjadi $2\sqrt{10} + 2\sqrt{7}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_4 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.4 yang ada di media Triomino math board bentuk 4. *Bagaimana rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{4.6.2}$ dalam *think aloud* adalah:

S_{4.6.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}}$. *Sek bu, kayanya pernah deh diajarin pak Arif soal ini, hmmm diapakan ya?* (sambil berpikir memegang dagunya) *oh yaa, dikalikan sama yang sama kaya yang bawah ini* (menunjuk $\sqrt{10} - \sqrt{7}$) *tapi beda tanda, ngoten a Bu?* (sambil menoleh ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{4.6.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.6.3} :

S_{4.6.3} :

Soal $\frac{6}{\sqrt{10}-\sqrt{7}}$, *dikalikan dengan yang tandanya beda, berarti $\sqrt{10} + \sqrt{7}$ per $\sqrt{10} + \sqrt{7}$* (sambil menulis pada kertas jawaban). *Lanjutnya 6 dikalikan $\sqrt{10} + \sqrt{7}$ hasilnya $(6\sqrt{10} + 6\sqrt{7})$ per ini kali ini $((\sqrt{10} - \sqrt{7}) \times (\sqrt{10} + \sqrt{7}))$ jadinya 10-7.* *Lanjutnya gini ka ya bu ?* (sambil menulis $\frac{6\sqrt{10}+6\sqrt{7}}{3}$). *Berarti 6 dibagi 3 yuhuu* (sambil melirik ke peneliti sambil tersenyum), *mmmm hasilnya $2\sqrt{10} + 2\sqrt{7}$* (sambil mencari pada *math triangle* Triomino).

Berdasarkan transkrip S_{4.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.6.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₄ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.4 – e.4 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₄ dalam menyelesaikan soal pada *math board 4* :

- P_{1.1.6} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?
- S_{4.1.6} : Ada yang sudah, ada yang belum Bu..
- P_{1.1.7} : Kalau sudah pernah berarti kan bisa ngerjainnya, hehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{4.1.7} : Dulu diajarin sama pak Arif Bu ! hehe

- P_{1.1.8} : Alhamdulillah masih ingat berarti. Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{4.1.8} : Semoga saja benar Bu. Hehe
- P_{1.1.9} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{4.1.9} : Karena sudah menghitung, ada jawabannya lagi di sini (menunjuk media). Jadinya ya kemungkinan besar benar Bu, hehe.
- P_{1.1.10} : Kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
- S_{4.1.10} : Hehe, mungkin gitu Bu.
- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{4.1.11} : Ndak bisa Bu ! Ndak ribet-ribet nyari cara lain hehe.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 4 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₄ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 4 berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran matematika kelas X. Subjek juga menyatakan bahwa dirinya tidak bisa menemukan alternatif penyelesaian yang lain.

$\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})}$ dipasangkan dengan $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$ dilanjutkan

dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal g.4

yakni $\sqrt[4]{8^3 \sqrt{4\sqrt{4}}}$ dengan $43\sqrt{6}$, dilanjutkan memasangkan

soal ketiga dengan nomor soal h.4 yaitu $5\sqrt{24} +$

$3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32})$ dengan 3^3 , dilanjutkan dengan prediksi

soal i.4 $\sqrt{\sqrt[3]{64}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}$ dipasangkan dengan 2, lalu subjek

memprediksi soal j.4 yakni $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt{16^{(3-3b)}}}$ dengan

$2b=5$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{4.7.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.7.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, ada soal $\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})}$ hmmm jawabannya ada akarnya kayanya hehe (sambil memilih $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$ lalu menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan *math triangle*

sebelumnya). Kemudian soal $\sqrt[4]{8^3\sqrt{4}\sqrt{4}}$ (sambil berpikir) hmmm cari yang ada akar akar akar juga, ini adaa (sambil mencari dan melihat-lihat pada *math triangle* yang belum tertempel), ini saja (memilih $43\sqrt{6}$ pada *math triangle*, kemudian menempelkan berhimpitan dengan soal terkait). Lanjut soal $\sqrt[3]{\sqrt[3]{64} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}}$ hmmm riwehnya pake banget se Bu.... (sambil mengusap-usap kerudung, dia mencari jawaban memutar tiga *math triangle* yang belum tertempel) haduuh, apa ya Bu ! hmmm... ada angka paling jawabannya ya,, milih ini ae wes (memilih 2 kemudian menempelkan jawaban yang dipilihnya pada *math triangle* berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya)) Lalu soal $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt[3]{16^{(3-3b)}}}$, ini tinggal dua (*math triangle*) lagi, hahah kok tambah ngelu se ! babah ini ae wes yang ada b nya (sambil menempelkan *math triangle* yang $2b = 5$ yang dipilih). Satu soal lagi,, hmm... $5\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32})$ haha, jawabane apa ini, tinggal yang berpangkat e, mm ini aja wes (memilih *math triangle* yang ada angka 3^2). Oke sudah Bu.

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{4.7.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₄ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, karena terlihat untuk segera menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

Subjek S₄ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkan, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Pada prediksi yang kedua pada *math board* 10 ini, subjek banyak mengeluh karena memprediksi soal yang belum pernah dia temui sebelumnya. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai tertempel.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₄ dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₄ dalam memprediksi *math board* 10 :

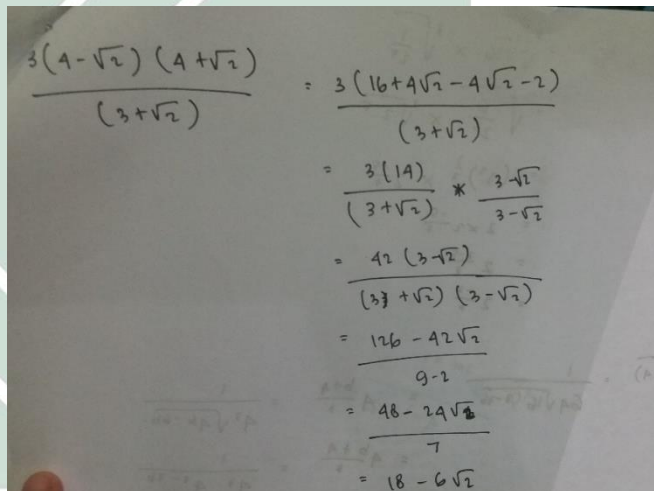
- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?
- S_{4.1.1} : Seru, tapi sulit and mbulet hehe.
- P_{1.1.2} : Meskipun sulit, mbulet, tetap bisa memprediksi kan Dik ? hehe
- S_{4.1.2} : InsyaAllah bisa tadi Bu. Kan nyoba-nyoba aja, tanpa menghitung.
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah, hehe. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?
- S_{4.1.3} : Rumit yang bentuk kedua untuk soalnya Bu, tapi kalo bentuk ini nya (menunjuk *math board*) suka yang kedua hehe!.
- P_{1.1.4} : Harus yakin pasti bisa dong. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{4.1.4} : Lumayan se, Bu.
- P_{1.1.5} : Kok lumayan, kenapa Dik ?. Harus yakin dong dengan kemampuan yang dimiliki.
- S_{4.1.5} : Pertama, soalnya itu ruwet Bu hehe. Kedua , kan belum menghitung Bu, yaa belum bisa yakin sepenuhnya! (katanya sambil tersenyum ke arah peneliti).
- P_{1.1.6} : Setidaknya harus yakin, dan berusaha dik. Hehe. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?
- S_{4.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih 2 menit Bu, hehe.

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 10 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₄ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 10 kurang begitu yakin karena

bentuk soal yang lumayan rumit. Waktu yang dibutuhkan subjek dalam memprediksi *math board* 10 selama 2 menit.

t. Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.4 Pada Math Board 10

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.4 pada *math board* 10.



$$\begin{aligned}
 & \frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})} = \frac{3(16+4\sqrt{2}-4\sqrt{2}-2)}{(3+\sqrt{2})} \\
 & = \frac{3(14)}{(3+\sqrt{2})} * \frac{3-\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}} \\
 & = \frac{42(3-\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})} \\
 & = \frac{126-42\sqrt{2}}{9-2} \\
 & = \frac{126-42\sqrt{2}}{7} \\
 & = 18-6\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.44

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor f.4 Math Board 10

Berdasarkan gambar 4.44, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})}$ dengan mengalikan sctS

bagian $4-\sqrt{2}$ dengan $4+\sqrt{2}$ sehingga menjadi

$\frac{3(16+4\sqrt{2}-4\sqrt{2}-2)}{(3+\sqrt{2})}$. Selanjutnya subjek S₄ melanjutkan

perhitungannya hingga didapatkan $\frac{3(14)}{(3+\sqrt{2})}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya dengan mengalikan penyebut $(3 + \sqrt{2})$ dengan sekawannya yakni $\frac{42(3-\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{126-42\sqrt{2}}{9-2}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{48-24\sqrt{6}}{7}$. Kemudian pada langkah terakhir subjek menyederhanakan kembali menjadi $18 - 6\sqrt{2}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.4 yang ada di media Triomino math board bentuk 10. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.8.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.8.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})}$, *hmm dikalikan sama yang dalam kurung kaya e bu, terus dihitung! hehe* (tersenyum kepada peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{4.8.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang diberikan dengan mengalikan bagian yang dalam kurung kemudian melanjutkan perhitungan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.8.3} :

S_{4.8.3} :

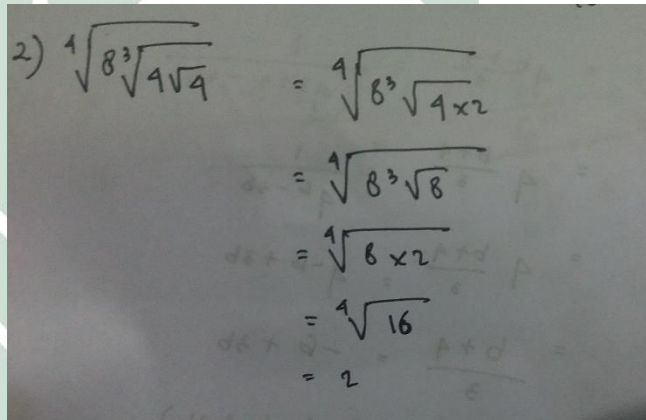
Soal $\frac{3(4-\sqrt{2})(4+\sqrt{2})}{(3+\sqrt{2})}$ dikalikan yang di kurung ini (sambil menunjuk bagian yang di dalam kurung $(4 - \sqrt{2})(4 + 2)$) (sambil menuliskan pada kertas jawaban yang disediakan). Jadinya mmmm gini ya bu $\frac{3(16+4\sqrt{2}-4\sqrt{2}-2)}{(3+\sqrt{2})}$. Kalo bener berarti dikalikan sama hmmm yang beda tandanya kayae, oke jadinya $\frac{3(14)}{(3+\sqrt{2})} \times \frac{3-\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) teus dihitung-hitung, hmmm.....hasilnya $18 - 6\sqrt{2}$. Alhamdulillah ketemu! (sambil tersenyum dan mengambil *math triangle* yang dipilih untuk dihipitkan dengan soal yang terkait),.

Berdasarkan transkrip S_{4.8.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.8.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek

jawaban pada *math triangle* yang tersisa, Kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

u. Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.4 Pada Math Board 10

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.4 pada *math board* 10.



$$\begin{aligned}
 2) \sqrt[4]{8^3 \sqrt{4} \sqrt{4}} &= \sqrt[4]{8^3 \sqrt{4 \times 2}} \\
 &= \sqrt[4]{8^3 \sqrt{8}} \\
 &= \sqrt[4]{8^3 \times 2} \\
 &= \sqrt[4]{8 \times 2} \\
 &= \sqrt[4]{16} \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.45

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor g.4 Math Board 10

Berdasarkan gambar 4.45 di atas, subjek S₄ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{8^3 \sqrt{4} \sqrt{4}}$ dengan menghitung hasil akar dari paling belakang yang hasilnya 2, dilanjutkan dengan mengalikan angka 2 dengan angka 4 yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil perhitungannya yakni

8. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 8 yakni 2 yang kemudian dikalikan dengan angka 8 yang hasilnya yakni 16. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 16 yakni 2.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_4 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.4 yang ada di media Triomino math board bentuk 10. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{4.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{4.9.2}$:

Ketika subjek S_4 dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{8\sqrt[3]{4\sqrt{4}}}$, hmmm haha cek banyak e se akarnya sampe tumpuk-tumpuk ya Allah bu ! Ya,apa yaa, yaa dihitung bu, akarnya berapa, gitu paling Hehe (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip $S_{4.9.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketujuh yang diberikan dengan menghitung nilai akar, lalu melanjutkan perhitungan untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.9.3} :

S_{4.9.3} :

Soal $\sqrt[4]{8\sqrt[3]{4\sqrt{4}}}$, hmmm ya,apa yaa ini Bu !,sek oke okee,. Hmm akar 4 itu 2, terus.... Dikalikan ta bu ? (bertanya kepada peneliti) Hmm dikalikan sama 4 (sambil melirik ke arah peneliti, lalu menuliskan pada kertas jawaban yang telah disediakan) gini ta bu?? Hehe, kemudian.. coba diakar 3 (sambil menghitung pada kertas jawaban) hasilnya 2. Lalu dikalikan 8 hasilnya 16 (sambil menghitung) hmm kalo diakar 4 hasilnya,,, Hmm 2 ya Bu ! (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{4.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.9.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

v. Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.4 Pada Math Board 10

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.4 pada *math board* 10.

$$\begin{aligned}
 5\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32}) &= 5\sqrt{4 \cdot 6} + 3\sqrt{3}(\sqrt{9 \cdot 2} + 2\sqrt{16 \cdot 2}) \\
 &= 5 \cdot 2\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{2} + 2 \cdot 4\sqrt{2}) \\
 &= 10\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{2} + 8\sqrt{2}) \\
 &= 10\sqrt{6} + 9\sqrt{6} + 24\sqrt{6} \\
 &= 43\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.46
Jawaban subjek S₄ Soal Nomor h.4 Math Board 10

Berdasarkan gambar 4.46 di atas, subjek S₄ mengawali mengerjakan soal $5\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32})$ dengan mengubah $\sqrt{24}$ menjadi $\sqrt{4 \times 6}$, kemudian $\sqrt{18}$ diubah menjadi $\sqrt{9 \times 2}$ sedangkan $\sqrt{32}$ diubah menjadi $\sqrt{16 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $5\sqrt{4 \cdot 6} + 3\sqrt{3}(\sqrt{9 \cdot 2} + 2\sqrt{16 \cdot 2})$. Selanjutnya subjek S₄ melanjutkan perhitungan sehingga memperoleh $10\sqrt{6} + 9\sqrt{6} + 24\sqrt{6}$. Sehingga diperoleh hasil akhir yakni $43\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.4 yang ada di media

Triomino *math board* bentuk 10. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.10.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.10.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $5\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32})$ waktu ulangan pernah mengerjakan soal kaya gini ini Bu. Jadi, dirubah dahulu bilangan yang ada di dalam akar, trus nanti hmm,.. dikeluarkan, baru dijumlah, kayanya se gitu hehe.

Berdasarkan transkrip S_{4.10.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kedelapan yang diberikan dengan mengubah bilangan besar yang ada di dalam akar sebisa mungkin nantinya bilangan yang tersisa di dalam akar nantinya bilangan tersebut dapat dikeluarkan kemudiah dijumlahkan dengan komponen yang lain sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.10.3} :

S_{4.10.3} :

Soal 5 $\sqrt{24} + 3\sqrt{3}(\sqrt{18} + 2\sqrt{32})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), $\sqrt{24}$ ini diubah jadi $\sqrt{4 \times 6}$ (sambil menulis) *hmm*, teruuus $\sqrt{18}$ itu diubah jadi $\sqrt{9 \times 2}$ (sambil ditulis pada kertas jawaban). Kemudian habis itu kalo $\sqrt{32}$ itu diubah jadi $\sqrt{16 \times 2}$, sehingga bentuknya menjadi $10\sqrt{6} + 3\sqrt{3}(3\sqrt{2} + 8\sqrt{2})$. Kemudian mengalikan $3\sqrt{3}$ dengan $3\sqrt{2}$ yang hasilnya $9\sqrt{6}$ dan mengalikan $3\sqrt{3}$ dengan $8\sqrt{2}$ yang hasilnya $24\sqrt{6}$, terus dijumlah yuhuu hasilnya sama dengan $43\sqrt{6}$, ketemu, Bu . (sambil mencari jawaban tersebut pada *math triangle* yang tersisa), naah ini dia ketemuu (kemudian menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{4.10.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.10.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

w. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.4 Pada Math Board 10

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.4 pada *math board* 10.

$$\begin{aligned}
 \sqrt[3]{\sqrt[3]{64}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}} &= \sqrt[3]{\sqrt[3]{2^6}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{2^5}} \\
 &= \sqrt{\frac{6}{2^3}} \times \sqrt[3]{2^{-5}} \\
 &= (2^2)^{\frac{1}{2}} \times 2^{-\frac{5}{3}} \\
 &= 2 \times 2^{-\frac{5}{3}} \\
 &= 2^{\frac{3-5}{3}} \\
 &= 2^{-\frac{2}{3}}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.47

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor i.4 Math Board 10

Berdasarkan gambar 4.47 di atas, subjek S₄ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{\sqrt[3]{64}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}$ dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{64}$ menjadi 2^6 , kemudian $\sqrt[3]{\frac{1}{32}}$ diubah menjadi $\sqrt[3]{\frac{1}{2^5}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{\sqrt[3]{2^6}}$ menjadi $\sqrt[3]{2^{\frac{6}{3}}}$. Kemudian subjek S₄ mengubah lagi bentuk $\sqrt[3]{2^{\frac{6}{3}}}$.

menjadi $\left(2^{\frac{6}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[3]{\frac{1}{2^5}}$ menjadi $(2^{-5})^{\frac{1}{3}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan sebelumnya yakni $\left(2^{\frac{5}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, 2 pangkat $\frac{6}{3}$ dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi 2, kemudian bentuk $(2^{-5})^{\frac{1}{3}}$, 2 pangkat -5 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{3}$, hasilnya $2^{-\frac{5}{3}}$. Selanjutnya subjek mengalikan 2 dengan $2^{-\frac{5}{3}}$ yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni $2^{-\frac{2}{3}}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.4 yang ada di media Triomino math board bentuk 10. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{4.11.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{4.11.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{64} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}$, *dirubah bentuknya paling bu, jadi pangkat mungkin, nanti dilanjutkan hitungannya hehe*.

Berdasarkan transkrip S_{4.11.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam

menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan dengan mengubah bentuk akar menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.11.3} :

S_{4.11.3} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{\sqrt[3]{64}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{32}}$, *hmmm coba ngerubah, apanya ya, hmm, ini see... (sehingga bentuknya menjadi $\sqrt[3]{\sqrt[3]{2^6}} \times \sqrt[3]{\frac{1}{2^5}}$) terus lanjutnya (sambil mencari jawaban pada *math triangle* yang tersisa) disini adanya pangkat, hmm... (sambil menoleh ke arah peneliti) merubah $\sqrt[3]{\sqrt[3]{2^6}}$ jadi $(2^{\frac{6}{3}})^{\frac{1}{2}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) terus ngerubah $\sqrt[3]{\frac{1}{2^5}}$ menjadi $(2^{-5})^{\frac{1}{3}}$, jadi ..(sambil menghitung) hasilnya $2^{\frac{-2}{3}}$, yeyey lalala dududu ketemu Bu ! ☺ (kemudian subjek menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).*

Berdasarkan transkrip S_{4.11.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.11.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek

S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

x. Data Hasil Tertulis Soal Nomor j.4 Pada Math Board 10

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor j.4 pada *math board* 10.

$$\begin{aligned}
 \sqrt[3]{4^{(b+4)}} &= \frac{1}{64\sqrt[3]{16(3-3b)}} = 4\frac{b+4}{3} = \frac{1}{4^3\sqrt[3]{4^2(3-3b)}} \\
 &= 4\frac{b+4}{3} = \frac{1}{4^3 \cdot 4^{2-3b}} \\
 &= 4\frac{b+4}{3} = \frac{1}{4^{3+3-3b}} \\
 &= 4\frac{b+4}{3} = \frac{1}{4^{6-3b}} \\
 &= 4\frac{b+4}{3} = 4^{-6+3b} \\
 &= \frac{b+4}{3} = -6+3b \\
 &= b+4 = 3(-6+3b) \\
 &= b+4 = -18+9b \\
 &= b-9b = -18-4 \\
 &= -8b = -22 \\
 &= b = \frac{-22}{-8} \\
 &= b = \frac{11}{4}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.48

Jawaban subjek S₄ Soal Nomor j.4 Math Board 10

Berdasarkan gambar 4.48 di atas, subjek S₄ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt[3]{16(3-3b)}}$ dengan mengubah angka 64 menjadi 4^3 , angka 16 menjadi 4^2 sehingga bentuk

kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{4^3 \sqrt{4^{2(3-3b)}}}$. Kemudian

subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{4^{(b+4)}}$ menjadi bentuk

pangkat yakni $4^{\frac{b+4}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung

pangkat $\sqrt{4^{2(3-3b)}}$, jika bentuk tersebut merupakan bentuk

akar setengah, maka bentuk pangkatnya $4^{\frac{6-6b}{2}}$ menjadi

4^{3-3b} . Sehingga 4^{3-3b} dikalikan dengan 4^3 maka menjadi

4^{6-3b} . Sehingga didapatkan bentuk $4^{\frac{b+4}{3}} = \frac{1}{4^{6-3b}}$.

selanjutnya subjek S₄ mengubah penyebut 4^{6-3b} menjadi

pembilang, maka menjadi 4^{-6+3b} , maka bentuk yang

didapatkan menjadi $4^{\frac{b+4}{3}} = 4^{-6+3b}$. Oleh karena itu, bentuk

tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai b, yakni

dengan menyamakan nilai pangkatnya. Sehingga $-8b =$

-22 . Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $b = \frac{11}{4}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang

diungkapkan oleh subjek S₄ selama menyelesaikan soal

matematika dengan nomor soal j.4 yang ada di media

Triomino *math board* bentuk 10. *Bagaimanakah rencana*

Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?. Adapun transkrip pernyataan S_{4.12.2} dalam think aloud adalah:

S_{4.12.2} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal

$$\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt{16^{(3-3b)}}}$$

hmmmm (sambil tersenyum lirih, dan mengangkat alis) kayanya 64 nya diubah jadi pangkat mungkin hehe (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{4.12.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesepuluh yang diberikan dengan mengubah bentuk angka menjadi bentuk pangkat sehingga hasil akhirnya akan ditemukan penyelesaian terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{4.12.3}:

S_{4.12.3} :

Ketika subjek S₄ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{64\sqrt{16^{(3-3b)}}}$ *mmmmmm (terdiam sejenak sambil melihat math triangle yang tersisa), coba 64 nya tak jadikan hmmm (sambil menulis pada kertas jawabannya) berapa yaa, 4 pangkat.... (sambil mengalikan dengan jarinya),...3, jadinyaa,...(sehingga*

bentuknya menjadi $\sqrt[3]{4^{(b+4)}} = \frac{1}{4^3 \sqrt[3]{4^{2(3-3b)}}}$ lanjut
 sekarang ngerubah yang ini (menunjuk
 $\sqrt[3]{4^{(b+4)}}$ pada kertas jawabannya) jadi (menulis
 $4^{\frac{b+4}{3}}$ pada kertas jawabannya) , terus mengalikan
 $4^{2(3-3b)}$ menjadi 4^{6-6b} . Kemudian lanjut merubah
 sampingnya (sambil menulis $\sqrt[3]{4^{6-6b}}$ menjadi $4^{\frac{6-6b}{3}}$)
 berarti ini ($4^{\frac{6-6b}{3}}$) hasilnya 4^{3-3b} kalo ditambah sama
 depannya jadi 3^{6-3b} (sambil menulis $4^{\frac{b+4}{3}} =$
 $\frac{1}{4^{6-3b}}$ pada kertas jawabannya) Hmm jadinya 4^{6-3b}
 naik ke atas jadi 4^{-6+3b} , sehingga jadi $4^{\frac{b+4}{3}} =$
 4^{-6+3b} . Nah, p nya ketemu hmm(sambil
 menghitung di kertas jawabannya) a =
 $\frac{11}{4}$ Alhamdulillah ketemu leganya (tersenyum lebar,
 mencari lalu menempelkan *math triangle* yang ada
 jawaban sesuai perhitungannya berhimpitan dengan
 soal terkait).

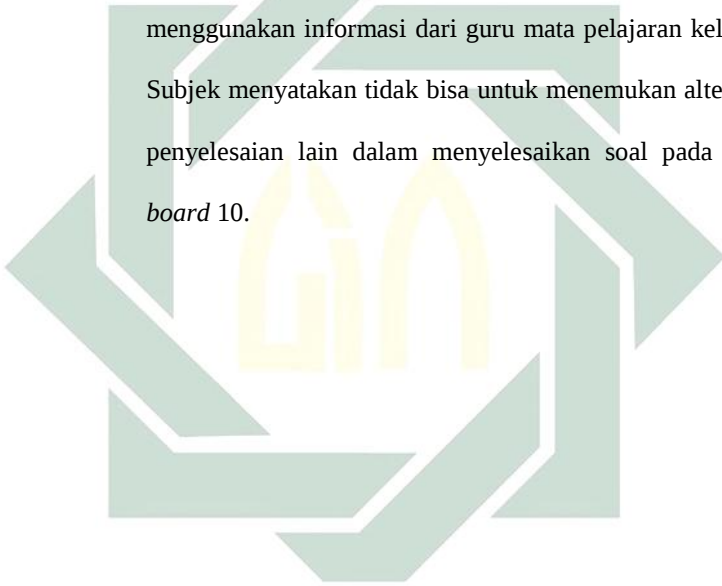
Berdasarkan transkrip S_{4.12.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{4.12.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₄ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan

wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_4 dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.4 – j.4 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_4 dalam menyelesaikan soal pada *math board* 10 :

- P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?
- S_{4.1.7} : Banyak belumnya se Bu!, tapi aslinya hitungannya eh caranya sama aja.
- P_{1.1.8} : Alhamdulillah, seneng dengernya. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{4.1.8} : Kalo caranya ya waktu diajarin di kelas X sama pak Arif Bu waktu uts juga.
- P_{1.1.9} : Oke deh, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{4.1.9} : Bismillaah.Semoga bener Bu, hehe.
- P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{4.1.10} : Sudah ngehitung dan ada jawabannya, kan jadinya seneng Bu, hehe (sambil tersenyum kepada peneliti).
- P_{1.1.11} : Alhamdulillah. Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?
- S_{4.1.11} : Lebih mudah yang kedua ternyata Bu.
- P_{1.1.12} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{4.1.} : Gabisa Bu, hehehe.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 10 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_4 dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 10 menggunakan informasi dari guru mata pelajaran kelas X. Subjek menyatakan tidak bisa untuk menemukan alternatif penyelesaian lain dalam menyelesaikan soal pada *math board* 10.

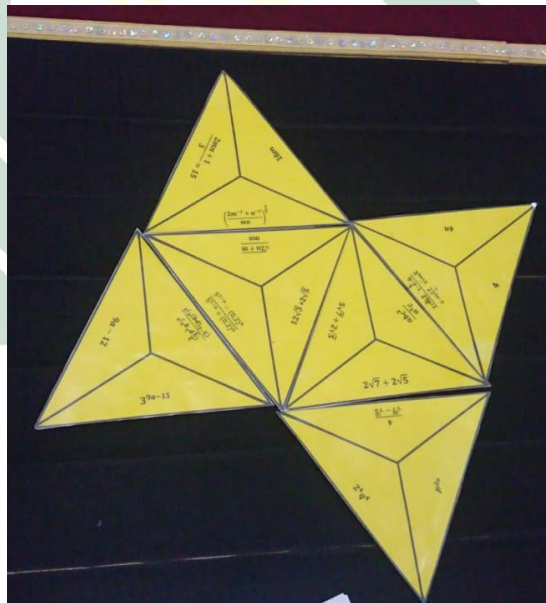


3. Deskripsi Data Antisipasi Subjek *Quitter*

Berikut adalah deskripsi data hasil prediksi subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino dengan tanpa menghitung menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S_5 dan subjek S_6 .

a. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 1

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S_5 dalam menyelesaikan *math board* bentuk 1 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.49
Prediksi subjek S_5 Pada *Math Board* 1

Berdasarkan gambar 4.49, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal a.1 yakni $\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$ dipasangkan dengan $\frac{\sqrt{2n+m}}{mn}$, dilanjutkan dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.1 yakni $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n}$ dengan $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$, dilanjutkan memasangkan soal ketiga dengan nomor soal c.1 yaitu $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}}$ dengan $\frac{abc^2}{a^2c}$, dilanjutkan dengan prediksi soal d.1 yakni $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$ dipasangkan dengan $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n}$, lalu subjek memprediksi soal e.1 yakni $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ dipasangkan dengan $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$, kemudian ada satu lagi yang bukan merupakan soal pada media Triomino yakni $5\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$ dipasangkan dengan $12\sqrt{3} + 2\sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{5.1.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.1.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, *bentar bu....* (berpikir sambil mekilat sekelilingnya) *soal ini cek ruwetnya se bu, tantangan hidup banget haduuh*

$\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$ *dipasangkan sama apaa yaa ??* (mencari pada *math triangle* yang belum ditempelkan). *Hmm ini aja wes. Bah salaah babah..* (menempelkan *math triangle* yang yang dipilih yakni pada bagian $\frac{\sqrt{2n+m}}{mn}$).

Teruus
 $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n}$ (sambil berpikir dan melihat peneliti), *kok tambah riweh gini se bu, bantu bu, hehee* (melirik dan merayu peneliti untuk membantunya). *! Ini aja wes, babah bu Azza ndak mau bantu, hmm...* (sambil mengambil *math triangle* yang terpilih terdapat $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$). *Lanjut lanjut, kalo* $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}}$ *hmmm tak pasangin sama mana yaa..... ini wae wes babah.* (sambil tersenyum, dia menempelkan *math triangle* yang diilihnnya yang terdapat $\frac{abc^2}{a^2c}$). *Haha ruwet ruwet bu,, ya allaah...*(sambil melirik dan menyeletuk kepada

peneliti). *Soal* $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$ *tak pasangkan samaa hmm.....* (sambil mencari *math triangle* yang tersisa), *bismillah ya Allah...ini ajaaa* $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n}$ *sambil menempelkan math triangle yang dipilih). Horee soal terakhir* $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ *hmmm tinggal ini wis tak tempelkan aja lah..* (sambil menempelkan *math triangle* yang tersisa), *ini aja wes bu* (menempelkan bagian $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$ berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya). *Sudah selesai bu...*

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{5.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₅ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, namun dalam hal berpikir cukup membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₅ berusaha mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₅ dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₁ dalam memprediksi *math board* 1:

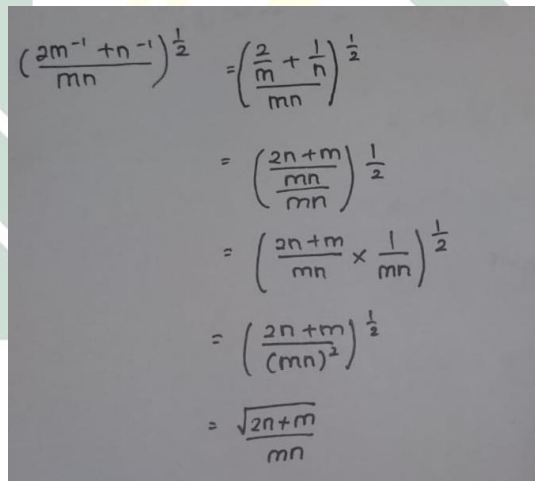
- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?
- S_{5.1.1} : Mainane se asik Bu, tapi soale ga asik blas, ruwet bribet ya Allah... ujian hidup ini namanya Bu (sambil menggelengkan kepalanya).
- P_{1.1.2} : Meskipun sulit tapi Adik bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?
- S_{5.1.2} : Terpaksa bisa Bu. Heheh
- P_{1.1.3} : Ndak boleh bilang gitu dek, harus optimis dong hehe. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{5.1.3} : Haduh ndak yakin sama sekali bu.
- P_{1.1.4} : Loh kenapa gak yakin dek ? Apa sih yang menyebabkan Anda tidak yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{5.1.4} : Soalnya sulit bu, trus mbulet dipasang-pasangkan haduuh ya Allah,.. berat..
- P_{1.1.5} : Meskipun sulit, tapi kan adik sudah bisa menyelesaikan itu sudah luar biasa Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) menyelesaikan soal pada media Triomino ini?
- S_{5.1.4} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) berapa menit ya bu? Kayanya 3 sampe 4 menitan bu!

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 1 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₅ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 1 membutuhkan waktu selama 3 sampai 4 menit. Subjek merasa sulit ketika memprediksi soal pada media

Triomino, subjek beranggapan bahwa memprediksi soal tersebut adalah ujian hidup baginya. Subjek pun merasa tidak yakin dengan prediksinya karena soal yang sulit dan bingung untuk memasangkan pernyataan matematika yang ada pada setiap *math triangle*.

b. Data Hasil Tertulis Soal Nomor a.1 Pada Math Board 1

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor a.1 pada *math board* 1.



$$\begin{aligned}
 \left(\frac{2m^{-1} + n^{-1}}{mn} \right)^{\frac{1}{2}} &= \left(\frac{\frac{2}{m} + \frac{1}{n}}{mn} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{\frac{2n+m}{mn}}{mn} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{2n+m}{mn} \times \frac{1}{mn} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{2n+m}{(mn)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{2n+m}}{mn}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.50
Jawaban subjek S₅ Soal Nomor a.1 Math Board 1

Berdasarkan gambar 4.50, subjek dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$ dengan mengubah bentuk $2m^{-1}$ menjadi $\frac{2}{m}$ dan bentuk n^{-1} diubah menjadi $\frac{1}{n}$ sehingga kedua bentuk tersebut dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya, sehingga bentuknya menjadi $\left(\frac{\frac{2n+m}{mn}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$. Selanjutnya subjek mengalikan $\frac{2n+m}{mn}$ dengan $\frac{1}{mn}$ maka didapatkan $\left(\frac{2n+m}{(mn)^2}\right)^{\frac{1}{2}}$, hingga dirubahnya bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{2n+m}}{mn}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal a.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 1. *Bagaimanakah cara Anda menyelesaikan*

soal $\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$? Adapun transkrip pernyataan S_{5.2.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.2.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\left(\frac{2m^{-1}+n^{-1}}{mn}\right)^{\frac{1}{2}}$ Ya allah bu, mbulet banget se bu, ada m sama n nya, pangkat sisan ya Allah beraat.. (sambil berpikir dan

menggelengkan kepalanya), *gatau wis bu, ya pkoknya dicari sampe ketemu jawabannya, gitu aja bu, heheh*

Berdasarkan transkrip S_{5.2.2} di atas menyatakan bahwa subjek akan berusaha dalam menyelesaikan soal pertama yang diberikan tanpa menentukan langkah/rencana yang akan dilakukan dalam penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.2.3} :

S_{5.2.3} :

Haduh buu,, mbulet,.. gabisa ini aku bu (sambil mengerutkan alisnya dan menatap kepada peneliti). Ayo talaa bu, Soni dibantu bu,, ayoo... (menatap kepada peneliti dengan penuh pengharapan). Ayo yaa bu yaa... (sambil merayu kepada peneliti, sehingga peneliti memberikan sedikit scaffolding sebagai alat bantu dalam mengerjakan soal) hmm dirubah toh gini $\frac{2}{m} + \frac{1}{n}$ trus berarti hmm sek sek bu bentar, disamakan penyebutnya ya bu ? (sambil melirik kepada peneliti), jadinya $\frac{2n+m}{mn}$.

Terus kalau per nya 2 gini $(\frac{2n+m}{mn})$ diapakan bu, ya Allaah... haha mbulet poll..(sambil menggeleng-gelengkan kepalanya), bantu ya bu yaa yaaa.. (merayu kepada peneliti, akhirnya peneliti memberikan scaffolding lagi kepada subjek) Oke akhirnya ketemu $(\frac{2n+m}{(mn)^2})$. hmmm ini ada pangkat $\frac{1}{2}$ nya. Diakar ta bu, jadinyaa hehehe (menuliskan $(\frac{\sqrt{2n+m}}{mn})$). Yeyye ketemu bu.

Berdasarkan transkrip S_{5.2.3} terlihat bahwa subjek belum bisa mengawali dalam menyelesaikan soal, karena subjek pun terlihat pada S_{5.2.2} masih belum bisa menentukan langkah/rencananya dalam menyelesaikan soal terkait. Terlihat pula pada transkrip S_{5.2.3} Subjek dalam melakukan pengerjaan masih membutuhkan beberapa *scaffolding* sehingga membutuhkan waktu yang lumayan dalam menyelesaikan satu soal tersebut , kemudian hasil akhir yang didapatkan masih belum sesuai dengan jawaban yang ada di media Triomino, akhirnya subjek mengubah bentuk akhir dari jawaban yang telah didapatkan.

c. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.1 Pada Math Board 1**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.1 pada *math board 1*.

$$\begin{aligned}
 \frac{5^{2-n} - (0.2)^n}{5^{1-n} + (0.2)^n} &= \frac{5^2 - \left(\frac{1}{5}\right)^n}{\frac{5}{5^n} + \left(\frac{1}{5}\right)^n} \\
 &= \frac{5^2 - \frac{1}{5^n}}{\frac{5}{5^n} + \frac{1}{5^n}} \\
 &= \frac{25 - \frac{1}{5^n}}{\frac{5+1}{5^n}} \\
 &= \frac{24}{5^n} \times \frac{5^n}{6} = \frac{24}{6} = 4
 \end{aligned}$$

Gambar 4.51

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor b.1 Math Board 1

Berdasarkan gambar 4.51, subjek S₅ mencoba menyelesaikan soal $\frac{5^{2-n} - (0.2)^n}{5^{1-n} + (0.2)^n}$ dengan mengubah bentuk dari

0,2 menjadi $\frac{1}{5}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi $\frac{5^2 - \left(\frac{1}{5}\right)^n}{\frac{5}{5^n} + \left(\frac{1}{5}\right)^n}$.

Langkah selanjutnya subjek mengalikan $\frac{1}{5}$ dengan pangkat n

menjadi $\frac{\frac{5^2}{5^n} - \frac{1}{5^n}}{\frac{5}{5^n} + \frac{1}{5^n}}$, karena bentuk tersebut penyebutnya sudah sama, sehingga bisa dijumlah dan dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{\frac{24}{5^n}}{\frac{6}{5^n}}$. Jadi, perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{24}{5^n} \times \frac{5^n}{6}$ yang hasilnya 4.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 1. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{5.3.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.3.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\frac{5^{2-n} - (0,2)^n}{5^{1-n} + (0,2)^n}$, kalau soalnya bentuknya gini, nyerah buu, gabisa aku, mbulet poll (sambil memegangi kepalanya). Ya pokoknya dihitung bu sampe ketemu jawabannyya...

Berdasarkan transkrip S_{5.3.2} di atas menyatakan bahwa subjek dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan menghitung soal tersebut tanpa menentukan langkah/rencana dalam menyelesaikannya.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.3.3} :

S_{5.3.3} :

Haduh bu, soal apaan se ini, ruwetnyaa haha ga pernah nemu deh (katanya sambil), soal $\frac{5^{2-n}-(0,2)^n}{5^{1-n}+(0,2)^n}$ Halaah, diapakan ini bu,... bingung aku tu,, hmmm (8^{2-n} dan 8^{1-n}). Bantu aku lah bu, ayoo....(merayu peneliti, peneliti memberi apersepsi untuk mengingatkan subjek dalam mengubah bentuk decimal menjadi bentuk pecahan) Nah kalo bentuknya kaya gini ..($\frac{\frac{5^2}{5^n}-(\frac{1}{5})^n}{\frac{5}{5^n}+(\frac{1}{5})^n}$). Lanjutnya tak cobae bentar.... (sambil melakukan perhitungan). Bentuknya jadi gini ta bu (sambil tersenyum). Jadinya gini ($\frac{24}{\frac{5^n}{6}}$), halaah ketemu tumpuk dua lagi kaan per nya... eeh tadi uda dikasih tau bu azza ding, bentar bentaar... (sambil berpikir dan melihat pekerjaan soal pertama) laah, gini ya bu dikalikan hehhe ($\frac{24}{5^n} \times \frac{5^n}{6}$), bisa coret 5^n nya, yeyeyeye buu !! hasilnya 4.

Berdasarkan transkrip S_{5.3.3} terlihat bahwa subjek melakukan perhitungan seperti yang diungkapkannya pada transkrip S_{5.3.2}, secara jelas dan runtut, meskipun butuh *scaffolding* dari peneliti. Subjek tetap ada usaha untuk menyelesaikan soal walaupun selalu mengeluh ketika dihadapkan pada suatu soal yang terlihat sulit.

d. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.1 Pada Math Board 1

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.1 pada *math board 1*.

$$\begin{aligned}
 \frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}} &= \frac{3^{4a+2} \cdot 3^{3(2a-5)}}{3^{2(-a-2)} \cdot 3^{3(a+2)}} \\
 &= \frac{3^{4a+2} \cdot 3^{6a-15}}{3^{-2a-4} \cdot 3^{3a+6}} \\
 &= \frac{3^{4a+2+6a-15}}{3^{-2a-4+3a+6}} \\
 &= 3^{10a-13-a-2} = 3^{9a-15}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.52

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor c.1 Math Board 1

Berdasarkan gambar 4.52, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}}$ dengan mengubah bentuk dari 27^{2a-5} menjadi $3^{3(2a-5)}$, bentuk 9^{-a-2} menjadi $3^{2(-a-2)}$ dan 27^{a+2} menjadi $3^{3(a+2)}$ sehingga bentuk kedua dari soal tersebut yakni $\frac{3^{4a+2} \cdot 3^{3(2a-5)}}{3^{2(-a-2)} \cdot 3^{3(a+2)}}$. Selanjutnya subjek mulai mengalikan pangkat dari $3^{3(2a-5)}$ yang hasilnya menjadi 3^{6a-15} , mengalikan pangkat dari $3^{2(-a-2)}$ menjadi 3^{-2a-4} , mengalikan pangkat

$3^{3(a+2)}$ menjadi 3^{3a+6} lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut 3^{-2a-4} . 3^{3a+6} menjadi 3^{a+2} . Kemudian subjek S₅ menjumlahkan pangkat dari pembilang 3^{4a+2} . 3^{6a-15} menjadi 3^{10a-18} maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{3^{10a-13}}{3^{a+2}}$. Subjek melanjutkan perhitungannya yakni mengalikan 3^{10a-13} dengan 3^{a+2} menjadi $3^{10a-13-a-2}$. Sehingga didapatkan 3^{9a-15} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 1. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{5.4.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.4.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{-a-2} \cdot 27^{a+2}}$,
*hmmm mungkin dijumlah pangkatnya bu, hehe iya tah ?
 gitu paling bu hehe, terus dihitung deh...*

Berdasarkan transkrip S_{5.4.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketiga yang diberikan dengan menghitung pangkat yang ada pada soal untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.4.3} :

S_{5.4.3} :

Haduuh, soal $\frac{3^{4a+2} \cdot 27^{2a-5}}{9^{a-2} \cdot 27^{a+2}}$ diapakan toh bu,, pamgatnya dijumlahkan tapi angkanya gak samaa,, kan aku bingung (sambil berpangku tangan memikirkan langkah penyelesaian soal) Buu, piye bu, bantu lagi naah bu... hehehe (sambil merengsek kepada peneliti untuk dibantu) oalaaa, dirubah gini ta bu, hehe gapaham aku buu (sambil mengusap wajahnya sambil menghitung). Hm jadinya... $\frac{3^{10a-13}}{3^{a+2}}$ iyaa bu,.. lk kaya gitu,, hmm bentar bentaar..(sambil berpikir melihat sekelilingnya). Di keatasin yaa bu yang bawah (bertanya kepada peneliti), Laah kan ketemu bu jawabannya (sambil menunjukkan kertas jawabannya pada peneliti, dan jawaban yang didapatkan yakni 3^{9a-15}).

Berdasarkan transkrip S_{5.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{5.4.2} secara jelas. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada media Triomino, sehingga subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

e. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.1 Pada Math Board 1**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.1 pada *math board 1*.

$$\begin{aligned} \frac{\left(\frac{2}{3}p^2q^3\right)^4}{\left(3^{-2}(pq)^4\right)^2} &= \frac{2^4}{3^4} \frac{p^8 q^{12}}{3^{-4} p^8 q^8} \\ &= \frac{2^4 3^{-4} p^8 q^{12}}{3^{-4} p^8 q^8} \\ &= 2^4 3^{-4} 3^4 p^8 q^{-8} q^{12} q^8 \\ &= 2^4 q^4 \end{aligned}$$

Gambar 4.53
Jawaban subjek S₅ Soal Nomor d.1 Math Board 1

Berdasarkan gambar 4.53, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $(\frac{2}{3}p^2q^3)$ dengan pangkat 4 menjadi $(\frac{2}{3})^3 (p)^8 (q)^{12}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 3^{-2} dikalikan dengan pangkat -2 menjadi 3^{-4} , sedangkan p dan q dioperasikan dua kali dengan diawali dikalikan pangkat 4 lalu dikalikan pangkat 2 sehingga menjadi

$p^8 q^8$ maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni $3^{-4} p^8 q^8$, jadi bentuk kedua dari soal yakni $\frac{2^4 p^8 q^{12}}{3^{-4} p^8 q^8}$. Selanjutnya subjek S_4 menuliskan $2^4 3^{-4} 3^4 p^8 p^{-8} q^{12} q^{-8}$ dan menjumlahkan pangkat p dan q menjadi $2^4 q^4$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_5 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 1. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{5.5.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{5.5.2}$:

Ketika subjek S_5 dihadapkan dengan soal $\frac{(\frac{2}{3} p^2 q^3)^4}{(3^{-2} (pq)^4)^2}$, *hmm kalo soal ini dikalikan pangkat-pangkatnya mungkin bu heheh* (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip $S_{5.5.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keempat yang diberikan dengan mengalikan pangkatnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.5.3} :

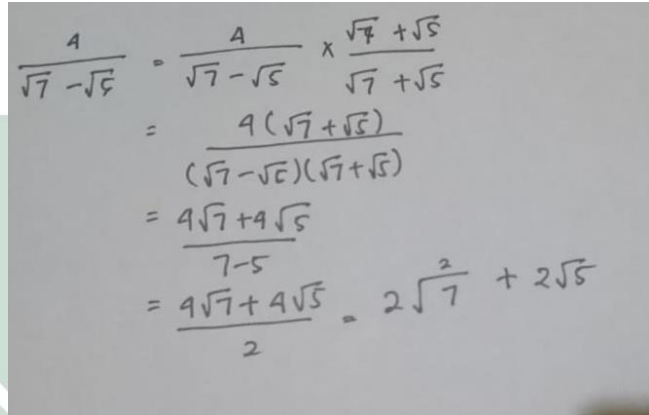
S_{5.5.3} :

Soal $\frac{(\frac{2}{3}p^2q^3)^4}{(3^{-2}(pq)^4)^2}$, pangkat pangkat yang ada di dalam dikali 4, jadinya $(\frac{2}{3})^4 (p)^8 (q)^{12}$, yang bawah juga sama, jadi $(3^{-4}p^8q^8)$ oke deh jadinya (sambil menulis ulang jawaban sebelumnya $\frac{\frac{2^4}{3^4}p^8q^{12}}{3^{-4}p^8q^8}$), o iya buu, p nya hilang nanti gpapa kan ya ? (sambil bertanya dan peneliti, dan menuliskan hasilnya 2^4q^4). (sambil mencari jawaban pada *math triangle*) Yeey ketemu bu ! (tersenyum senang kearah peneliti lalu menempelkan).

Berdasarkan transkrip S_{5.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{5.5.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, kemudian subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

f. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.1 Pada Math Board 1

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.1 pada *math board 1*.



$$\begin{aligned}\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} &= \frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} \\ &= \frac{4(\sqrt{7}+\sqrt{5})}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})} \\ &= \frac{4\sqrt{7}+4\sqrt{5}}{7-5} \\ &= \frac{4\sqrt{7}+4\sqrt{5}}{2} = 2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}\end{aligned}$$

Gambar 4.54
Jawaban subjek S₅ Soal Nomor e.1 Math Board 1

Berdasarkan gambar 4.54, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{7} + \sqrt{5}$, sehingga menjadi $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$. Selanjutnya subjek S₅ mengalikan pembilang 4 dengan $\sqrt{7} + \sqrt{5}$ yang hasilnya $4\sqrt{7} + 4\sqrt{5}$ sedangkan $\sqrt{7} - \sqrt{5}$ dikalikan dengan $\sqrt{7} + \sqrt{5}$ hasilnya yakni 7-5, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{4\sqrt{7}+4\sqrt{5}}{7-5}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungan dengan mengurangkan 7 dengan 5 hasilnya 2, maka

bentuk keempat dari soal yakni $\frac{4\sqrt{7}+4\sqrt{5}}{2}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 4 dan penyebutnya juga berangka 2 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 2. Maka hasilnya menjadi $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 1. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{5.6.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.6.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$, *soal akar-akar gini biasanya dulu kata pak Arif dikalikan sekawannya. Seingetku se bu ehehe* (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{5.6.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.6.3}:

S_{5.6.3} :

Soal $\frac{4}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$, dikalikan dengan sekawannya $\sqrt{7} + \sqrt{5}$ (sambil menulis pada kertas jawaban). Terus berarti 4 akar 7 ditambah 4 akar 5 ($4\sqrt{7} + 4\sqrt{5}$) per ini kali ini $((\sqrt{7} - \sqrt{5}) \times (\sqrt{7} + \sqrt{5}))$ jadinya 7-5. Jadinya 4 akar 7 ditambah 4 akar 5 per 2 ($\frac{4\sqrt{7}+4\sqrt{5}}{2}$). Hmm (melihat di math triangle) kok gaada yaa bu,, adanya 2 akar 7... hmm bu kok gaada jawabannya hehe (bertanya kepada peneliti, peneliti menyuruh subjek untuk meneliti ulang hitungannya) ohh iya iya bu, dibagi lagi yaa hehehe, kan nanti 4 dibagi jadinya 2,,, laah kan ketemu $2\sqrt{7} + 2\sqrt{5}$ (sambil menempelkan math triangle yang dipilih berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{5.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{5.6.2} secara jelas dan runtut. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada math triangle yang tersisa kemudian subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

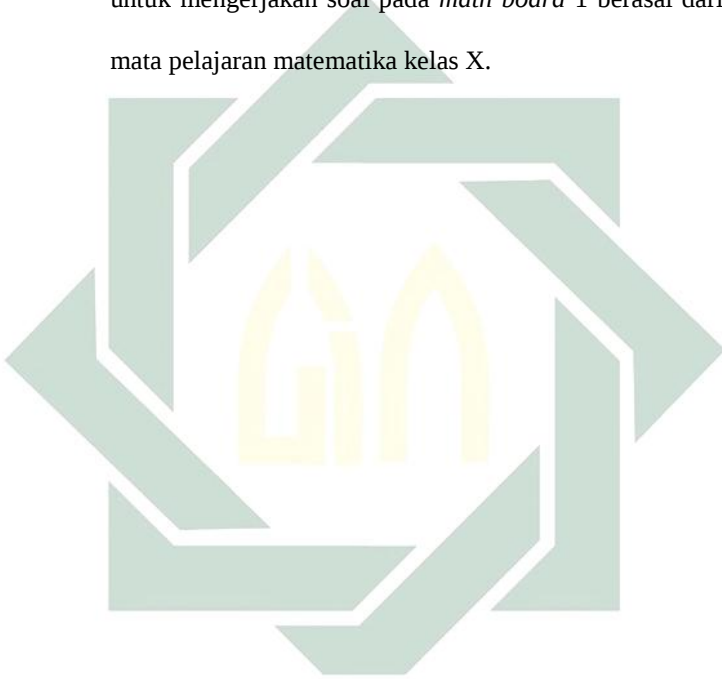
Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₅ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.1 – e.1

yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₅ dalam menyelesaikan soal pada *math board* 1:

- P_{1.1.6} :Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?
- S_{5.1.6} :Ada yang sudah ada yang belum bu, yang belum uangel bu, ya Allaah...
- P_{1.1.7} : Kalau ada yang sudah berarti kan bisa hehehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{5.1.7} :Yaa, dulu waktu belajar kelas X sama pak Arif, Bu ! pernah juga waktu uts bu ehehe
- P_{1.1.8} :Alhamdulillah kalau bisa. Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{5.1.8} : Semoga saja benar bu. Hehe
- P_{1.1.9} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{5.1.9} : Kalau misalnya hitungannya benar berarti disini (media triomino) ada jawabannya.
- P_{1.1.10} : kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
- S_{5.1.10} : hmmm iyaa bu, salah. Entah itu salah dari hitungan saya. Dari saya yang kurang teliti hehe.
- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{5.1.11} : gak bisa blas bu haduuh ruwet malah pusing dua kali heheh

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 1 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₅ dalam

menyelesaikan soal matematika pada *math board* 1 sering mengeluh ketika dihadapkan dengan soal yang belum pernah subjek temui dan dianggapnya sulit. Informasi yang digunakan untuk mengerjakan soal pada *math board* 1 berasal dari guru mata pelajaran matematika kelas X.



g. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 7

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S₅ dalam menyelesaikan *math board* bentuk 7 dengan tanpa menghitung



Gambar 4.55
Prediksi Subjek S₅ Pada *Math Board* 7

Berdasarkan gambar 4.55, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal f.1 yakni

$\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})}$ dipasangkan dengan $d = \frac{-29}{14}$ dilanjutkan

dengan soal kedua dengan nomor soal g.1 yakni

$^4\sqrt{125^3\sqrt{25\sqrt{25}}}$ tidak dipasangkan dengan apapun,

dilanjutkan memasang soal ketiga dengan nomor soal h.1

yaitu $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72})$ dengan $76\sqrt{6}$, dilanjutkan

dengan prediksi soal i.1 yakni $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ dipasangkan

dengan 2^0 , lalu subjek memprediksi soal j.1 yakni

$\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27\sqrt{81^{(2d+4)}}}$ dipasangkan dengan $5d = 21$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{5.7.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.7.1}:

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, hmm kalo soal $\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})}$ haha apa yaa jawabannya bu... hmmm ini aja wes ($d = \frac{-29}{14}$) kayanya jawabannya (sambil menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal sebelumnya). Oke lanjut hmmm soal

$\frac{2\sqrt{5}+1}{3} = 15$ (sambil berpikir dengan alis mengerut),
haha parah bu Azza soalnya gini, duuh ujian ujiaan
 (sambil melihat-lihat pada *math triangle* yang belum
 tertempel), *hmmm bismillaah ini aja wes..* (sambil
 melirik peneliti dan menempelkan *math triangle*
 dengan $3 - \sqrt{5}$ yang dipilih). *Lanjut lanjut, ketemu*
 $12\sqrt{3}$ *hmm dipasangkan sama mana yaaa* (sambil
 berpikir dan memutar-mutar *math triangle* yang belum
 tertempel). *Ini aja wes..* (memilih *math triangle* yang
 terdapat $6\sqrt{76}$ sebagai jawaban dari soal terkait).
Lanjutnyaa berarti ada $76\sqrt{6}$ kalo dipasangkan hmm,..
samaa... (berpikir cukup lama) babah ini aja wes...
 (memilih *math triangle* yang terdapat
 $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72})$ kemudian menempelkan
 berhimpitan dengan kaitan sebelumnya). *Oke lanjut kalo*
 $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ (sambil mengerutkan alisnya). *ya Allah*
bu, kok ruwet gini ya bu ! hehe, jangan angel-angel ta
bu soalnya wkwk (sambil mengusap wajahnya dengan
 telapak tangannya), (sambil menempelkan *math*
triangle yang ada angka 2^0 yang dipilih). *Yuhuu soal*
terakhir ($\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27\sqrt{81^{(2d+4)}}}$) *tambah jos ae bu !*
 (sambil menggigit bulpoin yang dipegangnya), *ini aja*
wes bu, pilihan terakhir haha, (menempelkan bagian
 $5d = 21$ berhimpitan dengan *math triangle*
 sebelumnya). *Alhamdulillah kelar Bu!*

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{5.7.1} di atas,
 terlihat bahwa subjek S₅ berusaha memprediksi
 (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai
 dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk
 menyelesaikan dengan cepat. Subjek S₅ mengaitkan soal

dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Pada prediksi yang kedua pada *math board 7* ini, subjek lebih banyak mengeluh karena memprediksi soal yang belum pernah dia temui sebelumnya, sehingga untuk menjawab soal tersebut subjek S₅ merasa kurang yakin. Terlihat dari gambar 4.49, terdapat satu soal dari media Triomino yang tidak terjawab, namun terdapat 2 pernyataan bukan soal yang dipasangkan dengan pernyataan yang ada di media Triomino. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai ditempel.

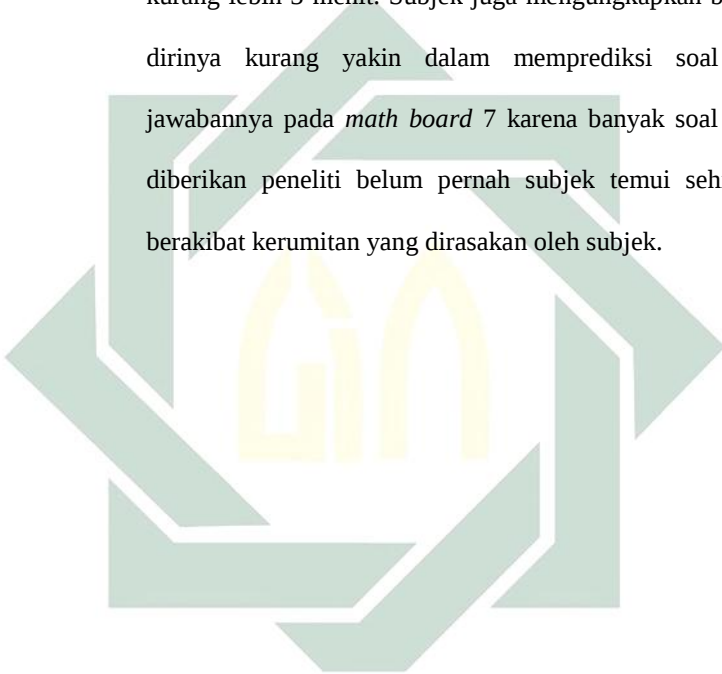
Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₅ dalam

memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₅ dalam memprediksi *math board 7*:

- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?
- S_{5.1.1} : masih sama bu, mbuletisasi dan sulit poll soalnya haduuh,, ujian hidup yang kedua (sambil menggelengkan kepalanya).
- P_{1.1.2} : Tapi buktinya kan bisa. Hehe, prediksi saya bisa berarti kan dik ?
- S_{5.1.2} : Bisa Bu. Memprediksi saja, meski agak ngawur haha
- P_{1.1.3} : Hehe Alhamdulillah kalo bisa. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?
- S_{5.1.3} : Sama ruwetnya Bu hehe.
- P_{1.1.4} : Semangat, yakin pasti bisa dong. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{5.1.4} : Agak ga seberapa yakin se Bu heheh
- P_{1.1.5} : kenapa ga seberapa yakin, Dik ?.
- S_{5.1.5} : Iya bu, karena ga pernah ketemu soal kaya yang ibu kasihkan (katanya sambil menunjuk peneliti) Hehe.
- P_{1.1.6} : tapi buktinya kan selesai tadi Dik. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?
- S_{5.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih 3 menit Bu, hehe

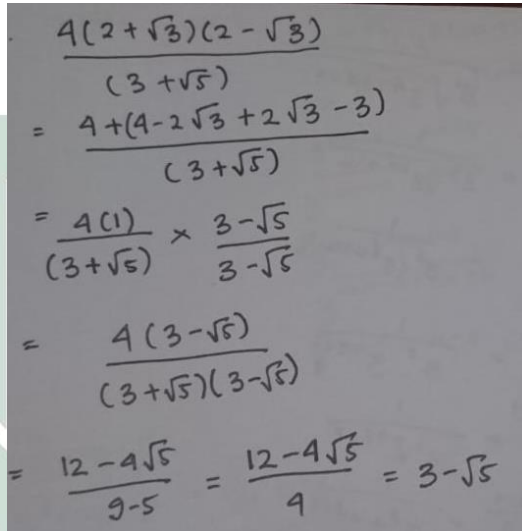
Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board 7* pada media Triomino dengan

menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S_5 dalam memprediksi soal matematika pada *math board 7* membutuhkan waktu selama kurang lebih 3 menit. Subjek juga mengungkapkan bahwa dirinya kurang yakin dalam memprediksi soal dan jawabannya pada *math board 7* karena banyak soal yang diberikan peneliti belum pernah subjek temui sehingga berakibat kerumitan yang dirasakan oleh subjek.



h. Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.1 Pada *Math Board* 7

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.1 pada *math board* 7.



$$\begin{aligned}
 & \frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})} \\
 &= \frac{4+(4-2\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3)}{(3+\sqrt{5})} \\
 &= \frac{4(1)}{(3+\sqrt{5})} \times \frac{3-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}} \\
 &= \frac{4(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})} \\
 &= \frac{12-4\sqrt{5}}{9-5} = \frac{12-4\sqrt{5}}{4} = 3-\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.56

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor f.1 *Math Board* 7

Berdasarkan gambar 4.56, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})}$ dengan mengalikan scdv bagian $2+\sqrt{3}$ dengan $2-\sqrt{3}$ sehingga menjadi $\frac{4(4-2\sqrt{3}+2\sqrt{3}-3)}{(3+\sqrt{5})}$. Selanjutnya subjek S₅ melanjutkan perhitungannya hingga mendapatkan hasil $\frac{4(1)}{(3+\sqrt{5})}$. Setelah

bentuk tersebut dihitung, didapatkan $\frac{4}{3+\sqrt{5}}$. Karena pembilang dari bentuk tersebut memiliki akar, sehingga subjek S₅ merasionalkannya dengan mengalikan $3 + \sqrt{5}$ dengan sekawannya yakni $3 - \sqrt{5}$. Sehingga perhitungannya menjadi $\frac{4}{(3+\sqrt{5})} \times \frac{3-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{12-4\sqrt{5}}{9-5}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{12-4\sqrt{5}}{4}$, sehingga hasilnya menjadi $3 - \sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 7. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan S_{5.8.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.8.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})}$, *pas waktu ulangan pernah kayae ngerjakan bu, tapi aku lupa haha. Ya pokoknya dikalikan bu, terus dikalikan sekawannya ! (tersenyum sambil beberapa kali mengangkat alisnya).*

Berdasarkan transkrip S_{5.8.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang diberikan dengan mengalikan soal tersebut, setelah itu bentuk perhitungan yang sudah selesai tersebut dikalikan dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.8.3} :

S_{5.8.3} :

Soal $\frac{4(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}{(3+\sqrt{5})}$ tak kalikan yang mana dulu ya bu enaknya (bertanya kepada peneliti, akhirnya subjek memilih untuk mengalikan bagian yang ada di dalam kurung). Hmm jadinya gini bener taa bu... $\frac{4(1)}{(3+\sqrt{5})}$ Oke ini hmm kalo bentuk kaya gini akhirnya dikalikan sekawannya.. Kalo sudah berarti dikalikan sekawannya, jadinya $\frac{4(1)}{(3+\sqrt{5})} \times \frac{3-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) terus 4 kali kali $3 - \sqrt{5}$, jadi $12 - 4\sqrt{5}$ per 9-5. Jadinya jadi $12 - 4\sqrt{5}$ per 4 (sambil melihat pada math triangle yang belum tertempel) eh kok gaada jawabannya tapi ini ada yang mirip hehehe... hmmm berarti dibagi lagi (sambil melakukan perhitungan) okee ketemu buu jadinya $3 - \sqrt{5}$ (mencari jawaban pada math triangle yang belum tertempel, setelah itu menempelkan

math triangle yang diilih berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{5.8.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{5.8.2} secara jelas. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek berhasil menyelesaikan soal tersebut, kemudian subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

i. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.1 Pada Math Board 7**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.1 pada *math board 7*.

$$\begin{aligned} \sqrt[4]{125^3 \sqrt{25} \sqrt{25}} &= \sqrt[4]{125^3 \sqrt{25 \times 5}} \\ &= \sqrt[4]{125^3 \sqrt{125}} \\ &= \sqrt[4]{125^3 \times 5} \\ &= \sqrt[4]{625} = 5 \end{aligned}$$

Gambar 4.57

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor g.1 Math Board 7

Berdasarkan gambar 4.57 di atas, subjek S_5

mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{125^3\sqrt{25\sqrt{25}}}$ dengan menghitung hasil akar dari 25 paling belakang yang hasilnya 5, dilanjutkan dengan mengalikan angka 5 dengan angka 25 yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil perhitungannya yakni 125. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 125 yakni 5 yang kemudian dikalikan dengan angka 125 yang hasilnya yakni 625. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 625 yakni 5.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_5 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.1 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 7. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{5.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{5.9.2}$:

Ketika subjek S_5 dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{125^3\sqrt{25\sqrt{25}}}$, *duh duh gapernah ngerjain soal kaya gini se Bu! Cek banyak e akar e bu*(tersenyum

sambil berpangku tangan). *Yaaa dihitung bu, ben ketemu jawabannya, pusing buu* (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip S_{5.9.2} di atas menyatakan menyelesaikan soal terkait dengan menghitung hingga menemukan jawabannya. Sehingga subjek tidak menentukan rencana ataupun langkah dalam menyelesaikan soal tersebut. Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{5.9.3}:

S_{5.9.3} :

Soal $\sqrt[4]{125\sqrt[3]{25\sqrt{25}}}$, *haduuh buu pusing, gabisa akuuu.... Kasih bantuan lagi yaa bu hehehe* (sambil melirik ke arah peneliti dengan penuh pengharapan akan dibantu). *O.. dikerjakan dari belakang, berarti akar 25 itu 5, terus 5 nya diapakan bu ? dikali ? (bertanya kepada peneliti) hmm kalo dikali berarti 5 dikali 25, hmm banyake ngitungee,, haha (sambil menghitung), hasilnya 125 terus diakar tiga, hmm kalo 5 kali 5 itu 25 dikali 5 lagi 125. Berarti hasilnya 5 terus dikali 125 haduuh buu... (menghitung perkalian) jadinyaa 625 akar 4 hmmm... 5. Yeee ketemuuu* (sambil tersenyum). *Yeey ada juga di sini* (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{5.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai dengan pernyataannya pada pada

transkrip S_{5.9.2} . Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

j. Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.1 Pada Math Board 7

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.1 pada *math board* 7.

$$\begin{aligned}
 3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72}) &= 3\sqrt{16 \cdot 6} + 2\sqrt{3}(\sqrt{4 \cdot 2} + 5\sqrt{36 \cdot 2}) \\
 &= 3 \cdot 4\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(2\sqrt{2} + 5 \cdot 6\sqrt{2}) \\
 &= 12\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(2\sqrt{2} + 30\sqrt{2}) \\
 &= 12\sqrt{6} + 4\sqrt{6} + 60\sqrt{6} \\
 &= 76\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.58

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor h.1 Math Board 7

Berdasarkan gambar 4.58 di atas, subjek S₅ mengawali mengerjakan soal $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72})$ dengan mengubah $\sqrt{96}$ menjadi $\sqrt{16 \times 6}$, kemudian $\sqrt{8}$ di ubah menjadi $\sqrt{2 \times 4}$ sedangkan $\sqrt{72}$ diubah menjadi $\sqrt{36 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $12\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(2\sqrt{2} + 30\sqrt{2})$. Selanjutnya subjek S₅ mengalikan $2\sqrt{3}(2\sqrt{2} + 30\sqrt{2})$. yang hasilnya yakni $64\sqrt{6}$. Kemudian subjek

menjumlahkan $12\sqrt{6}$ dengan $64\sqrt{6}$ sehingga hasil akhirnya $76\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_5 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.1 yang ada di media Triomino math board bentuk 7. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?* Adapun transkrip pernyataan $S_{5.10.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{5.10.2}$:

Ketika subjek S_5 dihadapkan dengan soal $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72})$ dulu uda pernah ngerjakan soal kaya gini Bu, waktu PTS kayanya. Tapi ga bisa ngerjain waktu itu hehhe.

Berdasarkan transkrip $S_{5.10.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek pernah menemui soal tersebut pada waktu penilaian tengah semester namun subjek tidak dapat menyelesaikan soal yang bersangkutan.

Kemudian subjek berusaha mengerjakan soal tersebut, berikut transkrip *think aloud* $S_{5.10.3}$:

$S_{5.10.3}$:

Soal $3\sqrt{96} + 2\sqrt{3}(\sqrt{8} + 5\sqrt{72})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), aduuh, bantuin bu, aku ga ngerti sama sekali (sambil mengelus-ngelus dahinya, peneliti memberikan sedikit scaffolding). Oalaaaa, berarti kalo $\sqrt{96}$, halaa angkanya besar bu, tadi yang bu azza contohin kan kecil angkanyaa,, ayo tala buuu, kasih tau yaa... (sambil menatap dan berharap penuh kepada peneliti untuk dibantu). Yeyeye $\sqrt{96}$ ini diubah jadi $\sqrt{16 \times 6}$ trus ya apa bu ? hehe.. oala 16 nya kluar jadi hmm 4 (sambil menulis) hmm, habis itu ini $\sqrt{8}$ itu diubahnya jadi $\sqrt{4 \times 2}$ jadinya 4 nya bisa keluar jadi 2 (sambil ditulis pada kertas jawaban). Lanjut habis itu $\sqrt{72}$ itu diubah jadi hmmm...haduh berapa bu ? kasih bantuan lagi bu hehe (sambil menatap dan memohon kepada peneliti untuk dibantu). Oalaa... iya iyaa... hmm jadinyaa (sambil berpikir dan melihat ke langit-langit), mmm 36 jadi $\sqrt{36 \times 2}$ soalnya nanti 36 nya bisa keluar jadi 6. Jadinya $12\sqrt{6} + 2\sqrt{3}(2\sqrt{2} + 30\sqrt{2})$. Habis itu dikalikan ya bu, hehe... (sambil melirik ke arah peneliti sambil menulis pada kertas jawabannya)... oke okee ini hasilnya jadinyaa kalo dijumlah $76\sqrt{6}$ (sambil mencari jawaban tersebut pada math triangle yang tersisa), naah ini ada bu (kemudian menempelkan math triangle tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{5.10.3} terlihat bahwa subjek

mengerjakan soal dengan bantuan dari peneliti karena subjek tidak merencanakan langkah yang akan dilakukannya ketika dihadapkan dengan soal di atas sebagaimana terlihat pada transkrip S_{5.10.2}. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek

jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

k. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.1 Pada Math Board 7

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.1 pada *math board 7*.

The image shows a handwritten solution on a dark background. On the left, the original expression is written: $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$. To the right, a series of steps show the simplification process:

1. $= \sqrt[3]{2^4} \times \sqrt[3]{\frac{1}{2^2}}$

2. $= \sqrt[3]{2^{\frac{4}{3}}} \times \sqrt[3]{2^{-2}}$

3. $= (2^{\frac{4}{3}})^{\frac{1}{3}} \times 2^{-\frac{2}{3}}$

4. $= 2^{\frac{4}{9}} \times 2^{-\frac{2}{3}}$

5. $= 2^{\frac{4-4}{9}}$

6. $= 2^0$

Gambar 4.59

Jawaban subjek S₅ Soal Nomor i.1 Math Board 7

Berdasarkan gambar 4.59 di atas, subjek S₅ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ dengan mengubah bentuk $\sqrt[3]{16}$ menjadi 2^4 , kemudian $\sqrt[3]{\frac{1}{4}}$ diubah menjadi $\sqrt[3]{\frac{1}{2^2}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk

$\sqrt[3]{2^4}$ menjadi $\sqrt{2^{\frac{4}{3}}}$. Kemudian subjek S₅ mengubah lagi

bentuk $\sqrt{2^{\frac{4}{3}}}$ menjadi $\left(2^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[3]{\frac{1}{2^2}}$

menjadi $(2^{-2})^{\frac{1}{3}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan

sebelumnya yakni $\left(2^{\frac{4}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$, 2 pangkat $\frac{4}{3}$ dikalikan dengan

pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi $2^{\frac{2}{3}}$, kemudian bentuk $(2^{-2})^{\frac{1}{3}}$, 2

pangkat -2 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{3}$, hasilnya $2^{-\frac{2}{3}}$.

Selanjutnya subjek mengalikan $2^{\frac{2}{3}}$ dengan $2^{-\frac{2}{3}}$, yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni 2^0 .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₅ selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.1 yang ada di media Triomino math board bentuk 7. *Ungkapkan rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut!*. Adapun transkrip pernyataan S_{5.11.2} dalam *think aloud* adalah:

S_{5.11.2} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$, *hmm hadeh ini soal SMA apa soalnya samean kuliah se bu, ruwetnyaa haduh malesi bu* (menunjuk *math triangle*) *gatau deh bu aku, males mikir ruwet hehehe*.

Berdasarkan transkrip S_{5.11.2} di atas menyatakan

bahwa subjek tak mampu menentukan langkah dalam menyelesaikan soal yang dihadapi.

Kemudian subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan soal di atas, berikut transkrip *think aloud*

S_{5.11.3}:

S_{5.11.3} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$, *haduuh buu, diapain ini, aku bingung bu.. gabisa blas akuu. Ayo napa bu, bantu akuu....* (sambil menatap dan memohon kepada peneliti agar dibantu)... *ya allah bu aku ga ngerti sama sekali....dan aku sudah malas mengerjakan,.. huuh* (sambil menaruh kepalanya di atas meja). (Kemudian subjek mengerjakan dibantu dengan peneliti). *Yeyye ketemu bu, haha. Ga daritadi ajaa bu dibantu sama samean..* (Kemudian subjek menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{5.11.3} terlihat bahwa subjek

belum bisa mengerjakan soal yang diberikan secara mandiri.

Setelah melakukan penghitungan dengan bantuan peneliti, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S_5 menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

1. Data Hasil Tertulis Soal Nomor j.1 Pada *Math Board 7*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor j.1 pada *math board 7*.

$$\begin{aligned}
 \sqrt[3]{27(8d+4)} &= \sqrt[3]{3^3(d+2)} \iff \sqrt[3]{3^3(d+2)} = \frac{1}{3^2 \sqrt[3]{3^3(2d+9)}} \\
 \iff \sqrt[3]{3^{2d+4}} &= \frac{1}{3^2 \sqrt[3]{3^{2d+16}}} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= \frac{1}{3^2 (3^{2d+16})^{\frac{1}{3}}} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= \frac{1}{3^2 \cdot 3^{\frac{2d+16}{3}}} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= \frac{1}{3^2 + 4d + 8} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= \frac{1}{3^2 + 4d + 8} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= \frac{1}{3^{2d+11}} \\
 \iff 3^{\frac{2d+4}{3}} &= 3^{-4d-11} \\
 \iff \frac{2d+4}{3} &= -4d-11 \\
 \iff 2d+4 &= 3(-4d-11) \\
 \iff 2d+4 &= -12d-33 \\
 \iff 2d+12d &= -4-33 \\
 \iff 14d &= -29 \\
 d &= \frac{-29}{14}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.60
Jawaban subjek S_5 Soal Nomor j.1 *Math Board 7*

Berdasarkan gambar 4.60 di atas, subjek S_5 mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27\sqrt{81^{(2d+4)}}}$ dengan mengubah angka 27 menjadi 3^3 dan angka 9 menjadi 3^2 dan mengubah bentuk angka 81 menjadi 3^4 sehingga bentuk kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{3^3\sqrt{3^{4(2d+4)}}}$. Kemudian subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{9^{(d-2)}}$ menjadi bentuk pangkat yakni $3^{\frac{2d-4}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung pangkat dari $3^{4(2d+4)}$ menjadi 3^{8d+16} , jika bentuk tersebut merupakan bentuk akar setengah, maka bentuk pangkatnya $3^{\frac{8d+16}{2}}$ menjadi 3^{4d+8} . Sehingga 3^{4d+8} dikalikan dengan 3^3 maka menjadi 3^{4d+11} . sehingga didapatkan bentuk $3^{\frac{2d-4}{3}} = \frac{1}{3^{4d+11}}$. Selanjutnya subjek S_5 mengubah penyebut 3^{4d+11} menjadi pembilang, maka menjadi 3^{-4d-11} , maka bentuk yang didapatkan menjadi $3^{\frac{2d-4}{3}} = 3^{-4d-11}$. Oleh karena itu, bentuk tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai d , yakni dengan menyamakan nilai pangkatnya.

Sehingga $\frac{2d-4}{3} = -4d - 11$. Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $d = \frac{-29}{14}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_5 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal j.5 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 7. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{5.12.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{5.12.2}$:

Ketika subjek S_5 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27\sqrt{81^{(2d+4)}}}$, *mbulet bikin pusing gini bu ! ga paham blas bu,,sudah males ngitung...*

Berdasarkan transkrip $S_{5.12.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek belum mampu menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesepuluh yang diberikan dikarenakan sudah malas untuk melakukan perhitungan.

Kemudian subjek mencoba melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{5.12.3}$:

S_{5.12.3} :

Ketika subjek S₅ dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{9^{(d-2)}} = \frac{1}{27\sqrt{81^{(2d+4)}}}$, *beneran bu.. aku ndak bisa ngerjain soal ini.... Bantuin yaa buu...(sambil menulis pada kertas jawabannya). Ga daritadi gini kan bu, aku sudah capek ngehitung....hehe Alhamdulillah...* (sambil tersenyum lebar dan menempelkan *math triangle* yang tersisa berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{5.12.3} terlihat bahwa subjek belum bisa mengerjakan soal secara mandiri . Setelah itu subjek S₅ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalamantisipasi subjek S₅ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.1– j.1 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₅ dalam menyelesaikan soal pada *math board* 7:

P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?

S_{5.1.7} : Hehe, banyak belumnya Bu !.

- P_{1.1.8} : Alhamdulillah, senang dengernya. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{5.1.8} : Ketika diajarin pak Arif bu, sama waktu ulangan.
- P_{1.1.9} : Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{5.1.9} : Semoga benar.
- P_{1.1.10} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar?
- S_{5.1.10} : Hehe yaa, soalnya tadi udah ngehitung, terus ada jawabannya eh di medianya ibu, ya berarti jawabanku bener.
- P_{1.1.11} : Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?
- S_{5.1.11} : Sama rumitnya bu, bikin aku pusing hehe
- P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{5.1.11} : Gabisa bu...

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 7 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₅ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 7 dengan menggunakan informasi dari guru matematika kelas X. subjek juga mengungkapkan bahwa dirinya merasa kesulitan dan mengeluh dalam mengerjakan *math board* bentuk 7 ini karena soal yang rumit dan belum pernah

Berdasarkan gambar 4.61, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal a.2 yakni $\left(\frac{a^{-1}+2b^{-1}}{ab}\right)^{\frac{1}{2}}$ tidak memiliki pasangan, dilanjutkan dengan memasangkan soal kedua dengan nomor soal b.2 yakni $\frac{4^{2-n}-(0,25)^n}{4^{1-n}+(0,25)^n}$ dengan $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$, dilanjutkan memasangkan soal ketiga dengan nomor soal c.2 yaitu $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$ dengan $\frac{4^{2-n}-(0,25)^n}{4^{1-n}+(0,25)^n}$, dilanjutkan dengan prediksi soal d.2 yakni $\frac{(\frac{4}{5}a^3b^5)^3}{(5^{-3}(ab)^5)^2}$ dipasangkan dengan $\frac{4^35^3b^5}{a^2}$, lalu subjek memprediksi soal e.2 $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$ dipasangkan dengan $\sqrt{5} + \sqrt{15}$, kemudian ada satu lagi yang bukan merupakan soal pada media Triomino yakni $12a + b$ dipasangkan dengan $4a = 25$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S₆ selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan S_{6.1.1} dalam *think aloud* adalah:

S_{6.1.1} :

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, *bentar bu....* (berpikir sambil melihat sekelilingnya) *yaaah buu, aduh lihatnya uda gemes dan males ngerjakan, tantangan tapi males banget bu...soal ini $\frac{4^{2-n}-(0,25)^n}{4^{1-n}+(0,25)^n}$ dipasangkan sama apa ya ??* (mencari pada *math triangle* yang belum ditempelkan). *Hmm ini aja wes. Biarrrin salah ya bu, hehe aku sudah males* (menempelkan *math triangle* yang yang dipilih yakni pada bagian $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$). *Teruus soal $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$ dipasangkan dengan $\sqrt{15} + \sqrt{5}$. Lanjut soal $\frac{\sqrt{2a+b}}{ab}$ dipasangkan dengan ab^2 . Teruss hmm, mana lagi yaa yang soal,,, (melihat *math triangle* yang baru ditempelkan), *hmm ini aja kayanya* (memilih $12a + b$ dipasangkan dengan $4a = 5$). *Alhamdulillah sudah bu, akhirnya legaa hehe..**

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{6.1.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₆ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar berdasarkan kemampuan yang dimiliki. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat, namun dalam hal berpikir cukup membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Subjek S₆ berusaha mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk

yang ada pada soal yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_6 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_6 dalam memprediksi *math board 2* :

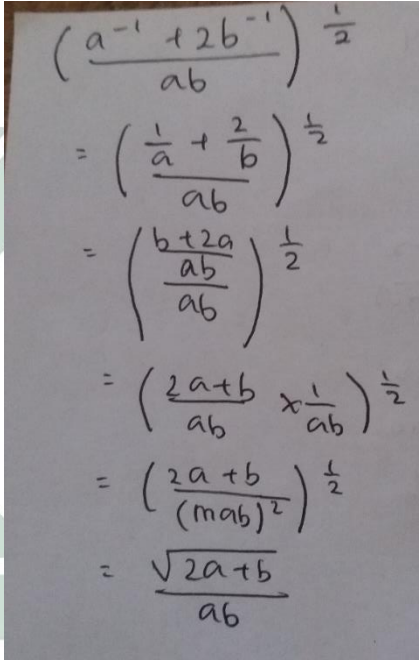
- P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal yang ada pada media Triomino?
- S_{6.1.1} : Pusing bu, soalnya sulit hehe, udah ruwet dan hampir nyerah (sambil menggelengkan kepalanya).
- P_{1.1.2} : Meskipun sulit tapi Adik bisa memprediksi jawaban dari soal matematika yang ada pada media Triomino dengan tanpa menghitung?
- S_{6.1.2} : Bisa se bu, tapi ngawur. Heheh
- P_{1.1.3} : Alhamdulillah, semoga bener ya prediksiny. Kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?

- S_{6.1.3} : Ya ga yakin bu, ngawur ekkwkw.
 P_{1.1.4} : Loh kenapa gak yakin dek ? Apa sih yang menyebabkan Anda tidak yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
 S_{6.1.4} : Soalnya sulit bu, terus kan tadi belum menghitung juga, jadinya bingung dan akhirnya ngawur hehe
 P_{1.1.5} : Meskipun sulit, tapi kan adik sudah bisa menyelesaikan itu sudah luar biasa ☺. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) menyelesaikan soal pada media Triomino ini?
 S_{6.1.4} : hmmm.... Berapa ya bu ?(sambil mengira-ngira) berapa menit ya bu? Kayanya 3 sampe 4 menit bu!

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 2 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₆ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 2 dengan tanpa berpikir (tanpa melihat petunjuk maupun kemiripan yang ada pada pernyataan *math triangle*) dikarenakan subjek merasa kesulitan ketika dihadapkan dengan pernyataan-pernyataan matematika yang ada pada media Triomino. Subjek membutuhkan waktu 3 sampai 4 menit untuk menyelesaikan prediksi soal *math board* bentuk 2.

n. Data Hasil Tertulis Soal Nomor a.2 Pada Math Board 2

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor a.2 pada *math board 2*.



$$\begin{aligned}
 & \left(\frac{a^{-1} + 2b^{-1}}{ab} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{\frac{1}{a} + \frac{2}{b}}{ab} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{\frac{b+2a}{ab}}{ab} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{2a+b}{ab} \times \frac{1}{ab} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \left(\frac{2a+b}{(ab)^2} \right)^{\frac{1}{2}} \\
 &= \frac{\sqrt{2a+b}}{ab}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.62
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor a.2 Math Board 2

Berdasarkan gambar 4.62, subjek dalam menyelesaikan soal $\left(\frac{a^{-1} + 2b^{-1}}{ab} \right)^{\frac{1}{2}}$ dengan mengubah bentuk a^{-1} menjadi $\frac{1}{a}$ dan bentuk $2b^{-1}$ diubah menjadi $\frac{2}{b}$ sehingga kedua bentuk

tersebut dijumlahkan dengan menyamakan penyebutnya,

sehingga bentuknya menjadi $\left(\frac{\frac{b+2a}{ab}}{\frac{ab}{ab}}\right)^{\frac{1}{2}}$ Selanjutnya subjek

mengalikan $\frac{b+2a}{ab}$ dengan $\frac{1}{ab}$ maka didapatkan $\left(\frac{2a+b}{(ab)^2}\right)^{\frac{1}{2}}$,

hingga dirubahnya bentuk disamping menjadi $\frac{\sqrt{2a+b}}{ab}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal a.2 yang ada di media Triomino math board bentuk 2. *Bagaimanakah rencana Anda dalam menyelesaikan soal tersebut?* Adapun transkrip pernyataan $S_{6.2.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6.2.2}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $\left(\frac{a^{-1}+2b^{-1}}{ab}\right)^{\frac{1}{2}}$ *haduh buu, pusing kepalaku.. heheh* (sambil berpikir dan menggelengkan kepalanya), *gatau wis bu, yaa dihitung gitu aja bu, heheh.*

Berdasarkan transkrip $S_{6.2.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek akan berusaha dalam menyelesaikan soal pertama yang diberikan tanpa menentukan langkah/rencana yang akan dilakukan dalam penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.2.3} :

S_{6.2.3} :

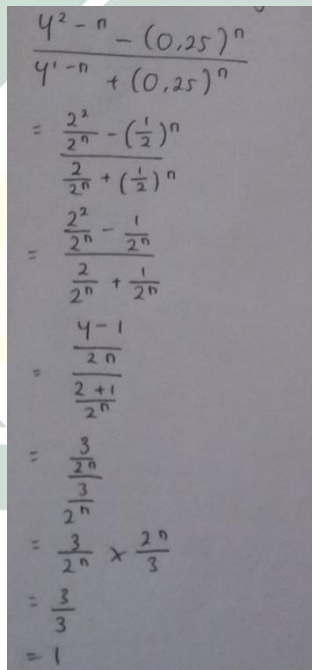
Yaa disuruh ngerjain bu, gabisa ini aku bu (sambil mengerutkan alisnya dan menatap kepada peneliti). Gabisa blas bu, bingung akunyaa, bantu ya bu... (menatap kepada peneliti dengan penuh pengharapan). Ya buu... (sambil merayu kepada peneliti, sehingga peneliti memberikan sedikit *scaffolding* sebagai alat bantu dalam mengerjakan soal) hmm kenapa dirubah bu? Haha nurut aja wes $\frac{1}{a} + \frac{2}{b}$ trus ditambah gitu ya bu, disamakan penyebutnya ya bu ? (sambil melirik kepada peneliti), jadinya $\frac{b+2a}{ab}$. Terus kalau per nya 2 gini $(\frac{b+2a}{ab})$ diapakan bu, ya Allaah, pusing....(sambil menggeleng-gelengkan kepalanya), bantu ya bu ..(merayu kepada peneliti, akhirnya peneliti memberikan *scaffolding* lagi kepada subjek) Oke akhirnya ketemu $(\frac{2a+b}{(ab)^2})^{\frac{1}{2}}$ Lah terus ini diapakan bu hmmm ini ada pangkat $\frac{1}{2}$ -nya. Diakar ta bu, jadinyaa hehehe (menuliskan $(\frac{\sqrt{2a+b}}{ab})$). Yeyye ketemu bu.

Berdasarkan transkrip S_{6.2.3} terlihat bahwa subjek belum bisa mengawali dalam menyelesaikan soal, karena subjek pun terlihat pada S_{6.2.2} masih belum bisa menentukan langkah/rencananya dalam menyelesaikan soal terkait. Terlihat pula pada transkrip S_{6.2.3} Subjek dalam melakukan pengerjaan masih membutuhkan beberapa *scaffolding*

sehingga membutuhkan waktu yang lumayan lama dalam menyelesaikan satu soal tersebut..

o. Data Hasil Tertulis Soal Nomor b.2 Pada *Math Board 2*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor b.2 pada *math board 2*.



$$\begin{aligned}
 & \frac{4^2 - n - (0,25)^n}{4^1 - n + (0,25)^n} \\
 &= \frac{\frac{2^2}{2^n} - (\frac{1}{2})^n}{\frac{2}{2^n} + (\frac{1}{2})^n} \\
 &= \frac{\frac{2^2}{2^n} - \frac{1}{2^n}}{\frac{2}{2^n} + \frac{1}{2^n}} \\
 &= \frac{4 - 1}{\frac{2 + 1}{2^n}} \\
 &= \frac{\frac{3}{2^n}}{\frac{3}{2^n}} \\
 &= \frac{3}{2^n} \times \frac{2^n}{3} \\
 &= \frac{3}{3} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Gambar 4.63
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor b.2 *Math Board 2*

Berdasarkan gambar 4.63, subjek S_6 mencoba menyelesaikan soal $\frac{4^{2-n} - (0,25)^n}{4^{1-n} + (0,25)^n}$ dengan mengubah bentuk dari 0,25 menjadi $\frac{1}{4}$ sehingga bentuk awal berubah menjadi $\frac{\frac{4^2}{4^n} - (\frac{1}{4})^n}{\frac{4^1}{4^n} + (\frac{1}{4})^n}$. Langkah selanjutnya subjek mengalikan $\frac{1}{4}$ dengan pangkat n menjadi $\frac{\frac{4^2}{4^n} - \frac{1}{4^n}}{\frac{4^1}{4^n} + \frac{1}{4^n}}$, karena bentuk tersebut penyebutnya sudah sama, sehingga bisa dijumlah dan dikurangkan antar pembilangnya menjadi $\frac{\frac{15}{4^n}}{\frac{5}{4^n}}$. Jadi, perhitungan yang didapatkan yakni $\frac{15}{4^n} \times \frac{4^n}{5}$ yang hasilnya 3.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal b.2 yang ada di media Triomino math board bentuk 2. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6,3.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6,3.2}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $\frac{4^{2-n} - (0,25)^n}{4^{1-n} + (0,25)^n}$, *haduh haduh bu... angkat tangan bu soale masyaAllah... (sambil memegangi kepalanya). Ya pokoknya dihitung bu sampe ketemu jawabannyaa...*

Berdasarkan transkrip $S_{6.3.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek dalam menyelesaikan soal kedua yang diberikan dengan menghitung soal tersebut tanpa menentukan langkah/rencana dalam menyelesaikannya.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{6.3.3}$:

$S_{6.3.3}$:

Bu,,, bantuin yaa, beneran gabisa nyerah aku bu, soal ini $\frac{4^{2-n} - (0,25)^n}{4^{1-n} + (0,25)^n}$ ga pernah diajain sama pak Arif bu, pangkat-n teus decimal decimal, pusing akuu... (sambil mengusap kepala dan hidungnya). (peneliti memberikan scaffolding kepada subjek) Bingung aku tu,, hmmm apanya yg dirubah (0,25) dirubah jadi pecahan, haduh.. sek bu,,, bingung...(sambil berpikir) hmm jadinya seperempat ya bu... (menjadi $\frac{4^2 - (\frac{1}{4})^n}{\frac{4^n}{4} + (\frac{1}{4})^n}$) hmmm terus boleh dikalikan n kan ya bu? (sambil melirik peneliti). Jadinyaa... $\frac{4^2 - \frac{1}{4^n}}{(\frac{4^n}{4} + \frac{1}{4^n})}$ bawahnya sama, hmmm jadinya atasnya dijumlah ya bu? (menoleh ke arah peneliti). Hmmm

(sambil menghitung dan menulis pada kertas jawabannya). *Gini ya bu jadinya $(\frac{\frac{15}{4^n}}{\frac{4^n}{5}})$ laah, kalo sudah gini bingung aku bu (sambil berpangku tangan), bantu yaa bu....* (peneliti memberikan scaffolding), *hmm berarti dibalik yaa buu.... Jadinya $(\frac{15}{4^n} \times \frac{4^n}{5})$ terus brarti 15 bagi 5 hasilnya 3. Yeeey (sambil mencari pada math triangle yang belum tertempel) naah ini bu... (menempelkan math triangle yang dipilih berhimpitan dengan soal yang terkait).*

Berdasarkan transkrip S_{6.3.3} terlihat bahwa subjek melakukan perhitungan dengan bantuan peneliti, dikarenakan subjek lupa dengan pelajaran yang pernah didapatnya dahulu, meskipun demikian subjek tetap ada usaha untuk menyelesaikan soal walaupun selalu mengeluh ketika dihadapkan pada suatu soal yang terlihat sulit.

p. Data Hasil Tertulis Soal Nomor c.2 Pada Math Board 2

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor c.2 pada *math board 2*.

$$\begin{aligned}
 & \frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}} \\
 &= \frac{2^4(2y+9) \cdot 2^{4-y}}{2^2(-5) \cdot 2^{5(y+2)}} \\
 &= \frac{2^{8y+36} \cdot 2^{4-y}}{2^{-10} \cdot 2^{5y+10}} \\
 &= \frac{2^{8y+36+y-4}}{2^{-10+5y+10}} \\
 &= \frac{2^{8y+40}}{2^{5y}} \\
 &= 2^{3y+40-5y} \\
 &= 2^{2y+40}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.64

Jawaban subjek S₆ Soal Nomor c.2 Math Board 2

Berdasarkan gambar 4.64, subjek memulai mengerjakan soal $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$ dengan mengubah bentuk dari 16^{2y+9} menjadi $2^{4(2y+9)}$, bentuk 4^{-5} menjadi $2^{2(-5)}$ dan 32^{y+2} menjadi $2^{5(y+2)}$ sehingga bentuk kedua

dari soal tersebut yakni $\frac{2^{4(2y+9)} \cdot 2^{4-y}}{2^{2(-5)} \cdot 2^{5(y+2)}}$. Selanjutnya subjek mulai mengalikan pangkat dari $2^{4(2y+9)}$ yang hasilnya menjadi 2^{8y+36} , mengalikan pangkat dari $2^{2(-5)}$ menjadi 2^{-10} , mengalikan pangkat $2^{5(y+2)}$ menjadi 2^{5y+10} lalu menjumlahkan pangkat dari penyebut $2^{-10} \cdot 2^{5y+10}$ menjadi 2^{5y} . Kemudian subjek S_6 menjumlahkan pangkat dari pembilang $2^{8y+36} \cdot 2^{4-y}$ menjadi 2^{7y+40} maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{2^{7y+40}}{2^{5y}}$. Subjek melanjutkan perhitungannya yakni mengalikan 2^{7y+40} dengan 2^{5y} menjadi $2^{7y+40-5y}$. Sehingga didapatkan 2^{2y+40} .

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal c.2 yang ada di media Triomino math board bentuk 2. *Bagaimana rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.4.2}$ dalam *think aloud* adalah:

S_{6.4.2} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$, *hmmm sebentar bu (berpikir sambil melihat ke langit-langit) , hmm dihitung pangkatnya mungkin bu...*

Berdasarkan transkrip S_{6.4.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal ketiga yang diberikan dengan menghitung pangkat yang ada pada soal untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.4.3} :

S_{6.4.3} :

Haduuu, soal $\frac{16^{2y+9} \cdot 2^{4-y}}{4^{-5} \cdot 32^{y+2}}$ dijumlah ini bisa ta bu ?(sambil berpangku tangan memikirkan langkah penyelesaian soal) bantu bu,, pusiing...hehehe (sambil merengek kepada peneliti untuk dibantu) dirubah bentuknya bu hmmm, tapi masih gapaham aku buu (sambil mengusap wajahnya sambil menghitung). Hm jadinya.... $\frac{2^{7y+40}}{2^{5y}}$ ginii, bener ta bu (sambil mellihatkan pekerjaannya kepada peneliti). Lanjut brarti... bentar bentaar..(sambil berpikir melihat sekelilingnya). Di keatasin yaa bu yang bawah (bertanya kepada peneliti), Laah kan ketemu bu jawabannya (sambil menunjukkan kertas jawabannya pada peneliti, dan jawaban yang didapatkan yakni 2^{2y+40}).

Berdasarkan transkrip S_{6.4.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya namun belum runtut pada transkrip S_{6.4.2} , Setelah melakukan penghitungan yang cermat, hasil akhir yang didapatkan sudah sesuai dengan jawaban yang ada pada media Triomino, sehingga subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

q. Data Hasil Tertulis Soal Nomor d.2 Pada Math Board 2

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor d.2 pada *math board 2*.

$$\begin{aligned}
 & \frac{\left(\frac{4}{5} a^2 b^5\right)^3}{\left(5^{-3} (ab)^r\right)^2} \\
 &= \frac{\frac{4^3}{5^3} a^6 b^{15}}{5^{-6} a^{10} b^{10}} \\
 &= \frac{4^3 5^{-3} a^6 b^{15}}{5^{-6} a^{10} b^{10}} \\
 &= 4^3 5^{-3} 5^6 a^6 a^{-10} b^{15} b^{-10} \\
 &= 4^3 5^3 a^{-4} b^5 \\
 &= \frac{4^3 5^3 b^5}{a}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.65
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor d.2 Math Board 2

Berdasarkan gambar 4.65, subjek mulai mengerjakan soal $\frac{(\frac{4}{5}a^3b^5)^3}{(5^{-3}(ab)^5)^2}$ dengan mengalikan pembilang yang ada didalam kurung yakni $(\frac{4}{5}a^3b^5)$ dengan pangkat 3 menjadi $(\frac{4}{5})^3 (a)^{15}(b)^{15}$, lalu mengalikan setiap bagian dari penyebut yakni 5^{-3} dikalikan dengan pangkat 2 menjadi 5^{-6} , sedangkan a dan b dioperasikan dua kali dengan diawali dikalikan pangkat 5 lalu dikalikan pangkat 2 sehingga menjadi $a^{10}b^{10}$ maka bentuk kedua dari penyebutnya yakni $5^{-6}a^{10}b^{10}$, jadi bentuk kedua dari soal yakni $\frac{4^3}{5^3}a^9b^{15}$.

Selanjutnya subjek S_6 menuliskan $4^35^{-3}5^6a^9a^{-10}b^{15}b^{-10}$ dan menjumlahkan pangkat a dan b menjadi $\frac{4^35^3b^5}{a}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal d.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 2. *Bagaimanakah rencana*

Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?. Adapun transkrip pernyataan S_{6.5.2} dalam think aloud adalah:

S_{6.5.2} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\frac{(\frac{4}{5}a^3b^5)^3}{(5^{-3}(ab)^5)^2}$,
hmm mungkin ini dikalikan pangkat-pangkatnya mungkin bu heheh (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{6.5.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keempat yang diberikan dengan mengalikan pangkatnya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.5.3} :

S_{6.5.3} :

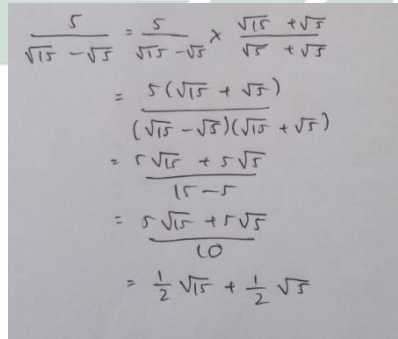
Soal $\frac{(\frac{4}{5}a^3b^5)^3}{(5^{-3}(ab)^5)^2}$, pangkat pangkat yang atas dikali 3, jadinya $(\frac{4}{5})^3 (a)^9 (b)^{15}$, yang bawah juga sama, jadi $(5^{-6}a^{10}b^{10})$ oke deh (sambil menulis ulang jawaban sebelumnya $(\frac{4^3a^9b^{15}}{5^{-6}a^{10}b^{10}})$, terus ini nanti dibawa ke atas berarti bu? (bertanya kepada peneliti). Oke deh tak hitung dulu... (sambil menghitung pada kertas jawabannya dan menuliskan hasilnya $4^35^3a^{-1}b^5$). Ini hasilnya bu,,,(sambil mencari jawaban pada math triangle) loh, kok gaada bu ?, eh tapi ini bentuknya mirip $(\frac{4^35^3b^5}{a})$ oalaaa, ini a nya dibawah toh,... oke

yuhu ketemu bu !(tersenyum senang kearah peneliti lalu menempelkan math triangle yang dipilih berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{6.5.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{6.5.2}, Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada beberapa *math triangle* yang belum terpasang, kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

r. Data Hasil Tertulis Soal Nomor e.2 Pada Math Board 2

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor e.2 pada *math board* 2.



$$\begin{aligned}
 \frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}} &= \frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{\sqrt{15}+\sqrt{5}} \\
 &= \frac{5(\sqrt{15}+\sqrt{5})}{(\sqrt{15}-\sqrt{5})(\sqrt{15}+\sqrt{5})} \\
 &= \frac{5\sqrt{15}+5\sqrt{5}}{15-5} \\
 &= \frac{5\sqrt{15}+5\sqrt{5}}{10} \\
 &= \frac{1}{2}\sqrt{15} + \frac{1}{2}\sqrt{5}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.66
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor e.2 Math Board 2

Berdasarkan gambar 4.66, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$ dengan mengalikan soal tersebut dengan sekawannya yakni $\sqrt{15} + \sqrt{5}$, sehingga menjadi $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{15}+\sqrt{5}}{\sqrt{15}+\sqrt{5}}$. Selanjutnya subjek S_6 mengalikan pembilang 5 dengan $\sqrt{15} + \sqrt{5}$ yang hasilnya $5\sqrt{15} + 5\sqrt{5}$ sedangkan $\sqrt{15} - \sqrt{5}$ dikalikan dengan $\sqrt{15} + \sqrt{5}$ hasilnya yakni $15-5$, jadi bentuk ketiga dari soal yakni $\frac{5\sqrt{15}+5\sqrt{5}}{15-5}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya dengan mengurangkan 15 dengan 5 hasilnya 10, maka bentuk keempat dari soal yakni $\frac{5\sqrt{15}+5\sqrt{5}}{10}$. Dikarenakan pembilang sama-sama memiliki angka 5 dan penyebutnya juga berangka 10 sehingga pembilang bisa dibagi dengan 10. Maka hasilnya menjadi $\frac{1}{2}\sqrt{15} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal e.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 2. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.6.2}$ dalam *think aloud* adalah:

S_{6.6.2} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$, kata pak Arif se dikalikan sesame bawahnya tapi tandanya beda. Seingetku se bu kaya gitu ehehe (sambil tersenyum).

Berdasarkan transkrip S_{6.6.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kelima yang diberikan dengan mengalikan soal dengan sekawannya untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.6.3} :

S_{6.6.3} :

Soal $\frac{5}{\sqrt{15}-\sqrt{5}}$, dikalikan dengan temannya yang beda tanda, berarti $\sqrt{15} + \sqrt{5}$ gitu ya bu? (sambil menulis pada kertas jawaban). Terus berarti yang atas dikalikan 5 akar 15 ditambah 5 akar 5 ($5\sqrt{15} + 4\sqrt{5}$) per ini kali ini $((\sqrt{15} - \sqrt{5}) \times (\sqrt{15} + \sqrt{5}))$ jadinya 15-5. Jadinya 5 akar 15 ditambah 5 akar 5 per 10 ($\frac{1}{2}\sqrt{15} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$ yaaas ini ketemu (melihat di *math triangle* kemudian menempelkan *math triangle* yang dipilih berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{6.6.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{6.6.2}. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₆ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal a.2 – e.2 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₆ dalam menyelesaikan soal pada *math board 2*:

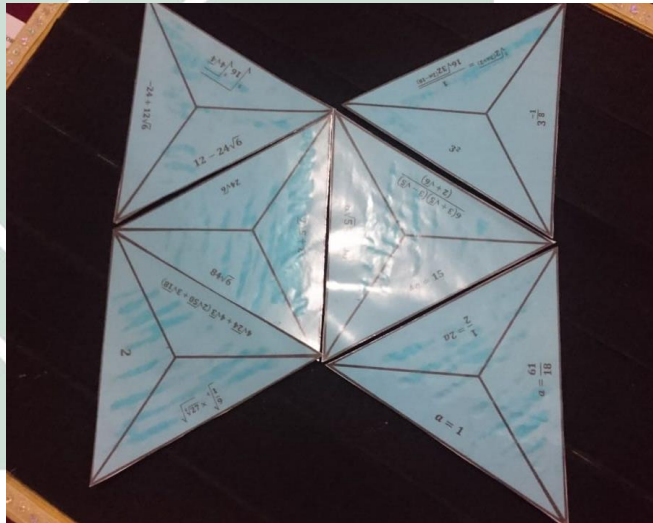
- P_{1.1.6} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal seperti yang ada pada media Triomino?
- S_{6.1.6} : Ada yang sudah ada yang belum bu, hehehe
- P_{1.1.7} : Kalau ada yang sudah berarti kan bisa hehehe. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?
- S_{6.1.7} : Yaa, waktu dulu diajarin sama pak Arif, Bu ! Pernah juga waktu ngerjain soal ulangan, kan habis itu dibahas bareng-bareng bu.
- P_{1.1.8} : Alhamdulillah kalau bisa. Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?

- S_{6.1.8} : Semoga saja benar bu. Hehe
 P_{1.1.9} : Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
 S_{6.1.9} : Kalau hitungannya benar berarti disini (media Triomino) ada jawabannya.
 P_{1.1.10} : Kalo gaada jawaban di media berarti salah gitu ya pengerjaannya?
 S_{6.1.10} : hmmm iyaa bu, salah. Entah itu salah dari hitungan saya. Dari saya yang kurang teliti hehe.
 P_{1.1.11} : Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
 S_{6.1.11} : Gak bisa bu, uda pusing, nemu jawabannya aja uda Alhamdulillah banget.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board 2* pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₆ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board 2* berdasarkan informasi guru mata matematika dan pembahasan soal ulangan. Subjek juga mengemukakan bahwa dirinya belum bisa menemukan alterantif penyelesaian lain untuk menyelesaikan soal pada *math board 2*.

s. Deskripsi Data Prediksi *Math Board* Bentuk 8

Berikut disajikan gambar dari prediksi subjek S₆ dalam menyelesaikan *math board* bentuk 8 dengan tanpa menghitung.



Gambar 4.67
Prediksi Subjek S₆ Pada *Math Board* Bentuk 8

Berdasarkan gambar 4.67, subjek memprediksi bahwa soal pertama dengan nomor soal f.2 yakni $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{6})}$ dipasangkan dengan 3^2 dilanjutkan dengan

soal kedua dengan nomor soal g.2 yakni $\sqrt[5]{16^3 \sqrt{4\sqrt{4}}}$ tidak dipasangkan dengan apapun, dilanjutkan memasang soal ketiga dengan nomor soal h.2 yaitu $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3} (2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$ dengan $84\sqrt{6}$, dilanjutkan dengan prediksi soal i.2 yakni $\sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ tidak dipasangkan dengan apapun, lalu subjek memprediksi soal j.2 yakni $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{16\sqrt{32^{(2a-10)}}}$ juga tidak dipasangkan dengan apapun. kemudian subjek memasang $12 - 24\sqrt{6}$ dengan $24\sqrt{6}$, dilanjutkan dengan memasang $6\sqrt{5} + 3\sqrt{6}$ dengan $2 + 5\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama melakukan prediksi pada soal matematika yang ada di media Triomino. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.7.1}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6.7.1}$:

Mencari *math triangle* yang bagian belakangnya terdapat tanda anak panahnya kemudian di tempel pada *math board* yang tersedia, *hmm* soal $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{6})}$

jawabannyaa (sambil berpikir dan mencari-cari pada *math triangle*)... *hmmm ini aja wes* (3^2) (sambil menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal sebelumnya). *Oke lanjut hmmm soal* $6\sqrt{5} + 3\sqrt{6}$ (sambil berpikir dan menatap peneliti), *mulai bingung buu...* (sambil melihat-lihat pada *math triangle* yang belum tertempel), *hmmm bismillaah ini aja wes..* (sambil melirik peneliti dan menempelkan *math triangle* dengan $2 + 5\sqrt{6}$ yang dipilih). *Lanjut lanjut, ketemu $24\sqrt{6}$ hmm dipasangkan sama mana yaaa* (sambil berpikir dan memutar-mutar *math triangle* yang belum tertempel). *Ini aja wes..* (memilih *math triangle* yang terdapat $12 - 24\sqrt{6}$ sebagai jawaban dari soal terkait). *Lanjutnyaa berarti ada $84\sqrt{6}$ kalo dipasangkan hmm,.. samaa...* (berpikir cukup lama) *babah ini aja wes...* (memilih *math triangle* yang terdapat $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3} (2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$) kemudian menempelkan berhimpitan dengan kaitan sebelumnya). *Oke lanjut kalo $4a = 15$* (sambil mengerutkan alisnya). *Ada a nya berarti yaa buu..* (sambil mengusap wajahnya dengan telapak tangannya), (sambil menempelkan *math triangle* yang ada angka $\frac{1}{2} = 2a$ yang dipilih). *Yuhuu selesai Bu!*

Berdasarkan transkrip pernyataan S_{6.7.1} di atas, terlihat bahwa subjek S₆ berusaha memprediksi (memasangkan soal matematika dengan jawaban) sesuai dengan jawaban yang benar. Subjek juga berusaha untuk menyelesaikan dengan cepat. Subjek S₆ mengaitkan soal dengan pernyataan matematika melalui petunjuk-petunjuk yang ada pada soal

yang tertera. Setiap soal yang ada pada media diperhatikan dengan seksama, lalu memperhatikan pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang lain, setelah menemukan yang sesuai dengan apa yang diinginkannya, *math triangle* tersebut ditempelkan berhimpitan dengan soal yang ada pada *math triangle* sebelumnya. Terlihat dari gambar 4.49, terdapat tiga soal dari media triomino yang tidak terjawab, namun terdapat 3 pernyataan bukan soal yang dipasangkan dengan pernyataan yang ada di media Triomino. Meskipun begitu, subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan prediksinya hingga *math triangle* terakhir selesai tertempel.

Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S_6 dalam memprediksi untuk menyelesaikan soal matematika yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S_{56} dalam memprediksi *math board* 8:

P_{1.1.1} : Apa yang ada di pikiran Anda ketika Anda dihadapkan dengan soal bentuk kedua yang ada pada media Triomino?

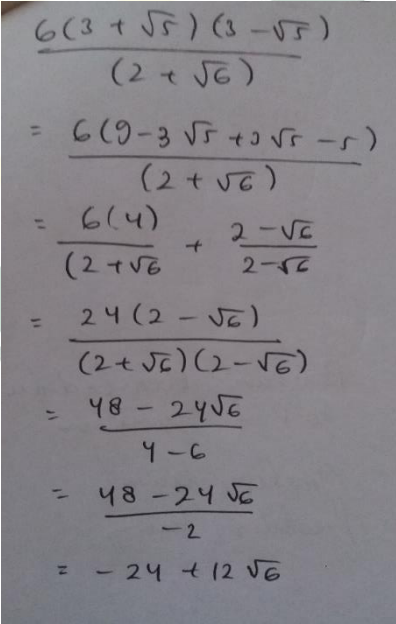
- S_{6.1.1} : Masih tetap pusing dan bingung Bu.. (sambil menggelengkan kepalanya).
- P_{1.1.2} : Tapi buktinya kan bisa. Hehe, prediksinya bisa berarti kan dik ?
- S_{6.1.2} : Bisa Bu. Tapi ya sama ngawurnya hehe
- P_{1.1.3} : Hehe Alhamdulillah kalo bisa. Bagaimana pendapat Adik tentang soal bentuk pertama dan kedua yang diberikan ?
- S_{6.1.3} : Mudah yang kedua se Bu, hehe tapi tetap membuatku pusing.
- P_{1.1.4} : Tetap semangat dong dik hehe. Oke, kalau begitu apakah Anda yakin dengan prediksi yang Anda lakukan ?
- S_{6.1.4} : Agak ga seberapa yakin se Bu heheh
- P_{1.1.5} : Kenapa ga seberapa yakin, Dik ?
- S_{6.1.5} : Iya bu, pusing bingung gabunginnya (katanya sambil menunjuk media Triomino) Hehe.
- P_{1.1.6} : Tapi buktinya kan selesai tadi Dik. Kalau boleh tau, butuh berapa lama Anda berpikir (memprediksi) soal-soal bentuk akar yang ada pada media Triomino ini ?
- S_{6.1.6} : hmmm.... (sambil mengira-ngira) kurang lebih 4 menit Bu, hehe

Berdasarkan hasil prediksi dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 8 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₆ dalam memprediksi soal matematika pada *math board* 8 merasa pusing dalam hal memasangkan pernyataan-pernyataan matematika yang ada pada *math triangle* yang mengakibatkan subjek tidak

berpikir serius dalam memprediksi soal dan jawaban pada *math board* bentuk 8. Waktu yang dibutuhkan oleh subjek untuk menyelesaikan prediksi *math board* 8 selama kurang lebih 4 menit.

t. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor f.2 Pada Math Board 8**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor f.2 pada *math board* 8.



$$\begin{aligned}
 & \frac{6(3 + \sqrt{5})(3 - \sqrt{5})}{(2 + \sqrt{6})} \\
 &= \frac{6(9 - 3\sqrt{5} + 3\sqrt{5} - 5)}{(2 + \sqrt{6})} \\
 &= \frac{6(4)}{(2 + \sqrt{6})} + \frac{2 - \sqrt{6}}{2 - \sqrt{6}} \\
 &= \frac{24(2 - \sqrt{6})}{(2 + \sqrt{6})(2 - \sqrt{6})} \\
 &= \frac{48 - 24\sqrt{6}}{4 - 6} \\
 &= \frac{48 - 24\sqrt{6}}{-2} \\
 &= -24 + 12\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.68
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor f.2 Math Board 8

Berdasarkan gambar 4.68, subjek mengawali mengerjakan soal $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{6})}$ dengan mengalikan sctS bagian $3 + \sqrt{5}$ dengan $3 - \sqrt{5}$ sehingga menjadi $\frac{6(9-3\sqrt{5}+3\sqrt{5}-5)}{(2+\sqrt{6})}$. Selanjutnya subjek S_6 melanjutkan perhitungannya hingga mendapatkan hasil $\frac{6(4)}{(2+\sqrt{6})}$. Setelah bentuk tersebut dihitung, didapatkan $\frac{24}{(2+\sqrt{6})}$. Karena pembilang dari bentuk tersebut memiliki akar, sehingga subjek S_6 merasionalkannya dengan mengalikan $2 + \sqrt{6}$ dengan sekawannya yakni $2 - \sqrt{6}$. Sehingga perhitungannya menjadi $\frac{6(4)}{(2+\sqrt{6})} \times \frac{2-\sqrt{6}}{2-\sqrt{6}}$. Hasil dari perhitungan tersebut yakni $\frac{48-24\sqrt{6}}{4-6}$. Kemudian subjek melanjutkan perhitungannya menjadi $\frac{48-24\sqrt{6}}{-2}$ sehingga hasilnya menjadi $-24 + 12\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal f.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 8. *Bagaimanakah rencana*

Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?. Adapun transkrip pernyataan S_{6.8.2} dalam think aloud adalah:

S_{6.8.2} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{6})}$, waktu dulu pernah diajarin pak Arif bu, tapi lupa akunya. Ya pokoknya dihitung bu! (tersenyum sambil beberapa kali mengangkat alisnya).

Berdasarkan transkrip S_{6.8.2} di atas menyatakan bahwa subjek mulai menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal keenam yang berdasarkan informasi terdahulu untuk mendapatkan penyelesaian soal terkait.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.8.3} :

S_{6.8.3} :

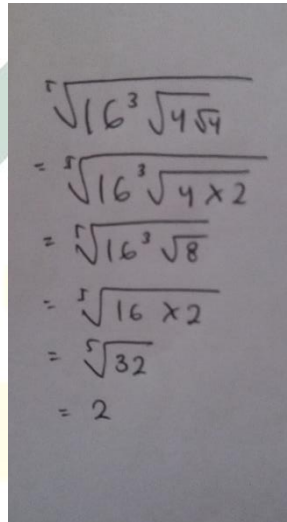
Soal $\frac{6(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}{(2+\sqrt{6})}$ dikalikan kan ya bu? (bertanya kepada peneliti, akhirnya subjek memilih untuk mengalikan bagian yang ada di dalam kurung). (subjek menghitung dengan waktu cukup lama, peneliti menghampiri) *aku bingung bu..* (mulai mengerjakan di kertas jawabannya) *bener ta gini hasilnya bu...* $\frac{6(4)}{(2+\sqrt{6})}$ *berarti dikalikan sama yang beda tanda itu ya bu ?* (sambil menoleh ke arah peneliti).. *Kalo sudah jadinya* $\frac{48-24\sqrt{6}}{4-6}$ (sambil menulis pada kertas jawaban) *4 dikurangi 6 itu*

*negatif 2, jadinya dibagi lagi bu ? (bertanya kepada peneliti). Hasil akhirnya $-24 + 12\sqrt{6}$ (mencari jawaban pada *math triangle* yang yang belum tertempel, setelah itu menempelkan *math triangle* yang diilih berhimpitan dengan soal terkait).*

Berdasarkan transkrip S_{6.8.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai langkah yang telah ditentukannya pada transkrip S_{6.8.2} secara jelas. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek berhasil menyelesaikan soal tersebut, kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

u. Data Hasil Tertulis Soal Nomor g.2 Pada *Math Board 8*

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor g.2 pada *math board 8*.



$$\begin{aligned}
 & \sqrt[5]{16^3 \sqrt{4 \cdot 4}} \\
 &= \sqrt[5]{16^3 \sqrt{4 \times 2}} \\
 &= \sqrt[5]{16^3 \sqrt{8}} \\
 &= \sqrt[5]{16 \times 2} \\
 &= \sqrt[5]{32} \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Gambar 4.69
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor g.2 *Math Board 8*

Berdasarkan gambar 4.69 di atas, subjek S₆ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[5]{16^3 \sqrt{4 \cdot 4}}$ dengan menghitung hasil akar dari 4 paling belakang yang hasilnya 2, dilanjutkan dengan mengalikan angka 2 dengan angka 4 yang ada pada akar kedua yang ada di tengah, hasil

perhitungannya yakni 8. Kemudian subjek menghitung hasil akar tiga dari 8 yakni 2 yang kemudian dikalikan dengan angka 16 yang hasilnya yakni 32. Dilanjutkan langkah terakhir yakni mencari nilai akar 4 dari 32 yakni 2.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal g.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 8. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?* Adapun transkrip pernyataan $S_{6.9.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6.9.2}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $\sqrt[5]{16^3 \sqrt{4\sqrt{4}}}$, *haduh pusing bu! Banyak e akar e bu* (tersenyum sambil menggelengkan kepala). *Yaaa dihitung bu, ben ketemu jawabannya, pusing buu* (sambil tersenyum lebar ke arah peneliti).

Berdasarkan transkrip $S_{6.9.2}$ di atas menyatakan menyelesaikan soal terkait dengan menghitung hingga menemukan jawabannya. Sehingga subjek tidak menentukan rencana ataupun langkah dalam menyelesaikan

soal tersebut. Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* S_{6.9.3} :

S_{6.9.3} :

Soal $\sqrt[5]{16^3 \sqrt{4\sqrt{4}}}$, pusing buu.. ndak bisa ngerjain (sambil melirik ke arah peneliti dengan penuh pengharapan akan dibantu). O.. dikerjakan dari belakang, berarti akar4 itu kan 2 , terus 2 nya diapakan bu ? dikalikan ta ? (bertanya kepada peneliti) hmm kalo dikali berarti 2 dikali 4, hmm banyake ngitungee,, haha (sambil menghitung), hasilnya 8 terus diakar tiga, hmm kalo 2 kali 2 itu 4 dikali 2 lagi 8. Berarti hasilnya 2 terus dikali 16 haduuh buu... (menghitung perkalian) jadinyaa 32 akar 5 hmmm... 2. Yeee ketemuuu (sambil tersenyum). Yeey ada juga di sini (menunjuk ke *math triangle*, dan menempelkannya berhimpitan dengan *math triangle* sebelumnya).

Berdasarkan transkrip S_{6.9.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal sesuai dengan pernyataannya pada pada transkrip S_{6.9.2} . Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

v. Data Hasil Tertulis Soal Nomor h.2 Pada *Math Board* 8

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor h.2 pada *math board* 8.

$$\begin{aligned}
 & 4\sqrt{24} + 4\sqrt{3}(2\sqrt{50} + 3\sqrt{18}) \\
 &= 4\sqrt{6} \cdot 4 + 4\sqrt{3}(2\sqrt{25} \cdot 2 + 3\sqrt{9} \cdot 2) \\
 &= 4 \cdot 2\sqrt{6} + 4\sqrt{3}(2 \cdot 5\sqrt{2} + 3 \cdot 3\sqrt{2}) \\
 &= 8\sqrt{6} + 4\sqrt{3}(10\sqrt{2} + 9\sqrt{2}) \\
 &= 8\sqrt{6} + 40\sqrt{6} + 36\sqrt{6} \\
 &= 84\sqrt{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.70**Jawaban subjek S₆ Soal Nomor h.2 Math Board 8**

Berdasarkan gambar 4.70 di atas, subjek S₆ mengawali mengerjakan soal $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3}(2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$ dengan mengubah $\sqrt{24}$ menjadi $\sqrt{4 \times 6}$, kemudian $\sqrt{50}$ diubah menjadi $\sqrt{2 \times 25}$ sedangkan $\sqrt{18}$ diubah menjadi $\sqrt{9 \times 2}$, sehingga didapatkan bentuk $8\sqrt{6} + 4\sqrt{3}(10\sqrt{2} + 9\sqrt{2})$. Selanjutnya subjek S₆ mengalikan $4\sqrt{3}(10\sqrt{2} + 9\sqrt{2})$, yang hasilnya yakni $76\sqrt{6}$. Kemudian subjek menjumlahkan $8\sqrt{6}$ dengan $76\sqrt{6}$ sehingga hasil akhirnya $84\sqrt{6}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal h.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 8. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.10.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6.10.2}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3} (2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$ dulu pernah ngerjakan soal gitu Bu, waktu PTS kayanya. Tapi ga bisa ngerjain akunya hehhe.

Berdasarkan transkrip $S_{6.10.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek pernah menemui soal tersebut ketika Penilaian Tengah Semester (PTS) namun subjek tidak dapat menyelesaikan soal yang bersangkutan.

Kemudian subjek berusaha mengerjakan soal tersebut, berikut transkrip *think aloud* $S_{6.10.3}$:

$S_{6.10.3}$:

Soal $4\sqrt{24} + 4\sqrt{3} (2\sqrt{50} + 3\sqrt{18})$ (sambil menulis pada kertas jawaban), pusing aku bu, gabisaa. (sambil menggelengkan kepalanya, peneliti memberikan sedikit scaffolding). Oalaaaa, berarti kalo $\sqrt{24}$, (sambil menatap dan berharap penuh

kepada peneliti untuk dibantu). Yeyeye $\sqrt{24}$ ini diubah jadi $\sqrt{4 \times 6}$ trus ya apa bu ?hmm 4 nya keluar jadi hmm 2 (sambil menulis) terus $\sqrt{50}$ itu diubahnya jadi $\sqrt{25 \times 2}$ jadinya 25 nya bisa keluar jadi 5 (sambil ditulis pada kertas jawaban). Lanjutnya $\sqrt{18}$ itu diubah jadi $\sqrt{9 \times 2}$ soalnya nanti 9 nya bisa keluar jadi 3. Jadinya $8\sqrt{6} + 4\sqrt{3}(10\sqrt{2} + 9\sqrt{2})$. habis itu dikalikan ya bu, hehe... (sambil melirik ke arah peneliti sambil menulis pada kertas jawabannya)... oke okee ini hasilnya jadinyaa kalo dijumlah $84\sqrt{6}$ (sambil mencari jawaban tersebut pada *math triangle* yang tersisa), naah ini ketemu bu ☺ (kemudian menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang baru selesai dikerjakan).

Berdasarkan transkrip S_{6.10.3} terlihat bahwa subjek mengerjakan soal dengan bantuan dari peneliti karena subjek tidak merencanakan langkah yang akan dilakukannya ketika dihadapkan dengan soal di atas sebagaimana terlihat pada transkrip S_{6.10.2}. Setelah melakukan penghitungan yang cermat, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.

w. Data Hasil Tertulis Soal Nomor i.2 Pada Math Board 8

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor i.2 pada *math board* 8.

$$\begin{aligned}
 & \sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}} \\
 &= \sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}} \\
 &= \sqrt[4]{3^3} \times \sqrt[4]{\frac{1}{3^2}} \\
 &= \sqrt[4]{3^{\frac{3}{1}}} \times \sqrt[4]{3^{-2}} \\
 &= (3^{\frac{3}{4}})^{\frac{1}{2}} \times 3^{-\frac{2}{4}} \\
 &= 3^{\frac{3}{8}} \times 3^{-\frac{1}{2}} \\
 &= 3^{\frac{3-4}{8}} \\
 &= 3^{-\frac{1}{8}}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.71
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor i.2 Math Board 8

Berdasarkan gambar 4.71 di atas, subjek S₆ mengawali mengerjakan soal $\sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ dengan mengubah bentuk $\sqrt[4]{27}$ menjadi 3^3 , kemudian $\sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ diubah

menjadi $\sqrt{\frac{1}{3^2}}$. Dilanjutkan dengan mengubah bentuk

$\sqrt[4]{\sqrt{3^3}}$ menjadi $\sqrt[3]{3^{\frac{3}{4}}}$. Kemudian subjek S_6 mengubah lagi

bentuk $\sqrt[3]{3^{\frac{3}{4}}}$ menjadi $\left(3^{\frac{3}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$, lalu mengubah bentuk $\sqrt[4]{\frac{1}{3^2}}$

menjadi $(3^{-2})^{\frac{1}{4}}$. Selanjutnya, hasil dari perhitungan

sebelumnya yakni $\left(3^{\frac{3}{4}}\right)^{\frac{1}{2}}$, 3 pangkat $\frac{3}{4}$ dikalikan dengan

pangkat $\frac{1}{2}$, sehingga menjadi $3^{\frac{3}{8}}$, kemudian bentuk $(3^{-2})^{\frac{1}{4}}$, 3

pangkat -2 dikalikan dengan pangkat $\frac{1}{4}$, hasilnya $3^{-\frac{1}{2}}$.

Selanjutnya subjek mengalikan $3^{\frac{3}{8}}$ dengan $3^{-\frac{1}{2}}$, yang berarti menambahkan pangkatnya, hasilnya yakni $3^{\frac{-1}{8}}$.

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal i.2 yang ada di media Triomino math board bentuk 8. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.11.2}$ dalam *think aloud* adalah:

S_{6.11.2} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$ *hmm ya Allah makin pusing ujian ujiaan, ruwetnyaa haduh malesi bu* (menunjuk *math triangle*) *gatau deh bu aku, males mikir pusing aku sudah Bu..*

Berdasarkan transkrip S_{6.11.2} di atas menyatakan bahwa subjek tak mampu menentukan langkah dalam menyelesaikan soal yang dihadapi.

Kemudian subjek tetap berusaha untuk menyelesaikan soal di atas berikut transkrip *think aloud*

S_{6.11.3}:

S_{6.11.3} :

Ketika subjek S₆ dihadapkan dengan soal $\sqrt[4]{27} \times \sqrt[4]{\frac{1}{9}}$, *haduuh buu, bingung poll. gabisa wes akuu. Bantuin geh bu....*(sambil menatap dan memohon kepada peneliti agar dibantu)... *ya allah bu aku ga ngerti sama sekali....dan aku sudah tidak ada mood untuk mengerjakan huuh* (sambil menaruh kepalanya di atas meja). (Kemudian subjek mengerjakan dibantu dengan peneliti). *Yeyye ketemu bu, haha. Ga daritadi ajaa bu dibantu sama samean..*(Kemudian subjek menempelkan *math triangle* tersebut berhimpitan dengan soal yang terkait).

Berdasarkan transkrip S_{6.11.3} terlihat bahwa subjek belum bisa mengerjakan soal yang diberikan secara mandiri. Setelah melakukan penghitungan dengan bantuan peneliti, subjek mengecek jawaban pada *math triangle* yang tersisa, kemudian subjek S₆ menempelkan jawaban tersebut berhimpitan dengan soal terkait.



x. **Data Hasil Tertulis Soal Nomor j.2 Pada Math Board 8**

Berikut data hasil tertulis subjek dalam mengerjakan soal nomor j.2 pada math board 8.

The image shows a handwritten solution on a math board. The work is as follows:

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{2^{10a+2}} &= \frac{1}{16 \sqrt[3]{32^{10a+1}}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{10a+2}{3}} &= \frac{1}{2^4 \sqrt[3]{2^{10a+1}}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{3a+2}{3}} &= \frac{1}{2^4 \sqrt[3]{2^{10a+10}}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{10a+2}{3}} &= \frac{1}{2^4 (2^{10a+10})^{\frac{1}{3}}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{3a+2}{3}} &= \frac{1}{2^4 \cdot 2^{10a+10}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{10a+2}{3}} &= \frac{1}{2^{4+10a+10}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{3a+2}{3}} &= \frac{1}{2^{14a+14}} \\ \Leftrightarrow 2^{\frac{3a+2}{3}} &= 2^{-14a-14} \\ \Leftrightarrow \frac{3a+2}{3} &= -14a-14 \\ \Leftrightarrow 3a+2 &= 3(-14a-14) \\ \Leftrightarrow 3a+2 &= -42a-42 \\ \Leftrightarrow 3a+42a &= -42-2 \\ \Leftrightarrow 45a &= -44 \\ \Leftrightarrow a &= \frac{-44}{45} \end{aligned}$$

Gambar 4.72
Jawaban subjek S₆ Soal Nomor j.2 Math Board 8

Berdasarkan gambar 4.72 di atas, subjek S_6 mengawali mengerjakan soal $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{16\sqrt{32^{(2a-10)}}}$ dengan mengubah angka 32 menjadi 2^5 dan angka 16 menjadi 2^4 , sehingga bentuk kedua dari soal menjadi $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{2^4 \sqrt{2^{5(2a-10)}}}$. Kemudian subjek merubah bentuk akar $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}}$ menjadi bentuk pangkat yakni $2^{\frac{3a+2}{3}}$. Selanjutnya subjek menghitung pangkat dari $2^{5(2a-10)}$ menjadi 2^{10a-50} , jika bentuk tersebut merupakan bentuk akar setengah, maka bentuk pangkatnya $2^{\frac{10a-50}{2}}$ menjadi 2^{5a-25} . Sehingga 2^{5a-25} dikalikan dengan 2^4 maka menjadi 2^{5a-21} . sehingga didapatkan bentuk $2^{\frac{3a+2}{3}} = \frac{1}{2^{5a-21}}$. selanjutnya subjek S_6 mengubah penyebut 2^{5a-21} menjadi pembilang, maka menjadi 2^{-5a+21} , maka bentuk yang didapatkan menjadi $2^{\frac{3a+2}{3}} = 2^{-5a+21}$. Oleh karena itu, bentuk tersebut bisa diselesaikan untuk mencari nilai a, yakni dengan menyamakan nilai pangkatnya. Sehingga $\frac{3a+2}{3} = -5a + 21$. Sehingga akan ditemukan bahwa nilai $a = \frac{61}{18}$

Selanjutnya, di bawah ini disajikan pernyataan yang diungkapkan oleh subjek S_6 selama menyelesaikan soal matematika dengan nomor soal j.2 yang ada di media Triomino *math board* bentuk 8. *Bagaimanakah rencana Anda untuk menyelesaikan soal tersebut?*. Adapun transkrip pernyataan $S_{6.12.2}$ dalam *think aloud* adalah:

$S_{6.12.2}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{16\sqrt{32^{(2a-10)}}}$, mbuletnya bu, gatau diapain ini (menunjuk *math triangle*) pkoknya dihitung sampe ketemu bu (sambil kedua telapak tangannya mengusap wajahnya).

Berdasarkan transkrip $S_{6.12.2}$ di atas menyatakan bahwa subjek belum mampu menentukan langkahnya dalam menyelesaikan soal kesembilan yang diberikan.

Kemudian subjek melanjutkan pekerjaannya kembali, berikut transkrip *think aloud* $S_{6.12.3}$:

$S_{6.12.3}$:

Ketika subjek S_6 dihadapkan dengan soal $\sqrt[3]{2^{(3a+2)}} = \frac{1}{16\sqrt{32^{(2a-10)}}}$, bingung sangat Bu! (sambil melihat *math triangle* yang tersisa) nyerah aku bu, sudah capek dari tadi menghitung..(setelah mendapat bantuan peneliti). *Alhamdulillah...*

(sambil tersenyum lebar dan menempelkan *math triangle* yang tersisa berhimpitan dengan soal terkait).

Berdasarkan transkrip S_{6.12.3} terlihat bahwa subjek belum dapat mengerjakan soal secara mandiri, semangatnya dalam mengerjakan soal sudah tidak ada, sehingga tidak ada keinginan sama sekali dari subjek untuk menyelesaikan soal terkait.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* di atas, dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam antisipasi subjek S₆ dalam menyelesaikan soal matematika nomor soal f.2 – j.2 yang ada pada media Triomino. Berikut ini petikan wawancara subjek S₆ dalam menyelesaikan soal pada *math board* 8:

P_{1.1.7} : Apakah sebelumnya Anda sudah pernah mengerjakan soal bentuk akar seperti yang ada pada media Triomino ini?

S_{6.1.7} :Hehe, ada yang sudah tapi banyak belumnya Bu !.

P_{1.1.8} :Alhamdulillah kalo gitu. Kalau boleh tahu, Anda dapat ide menyelesaikan darimana?

S_{6.1.8} :Yaa, dulu waktu belajar kelas X sama pak Arif, Bu ! sama pas waktu bahas ulangan.

- P_{1.1.9} :Oke, sudah benar atau tidak hitungan yang Anda lakukan tadi?
- S_{6.1.9} :Kayanya benar bu hehe
- P_{1.1.10} :Alhamdulillah. Kalau misalnya benar, apa yang menyebabkan Anda yakin kalau jawaban Anda benar ?
- S_{6.1.10} : Karena ada jawabannya disini (menunjuk media Triomino).
- P_{1.1.11} :Bagaimana pendapat Anda, lebih mudah mengerjakan bentuk soal pertama apa kedua ?
- S_{6.1.11} :Sama susah nya , sama-sama tidak mudah bu.
- P_{1.1.11} :Oke oke, apakah Anda tadi bisa menemukan alternatif lain ketika mengerjakan soal?
- S_{6.1.11} : Gak bisa Bu, uda nemu jawabannya ya uda Alhamdulillah.

Berdasarkan hasil jawaban tertulis subjek dalam menyelesaikan soal matematika *math board* 8 pada media Triomino dengan menggunakan metode *think aloud* dan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek S₆ dalam menyelesaikan soal matematika pada *math board* 8 berdasarkan informasi guru matematika dan pembahasan soal ketika ulangan. Subjek menyatakan belum mampu untuk menemukan alternatif penyelesaian lain dalam menyelesaikan soal yang ada pada *math board* bentuk 8.

B. Analisis Data

Analisis data ini merupakan hasil tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara tentang antisipasi dari keenam subjek dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

1. Analisis Data Antisipasi Subjek *Climber*

Analisis data ini merupakan hasil tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S_1 dan S_2 .

a. Analisis Data Subjek S_1

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek S_1 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S_1 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1
Triangulasi Subjek S₁

Kriteria Antisipasi	Math Board	Data Subjek S ₁	Thnik aloud	Wawancara
	No Soal			
Kemampuan Memprediksi soal dan jawaban tanpa menghitung	Math board bentuk 5	Prediksi soal terhadap jawaban dilakukan dengan yakin menggunakan <i>insting</i> yang dimiliki oleh subjek. Prediksi tersebut dilakukan subjek dengan melihat kondisi kemiripan soal dengan jawaban yang tertera pada beberapa <i>math triangle</i> . Terlihat pada gambar 4.1, hanya soal a.1 yang benar, sedangkan soal b.1 sampai e.1	S _{1.1.1}	S _{1.1.3} dan S _{1.1.4}

		dipasangkan dengan yang bukan jawabannya, melainkan dengan jawaban pengecohnya yang mirip dengan jawaban aslinya.		
	Math board bentuk 11	Subjek merasa kurang yakin dalam memprediksi soal terhadap jawaban pada <i>math board</i> 11 dikarenakan ada beberapa soal yang belum pernah ditemuinya sehingga berakibat sedikit keluhan ketika proses memprediksi tersebut. Terlihat pada gambar 4.7, meski hanya dua soal yang benar yakni soal nomor	S1.7.1	S1.1.4 dan S1.1.5

		h.5 dan i.5, namun soal f.5, g.5 dan j.5 dipasangkan dengan yang bukan jawabannya, melainkan dengan jawaban pengecohnya.		
Kemampuan dalam Merencanakan Penyelesaian Soal Matematika	a.5	Rencana yang dilakukan sudah sesuai konsep dari materi terkait meskipun penjelasan subjek kurang runtut.	S _{1.2.2}	
	b.5	Rencana sudah jelas dan sesuai dengan konsep bilangan berpangkat.	S _{1.3.2}	
	c.5	Rencana yang dilakukan sudah sesuai konsep dari materi terkait meskipun penjelasan subjek	S _{1.4.2}	

		kurang runtut.		
	d.5	Subjek menjelaskan secara runtut rencananya sesuai dengan konsep materi terkait.	S _{1.5.2}	
	e.5	Subjek menjelaskan secara runtut rencananya sesuai dengan konsep materi terkait	S _{1.6.2}	
	f.5	Subjek menjelaskan secara runtut rencananya sesuai dengan konsep materi terkait.	S _{1.8.2}	
	g.5	Subjek menjelaskan rencananya sesuai dengan konsep materi terkait.	S _{1.9.2}	
	h.5	Subjek menjelaskan secara runtut rencananya sesuai dengan konsep materi terkait	S _{1.10.2}	
	i.5	Subjek mampu merencanakan	S _{1.11.2}	

Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian Soal Matematika		n langkah awal, namun belum spesifik mengenai perubahan bentuk soal terkait.		
	j.5	Subjek mampu merencanakan langkah awal, namun belum spesifik mengenai perubahan bentuk soal terkait.	S _{1.12.2}	
	a.5	Subjek melakukan langkah pengerjaan dengan runtut, namun di awal subjek sempat merubah langkahnya dengan menggunakan alternatif penyelesaian lain.	S _{1.2.3}	
	b.5	Langkah pengerjaan yang dilakukan	S _{1.3.3}	

		subjek sudah runtut namun kurang teliti dalam menghitungnya.		
	c.5	Subjek melakukan langkah pengerjaan dengan runtut sesuai konsep dengan teliti.	S _{1.4.3}	
	d.5	Subjek melakukan langkah pengerjaan dengan runtut sesuai konsep dengan terburu-buru sehingga kurang teliti dalam proses menghitungnya. Namun hasil akhir sesuai dengan alternatif penyelesaian.	S _{1.5.3}	
	e.5	Subjek melakukan langkah pengerjaan dengan runtut sesuai konsep dengan terburu-buru sehingga	S _{1.6.3}	

		kurang teliti dalam proses menghitungnya. Sehingga hasil akhir tidak sesuai dengan alternatif penyelesaian.		
	f.5	Subjek menjelaskan secara runtut sesuai konsep matematika namun pada bagian akhir subjek kurang teliti dalam menentukan langkah penyelesaiannya	S _{1.8.3}	
	g.5	Subjek menjelaskan secara runtut sesuai konsep matematika dan teliti sehingga hasil akhir sesuai dengan alternatif penyelesaian.	S _{1.9.3}	
	h.5	Subjek menjelaskan secara runtut sesuai konsep matematika	S _{1.10.3}	

		dan teliti sehingga hasil akhir sesuai dengan alternatif penyelesaian.		
	i.5	Subjek menjelaskan secara runtut sesuai konsep matematika dan teliti sehingga hasil akhir sesuai dengan alternatif penyelesaian.	S _{1.11.} 3	
	j.5	Subjek menjelaskan secara runtut sesuai konsep matematika dan teliti sehingga hasil akhir sesuai dengan alternatif penyelesaian.	S _{1.12.} 3	
Kemampuan Mengeksplor ide untuk Menyelesaikan Soal	a.5	Subjek mencoba menggunakan berbagai alternatif penyelesaian untuk menyelesaikan soal.	S _{1.2.3}	

	b.5	Tidak dilakukan eksplor ide oleh subjek.		
	c.5	Subjek mencoba menggunakan dua alternatif yang berbeda penyelesaian untuk menyelesaikan soal, meskipun salah satu alternatif penyelesaian tidak sempurna dilakukan.	S _{1.4.3}	
	d.5	Subjek mencoba menggunakan dua alternatif yang berbeda penyelesaian untuk menyelesaikan soal, meskipun salah satu alternatif penyelesaian tidak sempurna dilakukan.	S _{1.5.3}	
	e.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		

Sumber ide yang didapatkan subjek	f.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.5	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	a.5	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas dan guru les.	S _{1.2.2}	
	b.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	c.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	d.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	e.5	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas).	S _{1.6.2}	

	f.5	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ketika ulangan).	S _{1.8.2}	
	g.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.5	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ketika PTS).	S _{1.10.2}	
	i.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.5	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S₁ mengindikasikan soal dengan jawaban pengecohnya, hal ini terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan jawaban pada *math board* 5 dan 11. Hal tersebut menandakan bahwa subjek mampu mengaitkan informasi yang ada pada soal dengan petunjuk-petunjuk lain yang ada pada

setiap *math triangle*. Waktu yang dibutuhkan subjek untuk memprediksi *math board* 5 dan 11 kurang lebih selama 1 menit.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait, subjek S_1 sudah mampu merencanakan langkah awal maupun rencana runtut untuk menyelesaikan soal pada media Triomino. Hal ini terlihat pada *think aloud* $S_{1.2.2}$, $S_{1.3.2}$, $S_{1.4.2}$, $S_{1.5.2}$, $S_{1.6.2}$, $S_{1.8.2}$, $S_{1.9.2}$, $S_{1.10.2}$, $S_{1.11.2}$, $S_{1.12.2}$, bahwa subjek mampu merencanakan langkah penyelesaian soal dengan jelas sesuai konsep materi dan soal yang terkait. Tak jarang subjek mampu memberikan *plan-b* dalam perencanaan penyelesaian soal terkait.

Subjek dalam menganalisis soal sudah sangat jelas dan runtut meskipun terdapat beberapa soal dalam *math board* 5 dan 11 dikerjakan menggunakan dua alternatif berbeda, namun belum selesai atau sempurna satu alternatif yang digunakan sudah berganti dengan alternatif lain. Perihal analisis dapat dilihat pada *think aloud* $S_{1.2.3}$, $S_{1.3.3}$, $S_{1.4.3}$, $S_{1.5.3}$, $S_{1.6.3}$, $S_{1.8.3}$, $S_{1.9.3}$, $S_{1.10.3}$, $S_{1.11.3}$, $S_{1.12.3}$, namun dalam hal pengerjaan soal terkadang subjek masih kurang teliti (terkesan terburu-buru) sehingga terkadang hasil akhir penyelesaian soal tersebut kurang tepat.

Terlihat bahwa subjek S_1 ini dapat mengeksplor idenya pada beberapa penyelesaian soal di media Triomino. Hal ini ditunjukkan dengan subjek sudah mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian meskipun belum sempurna, sehingga ketika alternatif tersebut dirasa kurang benar, subjek dapat berganti alternatif lain untuk menyelesaikan soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

b. Kesimpulan Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S_1 memprediksi dengan mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle*, mampu merencanakan langkah awal dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan, mampu menganalisis setiap langkah soal meskipun belum sempurna secara mandiri, memikirkan alternatif jawaban lain yang relevan dengan masalah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

karakteristik antisipasi subjek S_1 adalah antisipasi analitik.

Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S_1 :

Tabel 4.2
Kesimpulan Antisipasi Subjek S_1

Math Board dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board 5</i>	Antisipasi Terinterisasi
a.5	Antisipasi Terinterisasi
b.5	Antisipasi Analitik
c.5	Antisipasi Terinterisasi
d.5	Antisipasi Terinterisasi
e.5	Antisipasi Analitik
<i>Math Board 11</i>	Antisipasi Terinterisasi
f.5	Antisipasi Analitik
g.5	Antisipasi Analitik
h.5	Antisipasi Analitik
i.5	Antisipasi Analitik
j.5	Antisipasi Analitik
Simpulan	Antisipasi Analitik

c. Analisis Data Subjek S_2

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek S_2 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S_2 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media

Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3
Triangulasi Subjek S₂

Kriteria Antisipasi	<i>Math Board</i>	Data Subjek S ₂	<i>Thin k alou d</i>	Wawanca ra
	No Soal			
Kemampuan Memprediks i soal dan jawaban tanpa menghitung	<i>Math board</i> bentuk 6	Keyakinan subjek dalam memprediks i sebesar 80% dikarenakan subjek belum menghitung secara keseluruhan. Terlihat pada gambar 4.13, bahwa subjek memprediks i dari 5 soal pada <i>math board</i> 6, hanya 1 soal saja yang salah, yang lainnya benar.	S _{2.1.1}	S _{2.1.3} dan S _{2.1.4}
	<i>Math board</i>	Keyakinan subjek S ₂ dalam	S _{2.7.1}	S _{2.1.3} , S _{2.1.4} dan S _{2.1.5}

	bentuk 12	memprediks i soal matematika pada <i>math board</i> 12 sebesar 75% dikarenakan dua hal, yakni karena bentuk soal yang cukup rumit dan belum melakukan perhitungan. Subjek membutuhkan waktu selama satu menit untuk memprediks i. Pada gambar 4.19, bahwa subjek memprediks i dari 5 soal pada <i>math board</i> 6, hanya 1 soal saja yang salah, yang lainnya benar. Keyakinan subjek dalam prediksi tersebut		
--	------------------	---	--	--

		sebesar 75% dikarenakan melihat bentuk soal yang rumit dan belum menghitung.		
Kemampuan dalam Merencanakan dan Penyelesaian Soal Matematika	a.6	Subjek merencanakan secara jelas sesuai dengan materi bilangan berpangkat dengan memberikan alternatif lain.	S _{2.2.2}	
	b.6	Subjek merencanakan secara jelas namun belum spesifik pada materi bilangan berpangkat	S _{2.3.2}	
	c.6	Subjek mampu merencanakan secara jelas dan runtut langkah-langkah dalam penyelesaian soal.	S _{2.4.2}	

	d.6	Subjek mampu merencanakan secara jelas dan runtut langkah-langkah dalam penyelesaian soal.	S _{2.5.2}	
	e.6	Subjek dapat menjelaskan rencananya secara runtut langkah penyelesaian soal e.6.	S _{2.6.2}	
	f.6	Subjek dapat merencanakan secara jelas dan runtut sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.8.2}	
	g.6	Subjek dapat merencanakan secara jelas dan runtut sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.9.2}	

	h.6	Subjek dapat merencanakan secara jelas dan runtut sesuai dengan materi bilangan akar..	S _{2.10.2}	
	i.6	Subjek dapat merencanakan secara jelas dan runtut sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.11.2}	
	j.6	Subjek dapat merencanakan secara jelas dan runtut sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.12.2}	
Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian Soal Matematika	a.6	Subjek mampu mengerjakan penyelesaian soal secara jelas dan runtut sesuai konsep materi	S _{2.2.3}	

		bilangan berpangkat. Selain itu, subjek mampu menentukan alternatif penyelesaian yang lebih relevan digunakan untuk menyelesaikan soal a.6		
	b.6	Subjek dapat menjelaskan secara runtut tiap langkah penyelesaian sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.3.3}	
	c.6	Subjek dapat menjelaskan secara runtut tiap langkah penyelesaian sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.4.3}	
	d.6	Subjek dapat menjelaskan	S _{2.5.3}	

		secara runtut tiap langkah penyelesaian sesuai dengan materi bilangan akar.		
	e.6	Subjek dapat menjelaskan secara runtut tiap langkah penyelesaian sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.6.3}	
	f.6	Subjek dapat menjelaskan secara runtut tiap langkah penyelesaian sesuai dengan materi bilangan akar.	S _{2.8.3}	
	g.6	Subjek mampu menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang	S _{2.9.3}	

		direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.		
	h.6	Subjek mampu menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.	S _{2.10.3}	
	i.6	Subjek mampu menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga	S _{2.11.3}	

Kemampuan Mengeksplor ide untuk Menyelesaikan Soal		mendapatkan hasil yang benar..		
	j.6	Subjek mampu menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.	S _{2.12.3}	
	a.6	Subjek mencoba merencanakan dua alternatif penyelesaian yang berbeda.	S _{2.2.2}	
	b.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		

Sumber ide yang didapatkan subjek	e.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	f.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	a.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	b.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.6	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	e.6	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (ucapan “dulu” oleh subjek).	S _{2.6.2}	

	f.6	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (ucapan “biasanya” dari subjek).	S _{2.8.2}	
	g.6	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.6	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ketika PTS).	S _{2.10.2}	
	i.6	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.6	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S₂ mengindikasikan 80% benar, hal ini terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan jawaban pada *math board* 6 dan 12 yakni dari 10 soal yang diberikan oleh peneliti, subjek mampu menjawab 8 soal dengan benar berdasarkan

prediksinya. Hal tersebut menandakan bahwa subjek juga mampu mengaitkan informasi yang ada pada soal dengan petunjuk-petunjuk lain yang ada pada *math triangle* tanpa melakukan perhitungan sekalipun.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait yang dilakukan S_2 sangat jelas dan sesuai dengan konsep materi bilangan bentuk pangkat maupun bentuk akar. Subjek S_2 mampu merencanakan langkah awal untuk menyelesaikan masalah, tak jarang subjek juga merencanakan secara runtut tiap-tiap langkah penyelesaian. Hal ini terlihat pada *think aloud* $S_{2.2.2}$, $S_{2.3.2}$, $S_{2.4.2}$, $S_{2.5.2}$, $S_{2.6.2}$, $S_{2.8.2}$, $S_{2.9.2}$, $S_{2.10.2}$, $S_{2.11.2}$, $S_{2.12.2}$. Keterangan tersebut menandakan bahwa ketika dihadapkan pada soal apapun, S_2 mampu merencanakan langkah demi langkah untuk mencapai hasil yang diinginkan. Selain itu, terdapat satu soal pada *math board* 6 yang subjek mampu memberikan *plan-b* dalam perencanaan penyelesaian soal terkait.

Perihal analisis dapat dilihat pada *think aloud* $S_{1.2.3}$, $S_{1.3.3}$, $S_{1.4.3}$, $S_{1.5.3}$, $S_{1.6.3}$, $S_{1.8.3}$, $S_{1.9.3}$, $S_{1.10.3}$, $S_{1.11.3}$, $S_{1.12.3}$. Subjek mampu mengungkapkan setiap langkah dalam penyelesaian soal

dengan runtut dan cermat, sehingga didapatkan hasil perhitungan akhir yang tepat.

Perihal kemampuan subjek dalam mengeksplor ide masih kurang, karena subjek belum mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

d. Kesimpulan Analisis Data Subjek S₂

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S₂ memprediksi dengan mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle*, mampu merencanakan langkah awal dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan, mampu menganalisis setiap langkah soal meskipun belum sempurna secara mandiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik antisipasi subjek S₂ adalah antisipasi analitik. Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S₂:

Tabel 4.4
Kesimpulan Antisipasi Subjek S₂

Math Board dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board 6</i>	Antisipasi Analitik
a.6	Antisipasi Eksploratif
b.6	Antisipasi Analitik
c.6	Antisipasi Analitik
d.6	Antisipasi Analitik
e.6	Antisipasi Analitik
<i>Math Board 12</i>	Antisipasi Analitik
f.6	Antisipasi Analitik
g.6	Antisipasi Analitik
h.6	Antisipasi Analitik
i.6	Antisipasi Analitik
j.6	Antisipasi Analitik
Simpulan	Antisipasi Analitik

2. Analisis Data Antisipasi Subjek Camper

Analisis data ini merupakan hasil tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S₃ dan S₄.

a. Analisis Data Subjek S₃

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek S₃ dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S₃ dalam menyelesaikan soal

matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.5
Triangulasi Subjek S₃

Kriteria Antisipasi	Math Board	Data Subjek S₃	Think aloud	Wawancara
	No Soal			
Kemampuan Memprediksi soal dan jawaban tanpa menghitung	Math board bentuk 3	Subjek dalam memprediksi soal terhadap jawaban dengan keyakinan sebesar 80% dikarenakan belum melakukan perhitungan. Meskipun begitu, nyatanya prediksi dari subjek mengindikasikan benar. Terlihat pada gambar 4.25, bahwa subjek memprediksi 5 soal pada math board 3,	S _{3.2.1}	S _{3.1.3} dan S _{3.1.4}

		seluruhnya benar.		
	Math board bentuk 9	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan 40% benar. Terlihat pada gambar 4.31, , bahwa subjek memprediksi dari 5 soal pada <i>math board</i> 9, hanya 2 soal saja yang bernilai benar, 2 soal bernilai salah, dan satu soal tidak memiliki pasangan/jawaban. Keyakinan subjek dalam memprediksi sebesar 75% dikarenakan soal yang rumit dan belum melakukan perhitungan.	S _{3.7.1}	S _{3.1.3} , S _{3.1.4} dan S _{3.1.5}
Kemampuan dalam Merencanakan Penyelesaian	a.3	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen	S _{3.2.2}	

n Soal Matematika		mana yang akan dirubah.		
	b.3	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen mana yang akan dirubah.	S _{3.3.2}	
	c.3	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen mana yang akan dirubah.	S _{3.4.2}	
	d.3	Subjek merencanakan dengan jelas dan menentukan langkah awal penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan pangkat.	S _{3.5.2}	
	e.3	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi	S _{3.6.2}	

		bilangan pangkat.		
	f.3	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{3.8.2}	
	g.3	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah awal penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{3.9.2}	
	h.3	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah demi langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{3.10.2}	
	i.3	Subjek merencanakan	S _{1.11.2}	

Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian Soal Matematika		dengan jelas dalam menentukan langkah awal penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.		
	j.3	Sudah baik, Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah awal penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{1.12.2}	
	a.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{3.2.3}	
	b.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep	S _{3.3.3}	

		materi bilangan bentuk pangkat.		
	c.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{3.4.3}	
	d.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{3.5.3}	
	e.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{3.6.3}	
	f.3	Subjek mampu mengungkapkan	S _{3.8.3}	

		n dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	g.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut serta menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.	S _{3.9.3}	
	h.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut serta menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan	S _{3.10.3}	

		hasil yang benar.		
	i.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut serta menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.	S _{3.11.} 3	
	j.3	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut serta menghitung dengan cermat sesuai dengan langkah yang direncanakan sebelumnya secara runtut hingga mendapatkan hasil yang benar.	S _{3.12.} 3	
Kemampuan Mengeksplorasi	a.3	Subjek tidak melakukan eksplorasi.		

r ide untuk Menyelesaikan Soal	b.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	e.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	f.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.3	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
Sumber ide yang didapatkan subjek	a.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	b.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	c.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

	d.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	e.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek		
	f.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek		
	g.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.3	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ulangan).	S _{3.10.} 3	
	i.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.3	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S₃ pada math board 3 soal terjawab benar secara keseluruhan namun pada math board 8 subjek memasangkan soal dengan soal, pernyataan bukan soal dipasangkan dengan yang bukan jawabannya. Hal ini dapat dilihat gambar 4.25 dan 4.3. Terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan

jawaban menandakan bahwa subjek masih lengah dalam mengaitkan informasi yang ada pada *math triangle*.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait, subjek sudah mampu merencanakan langkah awal dalam menentukan penyelesaian soal secara spesifik, terkadang pada beberapa soal pun subjek merencanakan secara runtut langkah penyelesaian soal terkait. Hal ini terlihat pada *think aloud* S_{3.2.2}, S_{3.3.2}, S_{3.4.2}, S_{3.5.2}, S_{3.6.2}, S_{3.8.2}, S_{3.9.2}, S_{3.10.2}, S_{3.11.2}, S_{3.12.2}, bahwa subjek mampu merencanakan langkah penyelesaian soal meskipun belum runtut namun rencana tersebut secara konsisten dijalankan ketika perhitungan dalam penyelesaian soal terkait.

Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas, cermat serta runtut langkah-langkah penyelesaian soal terkait sehingga didapatkan penyelesaian dengan jawaban yang tepat. Hal dapat dilihat pada *think aloud* S_{3.2.3}, S_{3.3.3}, S_{3.4.3}, S_{3.5.3}, S_{3.6.3}, S_{3.8.3}, S_{3.9.3}, S_{3.10.3}, S_{3.11.3}, S_{3.12.3}. Hal tersebut menandakan bahwa S₃ mampu menganalisis penyelesaian soal terkait untuk menentukan setiap langkah dalam penyelesaian soal sehingga didapatkan hasil perhitungan akhir yang tepat.

Perihal kemampuan subjek dalam mengeksplor ide masih kurang, karena subjek sudah belum mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

b. Kesimpulan Analisis Data Subjek S₃

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S₃ memprediksi dengan indikasi benar yakni 70%, mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle* meskipun terkadang subjek masih menolak untuk diberi tambahan informasi, mampu merencanakan langkah dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan meskipun belum runtut, mampu menganalisis setiap langkah soal secara cermat dan runtut sempurna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik antisipasi subjek S₃ adalah antisipasi analitik. Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S₃:

Tabel 4.6
Kesimpulan Antisipasi Subjek S₃

Math Board dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board 3</i>	Antisipasi Analitik
a.3	Antisipasi Analitik
b.3	Antisipasi Analitik
c.3	Antisipasi Analitik
d.3	Antisipasi Analitik
e.3	Antisipasi Analitik
<i>Math Board 9</i>	Antisipasi Kaku
f.3	Antisipasi Kaku
g.3	Antisipasi Analitik
h.3	Antisipasi Analitik
i.3	Antisipasi Analitik
j.3	Antisipasi Analitik
Simpulan	Antisipasi Analitik

c. Analisis Data Subjek S₄

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek S₄ dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S₄ dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7
Triangulasi Subjek S₄

Kriteria Antisipasi	<i>Math Board</i>	Data Subjek S ₄	<i>Thin k alou d</i>	Wawanca ra
	No Soal			
Kemampuan Memprediksi soal dan jawaban tanpa menghitung	<i>Math board</i> bentuk 4	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan benar sebesar 20%. Terlihat pada gambar 4.37, bahwa subjek memprediksi 5 soal pada <i>math board</i> 4 dengan menjawab satu soal benar, dua soal bernilai salah serta dua soal lainnya tidak memiliki jawaban atau pasangan.	S _{4.1.1}	S _{4.1.3} dan S _{4.1.4}
	<i>Math board</i> bentuk 10	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan kurang benar. Terlihat pada gambar 4.43,	S _{4.7.1}	S _{4.1.5}

		bahwa subjek memprediksi dari 5 soal pada <i>math board</i> 9, kelima soal tersebut bernilai salah.		
Kemampuan dalam Merencanakan Penyelesaian Soal Matematika	a.4	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen mana yang akan dirubah.	S _{4.2.2}	
	b.4	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen mana yang akan dirubah.	S _{4.3.2}	
	c.4	Subjek merencanakan dengan jelas namun belum spesifik komponen mana yang akan dirubah.	S _{4.4.2}	
	d.4	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian	S _{4.5.2}	

		soal sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	e.4	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.6.2}	
	f.4	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.8.2}	
	g.4	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.9.2}	

	h.4	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.10.} 2	
	i.4	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.11.} 2	
	j.4	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{4.12.} 2	
Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian	a.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan	S _{4.2.3}	

n Soal Matematika		runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	b.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.3.3}	
	c.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.4.3}	
	d.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan	S _{4.5.3}	

		runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	e.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.6.3}	
	f.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.8.3}	
	g.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan	S _{4.9.3}	

		runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	h.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.10.} 3	
	i.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{4.11.} 3	
	j.4	Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas dan	S _{4.12.} 3	

		runtut penyelesaian soal terkait sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
Kemampuan Mengeksplor ide untuk Menyelesaikan Soal	a.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	b.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	e.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	f.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.4	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		

Sumber ide yang didapatkan subjek	a.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	b.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	c.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	d.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	e.4	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas).	S _{4.6.2}	S _{4.1.6} dan S _{4.1.7}
	f.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek		
	g.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.4	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ulangan).	S _{4.10.3}	S _{4.1.8}
	i.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.4	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S_3 pada math board 3 soal terjawab benar secara keseluruhan namun pada math board 8 subjek memasangkan soal dengan soal, pernyataan bukan soal dipasangkan dengan yang bukan jawabannya. Hal ini dapat dilihat gambar 4.25 dan 4.3. Terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan jawaban menandakan bahwa subjek masih lengah dalam mengaitkan informasi yang ada pada *math triangle*.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait, subjek sudah mampu merencanakan langkah awal dalam menentukan penyelesaian soal secara spesifik, terkadang pada beberapa soal pun subjek merencanakan secara runtut langkah penyelesaian soal terkait. Hal ini terlihat pada *think aloud* $S_{3.2.2}$, $S_{3.3.2}$, $S_{3.4.2}$, $S_{3.5.2}$, $S_{3.6.2}$, $S_{3.8.2}$, $S_{3.9.2}$, $S_{3.10.2}$, $S_{3.11.2}$, $S_{3.12.2}$, bahwa subjek mampu merencanakan langkah penyelesaian soal meskipun belum runtut namun rencana tersebut secara konsisten dijalankan ketika perhitungan dalam penyelesaian soal terkait.

Subjek mampu mengungkapkan dengan jelas, cermat serta runtut langkah-langkah penyelesaian soal terkait sehingga didapatkan penyelesaian dengan jawaban yang tepat. Hal dapat

dilihat pada *think aloud* S_{3.2.3}, S_{3.3.3}, S_{3.4.3}, S_{3.5.3}, S_{3.6.3}, S_{3.8.3}, S_{3.9.3}, S_{3.10.3}, S_{3.11.3}, S_{3.12.3}. Hal tersebut menandakan bahwa S₃ mampu menganalisis penyelesaian soal terkait untuk menentukan setiap langkah dalam penyelesaian soal sehingga didapatkan hasil perhitungan akhir yang tepat.

Perihal kemampuan subjek dalam mengeksplor ide masih kurang, karena subjek sudah belum mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

d. Kesimpulan Analisis Data Subjek S₄

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S₄ memprediksi dengan indikasi benar yakni 20%, mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle* meskipun terkadang subjek masih menolak untuk diberi tambahan informasi, mampu merencanakan langkah dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan meskipun belum runtut, mampu

menganalisis setiap langkah soal secara cermat dan runtut sempurna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik antisipasi subjek S_4 adalah antisipasi analitik. Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S_4 :

Tabel 4.8
Kesimpulan Antisipasi Subjek S_4

Math Board dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board 4</i>	Antisipasi Impulsif
a.4	Antisipasi Analitik
b.4	Antisipasi Analitik
c.4	Antisipasi Analitik
d.4	Antisipasi Analitik
e.4	Antisipasi Analitik
<i>Math Board 10</i>	Antisipasi Impulsif
f.4	Antisipasi Kaku
g.4	Antisipasi Analitik
h.4	Antisipasi Analitik
i.4	Antisipasi Analitik
j.4	Antisipasi Analitik
Simpulan	Antisipasi Analitik

3. Analisis Data Antisipasi Subjek *Quitter*

Analisis data ini merupakan hasil tertulis dengan menggunakan metode *think aloud* dan hasil wawancara dari subjek S_5 dan S_6 .

a. Analisis Data Subjek S_5

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek S_5 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S_5 dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.5
Triangulasi Subjek S_5

Kriteria Antisipasi	Math Board	Data Subjek S_5	Thin k aloud	Wawancara
	No Soal			
Kemampuan Memprediksi soal dan jawaban tanpa menghitung	Math board bentuk 1	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan benar sebesar 40%. Terlihat pada gambar 4.49, bahwa subjek memprediksi 5 soal pada <i>math board</i> 1 dengan menjawab dua soal	$S_{5.1.1}$	$S_{5.1.3}$ dan $S_{5.1.4}$

		benar, satu soal bernilai salah, satu soal dipasangkan dengan satu soal yang tersisa, serta terdapat satu pernyataan bukan soal yang dipasangkan dengan pengecoh.		
	Math board bentuk 7	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan benar sebesar 20%. Terlihat pada gambar 4.55, bahwa subjek memprediksi dari 5 soal pada <i>math board</i> 7 dengan satu soal bernilai benar, tiga soal bernilai salah serta satu soal tidak memiliki jawaban atau tidak dipasangkan	S _{5.7.1}	S _{5.1.4} dan S _{5.1.5}

		dengan apapun.		
Kemampuan dalam Merencanakan Penyelesaian Soal Matematika	a.1	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{5.2.2}	
	b.1	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{5.3.2}	
	c.1	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{5.4.2}	
	d.1	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian	S _{5.5.2}	

		soal sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	e.1	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{5.6.2}	
	f.1	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{5.8.2}	
	g.1	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{5.9.2}	
	h.1	Subjek tidak mampu	S _{5.10.2}	

Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian Soal Matematika		menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.		
	i.1	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{5.11.2}	
	j.1	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{5.12.2}	
	a.1	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.	S _{5.2.3}	
	b.1	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa	S _{5.3.3}	

		menyelesaikan soal secara mandiri.		
	c.1	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.	S _{5.4.3}	
	d.1	Subjek mampu mengungkapkan penyelesaian soal dengan jelas dan runtut.	S _{5.5.3}	
	e.1	Subjek mampu mengungkapkan penyelesaian soal dengan jelas dan runtut.	S _{5.6.3}	
	f.1	Subjek mampu mengungkapkan penyelesaian soal dengan jelas dan runtut.	S _{5.8.3}	
	g.1	Subjek harus diberi	S _{5.9.3}	

		<i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.		
	h.1	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.	S _{5.10.} 3	
	i.1	Subjek sudah tidak mampu menyelesaikan soal terkait.	S _{5.11.} 3	
	j.1	Subjek sudah tidak mampu menyelesaikan soal terkait.	S _{5.12.} 3	
Kemampuan Mengeksplor ide untuk Menyelesaikan Soal	a.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	b.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		

Sumber ide yang didapatkan subjek	e.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	f.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.1	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	a.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	b.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	c.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	d.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	e.1	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas).	S _{5.6.2}	S _{5.1.6} dan S _{5.1.7}
	f.1	Ide yang didapatkan	S _{5.8.2}	

		berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal ulangan).		
	g.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.1	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal PTs).	S _{5.10.2}	S _{5.1.8}
	i.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.1	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S₅ mengindikasikan benar sebesar 30% , hal ini terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan jawaban pada *math board* 5 dan 7. Hal tersebut menandakan bahwa subjek dalam mengaitkan informasi yang ada pada *math triangle* masih kurang sehingga masih terdapat pemasangan soal dengan soal, pernyataan bukan soal dipasangkan dengan yang bukan jawabannya serta ada soal yang tidak mendapatkan pasangan.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait, subjek terkadang mampu menentukan langkah awal namun belum spesifik, tak jarang juga tidak mampu menentukan langkah awal penyelesaian soal terkait,. Hal ini terlihat pada *think aloud* S_{5.2.2}, S_{5.3.2}, S_{5.4.2}, S_{5.5.2}, S_{5.6.2}, S_{5.8.2}, S_{5.9.2}, S_{5.10.2}, S_{5.11.2}, S_{5.12.2}, bahwa subjek masih belum mampu merencanakan langkah penyelesaian soal untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Subjek dalam menganalisis soal terkait juga masih membutuhkan bimbingan. Perihal analisis dapat dilihat pada *think aloud* S_{5.2.3}, S_{5.3.3}, S_{5.4.3}, S_{5.5.3}, S_{5.6.3}, S_{5.8.3}, S_{5.9.3}, S_{5.10.3}, S_{5.11.3}, S_{5.12.3}, subjek masih membutuhkan beberapa *scaffolding* dan apersepsi dari peneliti, sehingga subjek belum mampu menyelesaikan soal terkait secara mandiri.

Perihal kemampuan subjek dalam mengeksplor ide masih kurang, karena subjek sudah belum mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal

ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

b. Kesimpulan Analisis Data Subjek S₅

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S₅ memprediksi dengan indikasi benar yakni 30% dengan mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle* masih butuh bimbingan, subjek belum mampu merencanakan langkah dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan secara spesifik, perihal menganalisis setiap langkah soal masih membutuhkan bimbingan pula, sering mengeluh pada setiap step penyelesaian soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa karakteristik antisipasi subjek S₅ adalah antisipasi impulsif. Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S₅:

Tabel 4.10
Kesimpulan Antisipasi Subjek S₅

<i>Math Board</i> dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board</i> 1	Antisipasi Impulsif
a.1	Antisipasi Impulsif
b.1	Antisipasi Impulsif
c.1	Antisipasi Terinterisasi
d.1	Antisipasi Analitik
e.1	Antisipasi Analitik

<i>Math Board 7</i>	Antisipasi Impulsif
f.1	Antisipasi Terinterisasi
g.1	Antisipasi Kaku
h.1	Antisipasi Kaku
i.1	Antisipasi Impulsif
j.1	Antisipasi Impulsif
Simpulan	Antisipasi Impulsif

c. Analisis Data Subjek S₆

Sebelum menganalisis data, untuk menguji validitas data antisipasi siswa subjek dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino, maka dilakukan triangulasi untuk mencari kesesuaian data antisipasi siswa subjek S₆ dalam menyelesaikan soal matematika tentang bilangan pangkat dan akar pada media Triomino. Triangulasi yang dimaksud dilakukan seperti yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.11
Triangulasi Subjek S₆

Kriteria Antisipasi	<i>Math Board</i>	Data Subjek S₆	<i>Thin k aloud</i>	Wawancara
	No Soal			
Kemampuan Mempredik	<i>Math board</i>	Prediksi soal terhadap jawaban	S _{6.1.1}	S _{6.1.3} dan S _{6.1.4}

si soal dan jawaban tanpa menghitung	bentuk 2	mengindikasikan benar sebesar 20%. Terlihat pada gambar 4.61, bahwa subjek memprediksi 5 soal pada <i>math board 2</i> dengan menjawab satu soal benar, satu soal bernilai salah, dua soal dipasangkan dengan soal lainnya serta satu soal tak memiliki jawaban atau tidak berpasangan.		
	Math board bentuk 8	Prediksi soal terhadap jawaban mengindikasikan benar sebesar 20%. Terlihat pada gambar 4.67, bahwa subjek memprediksi dari 5 soal pada <i>math board 8</i> dengan satu soal bernilai	S _{6.7.1}	S _{6.1.4} dan S _{6.1.5}

		benar, satu soal bernilai salah, tiga soal lainnya tidak memiliki jawaban atau tidak dipasangkan dengan apapun serta dua pernyataan bukan soal dipasangkan dengan pengecoh.		
Kemampuan dalam Merencanakan Penyelesaian Soal Matematika	a.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.2.2}	
	b.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.3.2}	
	c.2	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah	S _{6.4.2}	

		penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.		
	d.2	Subjek merencanakan dengan jelas dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk pangkat.	S _{6.5.2}	
	e.2	Subjek merencanakan dengan jelas dan runtut dalam menentukan langkah penyelesaian soal sesuai konsep materi bilangan bentuk akar.	S _{6.6.2}	
	f.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.8.2}	

	g.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.9.2}	
	h.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.10.2}	
	i.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.11.2}	
	j.2	Subjek tidak mampu menentukan rencana atau langkah dalam penyelesaian soal terkait.	S _{6.12.2}	
Kemampuan Menganalisis terhadap Penyelesaian Soal Matematika	a.2	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa	S _{6.2.3}	

		menyelesaikan soal secara mandiri.		
	b.2	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.	S _{6.3.3}	
	c.2	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menyelesaikan soal secara mandiri.	S _{6.4.3}	
	d.2	Subjek mampu mengerjakan langkah penyelesaian soal dengan jelas dan runtut.	S _{6.5.3}	
	e.2	Subjek mampu mengerjakan langkah penyelesaian soal dengan jelas, cermat dan runtut.	S _{6.6.3}	

	f.2	Subjek mampu mengerjakan langkah penyelesaian soal dengan jelas, cermat dan runtut.	S _{6.8.3}	
	g.2	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menganalisis penyelesaian soal secara mandiri.	S _{6.9.3}	
	h.2	Subjek harus diberi <i>scaffolding</i> terlebih dahulu sehingga belum bisa menganalisis penyelesaian soal secara mandiri.	S _{6.10.3}	
	i.2	Subjek sudah tidak mampu menganalisis dan menyelesaikan soal terkait.	S _{6.11.3}	
	j.2	Subjek sudah tidak mampu menganalisis	S _{6.12.3}	

		dan menyelesaikan soal terkait.		
Kemampuan Mengeksplor ide untuk Menyelesaikan Soal	a.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	b.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	c.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	d.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	e.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	f.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	g.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	h.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	i.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
	j.2	Subjek tidak melakukan eksplor ide.		
Sumber ide yang	a.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

didapatkan subjek	b.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	c.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	d.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	e.2	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas).	S _{6.6.2}	S _{6.1.6} dan S _{6.1.7}
	f.2	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (Guru kelas).	S _{6.8.2}	
	g.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	h.2	Ide yang didapatkan berdasarkan informasi sebelumnya (pengerjaan soal PTS).	S _{6.10.2}	S _{6.1.8}
	i.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		
	j.2	Tidak ditunjukkan oleh subjek.		

Berdasarkan tabel di atas, prediksi yang dilakukan oleh subjek S_6 mengindikasikan benar sebesar 20%, hal ini terlihat dari cara penyusunan atau pemasangan soal dengan jawaban pada *math board* 2 dan 8. Kemampuan subjek dalam mengaitkan informasi yang ada pada *math triangle* masih kurang sehingga masih terdapat pemasangan soal dengan soal, pernyataan bukan soal dipasangkan dengan yang bukan jawabannya serta ada soal yang tidak mendapatkan pasangan.

Perihal perencanaan langkah dalam penyelesaian soal terkait, Kemampuan subjek S_6 masih kurang. Hal ini terlihat pada *think aloud* $S_{6.2.2}$, $S_{6.3.2}$, $S_{6.4.2}$, $S_{6.5.2}$, $S_{6.6.2}$, $S_{6.8.2}$, $S_{6.9.2}$, $S_{6.10.2}$, $S_{6.11.2}$, $S_{6.12.2}$, bahwa subjek masih belum mampu merencanakan langkah penyelesaian soal dengan spesifik sesuai soal terkait, sehingga berakibat subjek tidak mampu menentukan langkah awal dalam penyelesaian soal tersebut.

Subjek dalam menganalisis soal terkait juga masih membutuhkan bimbingan. Perihal analisis dapat dilihat pada *think aloud* $S_{6.2.3}$, $S_{6.3.3}$, $S_{6.4.3}$, $S_{6.5.3}$, $S_{6.6.3}$, $S_{6.8.3}$, $S_{6.9.3}$, $S_{6.10.3}$, $S_{6.11.3}$, $S_{6.12.3}$, subjek masih membutuhkan beberapa *scaffolding* dan

apersepsi dari peneliti, sehingga subjek belum mampu menyelesaikan soal terkait secara mandiri.

Perihal kemampuan subjek dalam mengeksplor ide masih kurang, karena subjek sudah belum mampu menunjukkan berbagai macam alternatif penyelesaian soal terkait.

Sumber ide yang didapatkan oleh subjek berasal dari informasi terdahulu baik itu guru kelas, ketika mengerjakan soal ulangan maupun mengerjakan soal matematika pada saat Penilaian Tengah Semester (PTS).

d. Kesimpulan Analisis Data Subjek S₆

Berdasarkan analisis dari setiap masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa subjek S₆ memprediksi dengan indikasi benar yakni 20% dengan mengaitkan beberapa informasi yang ada pada setiap *math triangle* masih butuh bimbingan, subjek belum mampu merencanakan langkah dalam penyelesaian soal terkait yang mengarah pada jawaban yang diinginkan secara spesifik, perihal menganalisis setiap langkah soal masih membutuhkan bimbingan pula, sering mengeluh pada setiap step penyelesaian soal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa

karakteristik antisipasi subjek S_6 adalah antisipasi impulsif.

Berikut tabel kesimpulan untuk antisipasi subjek S_6 :

Tabel 4.12
Kesimpulan Antisipasi Subjek S_6

Math Board dan Nomor Soal	Antisipasi
<i>Math Board 2</i>	Antisipasi Impulsif
a.2	Antisipasi Impulsif
b.2	Antisipasi Impulsif
c.2	Antisipasi Kaku
d.2	Antisipasi Analitik
e.2	Antisipasi Analitik
<i>Math Board 8</i>	Antisipasi Impulsif
f.2	Antisipasi Terinterisasi
g.2	Antisipasi Impulsif
h.2	Antisipasi Impulsif
i.2	Antisipasi Impulsif
j.2	Antisipasi Impulsif
Simpulan	Antisipasi Impulsif

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang diuraikan pada bab sebelumnya, dapat diketahui bahwa terdapat persamaan dan perbedaan karakteristik antisipasi pada masing-masing subjek. Berikut pembahasan antisipasi dalam menyelesaikan soal pada media Triomino pada masing-masing subjek:

1. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek *Climber*

Berdasarkan analisis data yang sudah peneliti uraikan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa siswa *climber* termasuk ke dalam golongan antisipasi analitik dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Pada prediksi *math board* 5, 11, 6 serta 12, siswa *climber* memprediksi hampir benar, hanya terdapat beberapa kesalahan dalam memprediksi atau dalam memasang susunan beberapa *math triangle*, namun kesalahan yang ditimbulkan bukan merupakan kesalahan fatal (soal dipasangkan dengan pengecoh yang mirip dengan jawaban

asli), hal itu dilakukan untuk meminimalisir kesalahan. Sesuai dengan pendapat Herdianto bahwa prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil¹.

Prediksi ini erat kaitannya dengan predisposisi. Butz mengatakan bahwa predisposisi siswa pada dasarnya mengarah pada kemampuan siswa tersebut guna membentuk rencana dasar tentang langkah selanjutnya. Rencana ini memicu pemrosesan antisipatif siswa yang memungkinkan harapan (jawaban) dari pertanyaan tertentu². Perihal perencanaan, siswa *climber* dapat merencanakan langkah-langkah awal penyelesaian soal yang dapat menuntun langkahnya dalam menyelesaikan soal terkait, bahkan siswa *climber* cenderung untuk memaparkan rencananya

¹ Herdianto, Tesis Magister “*Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*”, (Medan: Pasca Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, 2013), h. 16

² Martin V. Butz, “Anticipation for Learning, Cognition, and Education”, Illinois Genetic Algorithms Laboratory University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois, USA butz@illgal.ge.uiuc.edu and Department of Cognitive Psychology University of WÄurzburg WÄurzburg, Germany, Illigal ReportNo. 2004027, May, 2004, h. 1

secara jelas dan runtut sesuai konsep matematika bilangan bentuk pangkat dan bentuk akar.

Kemudian siswa *climber* dapat menerima informasi, mengolah informasi, dan menstranformasi informasi ke dalam memorinya dengan baik sesuai dengan strategi atau caranya sendiri. Hal ini dapat dibuktikan dari pemahaman yang direpresentasikan siswa *climber* baik secara lisan maupun tulisan. Siswa *climber* mampu menuliskan dan mengemukakan informasi-informasi yang terdapat dalam soal secara lengkap, jelas ,runtut dan tepat. Hal ini berarti bahwa siswa *climber* benar-benar menganalisis soal yang dihadapi dengan baik. Sesuai dengan Bloom, yang menyatakan bahwa seseorang dikatakan telah memiliki pemahaman apabila dihadapkan pada sesuatu yang harus dikomunikasikan, maka ia dapat mengetahui apa yang harus dikomunikasikan dan dapat mengungkapkan ide yang termuat didalamnya³.

³ Maswar, Tesis Magister : “*Profil Antisipasi Siswa SMP/MTs dalam Memecahkan Masalah Aljabar ditinjau dari Kemampuan Matematika*”. (Surabaya: PascaUnesa, 2015), h. 114.

Selanjutnya, siswa *climber* memikirkan alternatif jawaban lain yang lebih tepat dari pemahaman yang ia miliki serta siswa *climber* tidak lupa untuk mengevaluasi kembali hasil pekerjaannya.

Dari uraian di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa siswa *climber* mampu memprediksi soal dengan lancar dan mampu mengutarakan dengan jelas pendapatnya serta mampu memperkirakan langkah penyelesaian dan menjelaskannya secara jelas dan runtut.

2. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek *Camper*

Berdasarkan analisis data yang sudah peneliti uraikan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa siswa *camper* termasuk kedalam golongan antisipasi analitik dalam menyelesaikan soal pada media Triomino. Ketika dihadapkan dengan soal matematika, siswa *camper* mampu merencanakan dengan jelas meskipun belum runtut penjelasan rencananya untuk menyelesaikan soal terkait. Siswa *camper* juga tepat dalam menuliskan informasi yang terdapat dalam soal secara jelas dan

runtut meskipun terkadang mengeluh kepada peneliti. Ini berarti, siswa *camper* menganalisis soal dengan baik.

Selanjutnya, siswa *camper* tidak mampu memikirkan alternatif jawaban lain dari pemahaman yang ia miliki sehingga ketika sudah menemukan penyelesaian soal terkait, siswa *camper* merasa tenang karena sudah tuntas melakukan perhitungan.

Dari uraian di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa siswa *camper* mampu merencanakan langkah-langkah penyelesaian soal meskipun tidak runtut namun mampu menganalisis soal yang diberikan sehingga dia hanya mampu menuliskan informasi yang terdapat pada soal secara jelas dan tepat.

3. Antisipasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Subjek *Quitter*

Berdasarkan analisis data yang sudah peneliti uraikan pada bab sebelumnya, diketahui bahwa siswa *quitter* termasuk kedalam siswa yang memiliki antisipasi impulsif dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Pada prediksi terhadap *math board* 1, 7, 2 dan 8, siswa *quitter* berpikir

lama untuk memasangkan pernyataan-pernyataan matematika yang ada pada *math board* terkait, namun kesalahan siswa *quitter* dalam memprediksi *math board* tersebut sangat fatal karena siswa *quitter* memasangkan soal dengan soal, bukan soal dengan bukan soal, bahkan tak jarang pun soal tak memiliki pasangan. Hal itu menandakan bahwa siswa *quitter* belum mampu memprediksi dengan tepat.

Perihal perencanaan pun, siswa *quitter* sering mengeluh dan rencananya kurang spesifik serta tak jarang ia tak mampu menentukan rencana langkah penyelesaian dari soal matematika terkait. Hal ini mengakibatkan analisis soal yang direpresentasikan secara lisan sudah jelas namun kurang runtut sehingga siswa *quitter* membutuhkan beberapa *scaffolding* untuk menyelesaikan soal matematika secara runtut.

Selanjutnya, siswa *quitter* tidak mampu memikirkan alternatif jawaban lain dari pemahaman yang ia miliki karena untuk memikirkan penyelesaian soal terkait saja masih membutuhkan *scaffolding* dari pihak terdekat.

Dari uraian di atas dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa *quitter* belum mampu untuk memprediksi secara tepat

dan belum mampu merencanakan langkah-langkah penyelesaian secara spesifik sesuai materi terkait. Siswa *quitter* mampu mengutarakan dengan jelas namun kurang runtut dalam menyampaikan langkah penyelesaian. Siswa *quitter* cenderung membutuhkan *scaffolding* dari pihak terdekat untuk membantunya menyelesaikan soal terkait.

B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian didapatkan temuan tentang antisipasi pada enam subjek yang memiliki tingkat *adversity quotient* yang berbeda. Pada latar belakang peneliti menjelaskan alasan mengapa yang dijadikan subjek penelitian hanya tiga macam subjek yang telah disebutkan diawal, yaitu karena peneliti membuat suatu dugaan melalui silogisme bahwa yang memungkinkan untuk mampu memprediksi, merencanakan, dan menganalisis soal yang disajikan serta memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang menarik adalah ketiga macam subjek tersebut.

Pada beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa dalam memecahkan suatu persoalan matematika membutuhkan pemahaman, analisis dan perhitungan yang tinggi sehingga

kecerdasan linguistik dan logis matematis merupakan kecerdasan yang dominan dalam pemecahan soal matematika.. Kemudian dalam penelitian ini membahas antisipasi siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino ditinjau dari *adversity quotient* dimana *adversity quotient* berguna untuk mengetahui tekad siswa dalam menyelesaikan kesulitan pada soal yang dihadapi.

Dalam penelitian ini didapatkan hasil yaitu: siswa yang memiliki *adversity quotient* tinggi termasuk ke dalam golongan antisipasi analitik dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino, sama halnya dengan siswa yang memiliki *adversity quotient* sedang juga termasuk ke dalam golongan antisipasi analitik dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino. Sedangkan siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* rendah termasuk ke dalam golongan antisipasi impulsif dalam menyelesaikan soal matematika pada media Triomino.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* tinggi dan kecerdasan *adversity quotient* sedang mampu merencanakan dan menganalisis langkah penyelesaian soal dengan baik sehingga mampu mengantisipasi soal dengan baik. Sedangkan untuk siswa yang memiliki kecerdasan

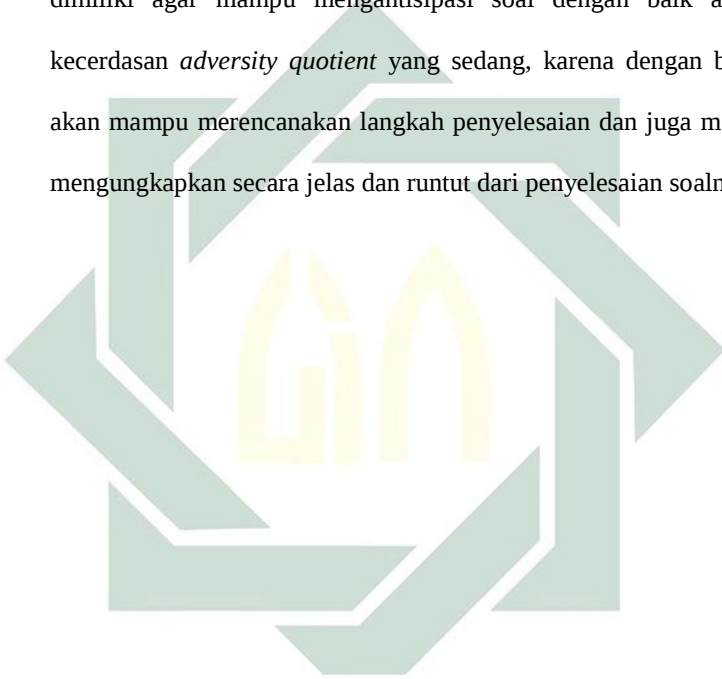
adversity quotient rendah mengantisipasi soal dengan kurang baik, dia belum mampu merencanakan langkah penyelesaian soal secara spesifik juga tidak mampu menganalisis soal yang diberikan secara runtut.

Hasil penelitian ini sesuai dengan sebuah penelitian sebelumnya yang dikemukakan oleh Erlin Dwi Kusumawati. Dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa subjek yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* tinggi mereka akan mampu merespon tekanan dan kesulitan dengan baik sehingga akan pulih dari kekalahan dan mampu terus bertahan pada situasi-situasi yang mungkin tidak menguntungkan bagi mereka. Dengan AQ yang baik, seorang akan memiliki ketekunan untuk terus berusaha bahkan ketika meng-hadapi kesulitan dan kegagalan sehingga tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan suatu persoalan yang dihadapinya⁴.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat kesamaan antara subjek yang memiliki *adversity quotient* tinggi dan sedang

⁴ Erlin Dwi Kusumawati, “Pengaruh Adversity Quotient, Regulasi Diri Dan Efikasi Diri Terhadap Motivasi Berprestasi Siswa KKO SMP Negeri 13 Yogyakarta”. (e.journal.uinsuka.ac.id), h. 15.

yaitu sama-sama termasuk kedalam golongan antisipasi analitik ketika menyelesaikan soal matematika pada media Triomino yang diberikan. Hal ini berarti, komponen penting yang semestinya dimiliki agar mampu mengantisipasi soal dengan baik adalah kecerdasan *adversity quotient* yang sedang, karena dengan begitu akan mampu merencanakan langkah penyelesaian dan juga mampu mengungkapkan secara jelas dan runtut dari penyelesaian soalnya.



BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Siswa *climber* memiliki antisipasi analitik dikarenakan siswa mampu menganalisis soal yang dihadapi terkait penyebab, faktor pendukung hingga tujuan yang digunakan untuk penyelesaian soal. Subjek mampu mempertimbangkan prediksi yang dimiliki dengan memikirkan beberapa kemungkinan terkait situasi soal, mampu merencanakan langkah penyelesaian soal sesuai konteks soal serta mampu menyaring informasi sehingga subjek dapat membuat prediksi yang tepat.
2. Siswa *camper* memiliki antisipasi analitik dikarenakan mampu menganalisis soal yang dihadapi terkait penyebab, faktor pendukung hingga tujuan yang digunakan untuk penyelesaian soal, mampu merencanakan langkah penyelesaian soal sesuai

konteks soal serta mampu menyaring informasi sehingga subjek dapat membuat prediksi yang tepat.

3. Siswa *quitter* memiliki antisipasi impulsif dikarenakan ide yang didapatkan berasal dari pengalaman sebelumnya, kemampuan analisis yang masih kurang, kurang sesuai rencana yang digunakan terhadap soal yang dihadapi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bagian sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini yakni bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian mengenai antisipasi dalam menyelesaikan soal matematika dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan bentuk soal-soal lain yang lebih bervariasi agar dengan media yang lebih menarik dan kreatif agar didapatkan perbedaan antisipasi siswa yang memiliki kecerdasan *adversity quotient* tinggi, sedang, dan rendah secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, Vincanne, Michelle Murphy and Adele E. Clarke, *Anticipation: Technoscience, life, affect, temporality*. Original Article in *Subjectivity* · September 2009.
- Agustian, Ginanjar Ary. “Rahasia Sukses Membangun Kecerdasan Emosi dan Spiritual–ESQ, Jakarta: Penerbit Arga, 2001.
- Arikunto, Suharsimi “Prosedur Penelitian”. Jakarta, Rineka Cipta. 2006.
- Arsyad, Azhar. “Media Pembelajaran”. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2007.
- As’adi, Muhammad. “Menghidupkan otak kanan anak anda”. Yogyakarta: Power Books. 2009.
- Ayu, Yunita. “Analisis Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Melakukan Pembuktian Menggunakan Induksi Matematika Ditinjau dari Gaya Berpikir Model Gregore”, Skripsi tidak dipublikasikan. 2017.
- Butz, V. Martin. “Anticipation for Learning, Cognition, and Education”, Illinois Genetic Algorithms Laboratory University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana, Illinois, USA butz@illgal.ge.uiuc.edu and Department of Cognitive Psychology University of Würzburg Würzburg, Germany, Illigal ReportNo. 2004027. May. 2004.
- Chanifah, Ninip. “Profil Pemecahan Masalah Kontekstual Geometri Siswa Smp Berdasarkan Adversity Quotient (AQ)”. *Jurnal APOTEMA* Vol. 1. No. 2. Juni. 2015.
- Djamarah dan Aswan Zain. “Strategi Belajar Mengajar”. Jakarta : Rineka Cipta. 2006.
- Dunnette, “Keterampilan Mengaktifkan Siswa”. Jakarta : Kencana Prenada Media Group. 1976.
- E, Yudianto. “Profil Antisipasi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Integral. *Kreano*”. 6(1). 2005.
- E, Yudianto & Sunardi, “Antisipasi Siswa Level Analisis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri”, *AdMathEdu*, 5(2). 2015.
- Elchols, John M. dan Hassan Shadily. ” *Kamus Inggris Indonesia*”. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 1976.

- Ginnis, Paul. “Trik & Taktik Mengajar Strategi Meningkatkan Pencapaian Pengajaran di Kelas”. Jakarta: Indeks. 2008.
- Hamzah, Ali dan Muhlisrarini. “Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika”. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2014.
- Heruman. “Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar”. Bandung: Pt Remaja Rosdakarya. 2013.
- Herdiansyah, Haris. “Metodologi Penelitian Kualitatif”. Jakarta : Salemba Humanika. 2011.
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Triominos> diakses pada hari Selasa tanggal 22-05-18 pukul 20.45 WIB.
- Hudoyo, Herman. “Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika”. Malang : Universitas Negeri Malang. 2003.
- <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Talk:Triominoes> diakses pada tanggal 26 Maret 2018.
- <https://en.wiktionary.org/wiki/triomino#English> diakses pada hari Selasa tanggal 22-05-18 pukul 15.30 WIB.
- <https://syarifahmads.files.wordpress.com/2010/01/bentuk-pangkat>. Diakses pada tanggal 25-10-2018 pukul 21.04 WIB.
- Ibrahim dan Nana Syaodih. “Perencanaan Pengajaran”. Jakarta: Rineka Cipta. 2003.
- Idrus, Muhammad. “Metode Penelitian Ilmu Sosial “. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2009.
- Ismail, Andang. “Education Games”. Yogyakarta : Pro U Media. 2009.
- Krulik, S & Rudnick.” Innovative Taks to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Develoving Mathematical Raesoning in Grades K-12”. 1999.
- Leighton, Jacqueline P. “Two Types of Think Aloud Interviews for Educational Measurement: Protocol and Verbal Analysis, (paper presented for symposium How to Build a Cognitive Model for Educational Assessments at the 2009 annual meeting of the National Council on Measurement in Education (NCME)”. April 14-16, San Diego, CA). 2009.
- Lim. H, Kien, “Improving Students’ Algebraic Thinking: The Case Of Talia”. *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 3*: 193. July. 2007.
- Lim. H, Kien. “Characterizing students’ thinking: Algebraic, inequalities and equations”. *Proceedings of the 28th Annual Meeting of*

- the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2(c). 2006.
- Ma'rufah, Abidatul. Skripsi: “Profil Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Adversity Quotient (AQ)”, (Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2012).
- Mahnun, Nunu. “Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)”. *Jurnal Pemikiran Islam*; Vol. 37, No. 1 Januari-Juni. 2012.
- Nafis, Khilmatun. ” Pengaruh Penerapan Metode permainan Triomino Terhadap Hasil Belajar Matematika tentang Pecahan Siswa kelas IV SD Se-Dabin IV Kecamatan Mejobo Kabupaten Kudus” Tahun 2012.
- Nandya, Fildzah Ajrina Ishtigfari, “Media Segitiga Domino untuk Melatih Keterampilan Menulis Karangan Sederhana Bahasa Jerman”, (Universitas Negeri Surabaya), Laterne. Volume V Nomor 03 Tahun 2016.
- Riegler, Alexander. “The Role of Anticipation in Cognition”. In: Dubois, D. M. (eds.) *Computing Anticipatory Systems*. Proceedings of the American Institute of Physics. 2001.
- Robi, Zahira, Syahwela, Ayuningsih. “Media Permainan Matematika Kreatif” Medan : Persada Pustaka. 2000.
- Rohmah, Laily Hidayatur. “Profil Antisipasi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika ditinjau dari Kecerdasan Linguistik dan Kecerdasan Logis Matematis”. Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Ampel Surabaya Tahun 2017.
- Sadiman, Arief S, dkk.. “Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya”. Raja Grafindo Persada, Jakarta. 2003.
- Sadiman, Arief S, dkk. “Media Pendidikan”. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2006.
- Sapury, Rafi. “Psikologi Islam: Tuntunan Jiwa Manusia Modern”. Edisi 1. Jakarta: Rajawali Pers. 2009.
- Simons, Daniel J, Christopher F Chabris. “Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events”. Department of Psychology, Harvard University, 33 Kirkland Street, Cambridge, MA 02138, USA, *Perception* volume 28. 1999.

- Sriati . “Tinjauan tentang Stres” .(ati Nagor : Universitas Padjadjaran Fakultas Ilmu Keperawatan Jatinagor. 2008.
- Stephen, David P. Robbins. “Human Resources Management Concept and Practice”. Jakarta : PT. Preehalindo. 2000.
- Stoltz, G. “*Turning Obstacles Into Opportunitie*”. United States: John Wiley & Sons, Inc.2000.
- Stoltz, Paul G.” *Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang (Adversity Quotient: Turning Obstacles Into Opportunities)*”. Pnej T. Hermaya, Jakarta: PT Grasindo. 2000.
- Sudarman, “Adversity Quotient Pembangkit Motivasi Siswa dalam Belajar Matematika”, Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan P.MIPA UNTAD.
- Suryana. “Metodologi Penelitian Model Prakatis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif”. Jakarta : Universitas Pendidikan Indonesia. 2010.
- Suyatno. “Permainan Pendukung Pembelajaran Bahasa dan Saatra”. Jakarta : Gramedia. 2005.
- Utami, Isiya Bkti, dkk. “Relationship Between Optimism With Adversity Quotient In Students Of Psychology Medical Faculty Sebelas Maret University Who Doing Mini Thesis”. Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Yoga, Miarti. “Adversity Quotient : Agar Anak Tak Gampang Menyerah”. (Solo: Tiga Serangkai. 2016.
- Zamroni, M. Rosidi, Nizar Suryaman, Ahmad Jalaluddin. “Rancang Bangun Aplikasi Permainan untuk Pembelajaran Anak Menggunakan HTML 5”. Program Studi Teknik Informatika Unversitas Islam Lamongan, Jurnal Teknik Vol. 5 No 2 September. 2013.
- Ziessler, Michael, Dieter Nattkemper, Peter A. Frensch. “The role of anticipation and intention in the learningof effects of self-performed actions” *Psychological Research* 68. DOI 10.1007/s00426-003-0153-6. 2006.