

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN
DIAGNOSTIK UNTUK MELIHAT PEMAHAMAN
KONSEP ALJABAR**

SKRIPSI

Oleh:

DINDA YUNITA RACHMAH

NIM. D74213056



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

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN
DIAGNOSTIK UNTUK MELIHAT PEMAHAMAN
KONSEP ALJABAR**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:

DINDA YUNITA RACHMAH

NIM. D74213056

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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dinda Yunita Rachmah
NIM : D74213056
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika dan
IPA/Pendidikan Matematika
Fakultas : 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, Februari 2018
Yang membuat pernyataan



Dinda Yunita Rachmah
NIM. D74213056

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Dinda Yunita Rachmah

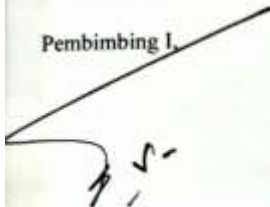
Nim : D74213056

Judul : PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN DIAGNOSTIK
UNTUK MELIHAT PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 22 Januari 2018

Pembimbing I,



Dr. Kusaeri, M.Pd

NIP. 197206071997031001

Pembimbing II,



Maunah Setyawati, M.Si

NIP. 197411042008012008

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Dinda Yunita Rachmah ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya,

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. H. Aji Madhotir, M.Ag

NIP. 196811261989031003

Tim Penguji

Penguji I,

Drs/Suparto, M.Pd.I

NIP. 196904021995031002

Penguji II,

Agus Prasetyo Kukriawan, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji III,

Dr. Kusaeri, M.pd

NIP. 197206071997031001

Penguji IV,

Maunah Setyawati, M.Si

NIP. 197411042008012008



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@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 : Dinda Yunita Rachmah
NIM : D74213056
Fakultas/Jurusan : FTK / PMIPA
E-mail address : dindarochmah92@gmail.com

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

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan Instrumen Asemen Diagnostik untuk Melihat

Pemahaman Konsep Aljabar

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, 09 Februari 2018

Penulis

(Dinda Yunita Rachmah)
nama terang dan tanda tangan

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN DIAGNOSTIK UNTUK MELIHAT PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR

Oleh:
Dinda Yunita Rachmah

ABSTRAK

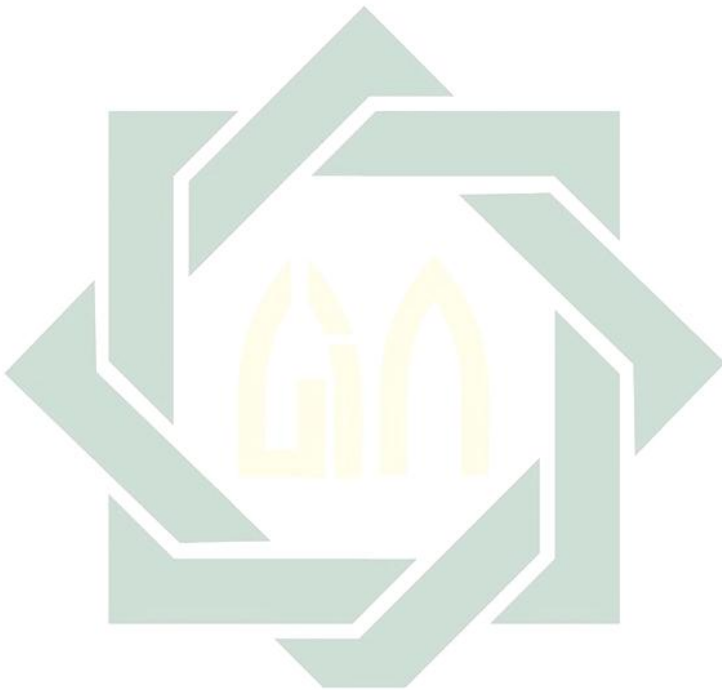
Aljabar merupakan salah satu materi penting dalam matematika. Aljabar merupakan bahasa simbol, sehingga dalam mempelajarinya siswa harus memiliki pemahaman konseptual. Namun, banyaknya simbol yang digunakan dalam aljabar seringkali menyulitkan siswa dalam memahami konsep aljabar, sehingga dapat mempengaruhi pola pikir siswa ketika mengkonstruksi berbagai hal mengenai aljabar. Hal ini sering mengakibatkan miskonsepsi di kalangan siswa. Hal ini perlu dilakukan identifikasi miskonsepsi dengan menggunakan instrumen asesmen diagnostik. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan: (1) menghasilkan proses pengembangan instrumen diagnostik pilihan ganda untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan; (2) mengetahui validitas isi instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda untuk melihat pemahaman konsep aljabar; (3) mengetahui jenis miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam materi bentuk aljabar.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Tahapan penelitian dan pengembangan ini meliputi: (1) identifikasi KD dan Indikator; (2) menyusun *learning continuum*; (3) menyusun hierarki materi; (4) merumuskan atribut dan matriks Q; (5) konstruksi soal; (6) uji validitas isi; (7) pola respon jawaban siswa (penyusunan distraktor); (8) aplikasi produk (uji coba lapangan), dan (9) temuan miskonsepsi. Subjek penelitian ini adalah 63 siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sidoarjo dan SMP Negeri 1 Tulangan.

Hasil penelitian yang diperoleh adalah (1) terdapat hal unik yang membedakan tahapan pengembangan asesmen diagnostik ini dengan tahapan asesmen lainnya, yakni saat proses menyusun *learning continuum*, penggunaan matriks Q, dan penentuan pola respon jawaban (uji empirik); (2) validitas isi dari instrumen asesmen diagnostik menghasilkan 12 item butir soal. Terdapat 1 item yang diubah karena tingkat kesukaran soal terlalu sulit jika digunakan dalam tes diagnostik; dan (3) secara umum siswa mengalami miskonsepsi pada indikator

operasi hitung bilangan pangkat dua dan tiga, operasi hitung campuran bilangan bulat, dan menyederhanakan pecahan.

Kata Kunci: Miskonsepsi, Asesmen Diagnostik, Pilihan Ganda, Aljabar



DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan.....	6
D. Spesifikasi Produk.....	6
E. Manfaat Pengembangan.....	7
F. Batasan Masalah	7
G. Definisi Operasional.....	7
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
A. Tes Diagnostik.....	9
B. Pemahaman Konsep Aljabar.....	11
C. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi.....	18
BAB III : METODE PENELITIAN	
A. Model Penelitian dan Pengembangan	22
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	25
C. Uji Coba Produk.....	28
1. Desain Uji Coba	28
2. Subjek Uji Coba	29
3. Jenis Data	29
4. Instrumen Pengumpulan Data	30
5. Teknik Analisis Data	30
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Data	32
B. Pembahasan	47
C. Kelemahan Penelitian.....	56

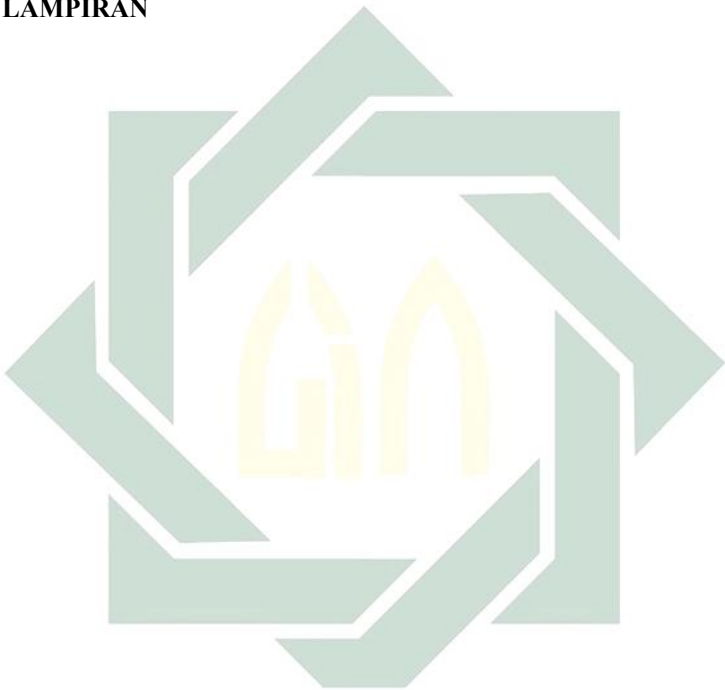
BAB VI : PENUTUP

 A. Kesimpulan57

 B. Saran57

DAFTAR PUSTAKA59

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aljabar merupakan salah satu materi penting yang ada dalam matematika. Aljabar merupakan bahasa simbol sehingga dalam mempelajari aljabar, siswa harus memiliki pemahaman konseptual tentang penggunaan simbol-simbol.¹ Aljabar mencakup berbagai materi yang dipelajari baik pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) sampai tingkat perguruan tinggi. Aljabar mulai diperkenalkan pada siswa ketika berada di kelas VII SMP. Materi aljabar merupakan materi pengembangan dari aritmatika yang dipelajari siswa ketika masih duduk di bangku sekolah dasar (SD).

Ketika duduk di bangku SD, siswa hanya mengenal angka/bilangan. Kepekaan terhadap angka/bilangan sangat penting bagi siswa dalam mempelajari aritmatika. Pada tingkatan ini, simbol yang digunakan adalah angka, yang besar nilainya dapat diketahui sehingga siswa dapat mengenalinya sebagai suatu bilangan tertentu.² Sedangkan pada tingkat SMP, siswa mulai diperkenalkan dengan aljabar yang banyak mengandung simbol, baik berupa simbol angka maupun huruf ataupun kombinasi angka dan huruf. Berbagai cara, simbol aljabar digunakan dan dideskripsikan oleh guru dalam pembelajaran. Pemahaman siswa terhadap simbol-simbol yang tepat dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah aljabar dengan lebih mudah, namun banyaknya simbol-simbol yang digunakan dalam aljabar seringkali menyulitkan siswa dalam memahami aljabar.³ Di satu sisi, siswa benar- benar memahami makna yang dikandung oleh simbol itu. Di sisi lain, mereka memahami maknanya, namun memiliki

¹ Lucky Darojaturofiah, *Profil Symbol Sense Dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Di SMP Negeri 1 Sidoarjo*. (Surabaya : UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), h.1.

² Al Krismanto, dkk. *Aljabar: "Diklat Instruktur/ Pengembangan Matematika SMP/MTs Jenjang Dasar"*, Yogyakarta, 2004, diakses dari <http://ebook.p4tkmatematika.org/2010/04/aljabar-smp-dasar-oleh-al-krismanto-m-sc/>, pada tanggal 05 Mei 2017.

³ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik Dengan Menggunakan Model DINA Untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi Dalam Aljabar*. (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Yogyakarta), h.1

keterbatasan terhadap pemahaman dalam memaknai simbol tersebut.

Sifat aljabar yang demikian, membuat aljabar lebih sulit bagi siswa SMP dibandingkan dengan aritmatika. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam mengkonstruksi berbagai hal mengenai aljabar, sehingga berdampak pada banyak konsep aljabar yang dipahaminya secara salah.⁴ Indikator yang paling tampak adalah rendahnya hasil beberapa tes yang menguji materi aljabar.

Sebagai contoh, hasil penelitian Selly yang dilakukan di SMP Melati Binjai Medan dengan menggunakan 5 soal *essay test* diketahui dari 35 siswa kelas VIII yang telah mempelajari materi operasi hitung bentuk aljabar, hanya 37,14% (13 orang) siswa yang dapat menyelesaikan masalah dengan baik (memperoleh nilai ≥ 65), sedangkan 62,86% (22 orang) siswa lainnya tidak dapat menyelesaikan masalah dengan baik (memperoleh nilai < 65).⁵ Hasil penelitian Munte yang dilakukan pada siswa MTs Sidikalang Medan untuk materi operasi aljabar didapati 22 siswa yang mengikuti tes, hanya 31,81% siswa yang mendapat nilai > 60 dan 68,18% siswa yang mendapat nilai ≤ 60 .⁶ Hasil penelitian Arif dan Murdanu yang dilakukan di SMP Negeri 2 Kalasan Yogyakarta untuk materi operasi aljabar didapati 32 siswa hanya 53,12% (17 siswa) yang mendapat nilai > 75 dan 46,87% (15 siswa) yang mendapat nilai ≤ 75 .⁷ Hasil penelitian Fajar yang dilakukan di SMP Negeri 16 Yogyakarta untuk mempelajari materi operasi hitung aljabar didapati 36 siswa hanya 11,11% (4 siswa)

⁴ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik*.....ibid h.2

⁵ Selly, F. (2013). *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Diajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TSTS Dan Tipe Jigsaw Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar Di Kelas VIII SMP Melati Binjai TA 2013/2014*. (Doctoral dissertation, UNIMED), h.3.

⁶ Munte, D. R. (2013). *Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Dengan Pembelajaran Konvensional Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar Kelas VII MTs Swasta Sidikalang Tahun Ajaran 2012/2013*. (Doctoral dissertation, UNIMED), h.6.

⁷ Arif Nur Fitriyanti dan Murdanu, *Kesulitan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Masalah Pemfaktoran Aljabar (Studi Kasus di SMP Negeri 2 Kalasan)*, Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains diakses dari

<http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/viewFile/4503/4174> pada tanggal 23 Januari 2018.

yang dapat memenuhi Standar Ketuntasan Minimal (SKM) dan 88,89% (32 siswa) lainnya belum memenuhi SKM.⁸ Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa pada materi aljabar sangat rendah. Walaupun angka-angka tersebut tidak menggambarkan kondisi yang dihadapi secara utuh oleh siswa, namun angka-angka tersebut dapat dijadikan sebagai indikator adanya masalah yang dihadapi siswa dalam mempelajari aljabar.⁹

Adanya permasalahan yang dihadapi siswa tersebut haruslah segera dicarikan solusinya, agar tidak semakin banyak siswa yang gagal memahami materi aljabar. Dalam hal ini jika dilihat dari aspek psikologis siswa tentang kesiapan mereka dalam menerima materi baru mengenai aljabar, mereka tidak mungkin hadir di kelas dengan keadaan kosong.¹⁰ Sesuai dengan pernyataan Pinker bahwa “Siswa hadir dikelas umumnya tidak dengan kepala kosong, melainkan mereka telah membawa sejumlah pengalaman-pengalaman atau ide- ide yang dibentuk sebelumnya ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya.¹¹ Konsep yang dibawa siswa dapat sesuai dengan konsep ilmiah tetapi juga dapat tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Konsep awal yang dimiliki siswa disebut dengan konsepsi. Konsep awal atau konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi terjadi apabila siswa gagal menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya. Miskonsepsi akan muncul ketika anak secara salah menerapkan strategi pengetahuan yang dipelajari sebelumnya guna menyelesaikan permasalahan baru.¹² Novak dan Gowin menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima.¹³ Secara rinci, miskonsepsi dapat merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-

⁸ Fajar Hidayati.(2010). *Kajian Kesulitan Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 16 Yogyakarta Dalam Mempelajari Aljabar*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta), h.39.

⁹ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik* ibid, h.3

¹⁰ Ibid, h.3

¹¹ Simamora & Redhana, I.W (2007). *Identifikasi Miskonsepsi Guru Kimia pada Pembelajaran Konsep Struktur Atom*, 1(2), 150.

¹² Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik*..... ibid,h.4

¹³ Paul Suparno, *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika* (Jakarta: PT.Grasindo,2005), h.4

contoh yang salah tentang penerapan konsep, pemaknaan konsep yang berbeda, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar.

Miskonsepsi yang dialami setiap siswa di sekolah bisa berlainan dengan penyebab yang berbeda-beda. Pada satu kelas dapat terjadi bermacam-macam miskonsepsi dengan penyebab miskonsepsi berbeda pula. Sebagai fasilitator pembelajaran, guru hendaknya memiliki kemampuan untuk menggali dan mengenali pengetahuan awal siswa, terutama pengetahuan awal yang salah agar tidak terjadi miskonsepsi yang berkepanjangan. Selain itu, guru juga hendaknya memiliki kemampuan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.¹⁴

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, maka miskonsepsi memiliki pengaruh yang sangat kuat. Miskonsepsi mempengaruhi secara mendasar dalam memahami konsep tertentu, sehingga menyebabkan terjadinya bentuk kesalahan lainnya.¹⁵ Jika hal ini terus menerus dibiarkan, miskonsepsi ini akan terus menyebar dan menurun pada generasi selanjutnya. Oleh karena itu, harus segera dilakukan tindakan lebih lanjut untuk memperbaiki kesalahpahaman atau miskonsepsi yang timbul.¹⁶ Namun sebelum dilakukan tindakan lebih lanjut, perlu diidentifikasi terlebih dahulu miskonsepsi apa saja yang timbul pada siswa. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yaitu dengan mengembangkan tes diagnostik.

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil dari tes tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki.¹⁷ Menurut Mehrens & Lehmann tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya.¹⁸

¹⁴ Tri W., Trustho R., dan Dyah F.M., *Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI*, Jurnal Pendidikan Fisika, 1:1, (April, 2013), h.113.

¹⁵ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik*.....ibid, h.5

¹⁶ Tri W., Trustho R., dan Dyah F.M., *Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik*ibid, h.113

¹⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2005).

¹⁸ Tri W., Trustho R., dan Dyah F.M., *Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik*.....ibid, h.115

Berdasarkan pendapat ini, dapat didefinisikan bahwa tes diagnostik merupakan sarana yang ditujukan untuk mengungkap miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya, sehingga dapat diberi tindak lanjut yang sesuai dengan hasil tes tersebut.

Terdapat berbagai macam model tes diagnostik, seperti instrumen pilihan ganda, instrumen pilihan ganda yang disertai alasan, instrumen pilihan ganda yang disertai pilihan alasan, instrumen pilihan ganda dan uraian serta instrumen uraian.¹⁹ Dalam hal ini peneliti menggunakan tes diagnostik berupa instrumen pilihan ganda. Instrumen model ini mampu memberikan umpan balik kepada siswa untuk mengetahui kesulitan belajarnya.²⁰ Soal pilihan ganda mampu mengukur kemampuan yang lebih kompleks, oleh karena itu sering digunakan untuk pengukuran dengan standard nasional. Identifikasi dengan menggunakan tes diagnostik berbentuk pilihan ganda terdiri atas kunci jawaban dan beberapa pengecoh (distraktor). Pembuatan pengecoh dalam kemungkinan-kemungkinan jawaban yang harus dipilih siswa, berasal dari jawaban atau konsepsi siswa pada saat mengerjakan soal uraian.²¹ Tes diagnostik jenis ini mampu menangkap informasi mengenai kesalahan siswa dalam memahami konsep (miskonsepsi) sesuai dengan salah satu karakteristik tes diagnostik yaitu harus mampu menangkap informasi mengenai kesulitan siswa dalam memahami suatu konsep.²²

Pengembangan tes diagnostik bentuk pilihan ganda ini sudah dilakukan oleh beberapa peneliti di Indonesia, diantaranya yaitu Febriana Wulandari yang meneliti mengenai “Pengembangan Instrumen Tes Soal Pilihan Ganda untuk Mengidentifikasi Kesalahan Konsep Siswa Materi Pesawat Sederhana”, Anita Puspita Handayani, Muhardjito, dan Sumarjono yang meneliti

¹⁹ Suwanto, “*Model-model Instrumen Diagnostik*”. Widyatama, 1:22, (2013),68.

²⁰ Hestiningtyas Yuli Pratiwi“*Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsep Termodinamika Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Kejuruan Malang*”. Jurnal Inspirasi Pendidikan, 6:2, (Agustus, 2013),843.

²¹ Febriana Wulandari. *Pengembangan Instrumen Tes Soal Pilihan Ganda Untuk Mengidentifikasi Kesalahan Konsep Siswa Kelas V Materi Pesawat Sederhana di MI Perwanida Kota Blitar*.(Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2013), h.6

²² Depdiknas, *Tes Diagnostik.....*, ibid, h.4.

mengenai “Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Distraktor Bermakna Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsepsi”, Hestiningtyas Yuli Pratiwi yang meneliti mengenai “Pengembangan Instrumen Pilihan Ganda untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsep Termodinamika”. Namun, dari ketiga penelitian tersebut terlihat dilakukan pada bidang fisika saja dan masih jarang ditemukan penelitian ini dilakukan pada bidang matematika.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan dalam latar belakang, pertanyaan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengembangan instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan?
2. Bagaimana validitas isi instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan?
3. Bagaimana jenis miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam materi bentuk aljabar?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menghasilkan proses pengembangan instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan
2. Untuk mengetahui validitas isi instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda pada pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan.
3. Untuk mengetahui jenis miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada materi bentuk aljabar.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada pemahaman konsep aljabar.

2. Butir soal asesmen diagnostik pilihan ganda yang dihasilkan memiliki 4 alternatif jawaban (*options*) yang terdiri dari 1 jawaban benar dan 3 jawaban salah sebagai pengecoh (*distractor*).
3. Pilihan yang digunakan dalam setiap butir soal asesmen diagnostik pilihan ganda berasal dari jawaban soal uraian yang sebelumnya telah diujicobakan.
4. Tiga butir soal asesmen diagnostik pilihan ganda mewakili 1 indikator penilaian (miskonsepsi) yang telah diteliti.

E. Manfaat Pengembangan

Berdasarkan tujuan penelitian, adapun beberapa manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Tersedianya proses pengembangan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar.
2. Sebagai bahan rujukan bagi guru dalam merancang instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar.
3. Sebagai rujukan dalam merancang instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar dengan kualitas yang baik.

F. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Materi instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda pada pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar K13, menggunakan materi bentuk aljabar di kelas VII semester 1 pada KD 3.5.
2. Tes asesmen diagnostik pilihan ganda hanya untuk mengetahui miskonsepsi siswa bukan untuk mengukur prestasi siswa.

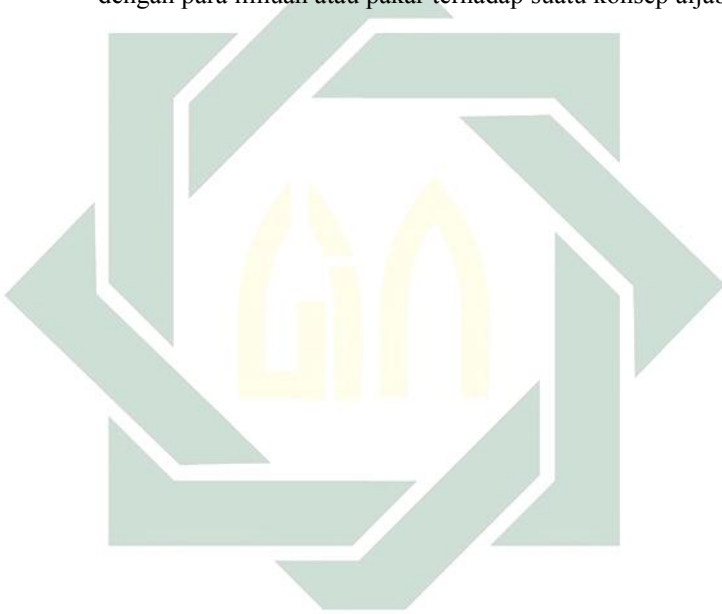
G. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap maksud dari penelitian ini, didefinisikan terkait rumusan masalah sebagai berikut:

1. Proses pengembangan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar dalam penelitian ini adalah keseluruhan proses perancangan dalam mengembangkan instrumen asesmen diagnostik yang disesuaikan. Proses perancangan tersebut meliputi: identifikasi KD dan indikator, menyusun *learning continuum*, menyusun hierarki materi, menyusun nama atribut dan matriks Q, konstruksi soal, uji

validitas isi, pola respon jawaban siswa (penyusunan distraktor), aplikasi produk (uji coba lapangan), dan temuan miskonsepsi.

2. Validitas Isi instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda pada pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah ketepatan suatu instrumen penilaian ditinjau dari isi alat ukur tersebut.
3. Miskonsepsi adalah konsepsi seseorang yang bertentangan dengan para ilmuwan atau pakar terhadap suatu konsep aljabar.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Tes Diagnostik

Diagnostik merupakan istilah dari bidang kesehatan yaitu diagnosis. Kegiatan diagnostik dapat mengidentifikasi jenis, karakter serta latar belakang suatu kelemahan atau penyakit tertentu yang kemudian dapat diimplikasikan sebagai suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan tindakan pemecahannya.¹ Dalam bidang pendidikan pun sering dijumpai kelemahan dalam bentuk kesulitan belajar siswa dalam memahami suatu konsep pelajaran. Salah satu fungsi tes diagnostik adalah untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa dalam bentuk kesalahan konsep.²

Tes diagnostik adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan secara tepat, jenis kesukaran yang dihadapi oleh peserta didik dalam suatu pelajaran tertentu. Materi dalam tes ini biasanya merupakan materi yang biasanya sulit dipahami siswa.³ Hasil tes formatif siswa dapat menjadi informasi tentang materi yang biasanya dirasa sulit oleh siswa.

Nitko dan Brookhart membagi enam pendekatan penaksiran tes diagnostik terkait masalah pembelajaran. Pendekatan-pendekatan yang diaksud diantaranya yaitu: pendekatan profil kekuatan dan kelemahan kemampuan pada suatu bidang; pendekatan mengidentifikasi kekurangan pengetahuan prasyarat; pendekatan mengidentifikasi target-target pembelajaran yang tidak dikuasai; pendekatan pengidentifikasian kesalahan siswa (miskonsepsi); pendekatan mengidentifikasi struktur

¹ Abin Syamsuddin Makmun. *Psikologi Kependidikan*. (Bandung: PT Remaja Rosdakarya 2009), h.307

² Rachmadi Widdiharto. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. (Yogyakarta: Depdiknas, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), h.32

³ Anas Sudijono. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*....., ibid, h.70-71

pengetahuan siswa; serta pendekatan mengidentifikasi kompetensi untuk menyelesaikan soal cerita.⁴

Berdasarkan berbagai definisi pada uraian di atas, maka dapat dipahami bahwa tes diagnostik merupakan suatu jenis tes yang dilakukan untuk mengetahui kesulitan dan masalah siswa dalam memahami suatu konsep, sehingga guru dapat mengetahui cara untuk menindaklanjuti dan mengatasi masalah atau kesulitan belajar siswa tersebut.

a. Tes Pilihan Ganda

Tes pilihan ganda atau *multiple choice test* adalah salah satu jenis tes objektif yang soalnya dapat mencakup banyak materi, yang terdiri atas bagian keterangan (*stem*) dan bagian kemungkinan jawaban atau alternatif (*options*). Kemungkinan jawaban terdiri atas satu jawaban benar dan beberapa jawaban pengecoh (*distractions*).⁵ Pengertian lain dari tes ini yaitu salah satu bentuk tes objektif yang terdiri atas pertanyaan atau pernyataan yang sifatnya belum selesai, dan untuk menyelesaikannya harus dipilih salah satu jawaban dari setiap butir soal.⁶ Tes pilihan ganda merupakan tes yang penskorannya bersifat objektif karena penilaiannya sangat sederhana berdasarkan pilihan kunci jawaban saja. Selain itu, bentuk soal ini diantaranya adalah materi yang diujikan dapat mencakup sebagian besar dari bahan pengajaran yang telah diberikan serta mampu mengukur berbagai jenjang kognitif. Penskoran pada tes pilihan ganda mudah, cepat, objektif, dan bisa mencakup ruang lingkup bahan atau materi yang luas dalam suatu tes untuk suatu kelas jenjang pendidikan,

Tes pilihan ganda melalui berbagai penelitian telah terbukti dapat digunakan secara efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa karena bersifat objektif dan dapat menghasilkan skor dengan cepat walaupun dengan

⁴ Suwarto. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013), h.116

⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2005), h.168.

⁶ Anas Sudijono. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009), h.118.

jumlah peserta banyak.⁷ Sejalan dengan hal itu, Melissa mengatakan bahwa tes pilihan ganda ini memiliki alternatif pilihan jawaban dikembangkan berdasarkan deskripsi level yang diperoleh dari jawaban siswa pada tes uraian.⁸ Dalam hal ini deskripsi yang dikembangkan harus menggambarkan pemahaman yang ada dipikiran siswa. Deskripsi jawaban siswa dikatakan benar atau paham konsep diberi nama level 4, sedangkan deskripsi dari pengecoh diberi nama level 1 sampai level 3. Siswa dikatakan mengalami miskonsepsi pada level 1 atau level 2 atau level 3 pada indikator adalah siswa yang menjawab level tertentu minimal tiga kali dengan level yang sama. Siswa dikatakan tidak paham konsep pada indikator adalah siswa yang menjawab level berbeda-beda pada empat soal indikator, artinya jawaban tidak konsisten.⁹

B. Pemahaman Konsep Aljabar

Salah satu materi matematika yang seringkali menuntut siswa untuk mengembangkan penalaran abstrak dan pemecahan masalah adalah aljabar. Sifat aljabar yang demikian membuat aljabar lebih sulit bagi anak SMP dibandingkan aritmetika. Kenyataan ini mempengaruhi kemampuan anak mengkonstruksi berbagai representasi objek aljabar, sehingga berdampak pada banyak konsep aljabar dipahaminya secara salah.¹⁰

⁷ S. O. Adodo, *Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students Learning in Basic Science Technology (BST)*, Academic Journal of Interdisciplinary Studies by MCSER-CEMAS-Sapienza University of Rome, 2, 2013, h.202.

⁸ Hestiningtyas Yuli Pratiwi, "Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsep Termodinamika Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Universitas Kejuruan Malang". Jurnal Inspirasi Pendidikan, 6:2, (Agustus, 2013), 844.

⁹ Anita P. H., Muhandjito, dan Sumarjono, "Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Distraktor Bermakna Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsepsi Fisika Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Malang" diakses dari <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel4A12C3D2FC605F3C92B60E2877DF1A24.pdf> pada tanggal 22 Januari 2018.

¹⁰ Kusaeri, K. (2013). *Menggunakan Model DINA Dalam Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Mendeteksi Salah Konsepsi*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, 16(1), h. 283.

Contoh berikut memberikan ilustrasi bagaimana seorang anak bernama Andri yang memiliki penguasaan suatu materi, namun karena tidak menguasai konsep secara baik, Andri mengalami kesulitan memecahkan problem aljabar non-rutin. Problem non-rutin merupakan problem yang diberikan kepada siswa berbeda dengan contoh yang diberikan oleh guru. Andri adalah seorang siswa kelas VIII yang memiliki kemampuan pada level rata-rata. Ia dapat menyelesaikan persamaan linear seperti $2x - 3 = 17$ dengan cara mengganti x dengan bilangan 4, dan mencoba mengganti ke persamaan sehingga didapat $2 \times 4 - 3 = 5$. Ternyata hasilnya terlalu kecil, karena yang dibutuhkan 17. Ia juga mencoba bilangan 30, ternyata didapatkan hasil lebih dari 17 karena $2 \times 30 - 3 = 57$. Andri terus mencoba mengganti x dengan beberapa bilangan, sampai akhirnya didapatkan penyelesaian persamaan linear tersebut. Akan tetapi, dengan cara yang sama Andri tidak mampu menyelesaikan persamaan $2,3x + 3,02 = 17,83$. Bahkan untuk persamaan $3x - 3 = 17$ ia juga tidak mampu menyelesaikannya. Namun, bila diberikan suatu bilangan, ia dapat menyatakan bahwa bilangan itu merupakan penyelesaian persamaan atau bukan.

Berdasarkan contoh diatas disebabkan karena lemahnya pemahaman konsep, yakni konsep aljabar. Padahal kita mengetahui bahwa aljabar merupakan salah satu bagian dalam matematika yang mencakup berbagai materi yang dipelajari di sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Aljabar bermanfaat dalam mempelajari (memahami) materi matematika yang lain maupun konsep aljabar di jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Dalam hal ini dapat kita lihat bahwa pemahaman konsep awal yang dimiliki siswa terkadang tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan.¹¹

Kurangnya pemahaman konsep aljabar tersebut dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi yang dapat menghambat pemahaman terhadap konsep aljabar sehingga menimbulkan keprihatinan karena mengarah pada pembentukan konsep dan

¹¹ Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono, *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*, (Jakarta: LPJJ PGSD, 2007), h.3

generalisasi yang salah.¹² Berbagai miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan tentunya berpengaruh juga terhadap hasil belajar. Oleh sebab itulah miskonsepsi pada diri siswa tidak boleh dibiarkan bertahan lama pada diri siswa. Namun demikian, bagi guru mengubah miskonsepsi yang sudah mengakar bukan pekerjaan yang sederhana, terlebih bila miskonsepsi itu dapat membantu memecahkan persoalan tertentu.¹³

Dalam hal ini Abraham mengemukakan enam derajat atau tingkatan pemahaman dalam menjawab soal uraian untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep. Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.¹⁴

Tabel 2.1 Derajat Pemahaman Siswa

No	Derajat Pemahaman	Kriteria Pemahaman
1	Tidak ada respon	Kosong Tidak tahu Tidak mengerti
2	Tidak paham	Mengulangi pertanyaan Respon tidak jelas
3	Miskonsepsi utuh	Respon menunjukkan ketidaklogisan atau informasi yang diberikan tidak jelas

¹² Herutomo dan Saputro, *Analisis Kesalahan dan Miskonsepsi Siswa Kelas VIII Pada Materi Aljabar*. (Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran, 2014), 1:2, h. 173-184.

¹³ Suparno, *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, (Jakarta: Grasindo, 2013), cet ke-2, h.3.

¹⁴ Michael R. Abraham, et al., *Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concept Found in Textbooks*, Journal of Research in Science Teaching, 29, 1992, h.112

4	Paham sebagian dengan miskonsepsi	Respon menunjukkan pemahaman konsep tetapi juga miskonsepsi
5	Paham Sebagian	Respon yang diberikan memberikan komponen yang diinginkan tetapi belum lengkap
6	Paham secara lengkap	Respon yang diberikan meliputi semua komponen yang diinginkan

Dari jawaban siswa tersebut kemudian dapat dianalisis untuk menilai bagaimana kategori pemahaman dalam menjawab soal. Abraham juga mengelompokkan kategori siswa dalam menjawab soal dengan tiga kategori, yakni: “paham” yang terdiri dari kategori paham secara lengkap dan paham sebagian, “miskonsepsi” yang terdiri dari paham dengan sebagian miskonsepsi dan miskonsepsi, dan “tidak paham konsep”.¹⁵

Menurut Herutomo dan Saputro penguasaan siswa terhadap materi aljabar saat ini masih lemah. Soedjadi menyatakan bahwa kemampuan aljabar yang baik ternyata membantu dalam memahami matematika.¹⁶ *Learning English Education and Resource Network (LEARN)* dalam artikel yang berjudul *Algebra: Some Common Misconceptions* menjelaskan bahwa seringkali siswa mengalami kesulitan dengan aljabar karena miskonsepsi di berbagai area, yaitu: 1) Miskonsepsi pada pengartian huruf, 2) Miskonsepsi tentang notasi, 3) Miskonsepsi tentang generalisasi, dan 4) Kesalahan pengalokasian aturan.

¹⁵ Michael R. Abraham, et al., *Understanding and Misunderstanding.....*, ibid, h.113-114.

¹⁶ Soedjadi, *Diagnosis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar dalam Belajar Matematika*, (Jakarta: Proceedings Hasil Diseminarisasi, Penelitian PMIPA Tahun Anggaran 1995/1996 Dirjen Dikti, 1995)

1. Miskonsepsi Pengertian Huruf

Miskonsepsi pada pengertian huruf dapat berupa; mengabaikan keberadaan huruf (variabel), tidak dapat membedakan fungsi huruf sebagai variabel atau sebagai satuan, menganggap huruf sebagai suatu objek, menganggap ada aturan yang digunakan untuk menggunakan angka dari suatu huruf, berfikir huruf memiliki nilai tertentu, menganggap huruf yang berbeda mewakili huruf yang berbeda, dan berfikir bahwa huruf mewakili suatu bilangan asli (LEARN). Terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perkalian pada bentuk aljabar suku tunggal yaitu mengabaikan huruf atau variabel. Perkalian pada bentuk aljabar suku tunggal dilakukan dengan mengalikan angka dengan angka dan variabel dengan variabel,¹⁷ contoh: $2a \times 3b = (2 \times 3) \times (a \times b) = 6ab$. Siswa lain juga mengalami hal yang sama pada pemangkatan pada bentuk aljabar suku tunggal, yaitu mengabaikan variabel. Siswa-siswa tersebut hanya memangkatkan koefisien dari suatu suku dan mengabaikan variabelnya.

2. Miskonsepsi Notasi

Miskonsepsi notasi dapat berupa; kesalahan penggabungan huruf dan angka disebabkan siswa menganggap simbol operasi bukan bagian dari jawaban, dan mengabaikan penggunaan tanda kurung ketika dibutuhkan (LEARN). Seorang siswa mengalami miskonsepsi pada konsep penjumlahan dua bentuk aljabar dengan memahami notasi penjumlahan sebagai perkalian sehingga dikategorikan ke bentuk miskonsepsi notasi.

Terdapat siswa mengalami miskonsepsi pada konsep perkalian pada bentuk aljabar dengan menganggap notasi perkalian sebagai penjumlahan dan pemangkatan pada bentuk aljabar suku tunggal dengan menganggap notasi pangkat sebagai perkalian. Pada pengurangan dua bentuk aljabar

¹⁷ Dris dan Tasari, *Matematika: untuk SMP/MTs kelas VII*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2011), h.49.

seorang siswa mengabaikan tanda negatif pada suatu suku. Pada pengurangan dua bentuk aljabar yang dikalikan dengan konstanta terdapat siswa mengabaikan tanda kurang.

3. Miskonsepsi Penggeneralisasian

Miskonsepsi penggeneralisasian dapat berupa; tidak memahami pernyataan penting dari sebuah metode, ketidakmampuan mengeneralisasi karena kurang memahami operasi aritmatika, dan tidak mampu mengeneralisasi karena siswa tidak mampu untuk menentukan metode yang digunakan. Terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi konsep bentuk aljabar yaitu menganggap suatu bentuk aljabar memiliki dua operasi berbeda. Dikategorikan miskonsepsi pengeneralisasian karena tidak memahami konsep yaitu terdapat variabel, atau kombinasi konstanta dan variabel melalui operasi yang tidak mesti ada dua. Suatu bentuk aljabar terdiri dari suatu konstanta dan variabel atau kombinasi konstanta dan variabel melalui operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, pemangkatan, dan pengakaran.¹⁸

Sebagai contoh, (1) terdapat siswa yang menganggap hanya angka yang berada di depan variabel-lah yang merupakan koefisien. Dikategorikan miskonsepsi pengeneralisasian karena tidak memahami konsep yaitu koefisien merupakan faktor angka dari suatu suku,¹⁹(2) Siswa menganggap suku-suku dengan variabel berbeda merupakan suku yang sejenis. Dikategorikan miskonsepsi pengeneralisasian karena tidak memahami konsep yaitu suku sejenis memiliki variabel dan berpangkat sama,²⁰(3) Seorang siswa menganggap binomial sebagai bentuk aljabar yang memuat variabel. Dikategorikan miskonsepsi pengeneralisasian karena tidak memahami konsep yaitu Binomial merupakan bentuk aljabar yang dihubungkan oleh satu operasi jumlah atau

¹⁸ Wagiyo, Surati dan Supradirani, *Pegangan Belajar Matematika 1 : untuk SMP/MTs kelas VII*. (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h.62

¹⁹ Ibid, h.63

²⁰ Nuharini dan Wahyuni, *Matematika 1: Konsep dan Aplikasinya: untuk Kelas VII SMP/MTs*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h. 81.

selisih.²¹ (4) siswa yang mengalami miskonsepsi pembagian pada bentuk aljabar. Siswa menjelaskan bahwa yang mereka pahami adalah pembagian dengan bilangan pokok yang sama pangkatnya dikurang namun tidak dapat mengaplikasikan konsep tersebut. Dua siswa keliru pada penerapan nilai pangkat, dan menganggap variabel berpangkat 0 (nol) sama dengan berpangkat satu, (5) siswa mengalami miskonsepsi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Seorang siswa menyatakan hanya tahu mendekatkan suku-suku sejenis, namun tidak tahu menjumlahkan atau mengurangkannya, (6) siswa mengalami miskonsepsi penjumlahan dua bentuk aljabar yang menganggap walaupun pangkat berbeda namun memiliki variabel yang sama yaitu sehingga dapat dijumlahkan. (7) siswa menjumlahkan suku yang berbeda karena berada pada kurung yang sama. Hal yang sama terjadi pada pengurangan dua bentuk aljabar yang dikalikan sebuah konstanta. Suku-suku pada bentuk aljabar dikatakan sejenis apabila memuat variabel dan berpangkat sama. Sebaliknya jika variabelnya sama namun pangkat berbeda maka suku-suku tersebut tidak sejenis, (8) siswa menganggap suatu suku dapat dikurangkan/dijumlahkan dengan konstanta, karena siswa kurang memahami operasi aritmatika bilangan bulat. Konstanta merupakan suku tanpa variabel, sehingga suatu suku bervariasi dan suatu konstanta dapat dikatakan suku tidak sejenis.

4. Kesalahan Pengaplikasian Aturan

Kesalahan pengaplikasian aturan dapat berupa mengabaikan tanda-tanda ketika memanipulasi. Seorang siswa mengalami miskonsepsi suku-suku sejenis dengan menganggap bahwa suku yang sejenis dan yang tidak sejenis dapat ditentukan dengan menyederhanakannya. Suku-suku pada bentuk aljabar dikatakan sejenis atau tidak sejenis melalui variabel yang ada pada suku tersebut, jika variabelnya sama dan pangkatnya sama maka suku-suku tersebut dikatakan sejenis.

²¹ Nuharini dan Wahyuni, *Matematika 1: Konsep dan Aplikasinya*, Ibid, h.81.

Sebagai contoh: (1) siswa mengalami miskonsepsi pengurangan dua bentuk aljabar, siswa menganggap tanda negatif di depan tanda kurung hanya mempengaruhi suku pertama bentuk aljabar yang ada didalam kurung. Tanda negatif yang berada di depan tanda kurung pada suatu bentuk aljabar merupakan suatu konstanta dengan nilai negatif satu yang dikalikan terhadap bentuk aljabar tersebut, selanjutnya pada perkalian konstanta dengan bentuk aljabar binomial dan polinomial berlaku sifat distributif, $a(b \pm c) = (a \times b) \pm (a \times c)$.²²

Dari berbagai tipe miskonsepsi di atas bahwa konsep-konsep aljabar yang bersifat abstrak, membuat tidak semua siswa mampu mencapai pemahaman konsep tingkat formal. Sehingga seorang guru harus mampu menyesuaikan dengan kondisi psikologis siswa. Apabila tidak dilakukan, maka siswa akan kesulitan dalam memahami dan mempelajari aljabar. Adapun yang harus kita ketahui adalah salah satu tujuan siswa belajar adalah untuk memberikan penanaman konsep.²³

C. Penyebab Terjadinya Miskonsepsi

Dalam hal ini terdapat dua faktor penyebab terjadinya miskonsepsi, yakni yang sifatnya sistematis dan konsisten maupun *incidental*. Miskonsepsi yang sistematis dan konsisten terjadi disebabkan oleh kompetensi siswa. Sedangkan miskonsepsi yang bersifat *incidental* merupakan miskonsepsi bukan akibat rendahnya tingkat penguasaan materi pelajaran melainkan disebabkan faktor lain misalnya: kurang cermat dalam membaca soal sehingga kurang memahami maksud soal, kurang cermat dalam menghitung karena tergesa-gesa atau waktu yang tinggal sedikit.²⁴

Driver menyebutkan beberapa hal yang dapat menyebabkan terbentuknya miskonsepsi dalam pembelajaran, terutama untuk

²² Adinawan, Sugiono, dan Subroto, *Matematika: untuk SMP Kelas VII Semester 1*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 107.

²³ Sardiman, A.M., *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), h. 27.

²⁴ Syafi'atur Rohmah. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VI*, ibid, h. 22

tingkat primer, yaitu:²⁵ (1) terbentuknya miskonsepsi disebabkan karena siswa cenderung mendasarkan berpikirnya pada hal-hal yang tampak dalam suatu situasi masalah; (2) dalam banyak kasus, siswa hanya memperhatikan aspek-aspek tertentu dalam suatu situasi. Hal ini disebabkan karena siswa lebih cenderung menginterpretasikan suatu fenomena dari segi sifat absolut benda-benda, bukan dari segi interaksi antara unsur-unsur suatu sistem; (3) siswa lebih cenderung memperhatikan perubahan daripada situasi diam.; (4) apabila siswa menerangkan perubahan, cara berpikir mereka cenderung mengikuti urutan kausal linier; (5) gagasan yang dimiliki siswa mempunyai berbagai konotasi, gagasan siswa lebih inklusif dan global; (6) siswa kerap kali menggunakan gagasan-gagasan yang berbeda untuk menginterpretasikan situasi-situasi yang oleh para ilmuwan digunakan cara yang sama.

Kurniati juga menyatakan tentang beberapa faktor penyebab kesalahan konsep (miskonsepsi) yakni:²⁶ (1) pengalaman dalam belajar matematika; (2) tidak memiliki kemampuan kognitif yang cukup untuk memahami konsep matematika dan; (3) konsep telah dimiliki tetapi tidak cukup untuk menyelesaikan soal.

Sedangkan Suparno mengidentifikasi penyebab miskonsepsi sebagai penyebab utama dan penyebab khusus yang dapat dilihat dalam Tabel 2.2²⁷:

Tabel 2.2 Penyebab Utama dan Penyebab Khusus Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus
Siswa	• Prakonsepsi • Pemikiran asosiatif (proses asimilasi, akomodasi dan

²⁵ Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 154

²⁶ Nurul Wafiyah. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Faktor-faktor Penyebab pada Materi Permutasi dan Kombinasi di SMAN 1 Manyar*. (Surabaya: Pasca Sarjana Unesa, 2011), h.22

²⁷ Muhibbin Syah, *Psikologi Belajar*. (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2005), h.98

	akulturasi) • Pemikiran humanistic (berbagai jalan pemikiran yang berbeda) • Alasan yang tidak lengkap • Kemampuan siswa, minat belajar siswa • Pengalaman belajar siswa • Bahasa sehari-hari yang berbeda-beda • Teman diskusi yang salah • Penjelasan orang tua atau orang lain yang salah • Konteks hidup siswa (tv, radio, dan film yang memberikan informasi yang salah) • Perasaan senang atau tidak senang, bebas atau tertekan
Guru	• Tidak menguasai bahan • Tidak membiarkan siswa mengungkapkan alasan atau ide • Komunikasi antara siswa dan guru yang tidak berjalan dengan baik • Metode mengajar hanya ceramah dan meminta anak mencatat • Memberikan materi langsung dengan rumus tanpa diawali dengan cara mendapatkannya • Tidak mengungkapkan kemungkinan miskonsepsi yang dapat terjadi pada materi yang akan diajarkan • Tidak mengoreksi PR yang salah
Buku Teks	• Penjelasan yang salah • Salah tulis terutama dalam rumus dan notasi • Tingkat penulisan buku yang

	terlalu tinggi baik dari segi bahasa dan materi
--	---

Menurut Suparno guru juga merupakan salah satu penyebab miskonsepsi. Cara mengajar dapat menjadi penyebab miskonsepsi. Cara mengajar dapat menjadi penyebab khusus miskonsepsi diantaranya yaitu: hanya menggunakan metode ceramah dan menulis, langsung ke bentuk matematis, tidak mengungkapkan miskonsepsi siswa, tugas tidak dikoreksi, model analogi, dan model praktikum dan diskusi tidak sesuai langkah-langkah yang ditentukan.²⁸

²⁸ Paul Suparno. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. (Jakarta: Grasindo, 2005), h.82

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan dengan mengembangkan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar. Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan berupa pengembangan instrumen asesmen diagnostik pilihan ganda. Pengembangan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar mengacu pada langkah-langkah penyusunan tes diagnostik yang dikemukakan oleh Mukhan, yakni sebagai berikut:¹ (1) penentuan tujuan tes; (2) penyusunan kisi-kisi tes; (3) penulisan butir soal; (4) penelaahan soal (*review*) dan revisi soal; (5) uji coba soal; (6) analisis dan interpretasi; (7) perakitan butir soal tes; (8) implementasi tes diagnostik.

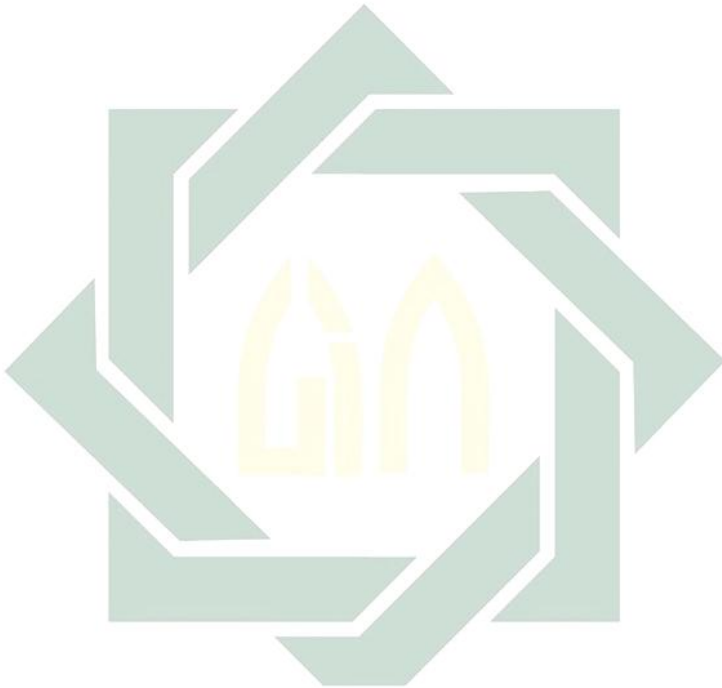
Pengembangan tes diagnostik dalam penelitian ini mengadaptasi tahapan-tahapan yang digunakan oleh Adams dan Wieman serta Kusaeri. Menurut Adam dan Wiemans terdapat empat tahapan pengembangan yang dapat digunakan untuk membangun tes diagnostik, yaitu (1) penggambaran tujuan tes dan ruang lingkup dari konstruk atau tingkatan dari domain yang akan diukur; (2) pengembangan (desain) tes; (3) pengembangan, pelaksanaan tes, evaluasi dan pemilihan butir soal dan pembuatan pedoman penelitian; dan (4) penggunaan dan evaluasi tes sesuai tujuan pembuatan tes. Secara garis besar tahapan tersebut dibagi menjadi tiga tahapan, yang terdiri dari, (1) pengembangan (desain) butir soal; (2) uji validitas dan reliabilitas tes dan (3) penggunaan tes dan analisis hasil penggunaan tes.² Kusaeri juga melakukan pengembangan tes diagnostik melalui tujuh tahapan yang terdiri dari, (1) mengidentifikasi kompetensi dasar (KD) dan merumuskan indikator; (2) menyusun *learning continuum*; (3) menyusun

¹ Wijaya, M. H., Suratno, S., & Aminuddin, H. P. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 17(1), h.23.

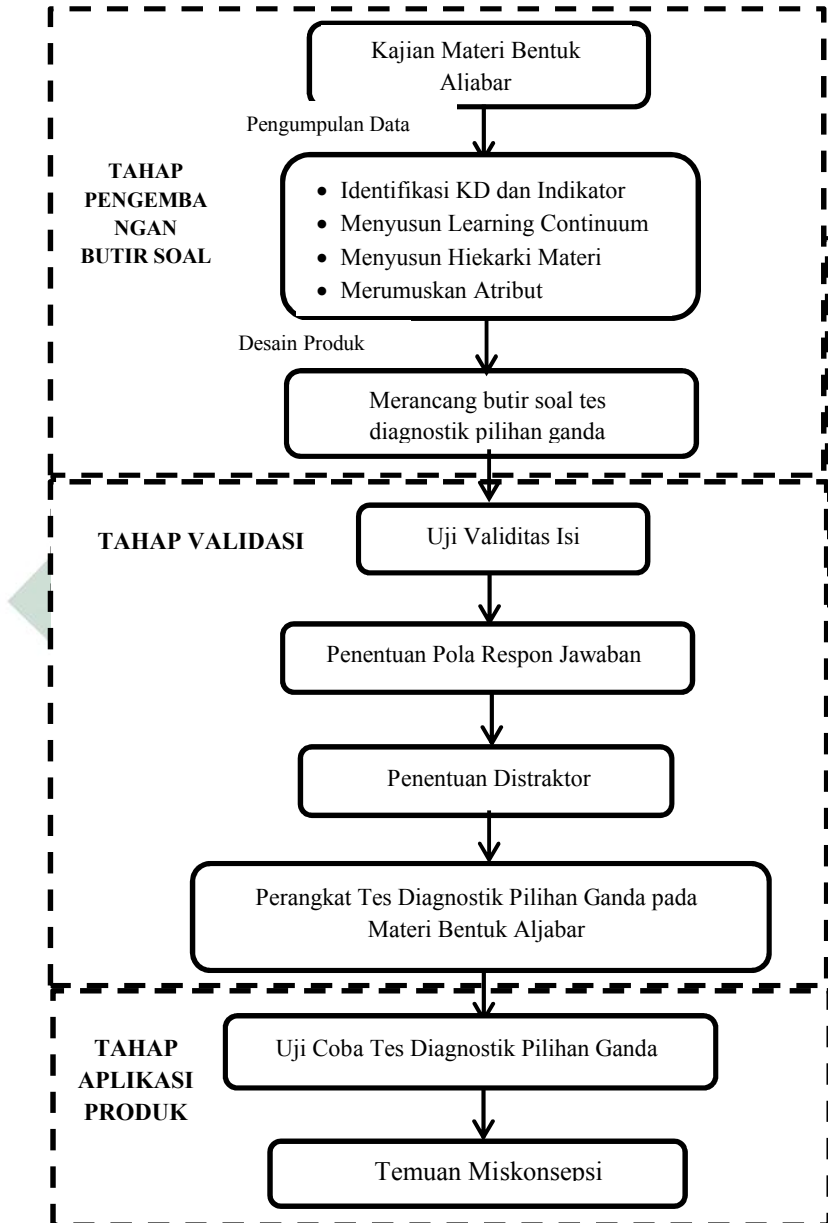
² Euis Maya Ismayanti, *Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Two Tier Berbasis Piktorial untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gaya Antar Molekul*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia), h.24.

hierarki materi; (4) merumuskan atribut; (5) mengonstruk soal; (6) validasi ahli; dan (7) uji empirik.³

Dengan mempertimbangkan kedua pendapat diatas, maka tahapan pengembangan tes diagnostik dalam penelitian ini dapat dilihat pada alur penilitian gambar 3.1.



³ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik Dengan Menggunakan Model DINA Untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi Dalam Aljabar* .(Doctoral dissertation, Universitas Negeri Yogyakarta),h.100.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

1. Tahap Pengembangan Butir Soal

Tahap ini merupakan langkah awal dalam pengembangan instrumen, yakni mengkaji materi operasi hitung aljabar yang akan dituangkan kedalam butir soal. Pada tahap ini juga akan dilakukan kegiatan mengkaji miskonsepsi yang terdapat pada materi tersebut. Selain itu, pada pengumpulan data juga terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan, yakni:

a) Mengidentifikasi KD dan Merumuskan Indikator

Identifikasi dilakukan pada materi yang berkaitan dengan bentuk aljabar di kelas VII. Hasil dari identifikasi akan digunakan untuk menyusun KD beserta indikatornya pada kurikulum 2013. Indikator dibuat sedetail mungkin agar dapat mempermudah peneliti miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

b) Menyusun *Learning Continuum*

Learning continuum adalah gambaran suatu proses penguasaan materi yang umumnya harus dilalui siswa. *Learning continuum* ini dijadikan sarana untuk melihat materi apa yang telah dikuasai dan materi apa yang belum dikuasai.⁴

Dasar perumusan *learning continuum* pada penelitian ini adalah indikator-indikator kompetensi yang telah disusun, yang kemudian diurutkan dari yang sederhana ke kompleks. Artinya, kompetensi yang menjadi prasyarat untuk menguasai kompetensi lainnya, diletakkan pada urutan awal atau diberi nomer urut kecil dan begitu pula sebaliknya. Maka, tersusunlah hierarki indikator kompetensi sebagai *learning continuum* yang

⁴ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik.....*, ibid, h.105

menunjukkan urutan penguasaan yang harus dilalui oleh siswa.⁵

c) Menyusun Hiekarki

Dalam hiekarki materi, diawali dengan pemetaan terhadap sejumlah kompetensi pada *learning continuum*. Kompetensi yang diukur merupakan kompetensi yang merupakan kompetensi prasyarat.⁶

Dari langkah tersebut, dibuatlah hubungan antar materi satu dengan lainnya dan materi tertentu dengan kompetensi yang hendak diukur. Dengan demikian, tersusunlah hiekarki materi. Hiekarki ini akan menunjukkan prasyarat ketergantungan langsung antar materi yang teidentifikasi. Sebagai contoh, jika materi A_1 merupakan prasyarat untuk materi A_2 , dan A_3 , maka siswa diasumsikan tidak akan menguasai materi A_2 dan A_3 sebelum materi A_1 dikuasai.⁷

d) Menyusun Atribut

Penyusunan atribut ini sebagai landasan dalam menggambarkan kemampuan kognitif siswa. Dalam penelitian ini, atribut dibuat berdasarkan hiekarki materi. Namun, tidak semua materi prasyarat akan dijadikan sebagai atribut. Akan tetapi, hanya materi prasyarat yang terpenting saja yang dijadikan atribut. Artinya materi-materi yang langsung memiliki dampak terjadinya kesalahan pada siswa bila tidak dikuasainya atribut itu.

Tahapan selanjutnya adalah pemilihan matriks Q, pengembangan asesmen diagnostik ini dilakukan dengan acuan matriks Q. Matriks Q adalah sebuah matriks dengan baris m dan kolom n yang unsur-unsur didalamnya terdiri

⁵ Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik*....., ibid, h.105

⁶ Ibid, h.107

⁷ Ibid, h.107-108

atas bilangan 0 dan 1. Matriks Q bernilai 1 apabila digunakan untuk menjawab item dan sebaliknya bernilai 0 apabila tidak diperlukan.⁸ Matriks Q ini berguna sebagai kisi-kisi dalam proses penyusunan item tes diagnostik. Terkait ukuran matriks itu sendiri, jumlah item harus lebih banyak dibandingkan dengan komponen atribut. Dalam hal ini matriks yang digunakan adalah ukuran 3x4, artinya matriks ini memiliki 3 atribut dan 4 item. Berikut merupakan contoh matriks 3x4 yang digunakan:

$$Q_{3 \times 4} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Dari matriks $Q_{3 \times 4}$ dijelaskan bahwa dalam penyelesaian soal nomor 1, siswa membutuhkan penguasaan atribut 1 saja. Item nomor 2 membutuhkan penguasaan atribut 2. Item nomor 3 membutuhkan atribut 1. Item nomor 4 membutuhkan atribut 1, 2, dan 3.⁹

e) Penyusunan Butir Soal

Penyusunan butir soal tes diagnostik ini dibuat dalam bentuk soal uraian dengan soal pemahaman konsep yang sederhana dan memiliki tingkat kesukaran rendah. Siswa diharapkan dapat menjawab sesuai pemahaman mereka yang biasa digunakan dalam kegiatan sehari-hari sehingga dapat diketahui siswa mengalami miskonsepsi. Didalam setiap butir soal akan mengandung KD dan indikator yang telah diidentifikasi sesuai dengan materi bentuk aljabar dengan menggunakan kurikulum 2013 yang terdapat pada atribut yang diperoleh dari hierarki materi,

⁸ Kusaeri dan Kumaidi, (2015). Menentukan Ukuran Matriks Q Pada Model DINA Untuk Dijadikan Dasar Menyusun Item Tes Diagnostik, *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(1), h.39-44.

⁹ Kusaeri dan Kumaidi, *Menentukan Ukuran Matriks Q Pada Model DINA Untuk Dijadikan Dasar Menyusun Item Tes Diagnostik*, *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21:1, (Juni, 2015), 43.

dimana hal ini dapat dijadikan dasar juga dalam menyusun distraktor.

2. Tahap Validasi

Pada tahap validasi menggunakan validasi isi yang terdiri dari 2 tahapan, yakni:

a. Validasi Ahli

Pertama, instrumen asesmen diagnostik ini divalidasi terlebih dahulu oleh 3 orang ahli yakni guru matematika di tiga sekolah yang berbeda. Validasi tidak dilakukan secara langsung ke tiga validator tersebut, melainkan dilakukan secara terurut dari sekolah yang memiliki standar yang paling rendah. Validasi pertama dilakukan di MTs Negeri 1 Sidoarjo, kedua di SMP Negeri 5 Sidoarjo, dan ketiga SMP Negeri 3 Sidoarjo. Validasi yang dilakukan dapat memperbaiki kualitas dari instrumen tersebut menjadi lebih baik dengan adanya komentar serta saran dari para ahli tersebut.

b. Validasi Empirik

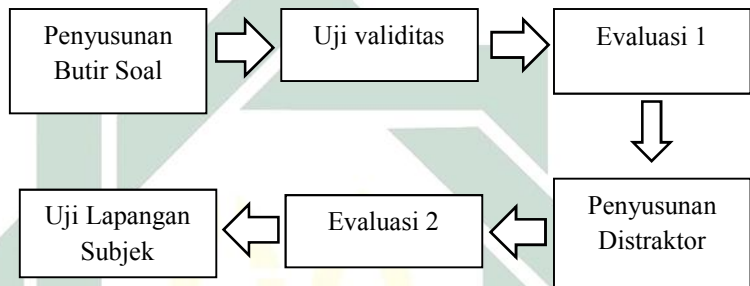
Kedua, instrumen yang telah divalidasi oleh ketiga ahli, diuji cobakan kepada siswa pada empat sekolah yang berbeda, yakni di MTs Negeri 1 Sidoarjo, SMP Negeri 3 Sidoarjo, SMP Negeri 1 Tulangan dan SMP Negeri 5 Sidoarjo. Validasi ini juga dilakukan untuk mengumpulkan konsepsi kemungkinan-kemungkinan siswa pada pola respon jawaban siswa pada setiap butir soal uraian. Hal ini bertujuan untuk memperoleh susunan distraktor yang berguna dalam perubahan soal uraian ke soal pilihan ganda sebelum dilakukan uji coba lapangan subjek. Penyusunan distraktor ini harus dilakukan secara hati-hati untuk memperoleh butir soal pilihan ganda yang baik.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Draft instrumen yang dikembangkan sebanyak 12 butir soal akan divalidasi oleh validator yang ahli dalam bidangnya kemudian dilakukan evaluasi terhadap kekurangan instrumen asesmen diagnostik sehingga menghasilkan draft instrumen 2. Draft instrumen 2 akan dijadikan instrumen uji coba lapangan non subjek untuk

mengetahui validitas instrumen tersebut. Setelah mengetahui kekurangan instrumen asesmen diagnostik dari hasil uji coba lapangan non subjek, kemudian instrumen asesmen diagnostik dievaluasi dan dilakukan penyusunan distraktor yang menghasilkan draft instrumen 3 dan siap untuk digunakan dalam uji lapangan subjek penelitian. Penjelasan di atas, akan disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 3.2 Desain Uji Coba

2. Subjek Uji Coba dan Uji Lapangan

Dalam penelitian pengembangan ini ada dua jenis subjek, yaitu uji coba lapangan non subjek yang terdiri dari 153 siswa dan uji coba lapangan subjek yang terdiri dari 63 siswa. Untuk uji coba lapangan non subjek dilakukan pada siswa kelas VIII-A dan VIII-B di MTsN 1 Sidoarjo, kelas VIII-I di SMP Negeri 3 Sidoarjo, kelas VIII-M di SMP Negeri 1 Tulangan, dan kelas VIII-A di SMP Negeri 5 Sidoarjo. Sedangkan uji coba lapangan subjek dilakukan pada kelas VIII-G di SMP Negeri 3 Sidoarjo dan kelas VIII-K di SMP Negeri 1 Tulangan tahun ajaran 2017-2018.

3. Jenis Data

Jenis data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah data lembar validasi dan hasil tes instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan untuk mengetahui proses pengembangan, validitas isi, dan temuan miskonsepsi.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang sedang diteliti dalam penelitian pengembangan. Dalam penelitian ini instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi dan instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar berupa 12 butir soal bentuk uraian.

Lembar validasi ditujukan untuk menggali kualitas instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman aljabar yang dikembangkan dari validator. Soal uraian diujikan bertujuan untuk mengumpulkan jawaban-jawaban siswa yang digunakan sebagai acuan dalam menyusun pengecoh dan menyusun soal tes pilihan ganda.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu dengan menganalisis data lembar validasi dari para ahli, hasil uji empirik, dan hasil tes instrumen penilaian asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikembangkan. Uraian singkat tentang teknik analisis beserta kriteria yang menjadi acuan hasil analisis masing-masing jenis data sebagai berikut.

1) Analisis Hasil Tes Uji Coba Lapangan Non Subjek Instrumen Asesmen Diagnostik

Hasil tes uji coba instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar dianalisis dengan menggunakan uji validitas.

a) Uji Validitas Isi

Uji validitas yang dilakukan pada tahap ini adalah uji validitas isi. Uji validitas ini dilakukan melalui 2 tahap. Pertama, uji validitas dilakukan dengan hasil uraian perbaikan validasi dari ketiga ahli untuk melihat kelayakan isi soal berdasarkan ranah materi, ranah konstruksi, dan ranah bahasa. Hasil analisis jawaban siswa pada soal uraian yang telah

direkap dan dianalisis kemudian ditentukan jawaban siswa yang paling banyak presentasinya. Hal ini dilakukan agar dapat memilah siswa yang mengalami miskonsepsi atau tidak. Kemudian soal uraian tersebut diubah menjadi bentuk soal pilihan ganda. Selain validasi ahli, dilakukan pula validasi empirik (uji empirik) dimana siswa terlibat dalam pembuatan unsur pengecoh untuk menyelaraskan hasil pemikiran guru dengan siswa.

2) Analisis Hasil Tes Uji Lapangan Subjek Instrumen Asesmen Diagnostik

Analisis hasil tes uji lapangan subjek instrumen asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar dimaksudkan untuk mengidentifikasi hasil temuan miskonsepsi siswa dari hasil tes soal pilihan ganda. Dalam menganalisis hasil tes tersebut menggunakan teori yang diungkapkan Anita, Muhandjito, dan Sumajono yakni deskripsi jawaban siswa dikatakan benar atau paham konsep diberi nama level 4, sedangkan deskripsi dari pengecoh diberi nama level 1 sampai level 3. Siswa dikatakan mengalami miskonsepsi pada level 1 atau level 2 atau level 3 pada indikator adalah siswa yang menjawab level tertentu minimal tiga kali dengan level yang sama. Siswa dikatakan tidak paham konsep pada indikator adalah siswa yang menjawab level berbeda-beda pada empat soal indikator, artinya jawaban tidak konsisten.¹⁰

¹⁰ Anita P. H., Muhandjito, dan Sumarjono, “*Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Distraktor bermakna Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsepsi Fisika Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Malang*” diakses dari <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel4A12C3D2FC605F3C92B60E2877DF1A24.pdf> pada tanggal 22 Januari 2018.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

Pada sub-bab analisis data ini, peneliti akan meneliti validitas dari data hasil asesmen diagnostik untuk melihat pemahaman konsep aljabar yang dikaitkan dengan validasi ahli. Namun, sebelumnya akan dilakukan analisa terhadap proses dan hasil pengembangan instrumen asesmen diagnostik yang dapat dideskripsikan sebagai berikut.

1. Proses Pengembangan

a. Identifikasi KD dan Indikator

Proses awal yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah mengidentifikasi KD yang berkaitan dengan materi bentuk aljabar. Dalam hal ini, digunakan KD pada kurikulum 2013 edisi revisi karena menyesuaikan dengan kurikulum di sekolah yang akan digunakan sebagai tempat untuk melaksanakan uji coba lapangan. Peneliti hanya menggunakan KI 3 dikarenakan penelitian yang akan dilakukan berkaitan dengan pemahaman konsep siswa. Sedangkan KD yang digunakan pada jenjang SD disesuaikan dengan materi prasyarat yang dibutuhkan pada bab bentuk aljabar di jenjang SMP. Perumusan indikator disesuaikan dengan kebutuhan materi bentuk aljabar, sehingga tidak semua indikator dituliskan. Dalam hal ini, indikator dirumuskan sedetail mungkin agar miskonsepsi siswa dapat terlihat dengan mudah.

b. Menyusun *Learning Continuum*

Proses selanjutnya adalah menyusun *learning continuum*. Dari semua indikator yang telah dirumuskan, disusun sesuai dengan urutan materi prasyarat. Sebagai contoh, pada KD 3.1 jenjang SD kelas 5 terdapat lima indikator yang dirumuskan. Dari kelima indikator itu pada tahap ini disusun berdasarkan urutan langkah awal sampai pada akhirnya siswa mampu memahami bagaimana

melakukan operasi hitung bilangan pangkat dan akar pangkat dua dan tiga suatu bilangan (Gambar 4.1). Begitu pula dengan indikator lainnya, diurutkan sesuai dengan tahapan pemahaman setiap materi. Dalam hal penyusunan *learning continuum* ini, peneliti dibantu oleh dosen pembimbing untuk menghasilkan susunan yang sesuai sebelum dilakukan validasi ahli.

LEARNING CONTINUUM PELAJARAN MATEMATIKA RUMPUN ARITMATIKA DAN ALJABAR (KELAS V-VII)	
No	INDIKATOR KEMAMPUAN
1.	<u>Menjelaskan pengertian bilangan pangkat dua dan tiga serta penarikan akar pangkat dua dan tiga</u>
2.	<u>Melakukan operasi hitung bilangan pangkat dua dan tiga suatu bilangan</u>
3.	<u>Melakukan operasi hitung bilangan akar pangkat dua dan tiga suatu bilangan</u>
4.	<u>Menentukan hasil pangkat dua dan tiga suatu bilangan</u>
5.	<u>Menentukan hasil akar pangkat dua dan tiga suatu bilangan</u>

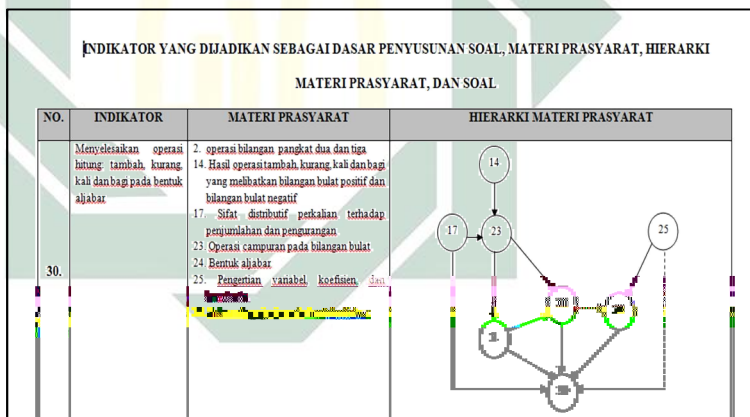
Gambar 4.1

Learning Continuum pada Kompetensi Dasar 3.1 Kelas 5

c. Menyusun Hierarki Materi

Pada tahap ini, peneliti memilih tiga indikator sebagai acuan yang harus dicapai oleh siswa pada materi bentuk aljabar, yakni: (1) Menyelesaikan operasi hitung: tambah, kurang, kali dan bagi pada bentuk aljabar; (2) Menyederhanakan bentuk aljabar yang memiliki suku-suku sejenis; dan (3) Menyederhanakan hasil operasi pecahan bentuk aljabar. Dari ketiga indikator tersebut, kemudian disusunlah materi prasyarat apa saja yang harus dicapai agar siswa mampu memahami ketiga indikator di atas.

Dalam penyusunan materi prasyarat tersebut urutan nomor tetap disesuaikan dengan daftar susunan *learning continuum* yang telah dibuat sebelumnya. Sebagai contoh, pada indikator “Menyelesaikan operasi hitung: tambah, kurang, kali dan bagi pada bentuk aljabar” maka materi prasyarat yang harus dicapai adalah sebagai berikut: (1) Operasi hitung bilangan pangkat dua dan tiga; (2) Hasil operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif; (3) Sifat distributif perkalian terhadap pengurangan dan penjumlahan; (4) Operasi campuran pada bilangan bulat; (5) Pengertian variabel, koefisien, dan konstanta; (6) Bentuk aljabar; dan (7) Suku-suku sejenis pada bentuk aljabar. Selanjutnya ketujuh indikator tersebut dibentuk menjadi sebuah bagan yang berguna untuk melihat daftar atribut yang digunakan pada tahapan berikutnya (Gambar 4.2).



Gambar 4.2

Susunan Hierarki Materi

d. Menyusun Atribut

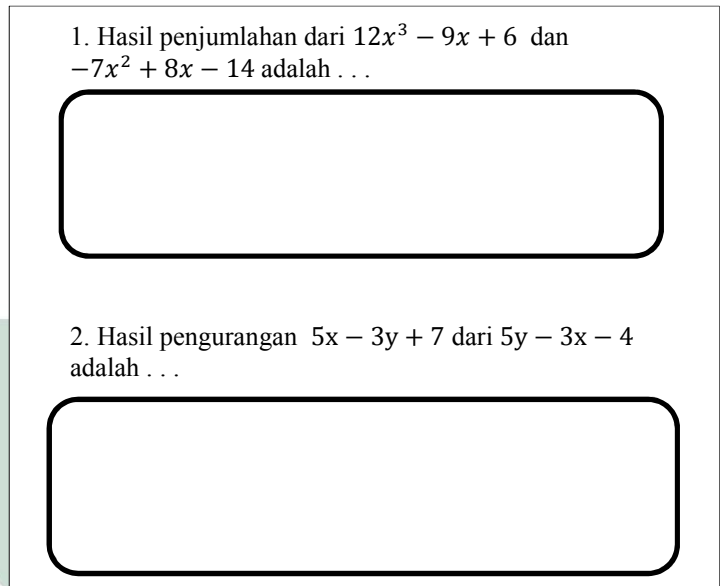
Proses ini merupakan perpaduan antara rumusan *learning continuum* dan hierarki materi. Atribut- atribut ini pula yang akan menjadi dasar dalam penyusunan matriks Q. Penentuan Atribut ini dapat dilihat dari keseluruhan susunan hierarki materi dengan mencari kedekatan materi prasyaratnya. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya jumlah atribut yang lebih banyak dari pada jumlah item soal.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti berhasil menyusun 21 atribut. Pada daftar susunan atribut tersebut diberi kode A_i , dengan $i = 1, 2, 3, \dots, 21$. Keseluruhan susunan atribut, disajikan pada Lampiran 4.

e. Konstruksi Soal

Tahap ini soal mulai dirancang berdasarkan hasil susunan atribut dan matriks Q. Hasil pengumpulan data yang diperoleh berdasarkan rancangan matriks Q menghasilkan 12 item soal. Item tersebut berbentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban yang terdiri atas 1 kunci jawaban dan 3 pengecoh. Selain itu, pada kunci jawaban terdapat uraian cara pengerjaan untuk mendapatkan jawaban tersebut. Sedangkan pada masing-masing pengecoh juga terdapat uraian langkah-langkah kemungkinan yang dibuat peneliti sehingga menyebabkan siswa terjebak dan memilih pengecoh tersebut.

Soal dirancang sedemikian rupa disesuaikan dengan acuan 3 indikator yang ingin dicapai siswa disertai atribut yang terpilih pada matriks Q. Sehingga dapat diartikan setiap 4 soal mengacu pada 1 indikator dan 3 atribut yang sama. Soal yang dihasilkan dari nomor 1 sampai 4 merupakan bentuk soal yang mirip hanya berbeda cara mengoperasikannya begitupun pada kelipatan nomor soal berikutnya. Berikut dapat dilihat pada (Gambar 4.3).



1. Hasil penjumlahan dari $12x^3 - 9x + 6$ dan $-7x^2 + 8x - 14$ adalah . . .

2. Hasil pengurangan $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$ adalah . . .

Gambar 4.3

Bentuk Soal Uraian Instrumen Asesmen Diagnostik

2. Validitas Isi

a. Validasi Ahli

Pada tahap ini peneliti melakukan validasi ke 3 orang guru ditiga sekolah yang berbeda, dikarenakan guru adalah orang yang mengerti bagaimana kondisi setiap siswanya. Diketahui bahwa di setiap sekolah memiliki kondisi siswa yang berbeda-beda. Sehingga peneliti melakukan validasi dengan guru matematika kelas VIII sesuai dengan jenjang kelas yang akan digunakan untuk uji coba lapangan non subjek maupun uji lapangan subjek. Validasi dilakukan di MTs Negeri 1 Sidoarjo, SMP Negeri 3 Sidoarjo, SMP Negeri 1 Tulangan, dan SMP Negeri 5 Sidoarjo.

Instrumen asesmen diagnostik ini telah divalidasi oleh 3 orang ahli yaitu:

Tabel 4.1
Daftar Validator Instrumen Asesmen Diagnostik
untuk Melihat Pemahaman Konsep Aljabar

Nama	Kode
Jamilah, S.Pd	Validator 1
Dara Nur Indah, S.Pd, M.Si	Validator 2
Tatik Dwi Utami, S.Pd	Validator 3

b. Validasi Empirik

Validasi ini dilakukan untuk semua perangkat instrumen yang akan dikembangkan, yakni: rumusan KI, KD dan indikator, susunan *learning continuum*, susunan hierarki materi, soal asesmen diagnostik, dan analisis pengecoh. Sehingga validasi mencakup keseluruhan proses perangkat instrumen yang telah disusun hingga menjadi sebuah soal asesmen diagnostik. Hasil dari validasi ini dapat berupa saran-saran yang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yakni terkait dengan: (1) mengganti indikator agar sesuai dengan KD; (2) menata ulang urutan antar indikator; dan (3) melengkapi indikator.

Hasil perbaikan dari klasifikasi saran yang telah dijelaskan di atas dapat kita ambil contoh untuk kategori penataan ulang urutan indikator yakni pada KD 3.1 (kelas V) terdapat usulan untuk menukar posisi empat indikator, yakni nomor urut 2 ditempatkan pada nomor urut 4 dan sebaliknya nomor urut 4 dipindah ke posisi 2. Kemudian nomor urut 3 ditempatkan pada nomor 5 dan sebaliknya nomor urut 5 dipindah ke posisi 3. Hal ini dilakukan agar indikator terurut dengan sistematis.

Hasil perbaikan berikutnya untuk kategori mengganti indikator agar sesuai dengan KD, yakni: (1) terdapat dua indikator (4 dan 5) pada KD 3.2 (kelas V)

yang dihilangkan karena tidak sesuai dengan bunyi dari KD tersebut dan terlalu dini jika dimunculkan pada kelas V, namun indikator tersebut telah ada pada KD 3.3 (kelas VI); dan (2) pada KD 3.5 kelas VII indikator nomor 2 yang berbunyi “menjelaskan pengertian dari bentuk aljabar” dihilangkan dan diganti dengan menambahkan satu indikator baru pada nomor satu yang berbunyi “mengenal bentuk aljabar”, hal ini dilakukan karena jika guru mengenalkan pada siswa bentuk aljabar, maka secara otomatis pasti akan menjelaskan pula pengertian variabel, koefisien, dan konstanta. Sehingga penempatan indikator yang semula pada nomor urut 1 bergeser menjadi nomor urut 2.

Hasil perbaikan yang terakhir untuk kategori melengkapi indikator yakni pada indikator nomor 6 KD 3.2 yang berbunyi “menyelesaikan operasi tambah, kurang, kali, dan bagi pada bilangan bulat negatif” dihilangkan dan digantikan dengan indikator nomor 2 yang semula berbunyi “menentukan hasil operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif” dilengkapi menjadi “menentukan hasil operasi tambah, kurang, kali, dan bagi yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif”, hal ini dikarenakan seharusnya sebelum adanya sifat komutatif pada perkalian sebaiknya siswa harus memahami terlebih dahulu operasi perkalian bilangan bulat secara umum.

Keseluruhan proses perbaikan indikator yang dilakukan di atas agar memperoleh rumusan indikator yang urut dan lengkap sehingga dapat memudahkan dalam menyusun *learning continuum*. Pada susunan *learning continuum* menyesuaikan dengan perubahan yang terjadi pada tahap perbaikan indikator yang menghasilkan 32 rumusan. Berikut perbaikan yang dilakukan, yakni: (1) perubahan posisi indikator nomor 2 ke nomor 4 dan nomor 3 ke nomor 4 ; (2) Menghilangkan dua indikator nomor 9 dan 10; dan (3) mengganti indikator nomor 20 dipindahkan untuk melengkapi nomor 16. Begitupula pada tahap

susunan hierarki materi dan atribut diubah mengikuti perbaikan dari *learning continuum*.

Susunan atribut yang dituangkan menjadi soal asesmen diagnostik, terdapat perbaikan dari validator pada tata bahasa maupun pada tingkat kesulitan soal. Sehingga terdapat satu soal yang harus diganti. Inilah mengapa validasi dilakukan pada guru matematika disekolah yang akan digunakan penelitian, karena guru akan lebih memahami kemampuan dan kondisi siswanya masing-masing. Soal yang diganti adalah nomor 11 yang semula:

“Bentuk sederhana dari bentuk aljabar $\frac{x-5}{x^2-2x-3} + \frac{2}{x-3}$ adalah . . .” Menurut validator, tingkat kesulitan soal ini dikategorikan kedalam soal sulit, sehingga diubah menjadi:

“Bentuk sederhana dari bentuk aljabar $\frac{1}{2x} + \frac{3}{2x}$ adalah . . .”. Terdapat pula tata bahasa yang salah pada butir soal nomor 1 dan 2 yang semula:

“Tentukan hasil penjumlahan dari $12x^3 - 9x + 6$ dan $-7x^2 + 8x - 14$ adalah . . .”

“Kurangkan $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$ maka hasilnya adalah . . .”

Pada dua butir soal ini terdapat kata perintah yang tidak seharusnya digunakan pada kalimat soal yang diakhiri dengan kata “adalah”. Sehingga kalimat yang terdapat pada dua butir soal tersebut diubah menjadi sebagai berikut:

“Hasil penjumlahan dari $12x^3 - 9x + 6$ dan $-7x^2 + 8x - 14$ adalah . . .”

“Hasil pengurangan $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$ adalah . . .”

Urutan tingkatan kesukaran soal juga perlu diperhatikan dalam penyusunannya, misalkan soal nomor 1 sebaiknya merupakan soal mudah dengan operasi pengerjaan berupa penjumlahan, soal nomor 2 kategori mudah dengan operasi pengurangan, dan soal nomor 3 kategori mudah dengan operasi perkalian begitupun

seterusnya hingga tingkatan soal sulit nomor 12. Berikut kumpulan saran-saran yang terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2
Saran-saran dari Ketiga Validator

No	Temuan	Saran
1.	Terdapat penulisan tata bahasa yang tidak tepat pada butir soal nomor 1 dan 2.	Perbaiki adanya kata perintah di awal kalimat tidak sesuai dengan kalimat soal yang diakhiri dengan kata “adalah”.
2.	Tidak adanya waktu pengerjaan pada petunjuk pengerjaan	Perlu adanya waktu pengerjaan pada petunjuk pengerjaan agar siswa mengerti akan estimasi waktu soal yang mereka kerjakan.
3.	Butir soal nomor 11 dihilangkan atau dihapus.	Butir soal ini memiliki tingkat kesukaran termasuk dalam kategori soal sulit.
4.	Soal tidak terurut berdasarkan tingkat kesukarannya.	Soal diurutkan berdasarkan tingkat kesukaran dan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

Hasil dari perbaikan ketiga guru matematika di atas untuk selanjutnya dilanjutkan uji coba empirik. Uji empirik ini dilakukan di empat sekolah yakni MTs Negeri 1 Sidoarjo, SMP Negeri 3 Sidoarjo, SMP Negeri 1 Tulangan, dan SMP Negeri 5 Sidoarjo. Soal yang dianalisis merupakan hasil dari validasi ahli yang telah direvisi. Tahap selanjutnya yakni melakukan uji coba lapangan non subjek.

Uji coba pertama dilakukan di MTs Negeri 1 Sidoarjo dengan jumlah siswa 58 siswa. Hasil yang diperoleh terdapat beberapa unsur pengecoh yang tidak bagus dikarenakan tidak

banyak siswa yang memilih opsi pengecoh tersebut. Sehingga perlu adanya perbaikan sebelum dilakukan uji coba yang kedua. Berikut item yang harus diperbaiki atau diganti pengecohnya, agar miskonsepsi siswa dapat terlihat (Tabel 4.3).

Tabel 4.3
Perubahan Pertama Unsur Pengecoh pada

No.	Pengecoh Sebelum Uji Coba	Pengecoh Sebelum Uji Coba
1.	$D. 12x^3 - 7x^2 - x - 8$	$D. 5x^5 - x - 8$
2.	$D. -8x^2 + 8y^2 - 1$	$D. -2x + 2y + 3$
6.	$C. r^2 + 7sr + 10s^2$	$C. r^2 - 11sr + 18s^2$
7.	$D. 5x^2 + 17x$	$D. -x^2 - 7x$
9.	$A. \frac{-1}{2x+2}$ $D. \frac{-1}{(x-5)(x-7)}$	$A. \frac{-x-29}{(x-5)(x-7)}$ $D. \frac{-x+1}{x^2-35}$

Pengecoh yang dibuat oleh peneliti dan telah direvisi oleh validator, memiliki pemikiran berbeda dari berbagai macam karakter siswa. Hal ini membuat peneliti melakukan uji coba kedua untuk memastikan bahwa pengecoh yang telah diperbaiki sudah sesuai dengan yang diharapkan untuk mengungkap miskonsepsi dari siswa.

Uji coba lapangan non subjek kedua dilakukan di SMP Negeri 3 Sidoarjo dengan jumlah siswa sebanyak 29 siswa. Peneliti pun menemukan beberapa siswa yang tidak memilih dari beberapa pengecoh yang ada. Berikut merupakan hasil dari perbaikan unsur pengecoh kedua (Tabel 4.4)

Tabel 4.4
Perubahan Kedua Unsur Pengecoh pada Item

No.	Pengecoh Sebelum Uji Coba	Pengecoh Setelah Uji Coba
2.	$D. -2x + 2y + 3$	$D. 8x + 2y - 3$
3.	$A. -2x^6 + 6x^4y - 2x^3y^2$	$A. -2x^5 - 3x^4y - 2x^3y^2$
4.	$D. 8x^3 + 36x^2y + 54xy^2 + 27y^3$	$D. 8x^3 + 36x^2y + 36xy^2 + 18xy + 27y^2$
9.	$D. \frac{-x+1}{x^2-35}$	$D. -x - 29$
10.	$D. \frac{2b^3}{3c}$	$D. \frac{2a}{3b}$
12.	$D. \frac{4x^2y^2 - 2x^4 - 2y^4}{x^2y^2}$	$D. \frac{x^3 - y^3}{2y^3 - 2x^3}$

Uji coba kedua yang dilakukan peneliti menemukan kembali unsur pengecoh yang tidak banyak dipilih. Kemudian pengecoh tersebut diperbaiki atau direvisi lagi untuk memperoleh unsur pengecoh yang diharapkan pada uji coba selanjutnya.

Uji coba lapangan non subjek ketiga dilaksanakan di SMP Negeri 1 Tulangan dengan jumlah siswa sebanyak 34 siswa. Disini peneliti juga menemukan pengecoh yang masih tidak terpilih. Hal ini perlu adanya perbaikan kembali untuk menyempurnakan instrumen asesmen diagnostik. Berikut merupakan hasil dari perbaikan unsur pengecoh ketiga (Tabel 4.5)

Tabel 4.5
Perubahan Ketiga Unsur Pengecoh pada Item

No.	Pengecoh Sebelum Uji Coba	Pengecoh Setelah Uji Coba
8.	$D. 8x + 2y - 3$	$D. 2x - 8y + 3$
9.	$B. -\frac{1}{2}$	$B. \frac{1}{2}$
10.	$A. \frac{2a^2b}{3}$	$A. \frac{3ab}{2}$

Hasil tabel di atas akan digunakan oleh peneliti untuk uji coba keempat atau uji coba lapangan terakhir. Uji coba ini sebagai penyempurna item yang nantinya akan digunakan untuk uji coba lapangan subjek.

Uji coba keempat dilaksanakan di SMP Negeri 5 Sidoarjo dengan jumlah siswa sebanyak 31 siswa. Peneliti sudah tidak menemukan pengecoh yang tidak terpilih. Unsur pengecoh berfungsi dengan baik dapat dilihat dari persentase siswa yang memilih opsi pengecoh yang ada. Hasil dari uji coba ini merupakan penyempurna perangkat instrumen asesmen diagnostik yang nantinya akan digunakan pada uji coba lapangan subjek.

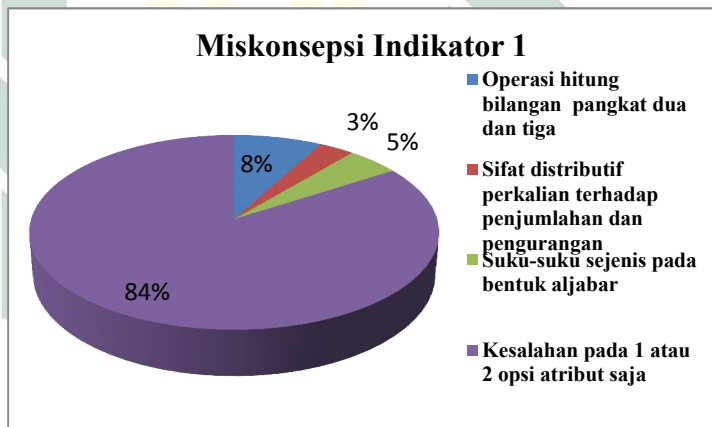
f. Uji Coba Lapangan Subjek

Uji coba ini merupakan tahapan akhir dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang dilakukan di dua sekolah yakni SMP Negeri 3 Sidoarjo dan SMP Negeri 1 Tulangan dengan jumlah siswa sebanyak 63 siswa. Soal yang digunakan adalah soal hasil dari uji empiric yang telah dilakukan sebanyak empat kali. Tujuan dari uji empiric adalah untuk menyelaraskan pemikiran peneliti dan siswa dalam pembuatan unsur pengecoh guna penemuan siswa yang mengalami miskonsepsi.

3. Analisis Hasil Temuan Miskonsepsi Aljabar

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa di SMP Negeri 3 Sidoarjo dan SMP Negeri 1 Tulangan dapat ditemukan dengan menganalisis alur jawaban siswa pada soal pilihan ganda. Siswa dikategorikan terjadi miskonsepsi jika dalam satu atribut yang terdiri dari empat soal, siswa memilih opsi jawaban dengan kategori indikator yang sama. Diketahui terdapat tiga indikator yang harus dicapai oleh siswa. Masing-masing indikator tersebut pun memiliki tiga atribut utama yang harus dipahami oleh siswa agar mampu mencapai indikator yang diinginkan.

Indikator pertama yang harus dicapai siswa adalah “menyelesaikan operasi hitung: tambah, kurang, kali, dan bagi pada bentuk aljabar”.. Berikut merupakan persentase miskonsepsi yang ditemukan oleh peneliti pada setiap atribut :



Gambar 4.4

Persentase Miskonsepsi Pada Indikator 1

Persentase dari diagram hasil analisis pengerjaan siswa di atas dapat dilihat bahwa berdasarkan dari total jumlah siswa sebanyak 63 siswa, beberapa siswa mengalami miskonsepsi pada: (1) operasi hitung bilangan pangkat dua dan

tiga (biru) sebanyak 5 siswa (8%); (2) sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan dan pengurangan (merah) sebanyak 2 siswa (3%); dan (3) suku-suku sejenis pada bentuk aljabar (hijau) sebanyak 3 siswa (5%). Terakhir, dapat dilihat pada diagram berwarna ungu menunjukkan bahwa sebanyak 53 siswa (84%) siswa tersebut tidak mengalami miskonsepsi karena ia menjawab benar atau pemilihan opsi jawaban hanya sebatas kesalahan pada satu atau dua item bahkan mungkin siswa tidak terjebak pada unsur pengecoh atribut yang sama. Gambaran miskonsepsi yang terjadi dapat dilihat pada Lampiran 9.

Diketahui indikator kedua yang harus dicapai siswa adalah “menyederhanakan bentuk aljabar yang memiliki suku-suku sejenis”.. Berikut merupakan persentase terjadinya miskonsepsi pada setiap atribut:

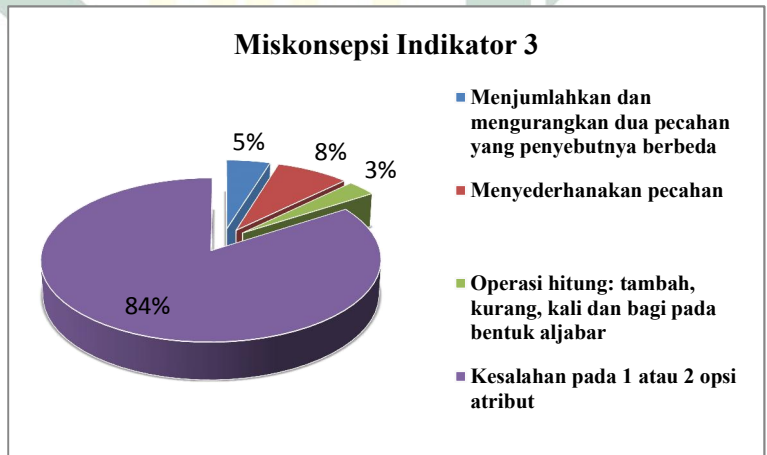


Gambar 4.5

Persentase Miskonsepsi Pada Indikator 2

Persentase dari analisis pada hasil pengerjaan siswa di atas dapat dilihat bahwa dari total jumlah siswa sebanyak 63 siswa, beberapa siswa mengalami miskonsepsi pada: (1) Hasil operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif (biru) sebanyak 3 siswa (5%); (2) sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan dan pengurangan (merah) sebanyak 5 siswa (8%); dan (3) suku-suku sejenis pada bentuk aljabar (hijau) sebanyak 5 siswa (8%). Diketahui pada diagram berwarna ungu menunjukkan bahwa 50 siswa (79%) tersebut tidak mengalami miskonsepsi karena ia menjawab benar atau pemilihan opsi jawaban hanya sebatas kesalahan pada satu atau dua item bahkan mungkin siswa tidak terjebak pada unsur pengecoh atribut yang sama. Gambaran miskonsepsi yang terjadi dapat dilihat pada Lampiran 9.

Indikator ketiga merupakan indikator terakhir yang harus dicapai siswa adalah “menyederhanakan bentuk aljabar yang memiliki suku-suku sejenis”.. Berikut merupakan persentase terjadinya miskonsepsi pada setiap atribut:



Gambar 4.6

Persentase Miskonsepsi Pada Indikator 3

Persentase dari analisis pada hasil pengerjaan siswa di atas dapat dilihat bahwa berdasarkan dari total jumlah siswa sebanyak 63 siswa, beberapa siswa mengalami miskonsepsi pada: (1) Menjumlahkan dan mengurangkan dua pecahan yang penyebutnya berbeda (biru) sebanyak 3 siswa (5%); (2) menyederhanakan pecahan (merah) sebanyak 5 siswa (8%); dan (3) operasi hitung: tambah, kurang, kali dan bagi (hijau) sebanyak 2 siswa (3%). Diketahui pada potongan diagram terluas berwarna ungu menunjukkan bahwa 53 siswa (84%) tersebut tidak mengalami miskonsepsi karena ia menjawab benar atau pemilihan opsi jawaban hanya sebatas kesalahan pada satu atau dua item bahkan mungkin siswa tidak terjebak pada unsur pengecoh atribut yang sama. Gambaran miskonsepsi yang terjadi dapat dilihat pada Lampiran 9.

Hasil dari uji coba yang telah dilakukan dengan menggunakan susunan instrumen asesmen diagnostik mampu mengungkap miskonsepsi yang ada pada siswa. Miskonsepsi yang telah terungkap dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki kesalahan konsep yang terbentuk pada siswa agar tidak fatal ketika siswa telah duduk di jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Mengabaikan miskonsepsi pada siswa sama halnya menghancurkan konsep-konsep pemikiran pada generasi penerus. Dalam hal ini diharapkan guru dapat melakukan uji coba yang sama untuk mengetahui tentang tingkat pemahaman siswa.

B. Pembahasan

Pada sub-bab pembahasan ini, peneliti akan membahas hasil penelitian. Pembahasan hasil penelitian ini didasarkan pada analisis hasil uji validitas dan temuan miskonsepsi siswa pada sub-bab analisis data. Adapun pembahasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembahasan Analisis Hasil Uji Validitas Soal Asesmen Diagnostik

Berdasarkan analisis data pada uji validitas terdapat serangkaian proses pada validasi ahli maupun validasi empirik. Validasi ini dilakukan bersama 3 orang ahli yakni guru matematika SMP. Berikut merupakan serangkaian tahapan dalam instrumen asesmen diagnostik yang harus dilakukan pada saat uji validitas kepada para ahli, yakni: (1) mengidentifikasi KD dan indikator; (2) menyusun learning continuum; (3) menyusun hierarki materi; (4) menyusun atribut; dan (5) konstruksi soal.

Serangkaian proses tersebut dimulai dari mengidentifikasi KD dan indikator. Pertama, disini diketahui adanya perubahan posisi indikator pada KD 3.1 (kelas V), hal ini dilakukan karena adanya ketidaksesuaian urutan yang dibuat oleh peneliti pada saat proses validasi bersama guru. Penyebab adanya perubahan posisi ini yakni menyesuaikan dengan urutan materi mana yang harus dikenal dan dipahami terlebih dahulu oleh siswa.

Kedua, terdapat indikator yang dihilangkan. Hal ini dilakukan setelah adanya pengkajian bersama antara peneliti dengan guru, yakni terdapat indikator yang tidak sesuai dengan bunyi dari KD 3.2 (kelas V). Penyebab ketidaksesuaian ini adalah sub-materi yang berkaitan dengan indikator terlalu dini jika diajarkan di kelas V. Sedangkan indikator itu sendiri sudah termasuk dalam cakupan yang terdapat pada KD 3.3 (kelas VI).

Ketiga, terdapat indikator pada KD 3.5 (kelas VII) yang berbunyi “menjelaskan pengertian dari bentuk aljabar” perlu dihilangkan dan digantikan dengan “mengenal bentuk aljabar”. Penyebab digantinya indikator tersebut dikarenakan adanya pengulangan kalimat dengan makna yang sama apabila dicakup menjadi satu. Seperti pada kalimat sebelumnya, yakni “menjelaskan pengertian dari bentuk aljabar” dan “pengertian variabel, koefisien,

dan konstanta”, keduanya merupakan satu kesatuan yang tidak perlu dipisahkan. Karena ketika seorang guru mengenalkan bentuk aljabar, maka secara otomatis sudah termasuk pada pengertian variabel, koefisien dan konstanta. Jika sebelumnya terdapat indikator yang perlu dihilangkan, maka terdapat pula indikator yang perlu dilengkapi agar sempurna. Hal ini terdapat pada KD 3.2 yang berbunyi “menentukan hasil operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif” dilengkapi menjadi “menentukan hasil operasi tambah, kurang, kali, dan bagi yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif”. Penyebab indikator tersebut perlu dilengkapi karena susunan indikator selanjutnya adalah sub-materi mengenai sifat komutatif pada perkalian. Setelah adanya pembahasan antara peneliti dan guru, sehingga sepakat untuk melengkapi indikator tersebut agar memenuhi urutan dalam pengenalan materi pada siswa.

Proses pada tahap kedua yakni mengenai susunan *learning continuum*. Terdapat perubahan yang terjadi ketika instrumen memasuki tahap validasi ahli. Beberapa perubahan yang dilakukan, yakni: (1) perubahan posisi indikator nomor 2 ke nomor 4 dan nomor 3 ke nomor 5 ; (2) Menghilangkan dua indikator nomor 9 dan 10; dan (3) mengganti indikator nomor 20 dipindahkan untuk melengkapi nomor 16. Perubahan ini dilakukan oleh peneliti dan guru setelah adanya pembahasan bersama. Untuk perubahan 1, 2, dan 3 seluruhnya mengikuti perubahan yang telah dilakukan pada proses tahapan sebelumnya. Terkait urutan pada *learning continuum* telah disesuaikan berdasarkan urutan pada tahapan mengidentifikasi indikator. Karena ketika tahapan identifikasi dilakukan, peneliti dan guru juga sekaligus menyesuaikan urutan pemahaman materi apa saja yang harus terlebih dahulu dipahami oleh siswa. Pada dasarnya *learning continuum* itu sendiri memiliki peran yang penting dan sangat perlu diperhatikan. Subali mengatakan bahwa “apabila suatu materi pokok pada proses

pembelajaran tidak memperhatikan materi yang berkesinambungan pada setiap jenjangnya, maka akan menjadikan proses pembelajaran tidak efektif. Sehingga, sangat diperlukan rujukan dalam penyusunan kisi-kisi berupa *learning continuum* yang fungsional sebagai target pembelajaran”.¹

Proses tahapan ketiga mengenai susunan hierarki materi. Sebelum menyusun hierarki materi, perlu adanya ketentuan indikator yang harus dicapai siswa. Indikator ini dipilih dari susunan *learning continuum* pada tahapan sebelumnya. Pada tahap ini peneliti tidak merubah instrumen yang telah dibuat ketika melakukan validasi. Dikarenakan hal-hal yang perlu dirubah hanya nomor urutan yang disesuaikan pada perubahan yang ada pada *learning continuum*. Untuk isi dari materi prasyarat itu sendiri hanya satu indikator yang perlu dihilangkan karena tidak sesuai dengan atribut utama yang berbunyi “menyelesaikan operasi hitung: tambah, kurang, kali, dan bagi pada bentuk aljabar”. Perubahan ini dilakukan berdasarkan pertimbangan dan kesepakatan antara peneliti dan guru. Selebihnya hanya penyesuaian pada perubahan yang ada pada proses tahap kedua.

Proses tahapan keempat adalah menyusun atribut. Susunan atribut ini diperoleh dari materi prasyarat yang ada pada tahapan sebelumnya. Atribut ini diberi nama atau sejenis kode yang berguna dalam pembuatan matriks Q. Susunan pada atribut ini juga tidak mengalami perubahan selain menghilangkan salah satu indikator yang telah dihapus pada tahap ketiga karena tidak sesuai dengan atribut utama yang harus dicapai siswa. Beralih pada matriks Q, peneliti menggunakan ukuran matriks Q 3x4. Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan oleh Kusaeri menyatakan bahwa “matriks Q dengan 3 atribut, tes dengan panjang 4 dapat dikatakan lebih ideal

¹ Risya Pramana Situmorang, “Analisis Learning Continuum Tingkat SD Sampai SMP Pada Tema Sistem Pencernaan Manusia”. *Scholaria*, 6:2, (Juni,2016),2.

dibandingkan dengan tes dengan panjang 6 dan 8 item”.² Oleh karena itu peneliti menggunakan matriks ukuran tersebut. Pada susunan matriks Q yang dibuat oleh peneliti sudah sesuai dengan susunan atribut sehingga tidak terjadi perubahan.

Proses tahapan yang terakhir yakni konstruksi soal. Setelah melalui serangkaian proses, pada tahap inilah soal dirancang. Soal asesmen diagnostik bukanlah tipe soal yang memiliki tingkat kesukaran tinggi, karena tes diagnostik merupakan tes untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang belum dipahami maupun yang telah dipahami dan bukan merupakan tes prestasi. Hal ini sejalan dengan pemikiran Suwarto yang mengatakan bahwa “ tes diagnostik berisi materi yang dirasa sulit oleh siswa, namun tingkat kesulitan tes cenderung rendah”.³ Oleh karena itu, pada tahap validasi ini terdapat satu soal yang diganti dikarenakan tingkat kesukarannya yang tinggi, sehingga tidak sesuai dengan sebagaimana ciri-ciri dari soal tes diagnostik. Selain itu terdapat pula pembenaran struktur bahasa pada kalimat soal yang tidak sesuai dengan aturan EYD, sehingga perlu adanya perbaikan. Selebihnya perubahan yang ada pada soal hanya pada estimasi waktu pengerjaan soal tersebut, dikarenakan peneliti tidak mencantumkannya.

Pada uji validitas ini, tidak hanya divalidasi oleh para ahli saja, melainkan perlu adanya keterlibatan siswa untuk melihat miskonsepsi yang ada di dalam pikiran guru dengan siswa apakah memiliki pemikiran yang sama atau tidak. Sehingga dilakukan pula uji validasi empirik. Validasi ini sama dengan uji coba lapangan non subjek. Disini siswa diminta untuk mengerjakan soal dengan bentuk soal berupa soal uraian. Karena dengan

² Kusaeri, K. (2012). *Pengembangan Tes Diagnostik Dengan Menggunakan Model DINA Untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi Dalam Aljabar*. (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Yogyakarta), h.180

³ Suwarto pengembangan, *Tes Diagnostik*, Jurnal Pendidikan, 22 :2, (Juli,2013), 188.

menggunakan bentuk soal ini, peneliti dengan mudah menganalisis jawaban siswa dan menemukan pengecoh yang tepat. Validasi empirik ini sangat baik jika diujikan kepada siswa berjumlah 153 siswa yang berasal dari berbagai macam sekolah. Sehingga semakin beragam jawaban siswa, maka semakin mudah peneliti menemukan pengecoh yang tepat.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa instrumen asesmen diagnostik dikatakan valid apabila telah melalui serangkaian lima proses tahapan yang telah dilakukan seperti di atas. Selain itu, untuk memperkuat tingkat validitas instrumen, validasi tidak hanya dilakukan pada validasi ahli saja, melainkan perlu juga melakukan validasi empirik.

2. Pembahasan Analisis Hasil Temuan Miskonsepsi Aljabar

Dari hasil analisis data yang telah diperoleh, terlihat berbagai miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Hal ini tidak dapat dipungkiri bahwa penanaman konsep pada siswa terutama pada sub-pokok bahasan aljabar sangat penting dilakukan. Tidak banyak guru yang ingin sungguh-sungguh menanamkan konsep tersebut. Sebagian besar dari mereka hanya bertujuan untuk mengenalkan bukan memahami. Peneliti berusaha mengungkap miskonsepsi apa saja yang dapat terlihat dari materi bentuk aljabar melalui instrumen asesmen diagnostik yang telah dibuat dan diuji validitasnya oleh para ahli. Berikut merupakan pembahasan mengenai persentase serta penyebab dari temuan miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

Indikator pertama, yakni “menyelesaikan operasi hitung: tambah, kurang, kali, dan bagi pada bentuk aljabar”, menghasilkan persentase 8% untuk atribut “operasi hitung bilangan pangkat dua dan tiga” dikarenakan siswa banyak yang salah mengerti pada operasi bilangan perpangkatan, contoh: $x \cdot x^2 = x^2$. Hal

iniilah yang terjadi ketika pangkat 1 yang ada pada bilangan diabaikan atau siswa salah mengerti bahwa bilangan tersebut bernilai 1. Dilihat dari permasalahan miskonsepsi siswa tersebut, ia termasuk kedalam kategori miskonsepsi generalisasi yakni “siswa melakukan kesalahan dalam aturan pangkat dengan mengabaikan variabel yang bernilai 1 namun dianggap bernilai 0”.⁴ Pada atribut kedua “sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan dan pengurangan” menghasilkan persentase 3%. Siswa salah memahami konsep pada operasi berikut: $(3x^2 - 2x + 2) - (2x^2 - 3x + 3)$ dan $(3x^2 - 2x + 2)(2x^2 - 3x + 3)$. Beberapa diantara mereka menganggap bahwa pengerjaan operasi keduanya sama. Hal ini sejalan dengan Dris dan Tasari yang mengatakan bahwa siswa termasuk kedalam kategori miskonsepsi notasi yakni “Seorang siswa mengalami miskonsepsi pada konsep penjumlahan atau pengurangan dua bentuk aljabar dengan memahami notasi penjumlahan sebagai perkalian”.⁵ Pada atribut ketiga “suku-suku sejenis pada bentuk aljabar” menghasilkan persentase 5%. Siswa salah memahami konsep saat mengelompokkan suku-suku sejenis. Terlihat pada pengerjaan operasi: $(12x^3 - 9x + 6) + (-7x^2 + 8x - 14) = 5x^5 - x - 8$. Mereka menganggap bahwa variabel x^3 dan x^2 adalah variabel sejenis. Sehingga pada saat mengoperasikan dengan cara penjumlahan bersusun, mereka meletakkan kedua variabel tersebut pada posisi yang sejajar. Hal ini sejalan dengan pemikiran Nurharini dan Wahyuni yang menyatakan bahwa siswa tersebut termasuk kedalam kategori miskonsepsi penggeneralisasian yakni “siswa mengalami miskonsepsi penjumlahan dua bentuk aljabar yang menganggap walaupun pangkat berbeda namun memiliki

⁴ Nita muntikoh, Skripsi: “*Strategi Pembelajaran Pencapaian Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Matematika Siswa*”, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2017), 18.

⁵ Dris dan Tasari, *Matematika: untuk SMP/MTs kelas VII*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2011), h.49.

variabel yang sama yaitu sehingga dapat dijumlahkan”.⁶ Untuk 84% sisanya menunjukkan persentase dimana siswa tidak mengalami miskonsepsi melainkan dari 4 item soal siswa hanya mengalami kesalahan pada 1 atau 2 opsi atribut saja dan 2 atau 3 opsi lainnya bernilai benar. Sedangkan siswa dikatakan mengalami miskonsepsi ketika mengalami kesalahan minimal 3 kali pada saat pemilihan opsi pilihan ganda.

Indikator kedua, “menyederhanakan bentuk aljabar yang memiliki suku-suku sejenis”. Menunjukkan 5% untuk atribut “hasil operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif”. Mendapati siswa salah paham pada saat menjumlahkan atau mengurangkan aljabar dengan tidak memperhatikan bilangan tersebut termasuk bilangan positif atau bilangan negatif. Sehingga mereka sekedar mengoperasikan saja dan menganggap hasil yang diperoleh sama. Pada atribut “sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan dan pengurangan” terdapat 8% siswa mengalami miskonsepsi. Hal ini terjadi pada saat siswa melakukan operasi: $[(2r - 7s) - (r - 2s)](r - 2s) = r^2 + 10s^2$. Disini terlihat bahwa siswa salah konsep dalam melakukan operasi distributif perkalian. Siswa hanya melakukan perkalian pada variabel yang sejenis saja dan mengabaikan yang lainnya. Pada atribut “operasi hitung campuran pada bilangan bulat” terdapat 8% siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini disebabkan siswa salah paham dan dibingungkan oleh beberapa persamaan aljabar yang memiliki 2 atau lebih jenis variabel yang berbeda. Sebagai contoh pada operasi $(x - y)(2x + xy) - xy(x + 2y - 3)$. Hal ini sejalan dengan pemikiran Untuk 79% sisanya menunjukkan banyaknya siswa yang tidak mengalami miskonsepsi. Keseluruhan hanya melakukan kesalahan pada 1 atau 2 atribut saja dan sisanya merupakan jawaban benar.

⁶ Nuharini dan Wahyuni, *Matematika 1: Konsep dan Aplikasinya: untuk Kelas VII SMP/MTs*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008), h. 81

Indikator ketiga, “menyederhanakan hasil operasi pecahan bentuk aljabar”. Terdapat 5% siswa pada atribut “menjumlahkan dan mengurangkan dua pecahan yang penyebutnya berbeda”. Siswa mengalami miskonsepsi pada saat operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan aljabar. Terlihat pada operasi $\frac{2}{x-5} - \frac{3}{x-7} = -\frac{1}{12}$, siswa salah konsep dengan mengurangkan semua bilangan dan variabel yang ada tanpa menyamakan penyebutnya. Hal ini sejalan dengan pemikiran Dris dan Tasari yang mengatakan bahwa siswa tersebut termasuk kedalam miskonsepsi huruf yakni “siswa tidak dapat membedakan fungsi huruf sebagai variabel atau sebagai satuan dan berfikir bahwa huruf memiliki nilai tertentu”.⁷ Pada atribut berikutnya “menyederhanakan pecahan”. Terdapat 8% siswa mengalami miskonsepsi pada saat melakukan operasi $\frac{1}{2x} + \frac{3}{2x} = \frac{4}{2x} = 2x$. Disini terlihat bahwa siswa salah konsep saat menyederhanakan pecahan tersebut. Mereka beranggapan hasilnya sama seperti saat melakukan operasi pembagian biasa. Hal ini termasuk kedalam kategori siswa yang mengalami miskonsepsi notasi yakni “siswa menganggap aturan pada operasi aljabar sama dengan operasi pada bilangan biasa”.⁸ Atribut ketiga yakni “operasi hitung: tambah, kurang, kali, dan bagi pada bentuk aljabar”, hanya 3% siswa yang mengalami miskonsepsi. Misalkan pada operasi $\frac{3ab}{2c} \div \frac{9b^2}{4ac}$, siswa salah paham dalam mengerjakan konsep pembagian pecahan aljabar. Disini siswa mengerjakannya dengan cara mengalikan pembagian pecahan tersebut, namun tidak membalikkan antara pembilang dan penyebut terlebih dahulu sebelum dioperasikan yang disebelah kanan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian LEARN yang menyatakan bahwa siswa termasuk kedalam kategori miskonsepsi

⁷ Dris dan Tasari, *Matematika: untuk SMP/MTs kelas VII*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2011), h.49.

⁸ Nita muntikoh, Skripsi: “*Strategi Pembelajaran Pencapaian Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Matematika Siswa*”, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2017), 18.

aplikasi aturan yakni “siswa melakukan kesalahan dalam operasi pembagian”.⁹ Untuk 84% sisanya menunjukkan banyaknya siswa yang tidak mengalami miskonsepsi. Keseluruhan hanya melakukan kesalahan pada 1 atau 2 atribut saja dan sisanya merupakan jawaban benar.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis secara manual sudah dapat menunjukkan bahwa produk yang telah dihasilkan telah mampu mengidentifikasi kesalahan konsep dengan baik. Hal ini dapat diketahui dari masing-masing indikator yang terdiri dari 3 butir pilihan ganda sudah mampu membedakan siswa yang mengalami kesalahan konsep dan yang tidak mengalami kesalahan konsep sekaligus mengetahui bentuk kesalahan konsep siswa.

C. Kelemahan Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa kelemahan yang dipaparkan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan uji coba yang dilakukan di empat sekolah tidak sesuai dengan harapan peneliti. Karena terdapat sekolah yang berbeda standardnya, sehingga mempengaruhi kualitas pengecoh yang diperoleh. Hal ini disebabkan, keadaan siswa di setiap sekolah berbeda-beda. Terutama apabila terdapat standard 1 sekolah yang digunakan berbeda dengan standard 3 sekolah lainnya. Hal tersebut akan mempersulit peneliti menganalisis dan memperoleh kualitas pengecoh yang baik.
2. Keseluruhan proses pengembangan, validasi, serta temuan miskonsepsi secara tidak langsung mengalami dampak yang kurang baik akibat dari perbedaan standard sekolah yang berbeda. Hal ini disebabkan hasil penelitian ini belum sepenuhnya sempurna dalam melihat miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum tentu sama dengan kondisi nyata yang dialami oleh setiap siswa.

⁹ Nita muntikoh, Skripsi: “ *Strategi Pembelajaran Pencapaian Konsep*”, ibid, 18.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini telah menghasilkan instrumen asesmen diagnostik yang dikembangkan dengan soal pilihan ganda beralasan terbuka. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dikemukakan pada bab sebelumnya, maka temuan penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

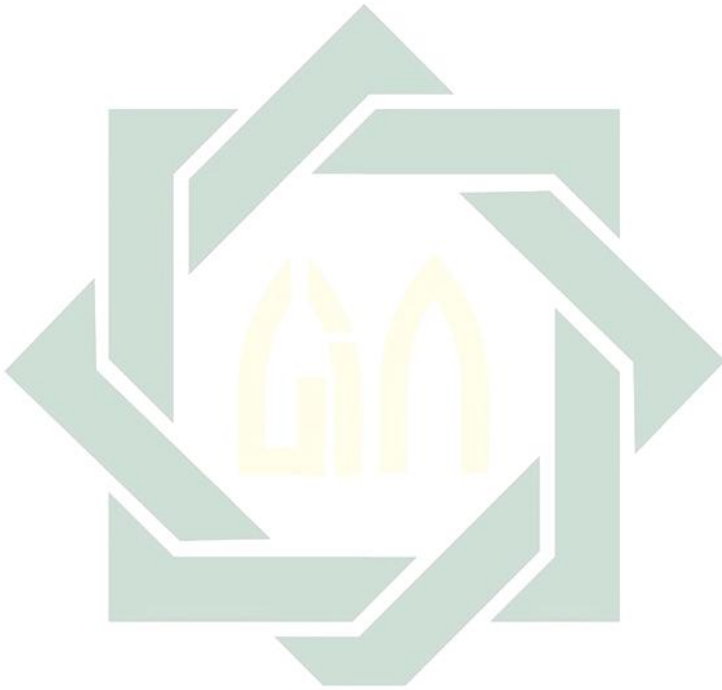
1. Terdapat 9 tahapan pengembangan asesmen diagnostik. Tahapan pengembangan ini berbeda dengan tahapan asesmen lainnya. Terdapat hal unik terjadi pada saat proses menyusun *learning continuum*, penggunaan matiks Q, dan penentuan pola respon jawaban (uji empirik).
2. Validitas isi dari instrumen asesmen diagnostik menghasilkan 12 item butir soal. Terdapat 1 item yang diubah karena tingkat kesukaran soal terlalu sulit mengingat efektifitas waktu pengerjaan dan kebutuhan peneliti untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep siswa yang hanya secara mendasar.
3. Secara umum siswa mengalami miskonsepsi pada indikator operasi hitung bilangan pangkat dua dan tiga, operasi hitung campuran pada bilangan bulat, dan menyederhanakan pecahan.

B. Saran

Berdasarkan simpulan penelitian maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan instrumen asesmen diagnostik hanya didesain untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Bagi peneliti yang akan mengembangkan penelitian ini, disarankan dapat mengembangkan instrumen asesmen diagnostik dalam bentuk soal yang lebih bervariasi.
2. Hasil dari produk penelitian ini, perlu dipergunakan oleh para guru untuk mengetahui umpan balik dari proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa.
3. Tes uji empirik lebih baik diuji cobakan kepada lebih banyak siswa dari beragam sekolah, sehingga mampu menjangring konsepsi yang lebih banyak.

4. Tes asesmen diagnostik pilihan ganda ini lebih baik diujicobakan kepada siswa secara berulang-ulang agar lebih diketahui kualitas dari setiap opsi.



DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, Michael R.1992. *Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concept Found in Textbooks*, Journal of Research in Science Teaching, 29.
- Adinawan, Sugiono, dan Subroto, *Matematika: untuk SMP Kelas VII Semester I*. Jakarta: Erlangga, 2002.
- Al Krismanto, dkk. *Aljabar. Diklat Instruktur/ Pengembang Matematika SMP/MTs Jenjang Dasar*). Access on 05 Mei 2017; <http://ebook.p4tkmatematika.org/2010/04/aljabar-smp-dasar-oleh-al-krismanto-m-sc/>;Internet.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*.Jakarta: PT Bumi Aksara, 2005.
- Baker, Frank B. *The Basics of Item Response Theory* (United States of Amerika: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001.
- Dahar, Ratna Wilis *.Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga, 2011.
- Darojaturofiah, Lucky. *Profil Symbol Sense Dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Di SMP Negeri 1 Sidoarjo*. Surabaya : UIN Sunan Ampel Surabaya,2017.
- Depdiknas.*Tes Diagnostik*. Jakarta: Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, 2007.
- Dris dan Tasari. *Matematika: untuk SMP/MTs kelas VII*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional, 2011.
- Fitriyanti, Arif Nur dan Murdanu. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains: Kesulitan Siswa Kelas VIII Dalam Menyelesaikan Masalah Pemfaktoran Aljabar*, accessed on 23 Januari 2018; <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/viewFile/4503/4174>; Internet.
- Gao, Song , Doctoral Dissertation: “*The Exploration of The Relationship Between Guessing and Latent Ability in IRT Models*” .Cabondale: Southem Illenois University, 2011.
- Handayani, Anita Puspita,Muhardjito, dan Sumarjono. *Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Distraktor Bermakna Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsepsi Fisika*. Accessed on 21 Januari 2018; <http://jurnal->

- online.um.ac.id/data/artikel/artikel4A12C3D2FC605F3C92B60E2877DF1A24.pdf, Internet.
- Herutomo dan Saputro. *Analisis Kesalahan dan Miskonsepsi Siswa Kelas VIII Pada Materi Aljabar*. Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran, 2014.
- Ismayanti, Euis Maya. *Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Two Tier Berbasis Piktorial untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gaya Antar Molekul*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kurniawan, Devi Dwi. *Analisis Soal Ujian Akhir Semester Matematika Berdasarkan Teori Respon Butir*. Paper presented at Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, UMS, 2015.
- Kusaeri dan Kumaidi. 2015. "Menentukan Ukuran Matriks Q Pada Model DINA untuk Dijadikan Dasar Menyusun Item Tes Diagnostik". *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 21(1), 39-44.
- Kusaeri, K. (2012). Pengembangan Tes Diagnostik Dengan Menggunakan Model DINA untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi Dalam Aljabar. (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Yogyakarta).
- Kusaeri, K. (2013). Menggunakan Model DINA Dalam Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mendeteksi Salah Konsepsi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1), 281-306.
- Makmun, Abin Syamsuddin. *Psikologi Kependidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009.
- Muniri, *Karakteristik Berpikir Intuitif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, Yogyakarta: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, FMIPA-UNY, 9 November 2013.
- Munte, D. R. Doctoral dissertation: "Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Yang Diajar Dngan Model Pembelajaran Numbered Heads Together (NHT) Dengan Pembelajaran Konvensional Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar Kelas VII MTs Swasta Sidikalang Tahun Ajaran 2012/2013". Medan: UNIMED, 2013.
- Noviati, Eka. *Karakteristik Tes Diagnostik Kognitif Materi Pengukuran, Konsep Zat dan Kalor Untuk SMP*. Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2011.

- Nuharini dan Wahyuni. *Matematika 1: Konsep dan Aplikasinya: untuk Kelas VII SMP/MTs*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Pratiwi, Hestiningtyas Yuli. 2013. "Pengembangan Instrumen Tes Pilihan Ganda Untuk Mengidentifikasi Karakteristik Konsep Termodinamika Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika". *Jurnal Inspirasi Pendidikan*. Vol. 6 No. 2. Agustus 2013. 843.
- S. O. Adodo, *Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students Learning in Basic Science Technology (BST)*, Academic Journal of Interdisciplinary Studies by MCSER-CEMAS-Sapienza University of Rome, 2, 2013
- Sardiman, A.M.. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007.
- Simamora & Redhana, I.W. 2007. *Identifikasi Miskonsepsi Guru Kimia pada Pembelajaran Konsep Struktur Atom*.
- Selly, F.. Doctoral dissertation: "Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Diajar Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TSTS Dan Tipe Jigsaw Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar Di Kelas VIII SMP Melati Binjai TA 2013/2014". Medan: UNIMED, 2013.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009.
- Suparno, Paul. *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo, 2005
- Sutrisno, Kresnadi, dan Kartono. *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: LPJ PGSD, 2007.
- Suwarto. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2013.
- Soedjadi, *Diagnosis Kesulitan Siswa Sekolah Dasar dalam Belajar Matematika*. Jakarta: Proceedings Hasil Diseminariasi, Penelitian PMIPA Tahun Anggaran 1995/1996 Dirjen Dikti, 1995.
- Syah, Muhibbin. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2005.
- Tri W., Trustho R., dan Dyah F.M. 2013. *Jurnal Pendidikan Fisika: "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI"*, Vol 1 No.1, April, 2013, 113.

- Wafiyah, Nurul. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Faktor-faktor Penyebab pada Materi Permutasi dan Kombinasi di SMAN 1 Manyar*. Surabaya: Pasca Sarjana Unesa, 2011.
- Wagiyo, Surati dan Supradiarini. *Pegangan Belajar Matematika 1 : untuk SMP/MTs kelas VII*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Widdiharto, Rachmadi. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: Depdiknas, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan pendidik dan Tenaga, 2008.
- Wijaya, M. H., Suratno, S., & Aminuddin, H. P. 2013. Jurnal Penelitian dan Evaluasi: "Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP", 17(1), 23.
- Wulandari, Febriana. "Pengembangan Instrumen Tes Soal Pilihan Ganda Untk Mengidentifikasi Kesalahan Konsep Siswa Kelas V Materi Pesawat Sederhana". Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim, 2013.