

**ANALISIS POTENSI PEMBELAJAR DENGAN *FUZZY* MAMDANI DALAM
PEMBELAJARAN UNIT KEGIATAN BELAJAR MANDIRI (UKBM) YANG
DITINJAU DARI KEMANDIRIAN, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR
MATEMATIKA PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Oleh:

AMALIA RAMADHANI

NIM D04216002



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

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

Agustus 2021

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amalia Ramadhani
NIM : D04216002
Jurusan/Program Studi : PMIPA/PENDIDIKAN MATEMATIKA
Fakultas : TARBIYAH DAN KEGURUAN

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

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

Surabaya, 07 Agustus 2021

Yang membuat Pernyataan



Amalia Ramadhani

NIM. D04216002

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh :

Nama : Amalia Ramadhani

NIM : D04216002

Judul : **ANALISIS KEMANDIRIAN, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR
MATEMATIKA PESERTA DIDIK DENGAN *FUZZY* MAMDANI DALAM
PEMBELAJARAN UNIT KEGIATAN BELAJAR MANDIRI (UKBM)**

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

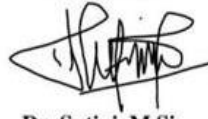
Surabaya, 11 Juni 2021

Pembimbing I



Aning Wida Yanti, S.Si, M.Pd
NIP. 198012072008012010

Pembimbing II



Dr. Sutini, M.Si
NIP. 197701032009122001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Amalia Ramadhani ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Skripsi

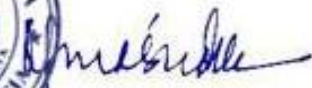
Surabaya, 26 Agustus 2021

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



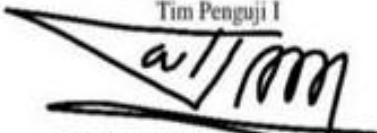
Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan


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

NIP. 196301231993031003

Tim Penguji I


Agus Prasetyo Kurniawan, M.Pd.

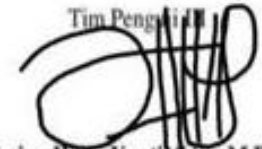
NIP. 198308212011011009

Tim Penguji II


Lisanul Uwah Sadiqda, S.Si., M.Pd.

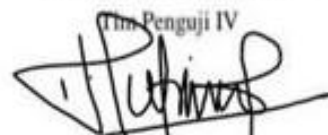
NIP. 198309262006042002

Tim Penguji III


Aning Wida Yanti, S.Si., M.Pd.

NIP. 198012072008012010

Tim Penguji IV


Dr. Sutni, M.Si

NIP. 197701032009122001



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

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

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : AMALIA RAMADHANI
NIM : D04216002
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN KEGURUAN/PENDIDIKAN MATEMATIKA
E-mail address : _____

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 :

ANALISIS POTENSI PEMBELAJAR DENGAN FUZZY MAMDANI DALAM

PEMBELAJARAN UNIT KEGIATAN BELAJAR MANDIRI (UKBM) YANG DITINJAU

DARI KEMANDIRIAN, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA PESERTA
DIDIK

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, 7 Agustus 2021

Penulis

(Amalia Ramadhani)

**ANALISIS POTENSI PEMBELAJAR DENGAN FUZZY MAMDANI DALAM
PEMBELAJARAN UNIT KEGIATAN BELAJAR MANDIRI (UKBM) YANG DITINJAU
DARI KEMANDIRIAN, MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA PESERTA
DIDIK**

Oleh:

AMALIA RAMADHANI

ABSTRAK

UKBM disusun untuk mencapai kompetensi pengetahuan dan keterampilan pada pembelajaran yang menggunakan sistem SKS. Penggunaan pembelajaran dengan UKBM lebih mengutamakan kemandirian belajar peserta didik maka dari itu perlu adanya motivasi belajar yang tinggi untuk merealisasikannya, Sehingga akan berdampak pada hasil belajar matematika peserta didik yang baik pula. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemandirian, motivasi dan hasil belajar dalam pembelajaran matematika dengan UKBM dan menganalisis potensi pembelajar matematika peserta didik dengan menggunakan *fuzzy* metode mamdani.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah 30 peserta didik kelas VIII-D MTs N 1 Lamongan yang sudah menerapkan pembelajaran dengan UKBM. Teknik pengumpul data yang digunakan adalah angket kemandirian dan motivasi serta dokumentasi hasil belajar peserta didik UKBM ke-3. Data angket dianalisis menggunakan perhitungan jumlah skor masing-masing pernyataan dan ketiga data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis kuantitatif *fuzzy* Mamdani untuk melihat potensi pembelajar peserta didik, yang ditinjau dari variabel input kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik. Kriteria variabel input untuk kemandirian belajar terdiri dari tiga kriteria, yaitu kurang, cukup, baik. Sedangkan kriteria variabel input untuk motivasi belajar terdiri dari tiga kriteria, yaitu rendah, sedang, tinggi dan untuk kriteria variabel input hasil belajar yaitu tidak tuntas, tuntas cukup dan tuntas baik. Selanjutnya variabel input diolah dengan menggunakan *fuzzy* metode Mamdani. Variabel output yang diperoleh berupa potensi pembelajar dengan kriteria lambat, normal dan cepat.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa: (1) kemandirian peserta didik selama pembelajaran UKBM termasuk ke dalam kategori cukup (2) motivasi peserta didik termasuk dalam kategori sedang (3) hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM dinyatakan cukup tuntas (4) potensi pembelajar masuk ke dalam kategori normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika dengan UKBM di MTs N 1 Lamongan berjalan dengan baik yang ditinjau dari kemandirian, motivasi, hasil belajar dan potensi pembelajar peserta didik.

Kata kunci: Kemandirian, Motivasi, Hasil Belajar, Pembelajaran UKBM, *Fuzzy* Mamdani.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
E. Definisi Operasional	7
F. Batasan Masalah	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)	9
B. Kemandirian Belajar Peserta Didik	13

C. Motivasi Belajar Peserta Didik	17
D. Hasil Belajar Peserta Didik	20
E. <i>Fuzzy Metode Mamdani</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Subjek Penelitian.....	35
F. Variabel Penelitian.....	35
G. Prosedur Penelitian.....	36
H. Teknik Pengumpulan Data	37
I. Instrumen Penelitian.....	38
J. Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	48
A. Deskripsi dan Analisis Data	48
1. Hasil Analisis Data Kemandirian Peserta Didik.....	48
2. Hasil Analisis Data Motivasi Peserta Didik.....	51
3. Analisis Data Hasil Belajar Peserta Didik	56
4. Analisis Data menggunakan <i>Fuzzy metode Mamdani</i>	58
5. Analisis Menggunakan <i>Matlab</i>	83
BAB V PEMBAHASAN	87
A. Pembahasan.....	87
1. Kemandirian Belajar Peserta Didik	87
2. Motivasi Belajar Peserta Didik	88
3. Hasil Belajar Peserta Didik.....	88
4. Potensi Pembelajar Peserta Didik	89
B. Diskusi Hasil Penelitian.....	89
BAB VI PENUTUP	91
A. Simpulan.....	91
B. Saran.....	91

DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN	96



b

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	34
Tabel 3.2	Daftar Validator Instrumen Penelitian	40
Tabel 3.3	Teknik Analisis Hasil Angket Kemandirian	41
Tabel 3.4	Skala Likert Kemandirian Belajar	42
Tabel 3.5	Kategori Persentase nilai Kemandirian.....	43
Tabel 3.6	Skala Likert Motivasi Belajar.....	44
Tabel 3.7	Kategori Persentase nilai Motivasi Belajar.....	45
Tabel 4.1	Hasil Angket Kemandirian Belajar.....	48
Tabel 4.2	Hasil Angket Motivasi Belajar	52
Tabel 4.3	Data Hasil Belajar Peserta Didik	56
Tabel 4.4	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> Output dan Input.....	58
Tabel 4.5	Komposisi Aturan.....	80

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Representasi Linear Naik	27
Gambar 2.2	Representasi Linear Turun.....	28
Gambar 2.3	Kurva Segitiga.....	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 4.1	Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk variabel Kemandirian.....	59
Gambar 4.2	Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk variabel Motivasi.....	61
Gambar 4.3	Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk variabel Hasil Belajar	63
Gambar 4.4	[R1] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	65
Gambar 4.5	[R2] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	66
Gambar 4.6	[R3] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	66
Gambar 4.7	[R4] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	67
Gambar 4.8	[R5] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	68
Gambar 4.9	[R6] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	68
Gambar 4.10	[R7] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	69
Gambar 4.11	[R8] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	69
Gambar 4.12	[R9] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	70
Gambar 4.13	[R10] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	71
Gambar 4.14	[R11] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	71
Gambar 4.15	[R12] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	72
Gambar 4.16	[R13] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	72
Gambar 4.17	[R14] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	73
Gambar 4.18	[R15] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	74
Gambar 4.19	[R16] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	74
Gambar 4.20	[R17] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	75
Gambar 4.21	[R18] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	75
Gambar 4.22	[R19] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	76
Gambar 4.23	[R20] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	76
Gambar 4.24	[R21] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	77

Gambar 4.25 [R22] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	77
Gambar 4.26 [R23] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	78
Gambar 4.27 [R24] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	78
Gambar 4.28 [R25] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	79
Gambar 4.29 [R26] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	79
Gambar 4.30 [R27] Aplikasi Fungsi Implikasi.....	80
Gambar 4.31 Komposisi Aturan metode MAX	81
Gambar 4.32 Tampilan Fungsi Keanggotaan Kemandirian Matlab.....	83
Gambar 4.33 Tampilan Fungsi Keanggotaan Motivasi Matlab	84
Gambar 4.34 Tampilan Fungsi Keanggotaan Hasil Belajar Matlab.....	84
Gambar 4.35 Tampilan Fungsi Keanggotaan Output Matlab	85
Gambar 4.36 Tampilan <i>Rule Editor</i> Matlab.....	85
Gambar 4.37 Tampilan <i>Rule Viewer</i> Matlab.....	86

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A (Instrumen Penelitian)	96
Lampiran A.1 Lembar Angket Kemandirian Belajar	96
Lampiran A.2 Lembar Angket Motivasi Belajar	100
Lampiran B (Lembar Validasi)	104
Lampiran B.1 Lembar Validasi I	104
Lembar Validasi Angket Kemandirian Belajar	106
Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar	108
Lampiran B.2 Lembar Validasi II	111
Lembar Validasi Angket Kemandirian Belajar	111
Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar	113
Lampiran B.3 Lembar Validasi III.....	115
Lembar Validasi Angket Kemandirian Belajar	115
Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar	117
Lampiran C (Hasil Penelitian)	119
Lampiran C.1 Hasil Angket Kemandirian Belajar.....	119
Lampiran C.2 Hasil Angket Motivasi Belajar	121
Lampiran C.3 Hasil Belajar UKBM Matematika Peserta Didik	123
Lampiran C.4 UKBM Matematika	124
Lampiran D (Surat dan lain-lain)	145
Lampiran D.1 Surat Tugas.....	145
Lampiran D.2 Surat Izin Penelitian UIN Sunan Ampel Surabaya	146
Lampiran D.3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	147
Lampiran D.4 Lembar Konsultasi Bimbingan	148
Lampiran D.5 Biodata Peneliti.....	149

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap peserta didik memiliki hak dan kewajiban dalam hal pendidikan. Oleh karena itu, hak-hak peserta didik harus lebih diperhatikan dari pada kepentingan lainnya. Peserta didik sebagai individu memiliki bakat, minat, kemampuan dan gaya belajar yang berbeda antar individu yang lain. Setiap peserta didik akan mendapatkan layanan pendidikan masal untuk peserta didik secara individual (*mass education of individual*) bukan pendidikan individual bagi peserta didik masal (*individual education of the mass*) agar dapat berkembang sesuai dengan potensinya masing-masing.¹ Oleh karena itu, pembelajaran harus sesuai dengan bakat, minat dan kemampuan yang dimiliki setiap peserta didik.

Pembelajaran yang sesuai bakat, minat, kemampuan dan kecepatan belajar, lebih membuat peserta didik tidak merasa terbebani dengan adanya sistem paket yang mewajibkan para peserta didik untuk menggunakan cara yang sama sebagai penyelesaian program belajarnya. Sehingga bagi peserta didik yang memiliki kemampuan dan kecepatan belajarnya di bawah rata-rata harus mengikuti peserta didik yang belajarnya cepat atau sebaliknya. Dengan adanya sistem SKS dapat memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk memilih sendiri belajarnya sesuai dengan kemampuan dan kecepatan yang dimilikinya.

Untuk mencapai kompetensi pengetahuan dan keterampilan pada pembelajaran yang menggunakan SKS, maka pemerintah menyusun unit kegiatan belajar mandiri (UKBM), yaitu satuan pelajaran kecil yang disusun secara berurutan dari yang mudah sampai ke yang sulit dengan mengutamakan pemberian rangsangan belajar sehingga memunculkan tumbuhnya kemandirian dan pengalaman peserta didik untuk terlibat secara aktif.² Karena UKBM seperti modul yang berisi latihan-latihan dan dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik, seperti kecepatan belajar, cara belajar dan bahan ajar.

¹ Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kemendikbud., *Panduan Pedoman Penyelenggaraan Sistem Kredit Semester (SKS) di SMA* (Jakarta: Kemendikbud, 2017), 1

² Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kemendikbud., *Panduan Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)* (Jakarta: Kemendikbud, 2017), 1

Penggunaan pembelajaran dengan UKBM lebih mengutamakan kemandirian belajar peserta didik. Kemandirian belajar merupakan belajar mandiri, tidak bergantung kepada orang lain, dapat melakukan dan menyelesaikan sendiri masalah belajar yang dihadapinya untuk menguasai suatu kompetensi tertentu.³ Sehingga peserta didik yang mempunyai kemandirian dalam belajar ada rasa tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya serta dapat memantau, mengatur dan mengevaluasi belajarnya secara efektif dan efisien.

UKBM dapat mengembangkan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya sebagai pembelajar cepat, normal dan lambat.⁴ Potensi menurut KBBI merupakan kemampuan yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan. Sedangkan pembelajar adalah orang yang mempelajari, yang disebut juga dengan peserta didik. Dalam hal ini yang dikembangkan adalah kemampuan belajar Matematika peserta didik dari segi kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik.

Pembelajaran yang mengutamakan bakat, minat dan kemampuan peserta didik akan berdampak kepada adanya dorongan atau semangat dari dalam diri peserta didik untuk lebih bisa mempelajari pelajaran tersebut, yang dapat disebut dengan motivasi. Menurut Imron, motivasi adalah keadaan dalam diri seseorang yang mendorong diri untuk melakukan kegiatan-kegiatan tertentu guna mencapai tujuan yang diinginkan.⁵ Ada dorongan, kemauan dari diri peserta didik dan secara sadar akan melaksanakan suatu kegiatan belajar secara terus menerus serta selalu ingin maju dalam belajar.⁶ Keinginan seperti itu disebabkan oleh pikiran-pikiran yang positif, bahwa semua mata pelajaran yang dipelajari sekarang akan dibutuhkan atau digunakan sekarang dan di waktu yang akan datang.

Peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi akan bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar sehingga akan mencapai hasil belajar yang optimal. Menurut Gagne, hasil belajar adalah penguasaan terhadap materi mata pelajaran

³ Teguh Widodo, Skripsi : "Peningkatan Kemandirian Belajar PKN melalui Model Problem Solving menggunakan Metode Diskusi pada Siswa Kelas V SD Negeri Rejowinangun III Kotagede Yogyakarta". (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), 10

⁴ Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Menengah, Op. Cit., hal 4.

⁵ Eveline Siregar – Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 49

⁶ Syaiful Bahri Djamarah, *Psikologi Belajar* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008),

tertentu yang diperoleh melalui tes hasil belajar dan dinyatakan dengan angka.⁷ Sedangkan menurut Bloom, hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Domain kognitif mencakup *knowledge* (pengetahuan dan ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru) dan *evaluating* (menilai).⁸ Proses pembelajaran dapat dikatakan berhasil jika terjadi perubahan dari aspek kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik.⁹ Dari ketiga domain hasil belajar, kemampuan kognitif yang lebih dominan, akan tetapi kemampuan afektif dan psikomotorik juga bagian dari hasil penilaian dalam proses pembelajaran sekolah. Perubahan-perubahan yang terjadi dapat digunakan sebagai salah satu tanda terselenggaranya proses pembelajaran dengan baik dan tepat. Karena kualitas pembelajaran di kelas juga dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar peserta didik.

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, diperlukan evaluasi pembelajaran matematika. Evaluasi yang dilakukan berupa pengumpulan beberapa informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam menentukan keputusan-keputusan yang perlu dilakukan dalam pembelajaran. Untuk itu dalam penelitian ini digunakan sebuah metode *fuzzy* Mamdani untuk menganalisis kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik.

Fuzzy Mamdani merupakan salah satu metode dari *fuzzy inference system* dalam penarikan kesimpulan atau keputusan untuk permasalahan yang tidak pasti, yang sangat fleksibel dan memiliki toleransi pada data yang ada. Mamdani memiliki kelebihan yakni, lebih intuitif dan diterima oleh banyak pihak. Penggunaan *fuzzy Mamdani* ini sama halnya dengan penggunaan metode peramalan pada bidang statistik. Penentuan analisis berdasarkan pendekatan *fuzzy* lebih efisien dalam

⁷ Nita Agustinanawati, "Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa di SMAN 7 Cirebon", *Jurnal Pendidikan Sejarah Universitas Negeri Jakarta (UNJ)*, 3: 2, (Juli, 2014), 2

⁸ Kusaeri, Acuan & Teknik Penilaian Proses & hasil belajar dalam kurikulum 2013 (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), 32

⁹ Diah, et.al., *Penerapan Model Pembelajaran Think-Talk-Write (TTW) dan Demonstrasi Reciprocal untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ekosistem Siswa SMP PGRI Suryakencana Cileungsi Kabupaten Bogor* (Bogor: Universitas Pakuan), 1.

pendekatan menggunakan angka dibanding dengan metode peramalan. Dengan menggunakan metode *fuzzy* dihasilkan output yang lebih dekat dengan keadaan sebenarnya.¹⁰ Sehingga menghasilkan kesimpulan atau keputusan yang akurat.

Fuzzy sudah meluas digunakan dalam berbagai bidang, seperti di bidang industri, bidang ekonomi dan bidang pendidikan. Penelitian yang telah dilakukan dalam bidang pendidikan diantaranya penentuan prestasi belajar siswa menggunakan aplikasi *fuzzy* Mamdani oleh Vinsensia tahun 2018, hasilnya logika *fuzzy* metode Mamdani dapat di gunakan sebagai alat pendukung keputusan dan evaluasi prestasi belajar peserta didik yang dapat dilihat dari gaya belajar visual, gaya belajar auditorial dan gaya belajar kinestetik. Perbedaan dengan penelitian ini yakni menganalisis potensi pembelajar yang dilihat dari kemandirian belajar peserta didik, motivasi belajar peserta didik dan hasil belajar yang telah di capai dalam satu KD (Kompetensi Dasar).

Penelitian lainnya dilakukan oleh Mardiyana tahun 2017 dengan judul penilaian hasil belajar matematika pada kurikulum 2013 dengan menggunakan Logika *fuzzy* metode Mamdani. Diperoleh bahwa nilai sikap, baik sikap spiritual maupun sosial, yang diperoleh peserta didik termasuk dalam kriteria baik, sedangkan nilai prestasi belajar peserta didik, baik pengetahuan maupun keterampilan termasuk dalam kriteria tuntas. Penilaian hasil belajar matematika pada kurikulum 2013 dapat dilakukan dengan logika *fuzzy* metode Mamdani karena dapat digunakan untuk membangun sistem pendukung penilaian pada peserta didik yang hasilnya lebih fleksibel dan transparan.¹¹ Perbedaan penelitian oleh Mardiyana dengan penelitian ini adalah bahwasanya penelitian ini menggunakan indikator hasil belajar hanya KD 3 yaitu domain kognitif saja dengan menganalisis hasil belajar yang sudah dicapai peserta didik dalam UKBM-nya.

Adapun penelitian sebelumnya tentang UKBM diantaranya oleh Irwantha, Putu dan Nurjana terhadap penggunaan unit kegiatan belajar mandiri oleh guru

¹⁰Desi Vinsensia, "Penentuan Prestasi Belajar Siswa Menggunakan Aplikasi *Fuzzy* Mamdani", *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 2: 2,(April, 2018), 47

¹¹Dewi Mardhiyana, "Penilaian Hasil Belajar Matematika pada Kurikulum 2013 dengan Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani". (Paper presented at Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, 2017), 22

dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di kelas X MIPA 2 SMA Negeri Bali Mandara, diperoleh kesimpulan bahwa ada beberapa kendala dalam pelaksanaan pembelajaran dengan UKBM diantaranya seperti guru yang merasa kerepotan dalam memeriksa UKBM dikarenakan guru tidak hanya memegang kelas X saja, kendala lainnya seperti guru merasa kerepotan dengan peserta didik yang belajarnya cepat dan lambat, sehingga guru memberikan UKBM selanjutnya bagi peserta didik yang belajarnya cepat serta tutor sebaya dan kesempatan bagi peserta didik yang belajarnya lambat. Selain itu, respons peserta didik terhadap pembelajaran UKBM sangat baik dan peserta didik antusias.¹² Perbedaan dengan penelitian ini adalah UKBM disini sebagai perangkat pembelajaran untuk menganalisis bagaimana kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.

Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat praktik pengalaman lapangan (PPL) di MTs Negeri 1 Lamongan, bahwasannya MTs Negeri 1 Lamongan sudah menerapkan pembelajaran dengan UKBM, yaitu pada kelas VII. Akan tetapi sebagian peserta didik menganggap pelajaran Matematika itu susah apalagi dengan pembelajaran UKBM yang lebih mengutamakan kemandirian peserta didik, dalam hal ini guru tetap menjelaskan sebagaimana pembelajaran-pembelajaran sebelumnya sekaligus melatih para peserta didik untuk lebih mandiri lagi. Sebab dapat dilihat para peserta didik juga antusias dengan pembelajaran UKBM meskipun ada beberapa siswa yang merasa lelah dengan soal-soal yang ada di UKBM, karena dalam UKBM terdapat banyak soal-soal latihan yang harus diselesaikan peserta didik. Dalam hal ini guru terus memotivasi para peserta didik untuk lebih giat belajar lagi, karena dalam proses belajar-mengajar motivasi menjadi salah satu faktor yang sangat penting, sehingga adanya motivasi dapat menumbuhkan minat belajar peserta didik. Peserta didik yang mempunyai motivasi belajar yang tinggi akan memiliki semangat untuk melakukan aktivitas belajar. Sebab hasil belajar akan maksimal jika terdapat motivasi belajar yang tinggi.

¹² Mohammad Dana, Ayu Putu, I Gede Nurjaya, "Penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri oleh Guru dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di kelas X MIPA 2 SMA Negeri Bali Mandara", e-jurnal jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, 7: 2, (2017), 10

Peneliti ingin melakukan riset menggunakan *fuzzy metode Mamdani* sebagai alat pengambilan keputusan dan evaluasi prestasi belajar peserta didik berupa potensi pembelajar yang menggunakan pembelajaran UKBM dengan melihat kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik. Dimana pembelajaran UKBM yang mengutamakan kemandirian dalam belajar serta peserta didik yang menggunakan pembelajaran UKBM perlu adanya motivasi belajar sehingga akan berdampak pada hasil belajarnya. Penelitian ini akan mendeskripsikan kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik. Ada 3 variabel yang digunakan dalam penentuan potensi pembelajar peserta didik dalam penelitian ini yaitu kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dalam penerapan pembelajaran dengan UKBM. Sehingga judul dari penelitian ini adalah **“Analisis Potensi Pembelajar dengan Fuzzy Mamdani dalam Pembelajaran Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) yang ditinjau dari Kemandirian, Motivasi dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik”**

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemandirian belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM ?
2. Bagaimana motivasi belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM ?
3. Bagaimana hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM ?
4. Bagaimana potensi pembelajar matematika peserta didik dengan *fuzzy Mamdani* dalam pembelajaran UKBM ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mendeskripsikan kemandirian belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.
2. Untuk mendeskripsikan motivasi belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.

3. Untuk mendeskripsikan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.
4. Untuk mendeskripsikan potensi pembelajar matematika peserta didik dengan *fuzzy* Mamdani dalam pembelajaran UKBM.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan agar dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak antara lain:

1. Bagi sekolah dan guru

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman untuk meningkatkan pembelajaran terutama dalam pembelajaran matematika dengan UKBM dan juga akan memberikan gambaran kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik dalam penerapan pembelajaran UKBM khususnya pelajaran matematika yang selanjutnya berguna untuk mengevaluasi pembelajaran matematika peserta didik.

2. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat membantu memberikan informasi atau ilmu pengetahuan tambahan dalam menerapkan *fuzzy* metode Mamdani terutama di bidang pendidikan.
3. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat dijadikan motivasi dan sebagai acuan belajar peserta didik dalam menguasai materi pembelajaran dan meningkatkan kemandirian dalam belajar.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya penafsiran pada penelitian ini, maka penelitian merasa perlu mendefinisikan beberapa istilah, antara lain:

1. Analisis adalah kegiatan mengurai, membedakan dan mengelompokkan sesuai kriteria selanjutnya dicari kaitannya dan simpulkan.
2. Kemandirian belajar peserta didik dalam penelitian ini yaitu kemandirian belajar dalam menerapkan pembelajaran matematika dengan UKBM yang ditinjau dari adanya inisiatif dari diri peserta didik, tanggung jawab, percaya diri dan kedisiplinan peserta didik.
3. Motivasi belajar peserta didik adalah suatu dorongan dari dalam atau dari luar diri peserta didik dalam pembelajaran UKBM yang dapat ditinjau dari

- adanya kesadaran akan tujuan belajar, perasaan senang, perhatian dalam belajar, adanya kesadaran akan manfaat belajar matematika dengan UKBM.
4. Hasil belajar peserta didik dalam penelitian ini yaitu hasil dari proses belajar peserta didik dalam ranah kognitif, yang dapat dilihat dari nilai hasil tes dalam satu KD 3.3 kelas VIII tahun pelajaran 2020/2021 pada saat pembelajaran UKBM.
 5. UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) adalah satuan pelajaran tentang pengetahuan yang disusun secara berurutan dari yang mudah sampai ke yang sukar dan dipetakan berdasarkan kompetensi dasar serta dirancang berdasarkan buku teks pelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 untuk penguasaan-penguasaan belajar peserta didik.
 6. *Fuzzy Mamdani* adalah salah satu metode dari *Fuzzy Inference System* dalam penarikan kesimpulan atau keputusan untuk permasalahan yang tidak pasti. Dalam penelitian ini *fuzzy Mamdani* digunakan untuk menganalisis serta menarik kesimpulan potensi pembelajar yang ditinjau dari kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.

F. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian agar tidak keluar dari ruang lingkup pembahasan, maka dirasa perlu untuk mencantumkan batasan pada penelitian ini diantaranya:

1. Objek penelitian ini hanya dititik beratkan pada mata pelajaran matematika dengan materi relasi dan fungsi kelas VIII semester ganjil dan dengan sekolah yang sudah menerapkan pembelajaran UKBM.
2. Hasil belajar peserta didik dibatasi hanya ranah kognitif saja, karena penelitian ini akan mengukur kemampuan peserta didik dalam berpikir, mengetahui dan memecahkan masalah.
3. Analisis data menggunakan *fuzzy* metode Mamdani, ditegaskan dengan aplikasi Matlab.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)

1. Pengertian UKBM

Pengorganisasian pembelajaran bervariasi dilakukan melalui penyediaan unit-unit pembelajaran utuh yang disebut dengan UKBM. UKBM atau Unit Kegiatan Belajar Mandiri adalah satuan pelajaran kecil yang disusun secara berurutan dari yang mudah sampai ke yang sukar. UKBM merupakan perangkat belajar peserta didik untuk mencapai kompetensi pengetahuan dan keterampilan serta dapat mengembangkan strategi pembelajaran mandiri yang membantu peserta didik mencapai ketuntasan belajar apalagi bagi sekolah yang menyelenggarakan beban belajar dengan Sistem Kredit Semester,¹³ yang pada hakikatnya SKS adalah pelaksanaan dari pasal 12 ayat (1).

Beban belajar dengan SKS dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk menyelesaikan program pendidikan lebih cepat dari periode belajar yang ditentukan dalam setiap satuan pendidikan. Karena beban belajar SKS menggunakan cara yang lebih variatif dan fleksibel sesuai dengan kemampuan, bakat, dan minat peserta didik.¹⁴ Oleh karena itu implementasi SKS diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan setiap individu peserta didik.

UKBM mengutamakan pemberian stimulus belajar yang akan menumbuhkan kemandirian dan pengalaman peserta didik untuk penguasaan kompetensi melalui pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student active*) dan untuk mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*), kecakapan hidup abad 21 seperti berpikir kritis, bertindak kreatif, bekerja sama, dan berkomunikasi

¹³ Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Op. Cit., hal 1.

¹⁴ Badan Standar Nasional Pendidikan, Kemendikbud., *Panduan Penyelenggaraan Sistem Kredit Semester (SKS) untuk Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMP/MTs dan SMA/MA)* (Jakarta: Kemendikbud, 2010), 1

serta pembudayaan literasi dan PPK.¹⁵ Yang dapat berguna untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan peserta didik.

UKBM merujuk pada buku teks pelajaran yang berbasis kompetensi dasar serta dapat mengukur ketuntasan kompetensi di setiap mata pelajaran. Untuk itu kegiatan pembelajaran dalam UKBM berpusat pada peserta didik (*student active*) yang menggunakan berbagai model atau metode pembelajaran dengan pendekatan saintifik dan memanfaatkan teknologi pembelajaran dengan berkembangnya kecakapan hidup abad 21 yang dikenal dengan 4C (*critical thinking, creativity, collaboration, communication*) atau berpikir kritis, bertindak kreatif, bekerjasama dan berkomunikasi. Serta untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau (*Higher Order Thinking Skills /HOTS*).

Penampilan UKBM menarik minat belajar peserta didik sekaligus menjadikan suasana dan proses kegiatan pembelajaran yang dinamis, bersifat terapan pada tingkat berpikir analisis (C4), evaluasi (C5) dan kreasi (C6) serta merangsang dan meyakinkan peserta didik bahwa kompetensi yang sedang dipelajari dapat dikuasai dengan mudah, sederhana dan bermakna untuk kehidupan dan dapat mengembangkan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki sebagai pembelajar cepat, normal dan lambat.

Prinsip-prinsip dalam UKBM diantaranya;¹⁶ menggunakan pembelajaran tuntas (*mastery learning*) yang mengutamakan ketuntasan belajar secara individual, proses belajar dan pembelajaran berlangsung secara interaktif untuk membangun sikap, pengetahuan dan keterampilan, serta karakter dalam pengalaman belajar melalui pembelajaran tatap muka, terstruktur dan mandiri.

UKBM juga mempunyai prinsip bahwa setiap peserta didik dapat belajar untuk menguasai kompetensi sesuai dengan gaya dan kecepatan belajarnya masing-masing, dengan berbasis kompetensi dasar dalam

¹⁵ Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Op. Cit., hal 3.

¹⁶ Ibid, halaman 4.

mempelajari dan menguasai unit-unit pembelajaran dalam suatu mata pelajaran.

Pada prinsipnya UKBM bersifat hangat, cerdas dan ramah.¹⁷ Hangat karena UKBM menarik peserta didik untuk belajar, membangun rasa penasaran dan terbuka. Cerdas karena UKBM dapat mencerdaskan peserta didik dengan fokus pembelajarannya jelas, aktivitasnya jelas dan tujuan belajarnya jelas dan juga ramah karena bahasanya mudah dipahami dan selalu menyisakan persoalan untuk dipecahkan peserta didik.

2. Manfaat UKBM

Manfaat bagi peserta didik dan guru yang menggunakan pembelajaran UKBM adalah sebagai berikut :

a. Bagi peserta didik

Bagi peserta didik UKBM dapat digunakan sebagai sarana untuk berikut¹⁸ :

- 1) Belajar secara berurutan dari yang mudah sampai yang sukar sesuai dengan kecepatan penguasaan UKBM.
- 2) Belajar mandiri menguasai kompetensi sesuai dengan kecepatan penguasaan setiap UKBM.
- 3) Meningkatkan kompetensi yang lebih tinggi sesuai kemampuan dan kecepatan belajarnya.
- 4) Menentukan beban belajarnya sesuai dengan bakat, minat, kemampuan dan kecepatan belajarnya.

b. Bagi Guru

Bagi guru UKBM dapat digunakan sebagai sarana untuk berikut¹⁹:

- 1) Pembelajaran penguasaan kompetensi dengan pemberian tugas belajar berbasis kompetensi dasar.

¹⁷ Ibid, halaman 5.

¹⁸ Ibid, halaman 8.

¹⁹ Ibid, halaman 9.

- 2) Mendiagnosis kesulitan belajar karena pembelajaran dalam UKBM disajikan dalam bentuk unit-unit kecil sehingga guru lebih mudah mendiagnosa kesulitan belajar para peserta didik
- 3) Mengatur beban belajar sesuai KD masing-masing, tugas belajar dan pengalaman belajar dengan mempertimbangkan urutan logis dalam mata pelajaran
- 4) Mengatur beban belajar setiap UKBM secara setara dengan jumlah KD total untuk setiap mata pelajaran.
- 5) Mengatur urutan KD dalam mata pelajaran mata pelajaran, pembagian waktu dan mengelompokkan pasangan-pasangan KD yang memiliki kedekatan dan kemiripan materi pembelajaran ke dalam UKBM yang sama.

3. Kelebihan dan Kekurangan UKBM

Kelebihan dari pembelajaran yang menggunakan UKBM adalah sebagai berikut ²⁰:

- a. Guru sebagai fasilitator.
- b. Guru bertugas mengawasi dan mengkondisikan kelas sehingga kelas lebih nyaman dan kondusif karena peserta didik belajar secara mandiri.
- c. Guru lebih sedikit menjelaskan materi pembelajaran karena dalam UKBM siswa diutamakan belajar mandiri dengan modul-modul yang ada di UKBM atau dari sumber lainnya.
- d. Peserta didik menjadi lebih mandiri sehingga terdorong untuk menemukan konsep dan menyelesaikan masalah sendiri.
- e. Peserta didik satu dengan yang lainnya tidak ada jarak karena pembelajaran dilakukan secara mandiri tanpa berkelompok dan memilih kelompok.
- f. Peserta didik dapat cepat lulus apabila program SKS telah selesai dalam 2 tahun.

²⁰Ibid, halaman 10.

Kekurangan dari pembelajaran yang menggunakan UKBM adalah sebagai berikut ²¹:

- a. Tidak semua guru mengerti dan memahami UKBM, sehingga perlu diadakan sosialisasi lebih luas terkait UKBM.
- b. Guru merasa kesulitan mempersiapkan UKBM karena sekalian menyelesaikan UKBM 6 semester dan mengantisipasi ada siswa yang lebih cepat menyelesaikan UKBM sekaligus harus sesuai arturan pemerintah berdasarkan panduan UKBM dan BTP (Buku Teks Pelajaran).
- c. Sekolah harus menyediakan akses internet yang memadai.
- d. Peserta didik kesulitan belajar mandiri dan masih banyak yang kebingungan menemukan konsep dan materi.
- e. Peserta didik menjadi lebih individu dan tidak berbaur.

B. Kemandirian Belajar Peserta Didik

1. Pengertian Kemandirian Belajar Peserta Didik

Mandiri adalah “berdiri sendiri atau tidak bergantung kepada orang lain”²² sedangkan belajar adalah *the process of knowledge*, yaitu proses memperoleh pengetahuan.²³ Kemandirian belajar adalah belajar mandiri, tidak bergantung kepada orang lain, dapat melakukan dan menyelesaikan sendiri masalah yang dihadapinya dalam belajar untuk menguasai suatu kompetensi tertentu.²⁴ Serta dapat memonitoring belajarnya sendiri.

Menurut Wedemeyer, kemandirian dalam belajar perlu diberikan kepada peserta didik agar para peserta didik memiliki rasa tanggung jawab dalam mengatur, mendisiplinkan dirinya dan mengembangkan kemampuan belajar dengan kemauannya sendiri, karena kemandirian belajar memiliki

²¹Ibid, halaman 11.

²² Kamus Besar Bahasa Indonesia, makna “*Mandiri*”

²³ Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, “*Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian 3 Pendidikan Disiplin Ilmu*” (Universitas Pendidikan Indonesia)

²⁴ Teguh Widodo, Op. Cit., hal 10.

tanggung jawab untuk merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi usahanya dalam bentuk belajar.²⁵ Sehingga dapat tercapai tujuan belajar yang diinginkan.

Peserta didik yang mempunyai kemandirian belajar yang tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi dan mengatur belajarnya secara efektif dengan menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya serta dapat mengatur waktu belajar secara efisien.²⁶ Kemandirian belajar peserta didik juga dapat dilihat dari sikapnya yang tidak bergantung kepada orang lain sehingga secara langsung dan tidak langsung kemandirian belajar bagi peserta didik akan mempengaruhi kehidupannya.

Peserta didik yang memiliki kemandirian belajar akan menganggap belajar adalah tugas pokok yang harus dilakukan sebaik mungkin dengan cara menyelesaikan tugasnya secara mandiri, percaya diri dan penuh tanggung jawab tanpa bergantung kepada orang lain atau guru.

Dari beberapa pendapat tentang kemandirian belajar, maka peneliti menyimpulkan bahwa kemandirian belajar peserta didik merupakan sikap dan kemampuan yang dimiliki peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar dengan percaya diri dan tanggung jawab menyelesaikan sendiri permasalahan yang di hadapi saat kegiatan belajarnya dengan tidak bergantung pada orang lain.

2. Ciri-ciri Kemandirian Peserta Didik

Terdapat 6 jenis ciri-ciri kemandirian belajar menurut Sardiman, yang terjadi pada diri seorang peserta didik yang dapat diamati dengan perubahan sikap dan muncul melalui pola tingkah laku yaitu sebagai berikut :²⁷

²⁵ Rahma Aimah, *Konsep Belajar dan Pembelajaran Mandiri* (State University of Malang: Academia Education, 2018), 2

²⁶ Silvia Yanti, "Kemandirian Belajar dalam Memaksimalkan Kualitas Pembelajaran", *Researchgate Publication State University of Medan*, 5: 2, (Desember, 2017), 3

²⁷ Teguh Widodo, Op. Cit., hal 11.

- a. Merasa percaya diri untuk berpendapat, berperilaku dan bertindak atas keinginannya sendiri serta tidak rendah diri apabila bergandengan dengan orang lain.
- b. Berusaha bekerja dengan penuh ketekunan dan kedisiplinan untuk mencapai suatu tujuan.
- c. Mampu membuat perencanaan serta berusaha dengan ulet dan tekun untuk mewujudkan tujuan.
- d. Mampu berpikir kritis, kreatif dan inovatif.
- e. Mempunyai keinginan untuk meningkatkan prestasi belajar.
- f. Tidak menghindari dari masalah akan tetapi menyelesaikan masalah dengan berpikir mendalam dan diselesaikan sendiri tanpa meminta bantuan orang lain

Sedangkan menurut Basri, ciri-ciri kemandirian belajar meliputi²⁸ :

- a. Peserta didik dapat merencanakan serta memilih aktivitas belajar sendiri.
- b. Peserta didik inisiatif meningkatkan prestasi dengan belajar terus menerus.
- c. Peserta didik bertanggung jawab dalam belajar.
- d. Peserta didik belajar secara logis, kritis dan terbuka.
- e. Peserta didik belajar dengan percaya diri.

Dari pendapat tentang ciri-ciri kemandirian, maka peneliti menyimpulkan bahwa ciri-ciri kemandirian belajar peserta didik meliputi adanya motivasi belajar, dapat membuat kegiatan belajar sendiri, dapat mengatasi kesulitan dalam belajar, percaya diri, disiplin dan bertanggung jawab.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kemandirian Belajar Peserta Didik

²⁸Yunita Dwi Febriastuti, Skripsi : “Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa SMP Negeri 2 Geyer melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis Proyek”. (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013), 11.

Menurut Nur, kemandirian belajar dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang berasal dari diri sendiri, yang dapat terlihat dalam fenomena antara lain ²⁹:

- a. Sikap tanggung jawab dalam melaksanakan apa yang dipercayakan dan ditugaskan.
- b. Kesadaran hak dan kewajiban peserta didik yaitu disiplin moral dan budi pekerti yang menjadi tingkah laku.
- c. Kedewasaan diri, seperti konsep diri, motivasi, berkembangnya pikiran, karsa, cipta dan karya.
- d. Kesadaran dalam mengembangkan kesehatan dan kekuatan jasmani, rohani, kebersihan dan olahraga.
- e. Disiplin diri dengan mematuhi tata tertib yang berlaku, menyadari hak, kewajiban dan menghormati orang lain.

Faktor eksternal yang berasal dari luar dirinya atau sebagai pendorong kemandirian belajar antara lain³⁰ : kesehatan jasmani rohani, sumber daya alam, sosial, ekonomi, lingkungan keluarga dan sekolah yang baik terutama dalam hal nilai dan kebiasaan yang hidup akan membentuk kepribadian dan kemandirian. Seperti cara orang tua mengasuh dan mendidik anaknya akan mempengaruhi kemandirian anak dan sistem pendidikan di sekolah yang tidak mengembangkan demokrasi pendidikan dan cenderung menekankan indokrinasi tanpa argumentasi akan menghambat perkembangan kemandirian.

4. Indikator Kemandirian Belajar Peserta Didik

Berdasarkan kajian teoritis tentang kemandirian belajar di atas terdapat empat indikator kemandirian belajar peserta didik yang digunakan dalam penelitian, yaitu: inisiatif, tanggung jawab, percaya diri dan disiplin. Inisiatif adalah melakukan sesuatu tanpa diberi tahu terlebih dahulu, seperti; peserta didik mempunyai keinginan belajar sendiri, dapat menjawab dan menanya tanpa disuruh guru, peserta didik mencari sumber referensi lain,

²⁹Teguh Widodo, Op. Cit., hal 11.

³⁰ Ibid, Halaman 12.

memilih dan menerapkan strategi belajar serta dapat mengevaluasi hasil belajar dan mengontrol kemajuan belajarnya sendiri.

Tanggung jawab adalah sikap atau perilaku seseorang untuk melakukan kewajiban dan tugasnya yang dilakukan dengan baik, seperti: peserta didik memiliki kesadaran diri dalam belajarnya, mengetahui tugas dan kewajibannya sebagai peserta didik yaitu belajar dan mengerjakan tugas dan peserta didik mengetahui kebutuhan belajarnya.

Percaya diri adalah suatu sikap atau keyakinan atas kemampuan diri sendiri, sehingga dalam melakukan tindakan tidak terlalu sering merasa cemas dan memiliki tanggung jawab atas keputusan dan tindakan yang dilakukan, seperti: peserta didik dengan yakin mengerjakan tugas secara mandiri dan memiliki sikap percaya diri.

Disiplin adalah ketaatan atau kepatuhan kepada peraturan yang telah dibuat, seperti: peserta didik mengerjakan dan mengumpulkan tepat waktu.

C. Motivasi Belajar Peserta Didik

1. Pengertian Motivasi Belajar

Menurut Imron, motivasi berasal dari bahasa Inggris yaitu *motivation* yang berarti dorongan, kata kerjanya yaitu *to motivate* yang berarti mendorong, menyebabkan, dan merangsang. Motivasi adalah keadaan dalam diri seseorang yang mendorong diri untuk melakukan kegiatan-kegiatan tertentu guna mencapai tujuan yang diinginkan.³¹ Serta semangat untuk melakukan kegiatan tertentu.

Dilihat dari pandangan kognitif menurut Ames, motivasi adalah pandangan yang dimiliki seseorang mengenai dirinya sendiri dan lingkungannya.³² Contohnya seorang peserta didik yang percaya bahwa dirinya memiliki kemampuan untuk menyelesaikan tugasnya sehingga ada dorongan dalam diri sendiri untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Mc Donald mengungkapkan bahwa “*motivation is a energy change within the person characterized by affective arousal and anticipatory goal*

³¹ Eveline Siregar - Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran* (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 49.

³²Ibid, Halaman 50.

reactions”, motivasi berarti suatu perubahan dalam individu yang ditandai dengan timbulnya afektif atau perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan.³³ Perubahan individu berbentuk kegiatan nyata seperti kegiatan fisik. Sebab, individu tersebut memiliki motivasi yang kuat untuk mencapainya dengan segala usaha dan upaya yang dapat dia lakukan untuk mencapainya.

Dari beberapa pendapat tentang pengertian motivasi, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa motivasi belajar peserta didik adalah suatu dorongan dari dalam diri peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar sehingga dapat mencapai tujuan yang ingin dicapai. Karena dalam kegiatan belajar sangat diperlukan motivasi, sebab peserta didik yang tidak memiliki motivasi dalam belajar tidak akan mungkin mengerjakan kegiatan-kegiatan belajar.

2. Jenis-jenis Motivasi Belajar

Motivasi dibedakan menjadi dua jenis yaitu motivasi intrinsik yang berasal dari diri seseorang dan motivasi ekstrinsik yang berasal dari luar diri seseorang.

a. Motivasi Intrinsik

Menurut Syaiful Djamarah, motivasi intrinsik merupakan motivasi yang berasal dari dalam diri sendiri tanpa adanya rangsangan dari luar. Adanya keinginan yang kuat dari diri sendiri dengan dorongan hal-hal yang positif.

Jika seorang peserta didik mempunyai motivasi intrinsik maka peserta didik tersebut secara sadar akan melaksanakan suatu aktivitas belajar secara terus menerus, selalu ingin maju dalam belajar. Keinginan seperti itu disebabkan oleh pikiran-pikiran yang positif, bahwa semua mata pelajaran yang dipelajari sekarang akan dibutuhkan atau digunakan sekarang dan di waktu yang akan datang.³⁴

b. Motivasi Ekstrinsik

³³ Syaiful Bahri Djamarah, Op. Cit., hal 148.

³⁴ Ibid, halaman 150.

Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang berasal dari luar diri sendiri, yang dibutuhkan agar peserta didik mau untuk belajar, dan peserta didik termotivasi untuk belajar.³⁵ Contohnya pemberian pujian, pemberian nilai, pemberian hadiah, dan hal lain yang memiliki daya dorong motivasional.

3. Peran Motivasi Belajar dalam Pembelajaran

Terdapat dua peran penting motivasi belajar, yaitu peran motivasi dalam penggerak mental atau kejiwaan dalam diri peserta didik yang menyebabkan kegiatan belajar, menjamin kelangsungan belajar guna mencapai satu tujuan dan peran yang kedua ialah motivasi memegang peran penting dalam memberikan gairah, semangat dan rasa senang dalam belajar, sehingga peserta didik yang memiliki motivasi tinggi ada energi yang banyak untuk melaksanakan kegiatan belajar.³⁶

Ada beberapa peran penting motivasi belajar dalam pembelajaran, diantaranya:

a. Peran Motivasi dalam menentukan penguatan belajar

Motivasi mempunyai peran dalam penguatan belajar apabila peserta didik yang belajar dihadapkan pada suatu masalah yang memerlukan pemecahan dan dapat dipecahkan berkat bantuan pengalaman yang pernah di lalunya.

b. Peran motivasi dalam memperjelas tujuan belajar

Dengan memperjelas tujuan belajar, peserta didik akan lebih tertarik untuk mempelajari mata pelajaran tersebut karena sudah ada tujuan yang pasti dengan kemaknaan belajar. Seperti jika peserta didik sudah mengetahui manfaat yang dipelajari.

c. Motivasi menentukan ketekunan belajar

Seorang peserta didik yang termotivasi untuk mempelajari mata pelajaran tertentu akan berusaha mempelajarinya dengan baik dan tekun sehingga memperoleh hasil yang baik.

³⁵Ibid, halaman 151.

³⁶Ibid, halaman 51.

4. Indikator Motivasi Belajar Peserta Didik

Berdasarkan teori tentang motivasi belajar di atas, terdapat empat indikator motivasi belajar menurut Safari yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perhatian dalam belajar, perasaan senang, keterlibatan peserta didik dan kesadaran akan manfaat belajar.

Perhatian dalam belajar seperti peserta didik menunjukkan minat belajar matematika, tekun dalam mengerjakan tugas dan peserta didik mempunyai semangat yang tinggi untuk belajar. Perasaan senang seperti, peserta didik senang belajar matematika, tidak cepat bosan terhadap tugas-tugas rutin, peserta didik senang mencari dan memecahkan masalah dalam UKBM. Kesadaran akan manfaat belajar seperti, ulet menghadapi masalah dan tidak mudah putus asa.

D. Hasil Belajar Peserta Didik

1. Pengertian Hasil Belajar

Menurut Sudjana, hasil belajar merupakan kemampuan atau keterampilan yang dimiliki seorang peserta didik setelah mengikuti proses belajar.³⁷ Sedangkan menurut Dimiyati dan Mujiono, hasil belajar adalah hasil dari proses belajar mengajar.³⁸

Menurut Suprijono, hasil belajar adalah suatu perbuatan, nilai-nilai, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan.³⁹ Menurut pemikiran Gagne,⁴⁰ hasil belajar berupa hal-hal seperti:

- a. Informasi verbal, yaitu kemampuan mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa baik tulis maupun lisan. Kemampuan memproses secara spesifik terhadap rangsangan spesifik dan kemampuan tersebut tidak perlu memanipulasi simbol, pemecahan masalah, maupun penerapan aturan.

³⁷Reza Prayuda, Skripsi: “*Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA*” (Pontianak: Universitas Tanjungpura, 2014), 6.

³⁸Anida Masila, Op. Cit., hal 25.

³⁹ M. Thobroni, *Belajar & Pembelajaran Teori dan Praktik* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2015), 20

⁴⁰Ibid, Halaman 21.

- b. Keterangan intelektual, yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang dengan aktivitas kognitif bersifat khas. Kemampuan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, analisis-sintesis, fakta-konsep dan kemampuan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan.
- c. Strategi kognitif, yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
- d. Keterampilan motorik, yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Menurut Bloom, hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Domain kognitif mencakup *knowledge* (pengetahuan dan ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru) dan *evaluating* (menilai).⁴¹

Domain Afektif mencakup *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respons), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi) dan *characterization* (karakterisasi).⁴² Domain Psikomotor yang mencakup *initiatory*, *pre-routine*, *routinized* dan keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial dan intelektual.⁴³

Dari beberapa pendapat tentang pengertian hasil belajar, peneliti menyimpulkan bahwa hasil belajar adalah adanya perubahan pengetahuan

⁴¹Kusaeri, Op. Cit., hal 32.

⁴²M. Thobroni, Op. Cit., hal 20.

⁴³Ibid, halaman 22.

baru secara menyeluruh setelah mengikuti kegiatan belajar yang mencakup tiga aspek perilaku yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik serta menunjukkan perubahan dari suatu proses belajar yang telah dialami peserta didik.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil Belajar

Keberhasilan dalam belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Anitah, hasil belajar dipengaruhi oleh faktor internal yaitu dari diri sendiri dan faktor eksternal yaitu dari luar diri sendiri.⁴⁴ Faktor internal diantaranya adalah kecakapan, minat, bakat, usaha, motivasi, perhatian, kelemahan, kesehatan dan kebiasaan siswa. Peserta didik harus menanamkan dalam dirinya bahwa belajar merupakan kebutuhan dirinya .

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik diantaranya adalah lingkungan fisik dan non fisik seperti suasana kelas dalam belajar riang gembira atau menyenangkan, lingkungan sosial budaya, lingkungan keluarga, program sekolah, guru, pelaksanaan pembelajaran dan teman sekolah. Akan tetapi faktor yang lebih berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik ialah guru karena guru adalah sutradara di dalam kelas.⁴⁵ Guru perlu memperhatikan lingkungan belajar agar peserta didik merasa nyaman belajar sehingga hasil belajarnya akan maksimal.

3. Domain Hasil Belajar

Berdasarkan hierarki dalam taksonomi Bloom ada tiga domain yang disebut dengan domain kognitif yang fokus pada pengetahuan, kemampuan mengingat, berpikir dan proses bernalar. Domain afektif fokus pada perasaan, sikap, minat dan emosi. Sedangkan domain psikomotorik fokus pada keterampilan motorik atau gerak.⁴⁶

Pada penelitian ini dibatasi hanya menggunakan ranah kognitif saja, karena penelitian ini untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam

⁴⁴Desi Rahmawati, Skripsi: “*Hubungan antara Kemandirian Belajar dengan Hasil Belajar Siswa SD Negeri Purwoyoso 06 Semarang*”. (Semarang: UNNES, 2016), 38.

⁴⁵ Ibid, halaman 39.

⁴⁶ Kusaeri, Op. Cit., hal 32.

berpikir, mengetahui dan memecahkan masalah. Berikut penjelasan domain kognitif dalam taksonomi Bloom:

a. Domain Kognitif

Hasil belajar pada domain kognitif berupa perilaku atau proses berpikir sebagai hasil dari kerja otak. Menurut Anderson, ada dua macam dalam domain kognitif yaitu dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Pada dimensi proses kognitif terdapat enam indikator yaitu :

1) Mengingat

Mengingat adalah meningkatkan ingatan pada materi yang telah dipelajari dalam bentuk yang sama

2) Memahami

Memahami yaitu mampu membangun arti dari pesan materi yang diajarkan.

3) Mengaplikasikan

Mengaplikasikan berarti mampu menerapkan prosedur dalam mengerjakan latihan ataupun memecahkan masalah.

4) Menganalisis

Menganalisis merupakan mampu memecahkan materi ke dalam bagian-bagian pokok kemudian menentukan bagaimana antar bagian itu dapat saling berhubungan satu sama lain dan kepada seluruh struktur.

5) Menilai

Menilai adalah mampu untuk membuat pertimbangan nilai berdasarkan standard dan kriteria tertentu.

6) Mencipta

Mencipta adalah mampu membuat sesuatu yang baru yang belum pernah ada sebelumnya dengan mengatur kembali unsur-unsur ke bagian-bagian dalam suatu pola.

Sedangkan indikator dari dimensi pengetahuan ada empat, diantaranya adalah :⁴⁷

1) Fakta (*Factual Knowledge*)

Fakta yaitu unsur-unsur dasar untuk diperkenalkan ke siswa untuk memecahkan masalah tertentu. Seperti simbol-simbol

2) Konsep (*Conceptual Knowledge*)

Konsep berarti pengertian atau teori yang ada dalam berbagai psikologi kognitif. Seperti pengertian atau definisi dari segi empat

3) Prosedur (*Procedural Knowledge*)

Prosedur adalah pengetahuan tentang urutan atau langkah sebelum melakukan sesuatu yang berisikan langkah-langkah.

4) Metakognitif (*Metacognitive Knowledge*)

Metakognitif merupakan pengetahuan tentang pemahaman seseorang secara umum.

4. Indikator Hasil Belajar

Berdasarkan teori tentang hasil belajar tersebut, penelitian ini dibatasi pada hasil belajar ranah kognitif, karena penelitian ini difokuskan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam berpikir, mengetahui dan memecahkan masalah, yang dapat dilihat dari hasil tes yang dihasilkan peserta didik dalam satu kompetensi dasar selama pembelajaran UKBM.

E. Fuzzy Metode Mamdani

1. Pengertian Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau

⁴⁷Ibid, halaman 33.

derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut.⁴⁸

Logika *Fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lothfi A. Zadeh pada tahun 1965, seorang ilmuwan Amerika Serikat berkebangsaan Iran dari Universitas California di Barkeley. Logika *fuzzy* umumnya diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung ketidakpastian, logika *fuzzy* juga dikembangkan dari teori himpunan *fuzzy*, keanggotaan yang nilainya terletak di dalam selang $[0,1]$.⁴⁹

Menurut Cox, ada beberapa alasan mengapa logika *fuzzy* digunakan antara lain :⁵⁰

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti sebab logika *fuzzy* menggunakan dasar teori himpunan.
- b. Logika *fuzzy* sangat fleksibel karena mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan
- c. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Jika diberikan sekelompok data yang cukup homogen, dan kemudian beberapa data yang “eksklusif”, maka logika *fuzzy* memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.
- d. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
- e. Logika *fuzzy* dapat digunakan dan diaplikasikan berdasarkan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- f. Logika *fuzzy* dapat digunakan pada sistem kendali secara konvensional.
- g. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami yaitu bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

⁴⁸Sri Kusumadewi – Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), 1.

⁴⁹Ibid, halaman 3.

⁵⁰Ibid, halaman 2.

2. Dasar-dasar Logika *Fuzzy*

Ada beberapa hal yang menjadi dasar dalam memahami logika *fuzzy* antara lain :

- a. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A(x)$, memiliki dua kemungkinan yaitu :⁵¹
 - 1) Satu (1), yaitu berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan.
 - 2) Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.
- b. Variabel *fuzzy*, yaitu variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.⁵² Dalam *fuzzy* variabel dibagi menjadi 2 yaitu, variabel input dan variabel output.
- c. Himpunan *fuzzy*, yaitu suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:⁵³
 - 1) Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu kondisi, misalnya : muda, paruh baya, tua
 - 2) Numerasi, yaitu ukuran dari suatu variabel seperti: 30, 40, 55, 65, dst
- d. Semesta pembicaraan, yaitu seluruh nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.⁵⁴

Contoh :

- 1) Semesta untuk variabel berat badan : [1 150]
- 2) Semesta untuk variabel suhu : [1 100]

⁵¹Ibid, halaman 3.

⁵²Ibid, halaman 7.

⁵³Ibid, halaman 6.

⁵⁴Ibid, halaman 7.

- e. Domain himpunan *fuzzy* yaitu seluruh nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.⁵⁵

Contoh :

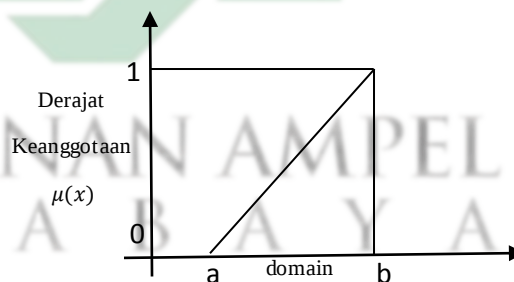
Muda = $[0 \ 45]$ Paruh baya = $[35 \ 55]$ Tua = $[45+\infty]$

3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik input data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Adapun beberapa fungsi yang digunakan antara lain:

a. Representasi Linear

Pada representasi linear pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini adalah bentuk yang paling sederhana untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada dua keadaan *fuzzy* yang linear yaitu representasi linear naik dan representasi linear turun.⁵⁶



Gambar 2.1

Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan representasi linear naik adalah sebagai berikut:

⁵⁵Ibid, halaman 8.

⁵⁶Ibid, halaman 9.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{(x - a)}{(b - a)} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan :

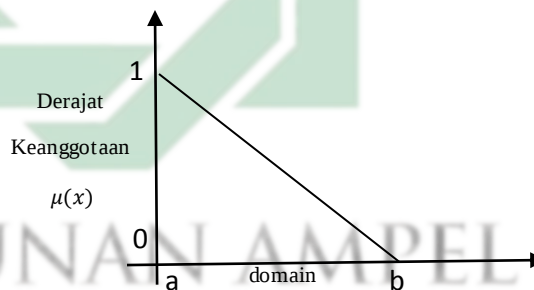
$[x]$ = Derajat keanggotaan dari x

x = Variabel semesta pembicaraan

a = nilai linguistik I

b = nilai linguistik II

Yang kedua, representasi linear turun yaitu garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, selanjutnya bergerak menurun ke nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan lebih rendah, berikut gambar representasi linear turun.⁵⁷



Gambar 2.2

Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan representasi linear turun adalah sebagai berikut:

⁵⁷Ibid, halaman 10.

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan :

$[x]$ = Derajat keanggotaan dari x

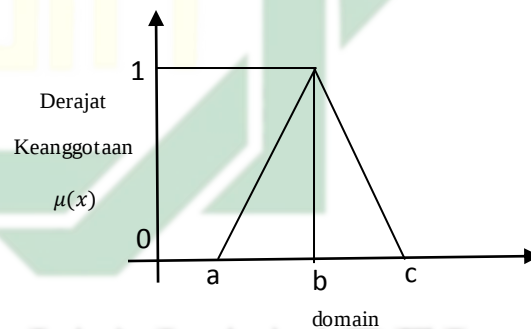
x = Variabel semesta pembicaraan

a = nilai linguistik I

b = nilai linguistik II

b. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga, kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antar dua garis linear.⁵⁸



Gambar 2.3

Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan representasi kurva segitiga adalah sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & b \leq x \leq c \end{cases}$$

⁵⁸Ibid, halaman 11.

Keterangan :

$[x]$ = Derajat Keanggotaan dari x

x = Variabel semesta pembicaraan

a = nilai linguistik I

b = nilai linguistik II

c = nilai linguistik III

4. Operator Dasar Zadeh

Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan yang sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α –predikat, ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu:⁵⁹

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α –predikat sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.⁶⁰

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α –predikat sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A(x), \mu_B(y))$$

c. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α –predikat sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.

⁵⁹Ibid, halaman 23.

⁶⁰Ibid, halaman 24.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A(x)$$

5. Fuzzy Mamdani

Ebrahim Mamdani merupakan ilmuan pertama kali yang memperkenalkan metode *fuzzy Mamdani* pada tahun 1975 dan sering dikenal dengan sebutan metode Max-Min.⁶¹ Untuk memperoleh output, diperlukan empat tahapan yaitu:

a. Pembentukan himpunan *fuzzy* (*Fuzzyfikasi*)

Variabel *input* dan variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

c. Komposisi Aturan

Apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada tiga macam metode yang dapat digunakan untuk melakukan inferensi sistem *fuzzy*, diantaranya: *Max*, *Additive*, dan Probabilistik OR (*probor*).

d. Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Input dari proses *defuzzyfikasi* merupakan suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Outputnya adalah nilai tegas (*Crips*).⁶²

Berikut beberapa metode *defuzzyfikasi* pada komposisi aturan Mamdani, diantaranya Metode *Centroid*. Pada metode *Centroid* solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*,⁶³ untuk variabel kontinu :

$$Z^* = \frac{\int_a^b z\mu(z)dz}{\int_a^b \mu(z)dz}$$

⁶¹Ibid, halaman 37.

⁶²Ibid, halaman 40

⁶³Ibid, halaman 41.

untuk variabel diskrit :

$$\frac{\sum_{i=1}^n z_i \mu(z_i)}{\sum_{i=1}^n \mu(z_i)}$$

Keterangan :

Z^* = Titik pusat daerah fuzzy

(z_i) = Derajat keanggotaan

Dan ada juga metode lain yaitu :⁶⁴ *Mean of Maximum (MOM)*, metode *Bisektor*, metode *Largest of Maximum (LOM)* dan metode *Smallest of Maximum (SOM)*.

F. MATLAB

Matlab adalah *software* yang dibuat oleh *The mathwork, Inc* yang bermanfaat sebagai penyelesaian masalah komputasi *numeric*.⁶⁵ Matlab menyediakan beberapa *toolbox*, salah satunya yaitu *tools fuzzy logic toolbox*.

Fuzzy Logic Toolbox adalah sekumpulan *tool* yang membantu dalam merancang model fuzzy untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang. Dalam *fuzzy logic toolbox* menyediakan lima tools untuk merancang FIS.⁶⁶

1. *Fuzzy Inference System (FIS) Editor*

Fuzzy Inference System Editor adalah tampilan pertama dalam *toolbox fuzzy*. Cara menampilkan *fuzzy inference system* yaitu dengan menuliskan *fuzzy* pada *command window*, selanjutnya memilih inferensi fuzzy yang diinginkan.

2. *Membership Function*

Membership function memiliki fungsi edit setiap fungsi keanggotaan pada *input* (antesenden) dan *output* (konsekuen) atau klik *input* atau *output* dua kali.

3. *Rule Editor*

Rule editor berfungsi untuk mengedit aturan yang akan atau telah disusun. Cara menampilkan *rule editor* yaitu klik *edit-rule*.

⁶⁴ Ibid, halaman 41.

⁶⁵ Saiful Arifin, Skripsi: Implementasi Logika Fuzzy Mamdani untuk Mendeteksi Kerentanan Daerah Banjir di Semarang Utara”. (Semarang: UNNES, 2015), 34.

⁶⁶ Febriana Kristanti, “Aplikasi Fuzzy dengan Matlab” UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019.

4. *Rule Viewer*

Rule viewer berfungsi untuk menampilkan grafik *input* dan *output* dan juga untuk memetakan setiap *input* sehingga akan diketahui hasil *output* berdasarkan data masukan. Menampilkannya dengan cara mengklik *view-rules* atau klik *ctl+5*.

5. *Surface Viewer*

Surface viewer berfungsi untuk menampilkan hasil pemetaan semua variabel *input* ke variabel *output* dengan cara mengklik *view-surface* atau klik *ctrl+6*.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kuantitatif. Menggunakan penelitian deskriptif karena penelitian ini menggambarkan kemandirian, motivasi dan hasil belajar dalam penerapan serta dalam hasil pembelajaran dengan UKBM. Sedangkan menggunakan metode kuantitatif karena data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan pendekatan *fuzzy* Mamdani.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021. Sekolah ini dipilih karena hasil observasi pada saat PPL II di MTs Negeri 1 Lamongan bahwa pembelajaran di kelas menggunakan berbagai model pembelajaran dengan kurikulum 2013 dan MTs Negeri 1 Lamongan juga sudah menerapkan UKBM yang digunakan untuk membimbing peserta didik belajar mandiri. Oleh karena itu MTs Negeri 1 Lamongan dipilih sebagai tempat untuk menganalisis kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM.

Tabel 3.1

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian ke MTs Negeri 1 Lamongan	19 Oktober 2020
2.	Mendapatkan izin penelitian ke MTs Negeri 1 Lamongan	21 Oktober 2020
3.	Menghadap ke ketua pelaksanaan Pembelajaran UKBM	27 Oktober 2020
4.	Mensepakati jadwal penelitian dengan guru matematika	9 November 2020
5.	Penelitian	17 Desember 2020

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan. Pemilihan kelas oleh peneliti atas rekomendasi dari guru matematika yang memperoleh izin membimbing penelitian ini dari ketua unggulan atas izin kepala sekolah.

Pemilihan subjek penelitian kelas VIII karena kelas VIII adalah periode pertama peserta didik yang menggunakan pembelajaran matematika menggunakan UKBM, dikarenakan pembelajaran UKBM baru diterapkan di MTs Negeri 1 Lamongan pada tahun 2019, sehingga diharapkan dapat diketahui kemandirian, motivasi dan hasil belajar yang maksimal dari kelas VIII yang sudah pernah merasakan pembelajaran menggunakan UKBM pada kelas VII-nya.

Peneliti melibatkan seluruh peserta didik kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan untuk mengisi angket kemandirian, angket motivasi dan hasil dokumentasi penilaian harian UKBM ke-3 untuk melihat hasil belajar matematika peserta didik.

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek-objek atau gejala-gejala yang menjadi minat peneliti untuk menelitinya.⁶⁷ Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab dari perubahan atau timbulnya variabel *dependent* (terikat). Atau dapat diartikan sebagai rangsangan (*stimulus*), masukan (*input*), perlakuan (*treatment*), yang dijalankan pada seseorang atau lingkungannya untuk mempengaruhi perilaku, dapat diukur, dimanipulasi atau dipilih oleh peneliti untuk ditentukan hubungannya dengan fenomena yang diamati. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu kemandirian siswa, motivasi belajar siswa dan hasil belajar siswa.

⁶⁷ Zainal Arifin, Op. Cit., hal 33.

Variabel terikat (*dependent variable*) adalah suatu respon atau tanggapan atau hasil (*output*) dari adanya atau diberikannya variabel bebas.⁶⁸ Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu potensi pembelajar pada pembelajaran UKBM.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa prosedur, berikut prosedur dalam penelitian ini adalah :

1. Persiapan Penelitian

Ada beberapa persiapan yang dilakukan peneliti sebelum melaksanakan penelitian, sebagai berikut:

- a. Menentukan sekolah yang menggunakan pembelajaran dengan UKBM untuk penelitian
- b. Meminta izin ke sekolah untuk melakukan penelitian
- c. Mendapatkan izin dari sekolah
- d. Melakukan kesepakatan dengan ketua unggulan dan ketua penyelenggara pembelajaran UKBM
- e. Melakukan kesepakatan dengan guru matematika
- f. Menyusun dan mempersiapkan instrumen penelitian, sebagai berikut :

- 1) Lembar angket kemandirian belajar peserta didik
- 2) Lembar motivasi belajar peserta didik

2. Pelaksanaan Penelitian

Dikarenakan adanya pandemik Covid-19 proses belajar mengajar di MTs Negeri 1 Lamongan dilakukan secara *online/daring*, oleh sebab itu penelitian ini juga dilakukan secara *online/daring*

- a. Melakukan pengamatan terhadap kemandirian belajar matematika peserta didik dengan memberikan angket kemandirian secara *online* dengan *google form*

⁶⁸ Khofifatun Nisa', Skripsi: "*Pengaruh Model Process Oriented Guided Inquiry Learning(POGIL) berbasis Etnomatematika terhadap kemampuan komunikasi Matematis Peserta Didik*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), 38.

- b. Memberikan angket motivasi belajar matematika peserta didik dengan membagikan *google form* secara *online*

F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data tentang kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dengan pembelajaran UKBM, peneliti akan menggunakan metode sebagai berikut sebagai teknik pengumpulan data pada penelitian ini, diantaranya :

1. Metode Angket

Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dapat dilakukan dengan cara memberi beberapa pertanyaan tertulis yang sudah ada jawabannya kepada responden, sehingga responden tinggal memilih untuk menjawabnya.⁶⁹ Teknik pengumpulan data menggunakan metode angket untuk mendapatkan data tentang kemandirian belajar peserta didik dan motivasi belajar peserta didik.

Data angket kemandirian dan motivasi belajar peserta didik diperoleh dengan cara membagikan angket secara *online*. Angket tentang kemandirian dan motivasi belajar matematika peserta didik terhadap pembelajaran dengan UKBM dibagikan dalam bentuk *google form*. Penilaian akan dilakukan dengan skala likert dan peserta didik di minta memilih jawaban sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

2. Metode Dokumentasi

Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian.⁷⁰ Serta untuk mengetahui kemajuan belajar peserta didik.

⁶⁹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2010), 142.

⁷⁰Untari Lisya Kumiawati, Skripsi: “Efektivitas Pelaksanaan UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) pada Pembelajaran Matematika di Kabupaten Sidoarjo” (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019), 43.

Metode dokumentasi dalam penelitian ini akan digunakan untuk mengetahui hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM. hasil belajar yang digunakan adalah penilaian harian UKBM ke-3 yaitu materi relasi dan fungsi pada kelas VIII.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Lembar Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik
 - a. Inisiatif
 - 1) Keinginan belajar sendiri
 - 2) Menjawab dan menanya tanpa disuruh guru
 - 3) Mencari sumber belajar (menambah pengetahuan di berbagai sumber sesuai dengan materi pelajaran)
 - 4) Memilih dan menerapkan strategi belajar
 - 5) Menetapkan tujuan yang realitas (menerapkan target dan tujuan belajar yang sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya, mampu berkonsentrasi terhadap setiap langkah untuk mencapai tujuan)
 - 6) Mengevaluasi hasil belajar dan mengontrol kemajuan belajar
 - b. Tanggungjawab
 - 1) Memiliki kesadaran diri dalam belajar dan bertanggungjawab atas tugas yang dikerjakannya
 - 2) Mengetahui kebutuhan belajar yang dibutuhkan
 - 3) Tekun terhadap tugas (berkonsentrasi menyelesaikan tugas dan tidak menyerah)
 - 4) Berusaha memperbaiki kesalahan
 - c. Percaya diri
 - 1) Mengerjakan tugas secara mandiri
 - 2) Berani mengemukakan pendapat
 - d. Disiplin

Waktu penyelesaian tugas diusahakan secepat dan seefisien mungkin

2. Lembar Angket Motivasi Belajar Siswa

Lembar angket motivasi belajar siswa ini akan digunakan untuk mengetahui motivasi belajar matematika siswa terhadap pembelajaran UKBM. Lembar angket motivasi belajar siswa disusun oleh peneliti kemudian dikonsultasikan pada guru mitra, dosen pembimbing dan divalidasi oleh validator. Lembar angket ini berisi kuisioner terbuka tentang motivasi belajar matematika siswa terhadap pembelajaran dengan UKBM. Indikator motivasi belajar peserta didik:

- a. Perhatian dalam belajar
 - 1) Menunjukkan minat belajar matematika dengan UKBM
 - 2) Tekun dalam mengerjakan tugas-tugas dalam UKBM
 - 3) Mempunyai semangat yang tinggi untuk belajar
- b. Perasaan senang
 - 1) Senang belajar matematika menggunakan UKBM
 - 2) Tidak cepat bosan terhadap tugas-tugas rutin
 - 3) Senang mencari dan memecahkan masalah matematika dalam UKBM
- c. Kesadaran akan manfaat belajar
 - 1) Ulet dalam menghadapi masalah
 - 2) Tidak mudah putus asa

Instrumen penelitian divalidasi oleh 3 validator sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Validator-validator tersebut terdiri dari dua validator dosen UIN Sunan Ampel Surabaya dan satu guru matematika kelas VIII MTs Negeri 1 Lamongan. Tabel berikut menunjukkan nama-nama validator instrumen dalam penelitian ini

Tabel 3.2

Daftar Validator Instrumen Penelitian

No	Nama	Jabatan
1.	Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M. Pd.	Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Dr. Suparto, M. Pd. I.	Dosen UIN Sunan Ampel Surabaya
3.	Dra. Yulia F.R. Arga, M.Pd	Guru Matematika MTs Negeri 1 Lamongan

Pada proses validasi, validator pertama menyatakan bahwa instrumen lembar angket kemandirian belajar peserta didik perlu sedikit di revisi, dikarenakan kalimatnya kurang sesuai sehingga ditakutkan akan membingungkan responden pada saat penelitian, dan juga pada pilihan jawaban yang terdapat dalam angket antara pilihan jarang dan kadang, pilihannya mirip jadi, kalau pilihan jawabannya mirip boleh salah satu yang dipakai. Kemudian untuk instrumen lembar angket motivasi belajar siswa juga perlu direvisi, dikarenakan ada beberapa kalimatnya yang kurang sesuai dan menimbulkan makna yang ganda, sehingga harus direvisi sehingga tidak membingungkan responden dan juga untuk skala pada pilihan jawaban sebaiknya disamakan dengan lembar angket kemandirian belajar peserta didik. Untuk instrumen lembar wawancara guru matematika hanya beberapa kata yang seharusnya diganti agar kalimatnya sesuai dan juga semua kalimat siswa diganti dengan peserta didik. Sedangkan untuk instrumen lembar tes hasil belajar juga perlu direvisi karena kunci jawabannya terlalu panjang dan tidak langsung pada rumusnya. Validator pertama menyatakan instrumen layak dengan sedikit revisi. Sebelum menuju validator selanjutnya, peneliti memperbaiki instrumen penelitian dan dibimbing lagi kepada validator pertama dan kesimpulannya instrumen penelitian layak digunakan.

Selanjutnya instrumen yang sudah direvisi, divalidasi oleh validator kedua. Validator kedua menyatakan bahwa instrumen penelitian layak digunakan akan tetapi ada sedikit catatan yaitu pada petunjuk pengisian angket, bahwasanya kalimat pada petunjuk pengisian kurang sesuai dan pilihan jawaban diberi keterangan deskripsi. Di sisi lain validator ketiga menyatakan bahwa instrumen layak digunakan dan memberikan masukan bahwasanya untuk lembar tes hasil belajar peserta didik menggunakan data penilaian harian atau penilaian pada UKBM 3.3 dikarenakan pembelajaran sudah selesai dan para peserta didik fokus pada program unggulan yaitu tahfidzul qur'an.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik

Analisis data angket kemandirian belajar peserta didik akan dilakukan dengan menghitung persentase jawaban positif dan negatif dari angket yang diberikan. Setelah diperoleh data kemandirian belajar dari pengisian angket oleh setiap peserta didik yang selanjutnya akan dianalisis. Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan untuk menghitung persentase kemandirian belajar peserta didik adalah sebagai berikut:

- a. Memasukkan data yang diperoleh ke dalam tabel seperti berikut.

Tabel 3.3

Hasil Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik

No	Pernyataan	Frekuensi jawaban				Total Skor	Rata-rata	Kategori kemandirian belajar peserta didik
		SL	SR	KD	TP			
Rata-rata keseluruhan								

Keterangan :

SL : Selalu

KD : Kadang

SR : Sering

TP : Tidak Pernah

- b. Menghitung jumlah peserta didik yang memilih setiap pilihan jawaban pada masing-masing item pernyataan pada lembar angket kemandirian belajar peserta didik.
- c. Menghitung skor pada masing-masing pilihan jawaban. Skor yang akan diberikan sesuai dengan ketentuan skala likert yakni sebagai berikut:

Tabel 3.4

Skala Likert Kemandirian Belajar Peserta Didik

No	Jenis Butir Angket	Skala untuk setiap butir			
		SL	SR	KD	TP
1.	<i>Favourable</i>	4	3	2	1
2.	<i>Unfavourable</i>	1	2	3	4

- d. Menghitung persentase dari banyaknya skor untuk seluruh butir jawaban respons kemandirian belajar

$$\%RKBS = \frac{\sum RKBS}{RKBS \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan :

%RKBS = Persentase nilai respons kemandirian belajar peserta didik setiap item pernyataan

$\sum RKBS$ = total nilai respon kemandirian belajar peserta didik pada setiap soal pertanyaan

NRS maksimum = n x skor pilihan terbaik = n x 4, dengan n adalah banyaknya seluruh peserta didik atau responden.

- e. Mendeskripsikan persentase nilai kemandirian belajar peserta didik dengan menggunakan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.5

Kategori persentase nilai kemandirian belajar peserta didik⁷¹

% kemandirian belajar peserta didik	Kategori
$0\% < KBS \leq 50\%$	Kemandirian belajar kurang
$50\% < KBS \leq 80\%$	Kemandirian belajar cukup
$80\% < KBS \leq 100\%$	Kemandirian belajar baik

Keterangan :

%KBS : Persentase kemandirian belajar peserta didik

f. Menentukan kategori hasil persentase kemandirian belajar peserta didik dengan kategori sebagai berikut.

1) Jika $> 80\%$, maka nilai hasil persentase kemandirian belajar peserta didik termasuk dalam kategori baik dan dapat dikatakan kemandirian belajar peserta didik baik.

2) Jika $> 50\%$ dan $\leq 80\%$, maka nilai hasil persentase kemandirian belajar peserta didik termasuk dalam kategori cukup dan dapat dikatakan kemandirian belajar peserta didik cukup

3) Jika $\leq 50\%$, maka nilai hasil persentase kemandirian belajar peserta didik termasuk dalam kategori kurang dan dapat dikatakan kemandirian belajar peserta didik kurang.

2. Analisis Data Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

Data hasil angket akan dianalisis dengan cara dihitung sebagai berikut :

a. Membuat skor setiap pilihan jawaban dengan menggunakan skala likert

⁷¹ Untari Lisya, Op. Cit., hal 53.

Tabel 3.6

Skala Likert Motivasi Belajar Peserta Didik

No	Jenis Butir Angket	Skala untuk setiap butir			
		STS	TS	S	SS
1.	<i>Favourable</i>	1	2	3	4
2.	<i>Unfavourable</i>	4	3	2	1

- b. Menghitung jumlah peserta didik yang memilih setiap pilihan jawaban pada masing-masing item pernyataan pada lembar angket motivasi belajar peserta didik.
- c. Menghitung skor pada masing-masing pilihan jawaban sesuai dengan nilai kategori yang ada pada tabel 3.6 dengan rumus sebagai berikut:⁷²

$$\%RMBS = \frac{\sum RMBS}{RMBS \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan :

%RMBP = Persentase skor respons motivasi belajar peserta didik

$\sum RMBS$ = jumlah skor motivasi belajar peserta didik pada setiap soal pertanyaan

RMBS maksimum = n x skor pilihan terbaik = n x 4, dengan n adalah banyaknya seluruh responden.

- d. Mendeskripsikan persentase skor motivasi belajar peserta didik seperti kategori sebagai berikut :

⁷²Untari Lisya Kurniawati, Op. Cit., hal 54.

Tabel 3.7

Kategori persentase nilai motivasi belajar peserta didik⁷³

% motivasi belajar peserta didik	Kategori
$0\% < MBP \leq 50\%$	Motivasi Belajar rendah
$50\% < MBP \leq 80\%$	Motivasi Belajar sedang
$80\% < MBP \leq 100\%$	Motivasi Belajar tinggi

Keterangan :

%MBS : Persentase motivasi belajar peserta didik

g. Menentukan kategori hasil persentase motivasi belajar peserta didik dengan kategori sebagai berikut.

- 1) Jika $> 80\%$, maka nilai hasil persentase motivasi belajar peserta didik termasuk dalam kategori tinggi dan dapat dikatakan motivasi belajar peserta didik tinggi.
- 2) Jika $> 50\%$ dan $\leq 80\%$, maka nilai hasil persentase motivasi belajar peserta didik termasuk dalam kategori sedang dan dapat dikatakan motivasi belajar peserta didik sedang
- 3) Jika $\leq 50\%$, maka nilai hasil persentase motivasi belajar peserta didik termasuk dalam kategori rendah dan dapat dikatakan motivasi belajar peserta didik rendah

3. Analisis Data Hasil Belajar Peserta Didik

Data hasil belajar peserta didik diperoleh dari dokumentasi penilaian harian matematika peserta didik selamat mengikuti pembelajaran dengan UKBM KD 3.3. data hasil belajar tersebut dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

⁷³ Untari Lisya, Op. Cit., hal 53.

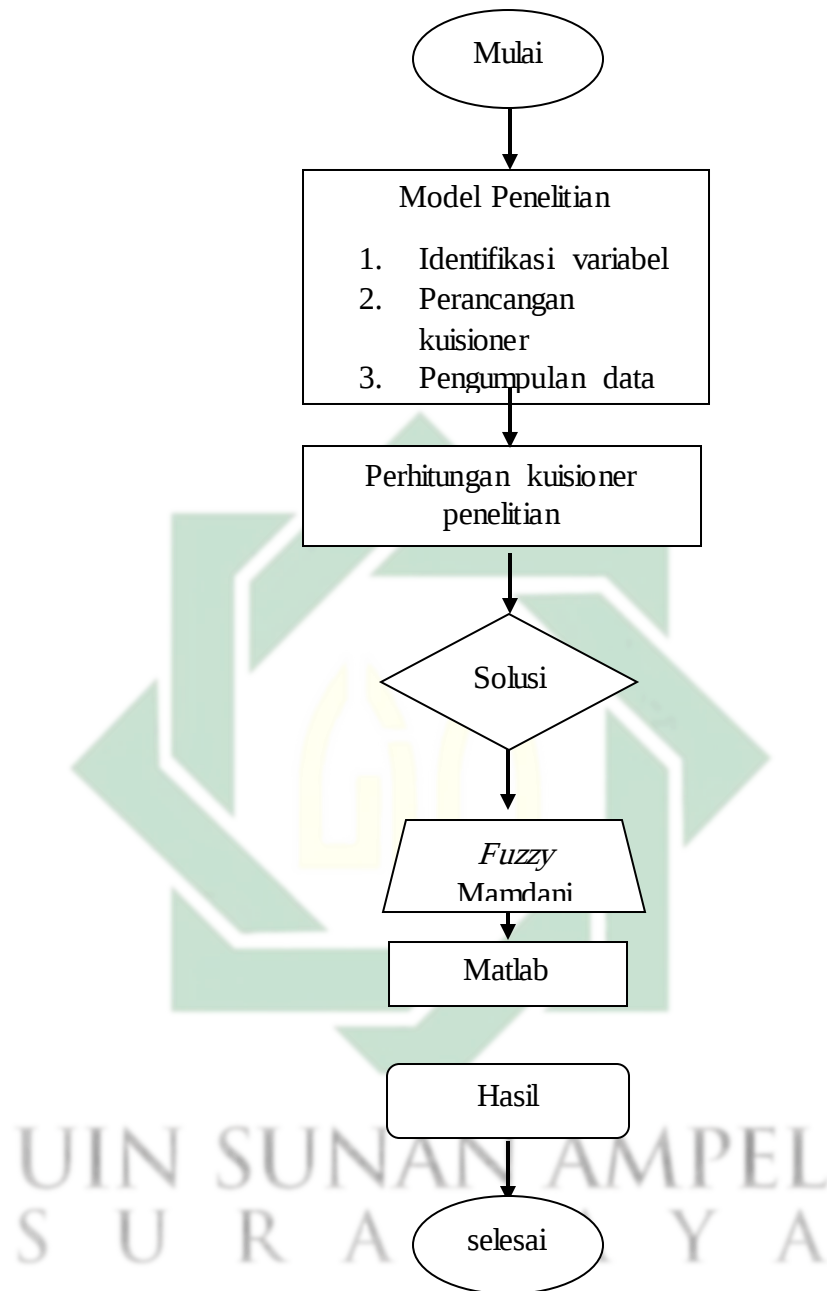
- a. Membandingkan skor yang diperoleh tiap peserta didik dari tes hasil belajar dengan ketuntasan belajar sesuai kurikulum 2013 dan sesuai pedoman UKBM
 - b. Menentukan rata-rata hasil belajar matematika peserta didik.
jadi, hasil belajar peserta didik dikatakan tuntas, apabila rata-rata kelas persentase ketuntasan lebih besar dari 75 %.
4. Analisis menggunakan *fuzzy* Metode Mamdani

Pengolahan data menggunakan *fuzzy* metode Mamdani dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :⁷⁴

- a. Menentukan variabel *fuzzy*
 - b. Menentukan himpunan, semesta pembicaraan dan domain *fuzzy*
 - c. Melakukan *fuzzyfikasi*
 - d. Pembentukan aturan *fuzzy*
 - e. Melakukan inferensi dengan metode Mamdani
 - f. Melakukan *defuzzyfikasi* dengan metode *Centroid*.
 - g. Analisis penegasan *fuzzy* dengan menggunakan bantuan aplikasi matlab *toolbox fuzzy*.
 - h. Membuat kesimpulan.
5. Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir pada gambar berikut :

⁷⁴Nur Kholifah, Op. Cit., hal 39-40.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Keterangan :



:



: Kegiatan



: Pilihan Solusi



: Hasil



: Kegiatan *fuzzy*



: Urutan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai data hasil penelitian yang telah dilakukan. Analisis data hasil penelitian dilakukan secara deskriptif untuk memaparkan hasil dari pembelajaran matematika dengan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) yang diukur melalui hasil angket kemandirian belajar peserta didik, hasil angket motivasi belajar peserta didik dan hasil belajar matematika peserta didik. Potensi pembelajar UKBM dianalisis menggunakan *fuzzy Mamdani* yang ditinjau dari kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik.

A. Deskripsi dan Analisis Data

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data kemandirian belajar peserta didik, motivasi belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik terhadap pembelajaran matematika dengan UKBM.

1. Hasil Analisis Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik

Kemandirian belajar matematika peserta didik terhadap pembelajaran UKBM dalam penelitian dilakukan dengan memberikan angket kemandirian belajar matematika yang dijawab oleh peserta didik dalam bentuk *google form*. Angket ini dijawab oleh satu kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan yang berjumlah 30 peserta didik. berdasarkan angket kemandirian belajar matematika yang telah dijawab peserta didik diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.1

Hasil Angket Kemandirian Belajar Peserta Didik

No	Pernyataan	Frekuensi Pilihan Jawaban				$\sum NKPD$	% $NKPD$	Kategori
		SL	SR	KD	TP			
1.	Sebelum belajar saya menyiapkan perlengkapan belajar	22	6	2	0	110	91,6	Baik

2.	Saya memperhatikan arahan guru saat pembelajaran UKBM secara daring maupun luring	12	13	5	0	97	80,3	Baik
3.	Saya mencatat materi dan kesimpulan setiap pembelajaran dari buku referensi	12	7	11	0	591	75,8	Baik
4.	Saya tidak serius saat pembelajaran matematika dengan UKBM	0	15	9	6	72	60	Cukup
5.	Saya bertanya kepada guru saat saya tidak memahami materi matematika	2	11	15	2	73	60,8	Cukup
6.	Saya malas bertanya kepada guru tentang materi yang belum saya mengerti	1	6	17	6	88	73,3	Baik
7.	Saya senang apabila saya dapat mengerjakan soal matematika dengan memperoleh nilai yang sesuai target saya	18	9	3	0	105	87,5	Baik
8.	Saya mengerjakan soal maupun tugas matematika mencontoh milik teman	1	16	11	2	74	61,6	Cukup
9.	Saya dapat mengerjakan soal maupun tugas matematika sesuai kemampuan saya sendiri	5	15	10	0	85	70,8	Baik
10.	Saya mengumpulkan tugas tepat waktu	5	12	11	2	80	66,6	Cukup

11.	Saya tidak mudah terpengaruh dengan jawaban teman	1	8	21	0	62	51,6	Cukup
12.	Saya belajar sesuai jadwal yang saya buat sendiri	6	9	12	3	78	65	Cukup
13.	Saya belajar kalau ada tugas atau waktu ulangan saja	1	6	10	6	67	55,8	Cukup
14.	Saya menentukan sendiri cara membaca, mencatat, mengapal, latihan soal untuk memahami materi pelajaran matematika	8	10	10	2	84	70	Cukup
15.	Saya mengumpulkan tugas tidak tepat waktu yang penting mengumpulkan	1	15	11	3	74	61,6	Cukup
16.	Saya merasa pembelajaran matematika dengan UKBM itu sulit	2	17	10	1	70	58,3	Cukup
17.	Saya belajar teratur tidak hanya ketika akan ujian saja	8	12	9	1	87	72,5	Cukup
18.	Saya mempelajari atau membaca pelajaran matematika terlebih dahulu yang akan dipelajari untuk UKBM	3	8	15	4	70	58,3	Cukup
19.	Saya baru belajar jika situasi memungkinkan	0	18	8	4	76	63,3	Cukup
20.	Jika materi pelajaran matematika dalam UKBM belum saya pahami saya berusaha mencari buku-buku	4	15	9	2	81	67,5	Cukup

	atau sumber lain untuk membantu memahami							
21.	Saya tidak pernah mencari referensi di luar UKBM yang diwajibkan guru	2	11	12	5	80	66,6	Cukup
22.	Saya rutin belajar matematika agar mendapatkan hasil belajar yang baik	3	8	15	2	68	56,6	Cukup
23.	Saya memilih untuk asyik bermain dari pada belajar matematika	1	13	11	5	80	66,6	Cukup
24.	Saya berusaha memperbaiki kesalahan apabila ada kesalahan dalam UKBM matematika	9	9	11	1	86	71,6	Baik
25.	Saya melakukan sesuatu tanpa ragu-ragu dan tidak mudah putus asa	9	14	7	0	106	88,3	Baik
Jumlah keseluruhan						2044	81,76	Cukup
Rata-rata						81,76		

Berdasarkan tabel 4.1, rata-rata yang diperoleh sebesar 81,76 % maka kemandirian belajar peserta didik masuk dalam kategori cukup.

2. Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

Motivasi belajar matematika peserta didik terhadap pembelajaran UKBM dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan angket motivasi belajar yang dijawab oleh peserta didik melalui *google form*. Angket ini dijawab oleh 1 kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan. Berdasarkan angket motivasi belajar yang telah dijawab peserta didik diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2
Hasil Angket Motivasi Belajar Matematika Peserta Didik

No	Pernyataan	Frekuensi pilihan jawaban				$\sum NMPD$	% $NMPD$	Kategori
		SL	SR	KD	TP			
1.	Saya selalu mendengarkan penjelasan atau arahan guru saat pembelajaran matematika dan juga saya selalu mencatat materi-materi matematika	11	13	5	0	93	77,5	Tinggi
2.	Saya bertanya kepada guru matematika jika saya kurang paham materinya	4	9	14	2	72	60	Sedang
3.	Saya mendengarkan penjelasan guru saat pembelajaran matematika dengan UKBM ketika mood saja	1	9	13	6	82	68,3	Sedang
4.	Saya mengerjakan tugas UKBM matematika dengan sungguh-sungguh	8	9	11	1	82	68,3	Sedang

5.	Saya malas mengerjakan tugas UKBM matematika karena sulit	1	15	9	4	74	61,6	Sedang
6.	Setiap ada tugas UKBM matematika saya langsung mengerjakannya	2	6	16	4	62	51,6	Sedang
7.	Saya mengumpulkan tugas UKBM matematika tepat waktu	3	8	17	1	71	59,1	Sedang
8.	Saya mengerjakan tugas UKBM matematika dengan cara mencontek tugas teman saya	0	15	12	2	74	61,6	Sedang
9.	Saya mengumpulkan tugas UKBM matematika ketika sudah ditegur guru	0	11	10	8	84	70	Sedang
10.	Saya senang belajar matematika karena matematika itu asik dan seru	4	12	12	1	77	64,1	Sedang
11.	Saya senang belajar matematika dengan UKBM karena terdapat banyak	1	11	15	2	69	57,5	Sedang

	latihan soal dari yang mudah sampai yang sukar							
12.	Saya senang belajar matematika karena gurunya enak dalam menyampaikan pembelajaran	7	20	2	0	92	76,6	Sedang
13.	Saya kurang suka belajar dengan UKBM karena banyak sekali latihan soalnya	1	16	11	1	75	62,5	Sedang
14.	Saya merasa tertantang untuk mengerjakan soal-soal dalam UKBM yang dianggap sulit oleh teman saya	1	12	16	0	72	60	Sedang
15.	Saya senang menyelesaikan soal-soal yang ada dalam UKBM matematika	3	9	15	2	80	66,6	Sedang
16.	Saya mencari sumber referensi lain yang sesuai dari internet	3	19	6	1	82	68,3	Sedang
17.	Saya malas mengerjakan soal-	1	11	9	8	82	68,3	Sedang

	soal yang ada dalam UKBM							
18.	Jika nilai UKBM matematika saya kurang memuaskan atau masih kurang dari rata-rata saya akan terus rajin belajar agar nilai saya menjadi baik	9	13	7	0	89	74,1	Tinggi
19.	Jika dalam UKBM matematika ada soal yang sulit saya tidak akan mengerjakannya	1	13	9	6	78	65	Sedang
20.	Apabila dalam UKBM matematika ada soal yang belum dikerjakan maka saya akan mengerjakannya	3	8	15	3	69	57,5	Sedang
21.	Saya senang jika ada tugas rutin dari guru	2	2	21	4	60	50	Sedang
22.	Saya tidak pernah mencontoh jawaban milik teman saya	1	6	18	4	83	69,1	Sedang
23.	Saya malas bertanya kepada guru tentang materi	0	9	14	6	93	77,5	Sedang

	yang belum saya pahami							
24.	Saya selalu mengerjakan sendiri tugas UKBM matematika	1	8	18	1	65	54,1	Sedang
25.	Jika nilai tugas saya jelek saya tidak mau belajar lagi	0	0	6	23	110	91,6	Tinggi
Jumlah keseluruhan						1970		
Rata-rata						78,8		

Berdasarkan Tabel 4.2 rata-rata yang diperoleh sebesar 78,8 % maka kemandirian belajar peserta didik masuk dalam kategori sedang.

3. Hasil Analisis Data Hasil Belajar Peserta Didik

Data hasil belajar peserta didik merupakan penilaian kompetensi pengetahuan yang diperoleh dari data penilaian harian UKBM ke-3 di kelas VIII-D MTs Negeri 1 Lamongan. Berdasarkan data hasil belajar peserta didik, diperoleh data nilai sebagai berikut.

Tabel 4.3
Data Hasil Belajar Peserta Didik VIII D MTs N 1 Lamongan

No. Absen	Nama	Skor Tes	Nilai Angka	Keterangan
1.	ARR	100	4,00	TUNTAS
2.	AOM	100	4,00	TUNTAS
3.	AAH	95	3,75	TUNTAS
4.	ANA	75	2,75	TUNTAS
5.	AMS	75	2,75	TUNTAS
6.	ASF	85	3,25	TUNTAS

7.	ARF	100	4,00	TUNTAS
8.	ADA	75	2,75	TUNTAS
9.	DAD	95	3,75	TUNTAS
10.	DAA	75	2,75	TUNTAS
11.	DQD	75	2,75	TUNTAS
12.	FMH	75	2,75	TUNTAS
13.	LMH	95	3,75	TUNTAS
14.	LS	75	2,75	TUNTAS
15.	MAS	95	3,75	TUNTAS
16.	MFS	85	3,25	TUNTAS
17.	MNH	75	2,75	TUNTAS
18.	NK	75	2,75	TUNTAS
19.	NIK	75	2,75	TUNTAS
20.	OF	95	3,75	TUNTAS
21.	RFI	75	2,75	TUNTAS
22.	RNA	90	3,50	TUNTAS
23.	RSP	95	3,75	TUNTAS
24.	SND	60	2,00	TIDAK TUNTAS
25.	SWF	95	1,75	TIDAK TUNTAS
26.	SBY	95	3,75	TUNTAS
27.	SHF	80	3,00	TUNTAS
28.	SAZ	60	2,00	TIDAK TUNTAS
29.	TZA	55	3,75	TUNTAS
30.	VFR	70	2,50	TIDAK TUNTAS
Jumlah		2.470	93,5	TUNTAS
Rata-rata kelas		82	3,11	

Berdasarkan data pada tabel di atas, didapatkan rata-rata nilai 82 atau jika dikonversikan dalam angka 4 yaitu 3,11 dengan 4 peserta didik yang dinyatakan tidak tuntas. Maka, berdasarkan analisis data dari kelas di atas,

dapat disimpulkan bahwa rata-rata seluruh kelas dinyatakan tuntas untuk pembelajaran matematika dalam UKBM ke-3.

4. Analisis Data menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*

Data yang telah diperoleh dari penelitian, dianalisis menggunakan metode *fuzzy mamdani*. Diperlukan 4 tahapan untuk mendapatkan output yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, penegasan (*defuzzyfikasi*). Berikut tahapan-tahapannya:

a. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada penelitian ini, variabel input yang digunakan adalah kemandirian, motivasi dan hasil belajar. sedangkan untuk outputnya berupa potensi pembelajar.

Dari variabel yang telah dimunculkan, kemudian disusun domain tersebut. Untuk penentuan domain pada membership ada tiga tahap, yang pertama fleksibel, yang kedua tergantung penalaran studi kasus dan yang ketiga tergantung definisi yang digunakan. Berikut adalah perancangan himpunan *fuzzy* pada penentuan potensi pembelajar menggunakan kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik.

Tabel 4.4

Pembentukan Himpunan *Fuzzy* Output dan Input⁷⁵

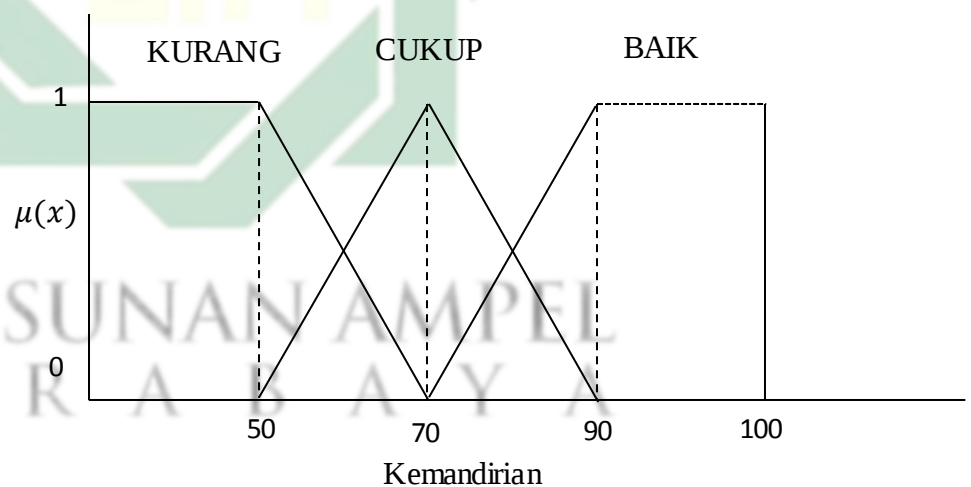
Fungsi	Variabel	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Semesta Pembicaraan	Domain
INPUT	Kemandirian	Kurang	[0 100]	[0 50]
		Cukup		[50 90]
		Baik		[70 100]
	Motivasi	Rendah	[0 100]	[0 50]
		Sedang		[50 90]
		Tinggi		[70 100]

⁷⁵ Dewi Mardhiyana, Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika: “Penilaian Hasil Belajar Matematika pada Kurikulum 2013 dengan menggunakan Logika *Fuzzy* Metode Mamdani”. (Yogyakarta: UNY, 2017, 19.)

	Hasil Belajar	Tidak Tuntas	[0 100]	[0 75]
		Tuntas Cukup		[75 95]
		Tuntas Baik		[85 100]
OUTPUT	Potensi Pembelajaran	Lambat	[0 100]	[0 75]
		Normal		[75 95]
		Cepat		[85 100]

Himpunan *fuzzy* beserta fungsi keanggotaan dari variabel kemandirian, motivasi dan hasil belajar akan dipresentasikan berdasarkan data yang telah diperoleh dari nilai rata-rata kuesioner peserta didik, yaitu kemandirian sebesar 81, motivasi sebesar 78 dan hasil belajar sebesar 82.

1) Himpunan *fuzzy* untuk variabel kemandirian



Gambar 4.1

Himpunan *Fuzzy* untuk variabel kemandirian

Semesta pembicaraan untuk variabel kemandirian : [0 100]

Domain himpunan *fuzzy* :

KURANG : [0 50]

CUKUP : [50 90]

BAIK : [70 100]

Fungsi keanggotaan untuk variabel kemandirian

$$\mu_{KURANG} [x] = \begin{cases} 1; x \leq 50 \\ \frac{70 - x}{70 - 50}; 50 \leq x \leq 70 \\ 0; x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{CUKUP} [x] = \begin{cases} 0; x \leq 50 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x - 50}{70 - 50}; 50 \leq x \leq 70 \\ \frac{90 - x}{90 - 70}; 70 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{BAIK} [x] = \begin{cases} 0; x \leq 70 \\ \frac{x - 70}{90 - 70}; 70 \leq x \leq 90 \\ 1; x \geq 90 \end{cases}$$

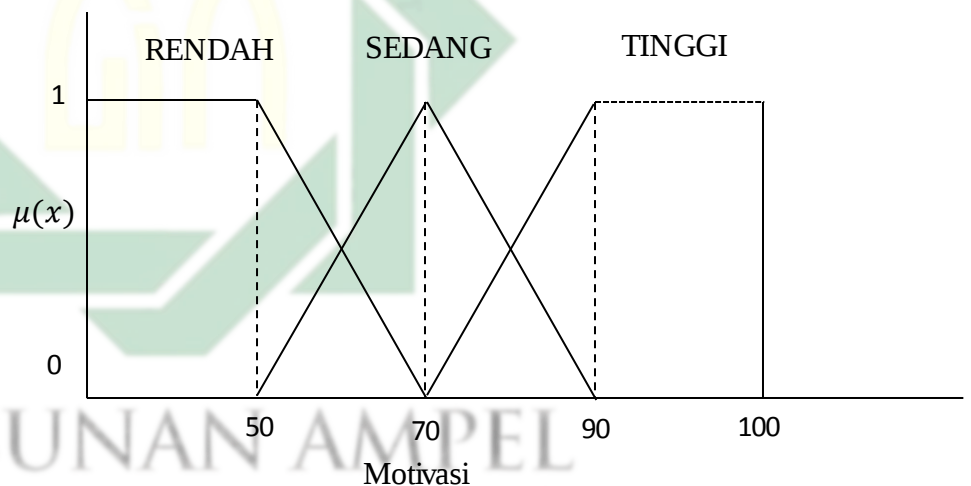
Nilai derajat keanggotaan dari himpunan kurang, cukup, baik, dapat dicari dengan cara variabel kemandirian data belajar matematika peserta didik dengan nilai sebesar 81, maka dapat diperoleh derajat keanggotaan sebagai berikut

$$\mu_{KURANG} [81] = \begin{cases} 1; 81 \leq 50 \\ \frac{70 - 81}{70 - 50} = -\frac{11}{20}; 50 \leq 81 \leq 70 \\ 0; 81 \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{CUKUP}[81] = \begin{cases} 0; 81 \leq 50 \text{ atau } 81 \geq 90 \\ \frac{81 - 50}{70 - 50} = \frac{31}{20} = 1,55; 50 \leq 81 \leq 70 \\ \frac{90 - 81}{90 - 70} = \frac{9}{20} = 0,45; 70 \leq 81 \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{BAIK}[81] = \begin{cases} 0; 81 \leq 70 \\ \frac{81 - 70}{90 - 70} = \frac{11}{20} = 0,55; 70 \leq 81 \leq 90 \\ 1; 81 \geq 90 \end{cases}$$

2) Himpunan fuzzy untuk variabel motivasi



Gambar 4.2

Himpunan Fuzzy untuk variabel Motivasi

Semesta pembicaraan untuk variabel motivasi : $[0 \ 100]$

Domain himpunan fuzzy :

RENDAH : $[0 \ 50]$

SEDANG : $[50 \ 90]$

TINGGI : $[70 \ 100]$

Fungsi keanggotaan untuk variabel motivasi

$$\mu_{RENDAH} [y] = \begin{cases} 1; y \leq 50 \\ \frac{70 - y}{70 - 50}; 50 \leq y \leq 70 \\ 0; y \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG} [y] = \begin{cases} 0; y \leq 50 \text{ atau } y \geq 90 \\ \frac{y - 50}{70 - 50}; 50 \leq y \leq 70 \\ \frac{90 - y}{90 - 70}; 70 \leq y \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{TINGGI} [y] = \begin{cases} 0; y \leq 70 \\ \frac{y - 70}{90 - 70}; 70 \leq y \leq 90 \\ 1; y \geq 90 \end{cases}$$

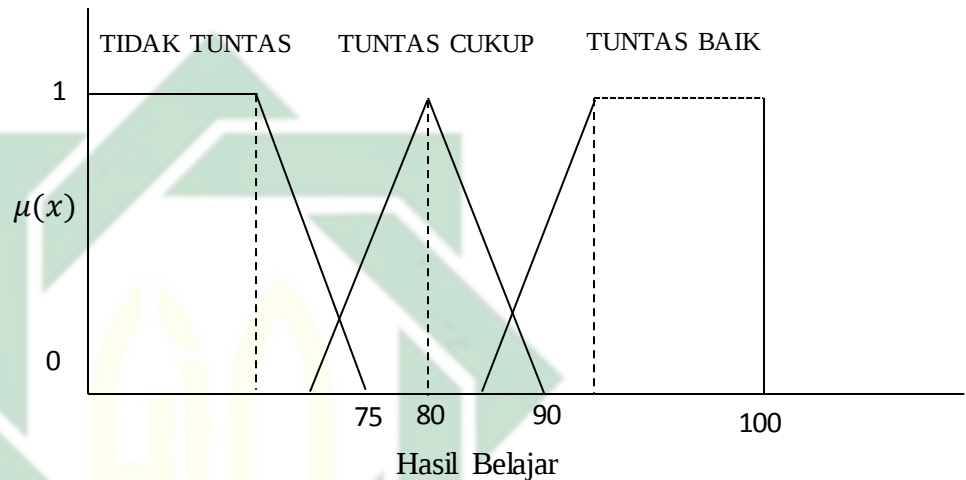
Nilai derajat keanggotaan dari himpunan rendah, sedang, tinggi dapat dicari dengan cara variabel motivasi data belajar matematika peserta didik dengan nilai rata-rata sebesar 78, maka dapat diperoleh derajat keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{RENDAH} [78] = \begin{cases} 1; 78 \leq 50 \\ \frac{70 - 78}{70 - 50} = -\frac{8}{20}; 50 \leq 78 \leq 70 \\ \mathbf{0; 78 \geq 70} \end{cases}$$

$$\mu_{SEDANG} [78] = \begin{cases} 0; 78 \leq 50 \text{ atau } 78 \geq 90 \\ \frac{78 - 50}{70 - 50} = \frac{28}{20} = 1,4; 50 \leq 78 \leq 70 \\ \frac{90 - 78}{90 - 70} = \frac{12}{20} = \mathbf{0,6; 70 \leq 78 \leq 90} \end{cases}$$

$$\mu_{TINGGI} [78] = \begin{cases} 0; 78 \leq 70 \\ \frac{78 - 70}{90 - 70} = \frac{8}{20} = 0,4; 70 \leq 78 \leq 90 \\ 1; 78 \geq 90 \end{cases}$$

3) Himpunan *fuzzy* untuk variabel hasil belajar



Gambar 4.3

Himpunan *Fuzzy* untuk variabel Hasil Belajar

Semesta pembicaraan untuk variabel hasil belajar : [0 100]

Domain himpunan *fuzzy* :

TIDAK TUNTAS : [0 75]

TUNTAS CUKUP : [75 95]

TUNTAS BAIK : [85 100]

Fungsi keanggotaan untuk variabel hasil belajar

$$\mu_{TIDAK TUNTAS} [z] = \begin{cases} 1; z \leq 65 \\ \frac{75 - z}{75 - 65}; 65 \leq z \leq 75 \\ 0; z \geq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{TUNTAS\ CUKUP} [z] = \begin{cases} 0; z \leq 70 \text{ atau } z \geq 90 \\ \frac{z - 70}{80 - 70}; 70 \leq z \leq 80 \\ \frac{90 - z}{90 - 80}; 80 \leq z \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{TUNTAS\ BAIK} [z] = \begin{cases} 0; z \leq 85 \\ \frac{z - 85}{95 - 85}; 85 \leq z \leq 95 \\ 1; z \geq 95 \end{cases}$$

Nilai derajat keanggotaan dari himpunan tidak tuntas, tuntas cukup dan tuntas baik dapat dicari dengan cara variabel data hasil belajar matematika peserta didik yaitu, nilai rata-rata sebesar 82, maka dapat diperoleh derajat keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{TIDAK\ TUNTAS} [82] = \begin{cases} 1; 82 \leq 65 \\ \frac{75 - 82}{75 - 65} = \frac{-7}{10}; 65 \leq 82 \leq 75 \\ 0; 82 \geq 75 \end{cases}$$

$$\mu_{TUNTAS\ CUKUP} [82] = \begin{cases} 0; 82 \leq 70 \text{ atau } 82 \geq 90 \\ \frac{82 - 70}{80 - 70} = \frac{12}{10}; 70 \leq 82 \leq 80 \\ \frac{90 - 82}{90 - 80} = \frac{8}{10} = 0,8; 80 \leq 82 \leq 90 \end{cases}$$

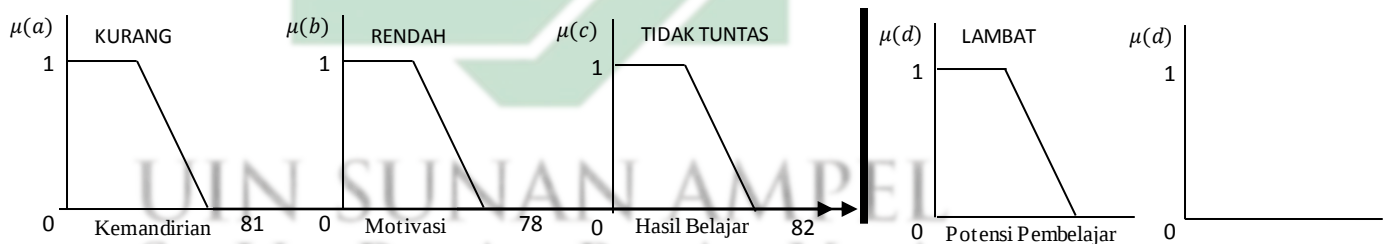
$$\mu_{TUNTAS\ BAIK} [82] = \begin{cases} 0; 82 \leq 85 \\ \frac{82 - 85}{95 - 85} = \frac{-3}{10}; 85 \leq 82 \leq 95 \\ 1; 82 \geq 95 \end{cases}$$

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min

[R1] IF Kemandirian KURANG and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned} \propto Predikat_1 &= \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiRendah} \cap \mu \text{ Hasil BelajarTidak Tuntas} \\ &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil Belajar}(82)) \\ &= \min(0; 0; 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$



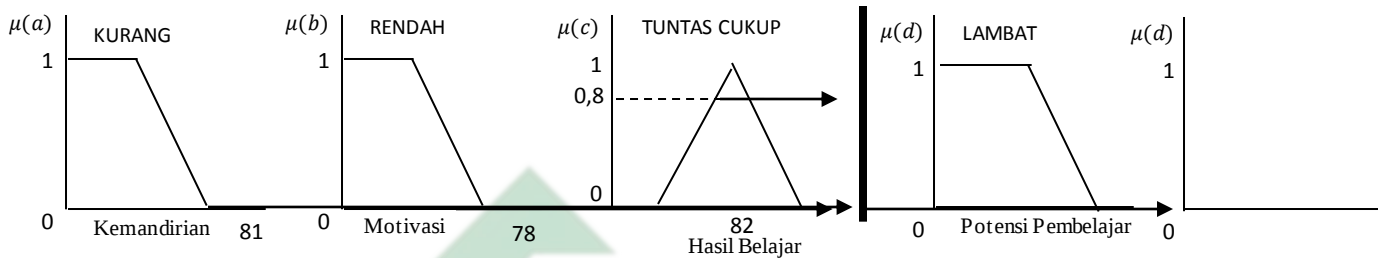
Gambar 4.4

Aplikasi Fungsi Implikasi [R1]

[R2] IF Kemandirian KURANG and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\propto Predikat_2 = \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiRendah} \cap \mu \text{ HasilBelajarTuntas Cukup}$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0; 0; 0,8) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

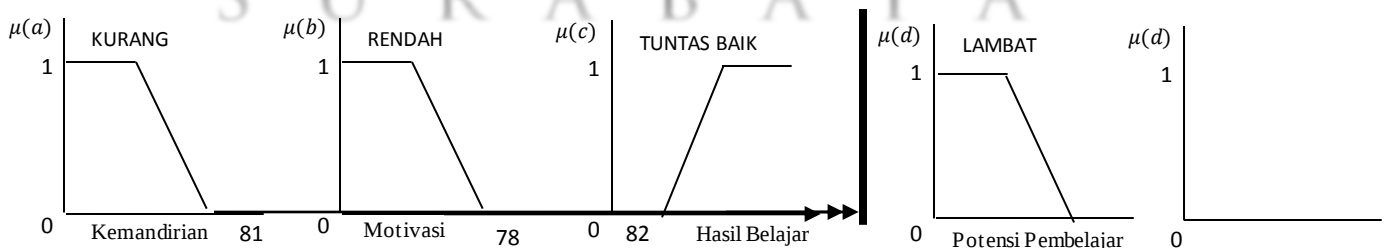


Gambar 4.5

Aplikasi Fungsi Implikasi [R2]

[R3] IF Kemandirian KURANG and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto \text{Predikat}_3 &= \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiRendah} \cap \mu \\
 &\quad \text{HasilBelajarTuntasBaik} \\
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0; 0; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

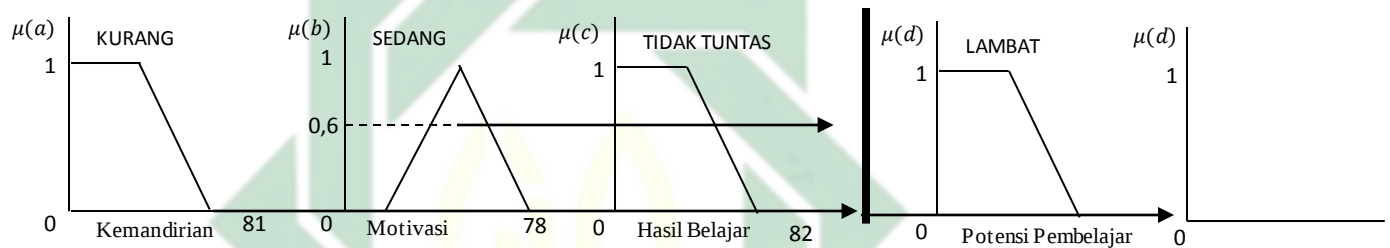


Gambar 4.6

Aplikasi Fungsi Implikasi [R3]

[R4] IF Kemandirian KURANG and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_4 &= \mu_{\text{KemandirianKurang}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tidak Tuntas}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0; 0,6; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

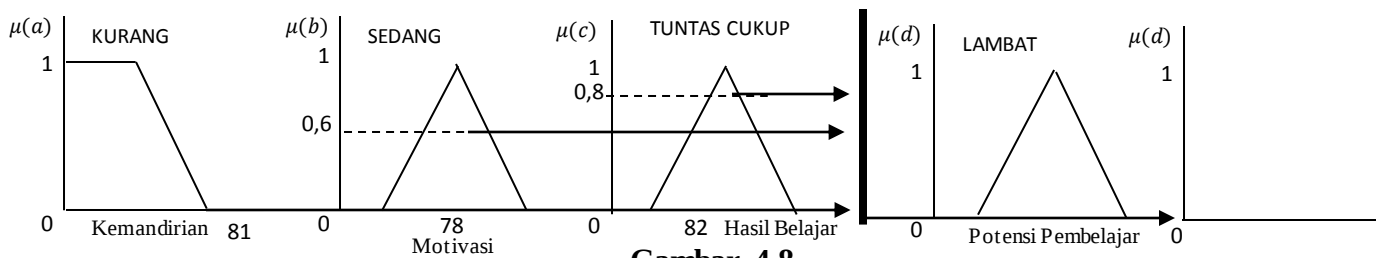


Gambar 4.7

Aplikasi Fungsi Implikasi [R4]

[R5] IF Kemandirian KURANG and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_5 &= \mu_{\text{KemandirianKurang}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajarTuntas Cukup}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0; 0,6; 0,8) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

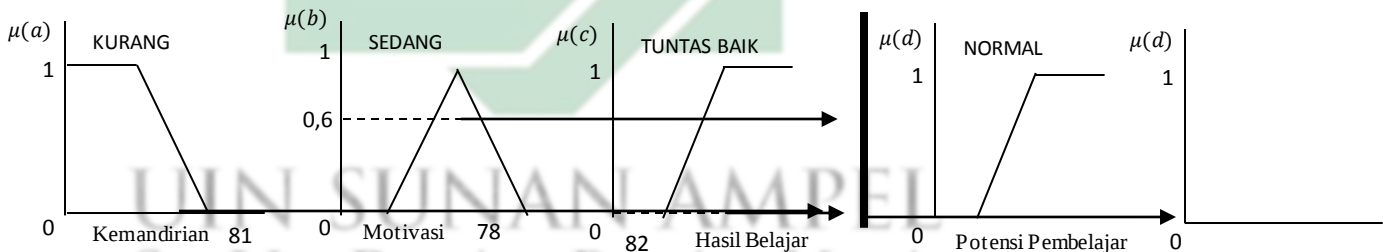


Gambar 4.8

Aplikasi Fungsi Implikasi [R5]

[R6] IF Kemandirian KURANG and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_6 &= \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiSedang} \cap \mu \text{ HasilBelajarTuntas Baik} \\
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil Belajar}(82)) \\
 &= \min(0; 0,6 ;0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



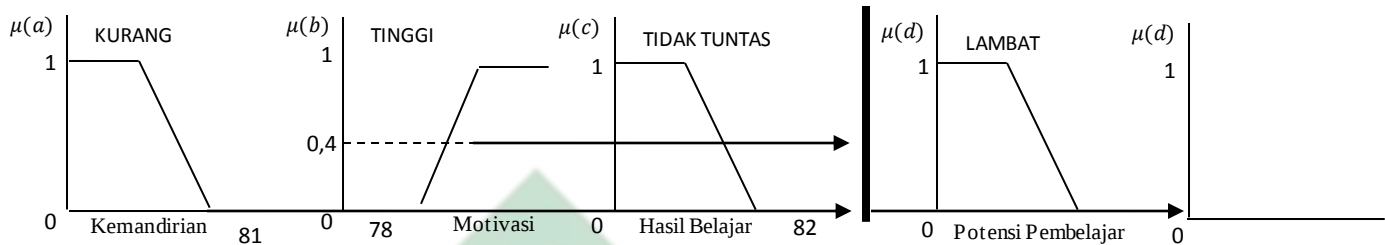
Gambar 4.9

Aplikasi Fungsi Implikasi [R6]

[R7] IF Kemandirian KURANG and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_7 &= \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiTinggi} \cap \mu \text{ HasilBelajarTidak Tuntas}
 \end{aligned}$$

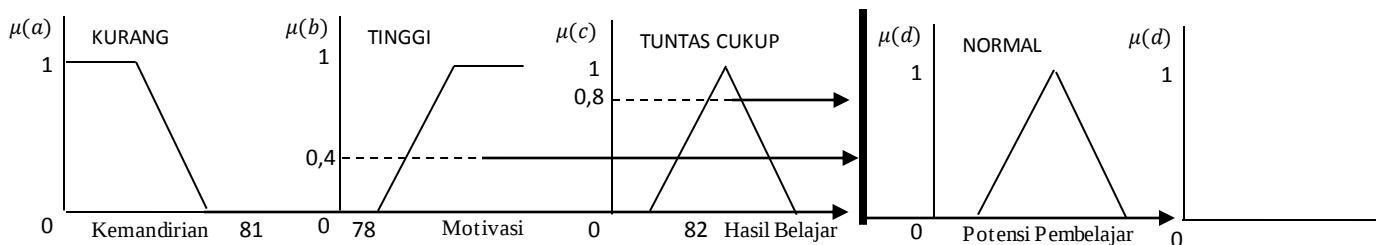
$$\begin{aligned}
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0 ; 0,4 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 4.10
Aplikasi Fungsi Implikasi [R7]

[R8] IF Kemandirian KURANG and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

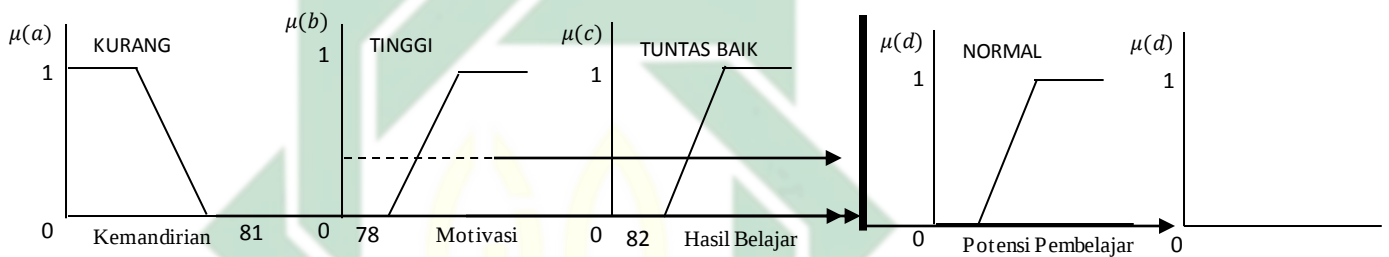
$$\begin{aligned}
 \propto \text{Predikat}_8 &= \mu \text{ KemandirianKurang} \cap \mu \text{ MotivasiTinggi} \cap \mu \\
 &\quad \text{HasilBelajarTuntas Cukup} \\
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0 ; 0,4 ; 0,8) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 4.11
Aplikasi Fungsi Implikasi [R8]

[R9] IF Kemandirian KURANG and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_9 &= \mu_{\text{KemandirianKurang}} \cap \mu_{\text{MotivasiTinggi}} \cap \mu_{\text{HasilBelajarTuntas Baik}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0; 0,4; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

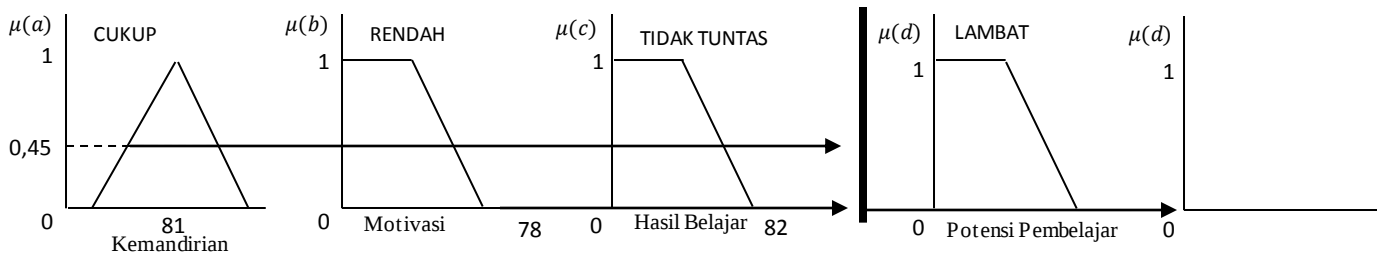


Gambar 4.12

Aplikasi Fungsi Implikasi [R9]

[R10] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{10} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajarTidak Tuntas}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,45 ; 0 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

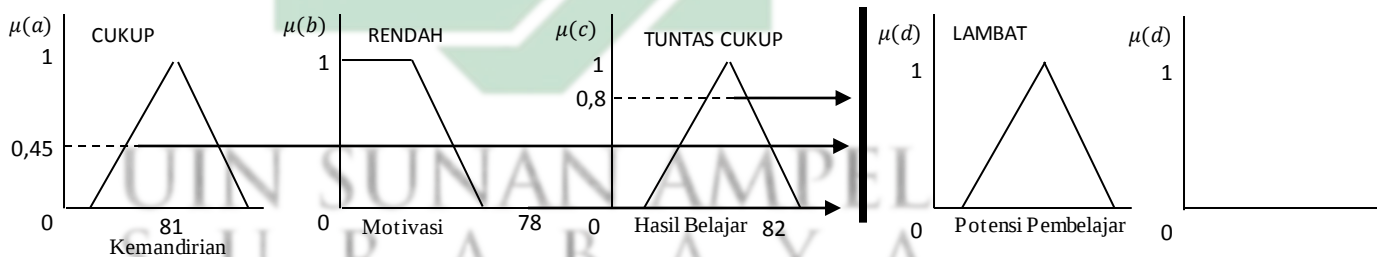


Gambar 4.13

Aplikasi Fungsi Implikasi [R10]

[R11] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{11} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Cukup}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,45 ; 0 ; 0,8) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



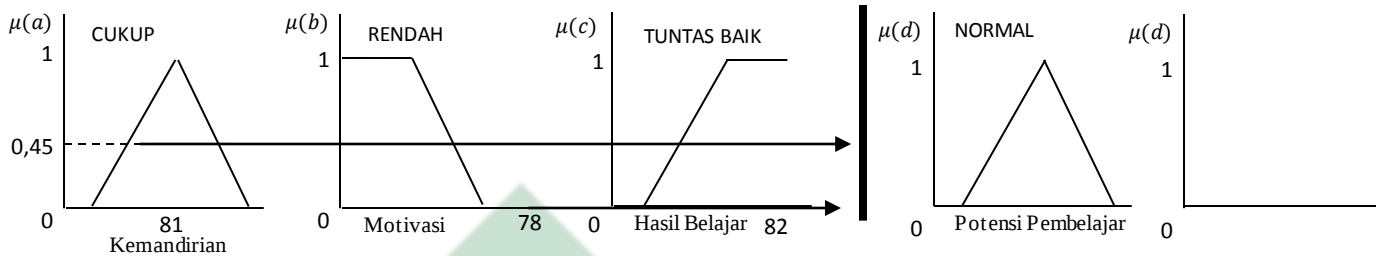
Gambar 4.14

Aplikasi Fungsi Implikasi [R11]

[R12] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\propto Predikat_{12} = \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Baik}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0,45; 0 ;0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 4.15

Aplikasi Fungsi Implikasi [R12]

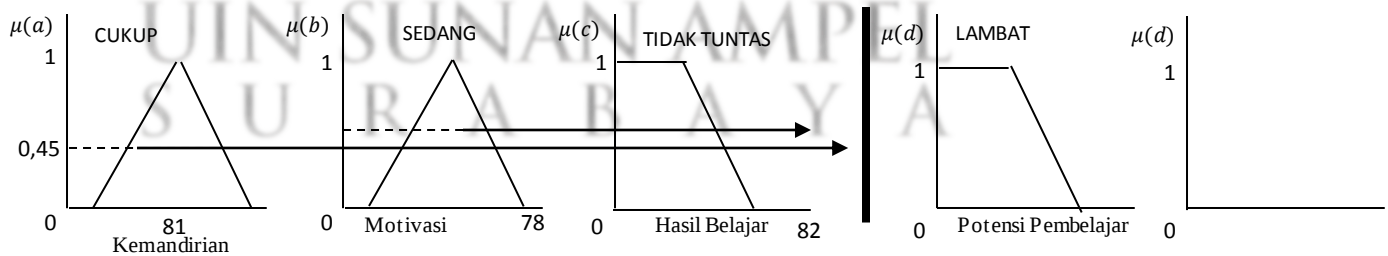
[R13] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\propto \text{Predikat}_{13} = \mu \text{ KemandirianCukup} \cap \mu \text{ MotivasiSedang} \cap \mu \text{ HasilBelajar Tidak Tuntas}$$

$$= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 \text{Belajar}(82))$$

$$= \min(0,45; 0,6 ; 0)$$

$$= 0$$

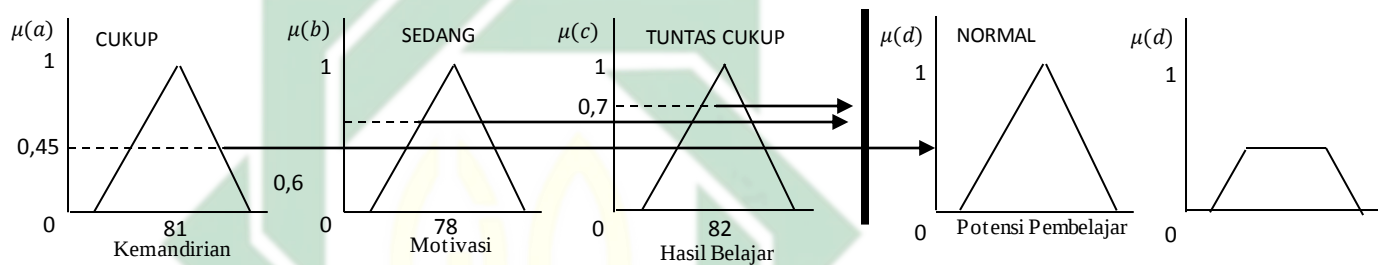


Gambar 4.16

Aplikasi Fungsi Implikasi [R13]

[R14] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}\alpha Predikat_{14} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Cukup}} \\ &= \min (\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\ &= \min(0,45 ; 0,6 ; 0,8) \\ &= 0,45\end{aligned}$$

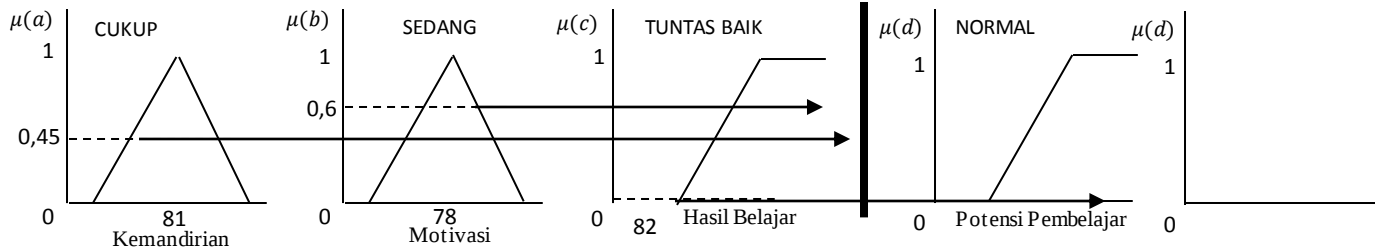


Gambar 4.17

Aplikasi Fungsi Implikasi [R14]

[R15] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}\alpha Predikat_{15} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Baik}} \\ &= \min (\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\ &= \min(0,45 ; 0,6 ; 0) \\ &= 0\end{aligned}$$

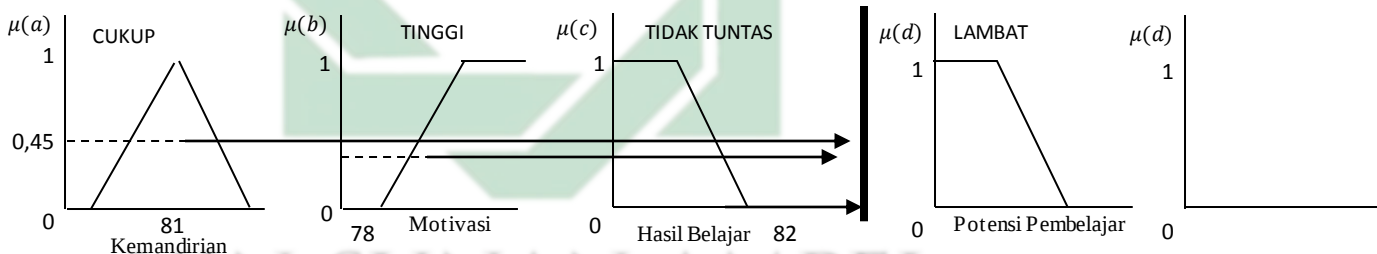


Gambar 4.18

Aplikasi Fungsi Implikasi [R15]

[R16] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{16} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiTinggi}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tidak Tuntas}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,45 ; 0,4 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

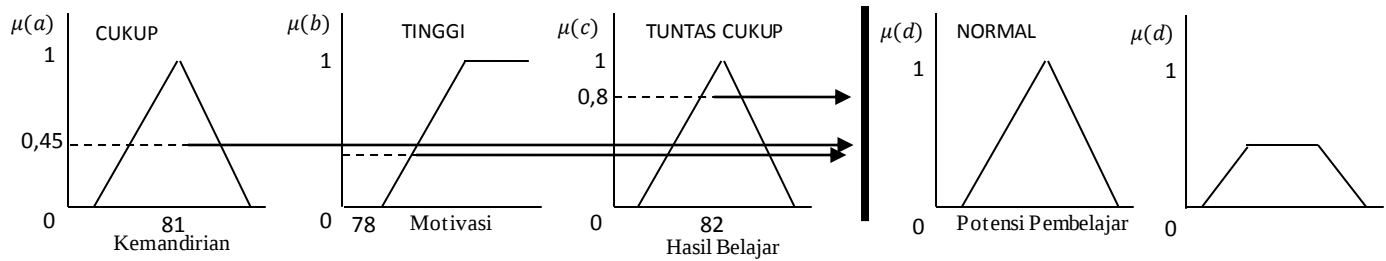


Gambar 4.19

Aplikasi Fungsi Implikasi [R16]

[R17] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{17} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiTinggi}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Cukup}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,45; 0,4 ; 0,8) \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

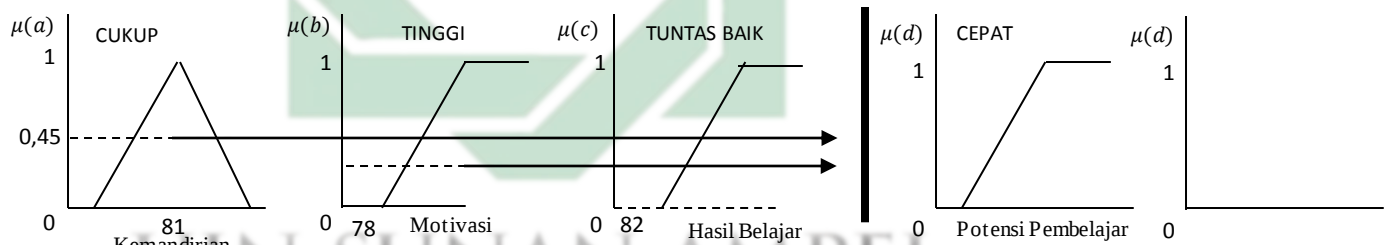


Gambar 4.20

Aplikasi Fungsi Implikasi [R17]

[R18] IF Kemandirian CUKUP and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar CEPAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{18} &= \mu_{\text{KemandirianCukup}} \cap \mu_{\text{MotivasiTinggi}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Baik}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,45 ; 0,4 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

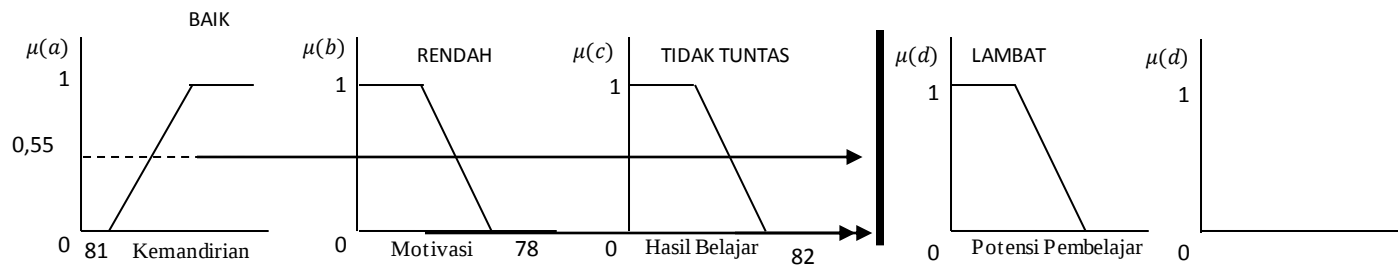


Gambar 4.21

Aplikasi Fungsi Implikasi [R18]

[R19] IF Kemandirian BAIK and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{19} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tidak Tuntas}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

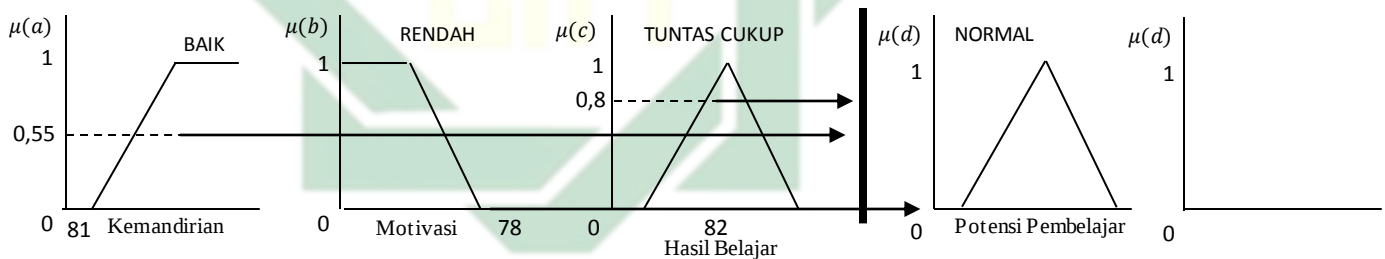


Gambar 4.22

Aplikasi Fungsi Implikasi [R19]

[R20] IF Kemandirian BAIK and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{20} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Cukup}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55; 0; 0,8) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

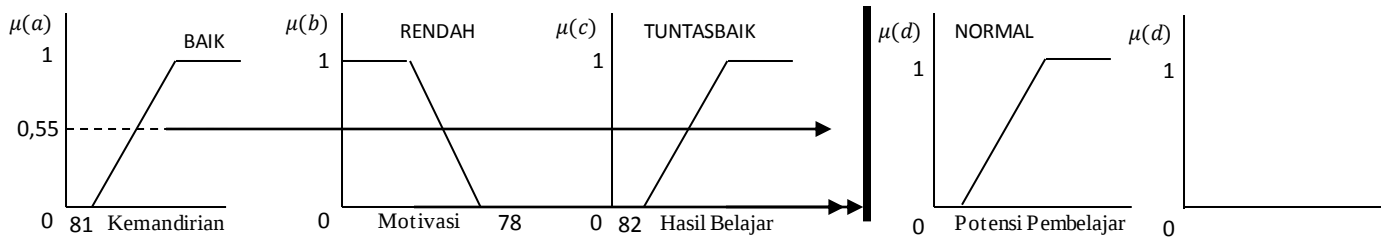


Gambar 4.23

Aplikasi Fungsi Implikasi [R20]

[R21] IF Kemandirian BAIK and Motivasi RENDAH and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{21} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiRendah}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Baik}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55; 0; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

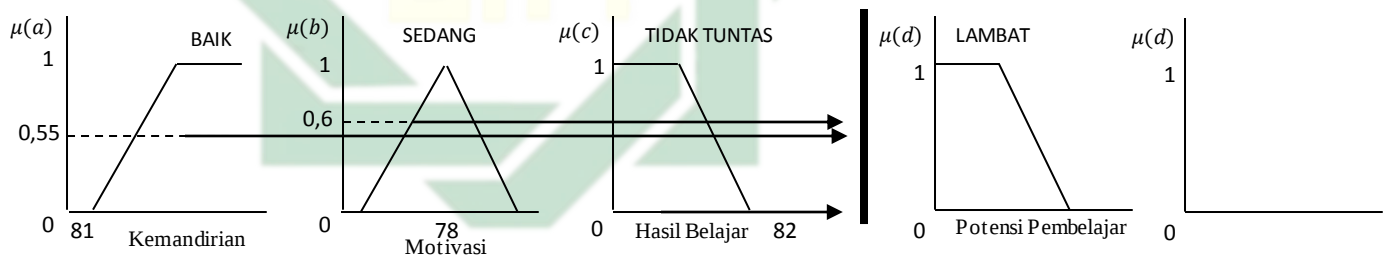


Gambar 4.24

Aplikasi Fungsi Implikasi [R21]

[R22] IF Kemandirian BAIK and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{22} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tidak Tuntas}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,6; 0) \\
 &=
 \end{aligned}$$

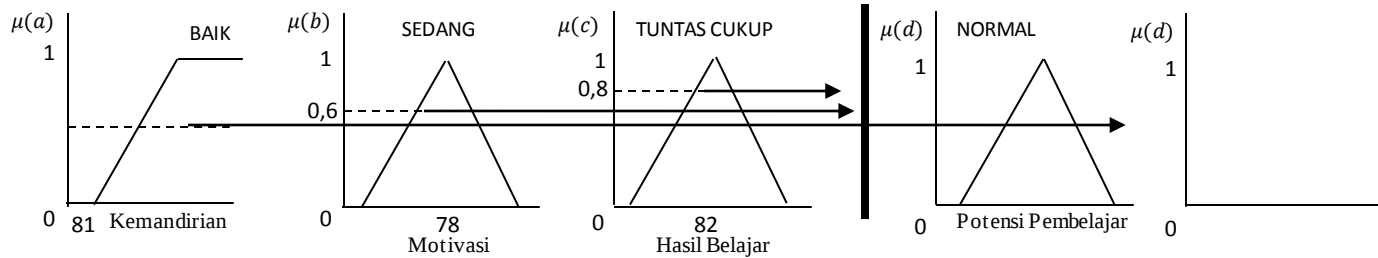


Gambar 4.25

Aplikasi Fungsi Implikasi [R22]

[R23] IF Kemandirian BAIK and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{23} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Cukup}} \\
 &= \min(\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,6 ; 0,8) \\
 &= 0,55
 \end{aligned}$$

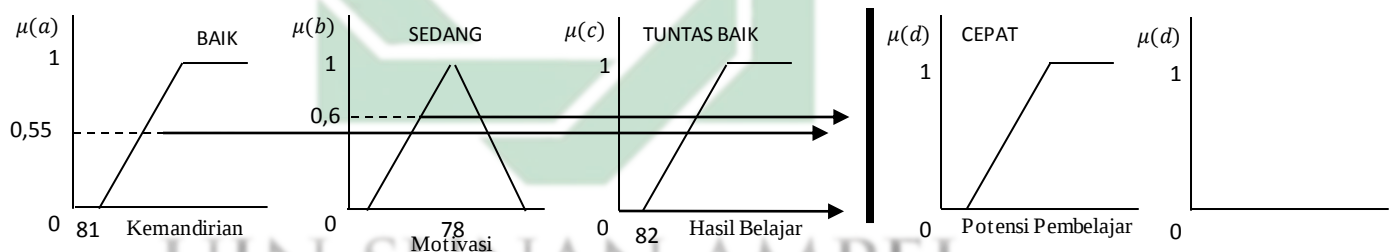


Gambar 4.26

Aplikasi Fungsi Implikasi [R23]

[R24] IF Kemandirian BAIK and Motivasi SEDANG and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar CEPAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{24} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiSedang}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tuntas Baik}} \\
 &= \min (\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,6 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

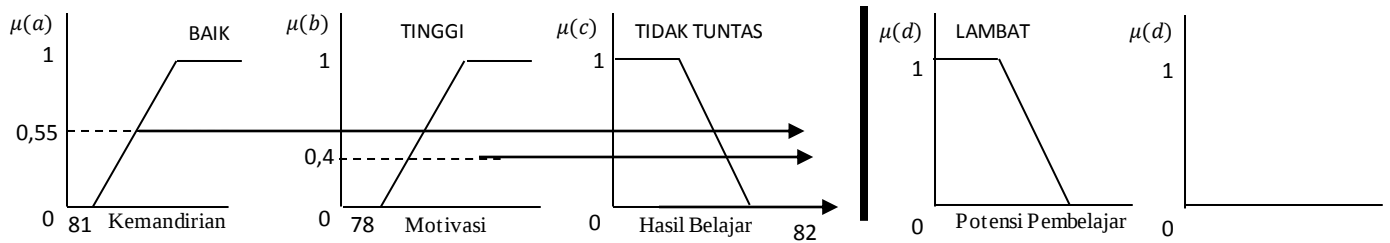


Gambar 4.27

Aplikasi Fungsi Implikasi [R24]

[R25] IF Kemandirian BAIK and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TIDAK TUNTAS THEN potensi pembelajar LAMBAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{25} &= \mu_{\text{KemandirianBaik}} \cap \mu_{\text{MotivasiTinggi}} \cap \mu_{\text{HasilBelajar Tidak Tuntas}} \\
 &= \min (\mu_{\text{Kemandirian}}(81), \mu_{\text{Motivasi}}(78), \mu_{\text{Hasil Belajar}}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,4 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

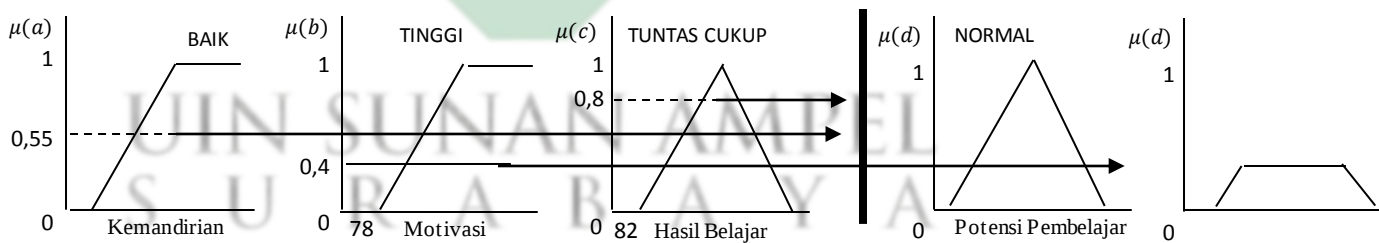


Gambar 4.28

Aplikasi Fungsi Implikasi [R25]

[R26] IF Kemandirian BAIK and Motivasi TINGGI and Hasil ,Belajar TUNTAS CUKUP THEN potensi pembelajar NORMAL

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{26} &= \mu \text{ KemandirianBaik} \cap \mu \text{ MotivasiTinggi} \cap \mu \\
 &\quad \text{HasilBelajar Tuntas Cukup} \\
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,4 ; 0,8) \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$



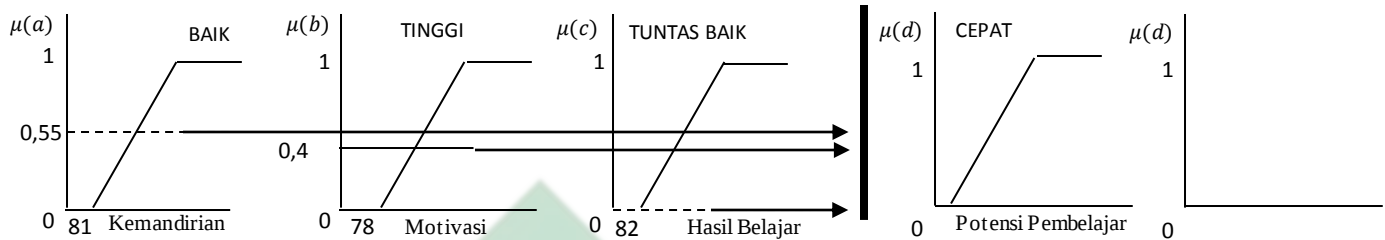
Gambar 4.29

Aplikasi Fungsi Implikasi [R26]

[R27] IF Kemandirian BAIK and Motivasi TINGGI and Hasil Belajar TUNTAS BAIK THEN potensi pembelajar CEPAT

$$\begin{aligned}
 \propto Predikat_{27} &= \mu \text{ KemandirianBaik} \cap \mu \text{ MotivasiTinggi} \cap \mu \\
 &\quad \text{HasilBelajar Tuntas Baik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \min (\mu \text{ Kemandirian}(81), \mu \text{ Motivasi}(78), \mu \text{ Hasil} \\
 &\quad \text{Belajar}(82)) \\
 &= \min(0,55 ; 0,4 ; 0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$



Gambar 4.30

Aplikasi Fungsi Implikasi [R27]

c. Komposisi Aturan

Pada penelitian ini aturan *fuzzy* menggunakan *Fuzzy Inference System* berbentuk IF-THEN dengan kombinasi variabel sebanyak 27 aturan, berikut beberapa aturan kombinasi *fuzzy*.

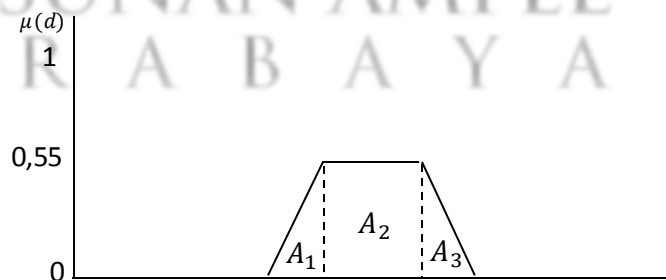
Tabel 4.5

Komposisi Aturan

No	IF			THEN
	Kemandirian	Motivasi	Hasil Belajar	Potensi Pembelajar
[R1]	Kurang	Rendah	Tidak Tuntas	Lambat
[R2]	Kurang	Rendah	Tuntas Cukup	Lambat
[R3]	Kurang	Rendah	Tuntas Baik	Lambat
[R4]	Kurang	Sedang	Tidak Tuntas	Lambat
[R5]	Kurang	Sedang	Tuntas Cukup	Normal
[R6]	Kurang	Sedang	Tuntas Baik	Normal
[R7]	Kurang	Tinggi	Tidak Tuntas	Lambat
[R8]	Kurang	Tinggi	Tuntas Cukup	Normal
[R9]	Kurang	Tinggi	Tuntas Baik	Normal
[R10]	Cukup	Rendah	Tidak Tuntas	Lambat

[R11]	Cukup	Rendah	Tuntas Cukup	Normal
[R12]	Cukup	Rendah	Tuntas Baik	Normal
[R13]	Cukup	Sedang	Tidak Tuntas	Lambat
[R14]	Cukup	Sedang	Tuntas Cukup	Normal
[R15]	Cukup	Sedang	Tuntas Baik	Normal
[R16]	Cukup	Tinggi	Tidak Tuntas	Lambat
[R17]	Cukup	Tinggi	Tuntas Cukup	Normal
[R18]	Cukup	Tinggi	Tuntas Baik	Cepat
[R19]	Baik	Rendah	Tidak Tuntas	Lambat
[R20]	Baik	Rendah	Tuntas Cukup	Normal
[R21]	Baik	Rendah	Tuntas Baik	Normal
[R22]	Baik	Sedang	Tidak Tuntas	Lambat
[R23]	Baik	Sedang	Tuntas Cukup	Normal
[R24]	Baik	Sedang	Tuntas Baik	Cepat
[R25]	Baik	Tinggi	Tidak Tuntas	Lambat
[R26]	Baik	Tinggi	Tuntas Cukup	Normal
[R27]	Baik	Tinggi	Tuntas Baik	Cepat

Digunakan metode MAX untuk melakukan komposisi antar semua aturan



Gambar 4.31

Daerah hasil dibagi menjadi tiga bagian, yaitu A_1 , A_2 dan A_3

$$A_1 = \frac{(75-70) \times 0,55}{2} = 1,375$$

$$A_2 = (85 - 75) \times 0,55 = 5,5$$

$$A_3 = \frac{(90-85) \times 0,55}{2} = 1,375$$

Dengan demikian, fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah:

$$\mu [z] = \begin{cases} \frac{z - 70}{80 - 70}; 70 \leq z \leq 75 \\ 0,55 ; 75 \leq z \leq 85 \\ \frac{90 - z}{90 - 80}; 85 \leq z \leq 90 \end{cases}$$

d. Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Metode penegasan yang digunakan adalah metode *centroid*

$$\begin{aligned} M_1 &= \int_{70}^{75} \frac{(z-70)}{10} z \, dz \\ &= \int_{70}^{75} (0,1 z^2 - 7z) \, dz \\ &= 0,0333 z^3 - 3,5 z^2 \Big|_{70}^{75} \\ &= (14062,5 - 19687,5) - (11433,33 - 17150) \\ &= (-5625 - (-5716,667)) \\ &= 91,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_2 &= \int_{75}^{85} (0,55) z \, dz = 0,275 z^2 \Big|_{75}^{85} \\ &= 1986,875 - 1546,875 \\ &= 440 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_3 &= \int_{85}^{90} \frac{90-z}{10} z \, dz \\ &= \int_{85}^{90} (9 - 0,1z) z \, dz \\ &= 4,5 z^2 - 0,033 z^3 \Big|_{85}^{90} \\ &= (36450 - 24300) - (32512,2 - 20470,833) \\ &= 12150 - 12041,367 \\ &= 108,633 \end{aligned}$$

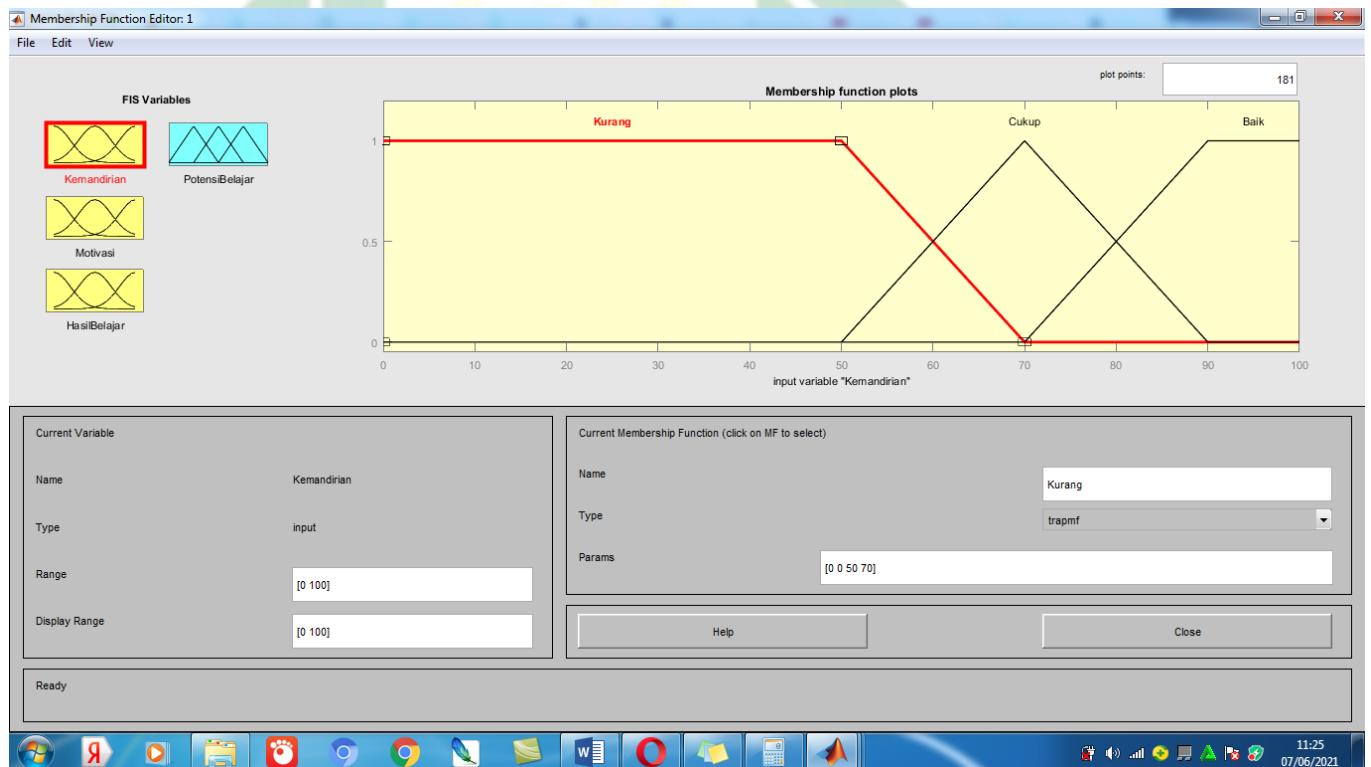
Kemudian titik pusat diperoleh dari :

$$\begin{aligned}
 Z^* &= \frac{M_1 + M_2 + M_3}{A_1 + A_2 + A_3} \\
 &= \frac{91,67 + 440 + 108,633}{1,375 + 5,5 + 1,375} \\
 &= \frac{640,303}{8,25} \\
 &= 78
 \end{aligned}$$

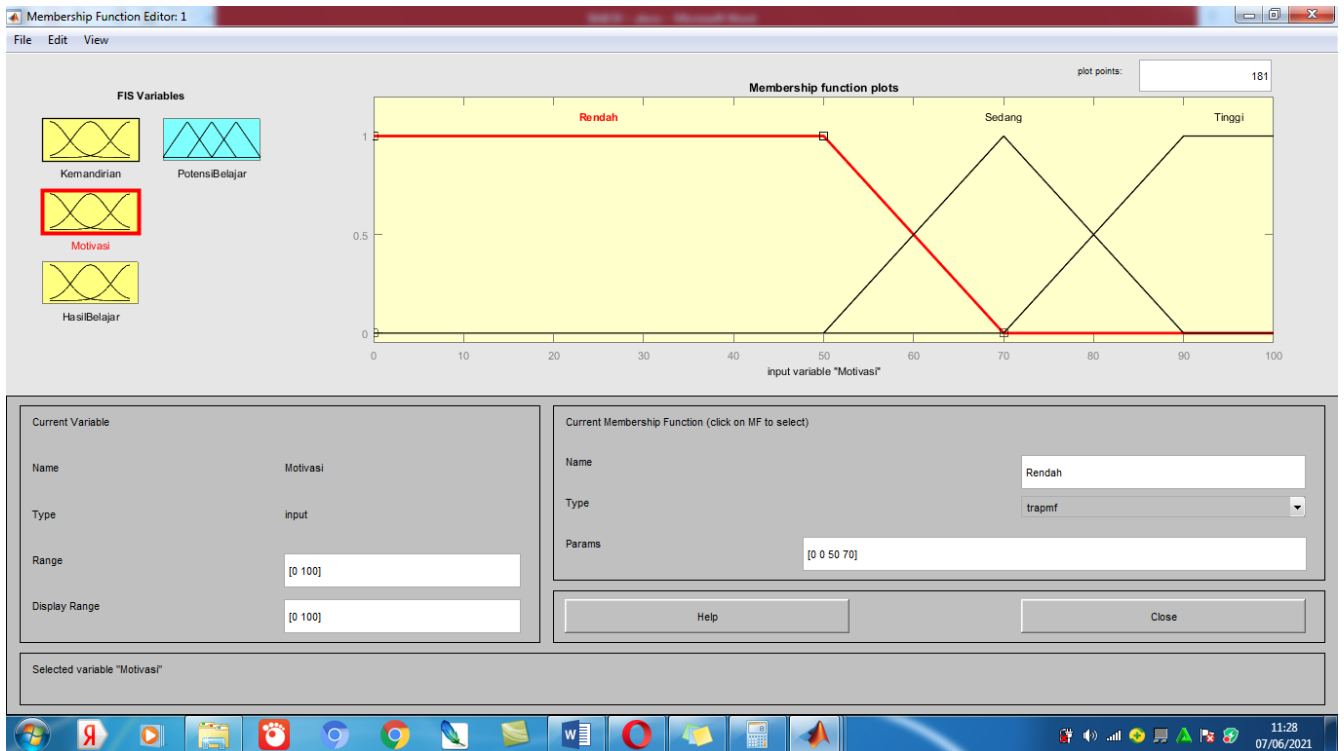
Jadi, potensi pembelajar adalah 78

5. Analisis Penegasan Fuzzy menggunakan Matlab

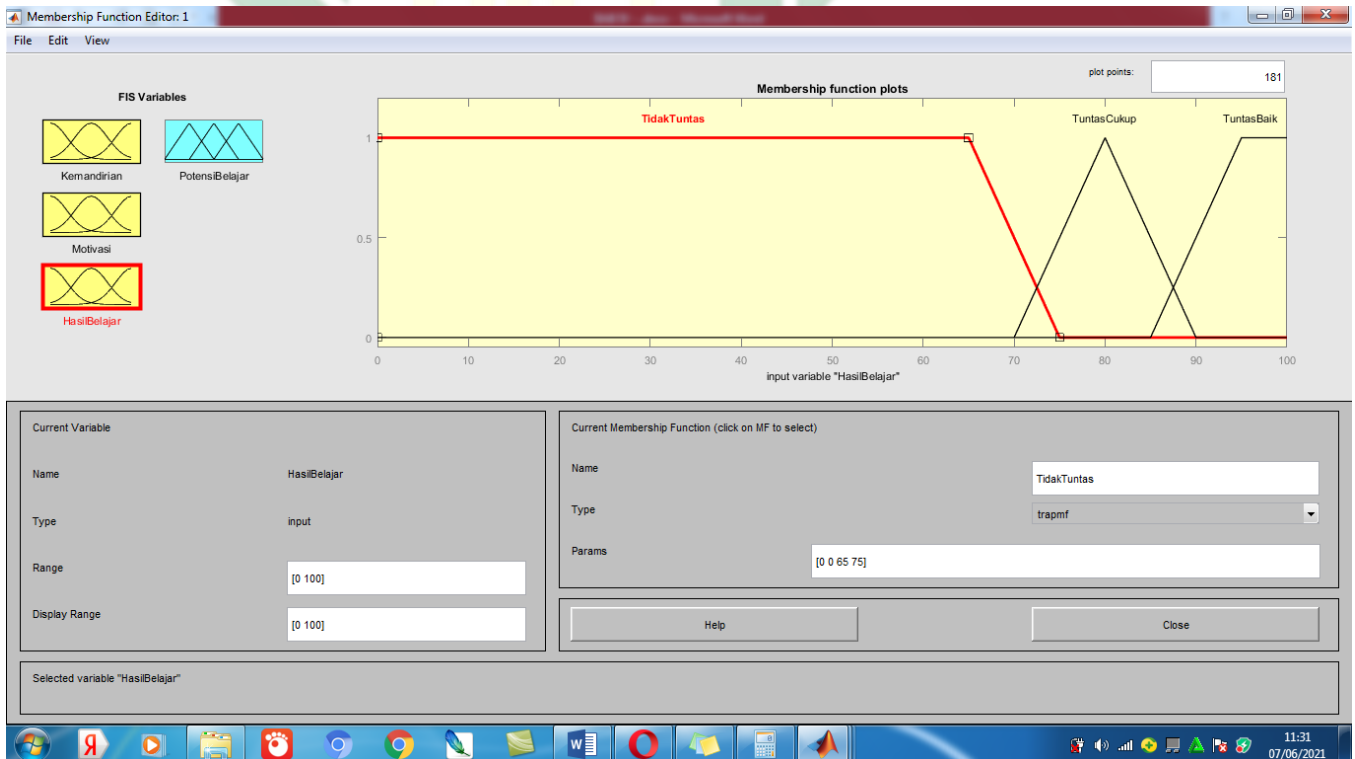
Penegasan metode fuzzy mamdani dapat dilakukan menggunakan Aplikasi *Toolbox Fuzzy Matlab* versi R2015b. Software Matlab berfungsi untuk menghitung nilai kemandirian, hasil belajar dan hasil belajar matematika peserta didik. Penegasan dengan menggunakan Matlab R2015b dapat dilihat pada gambar



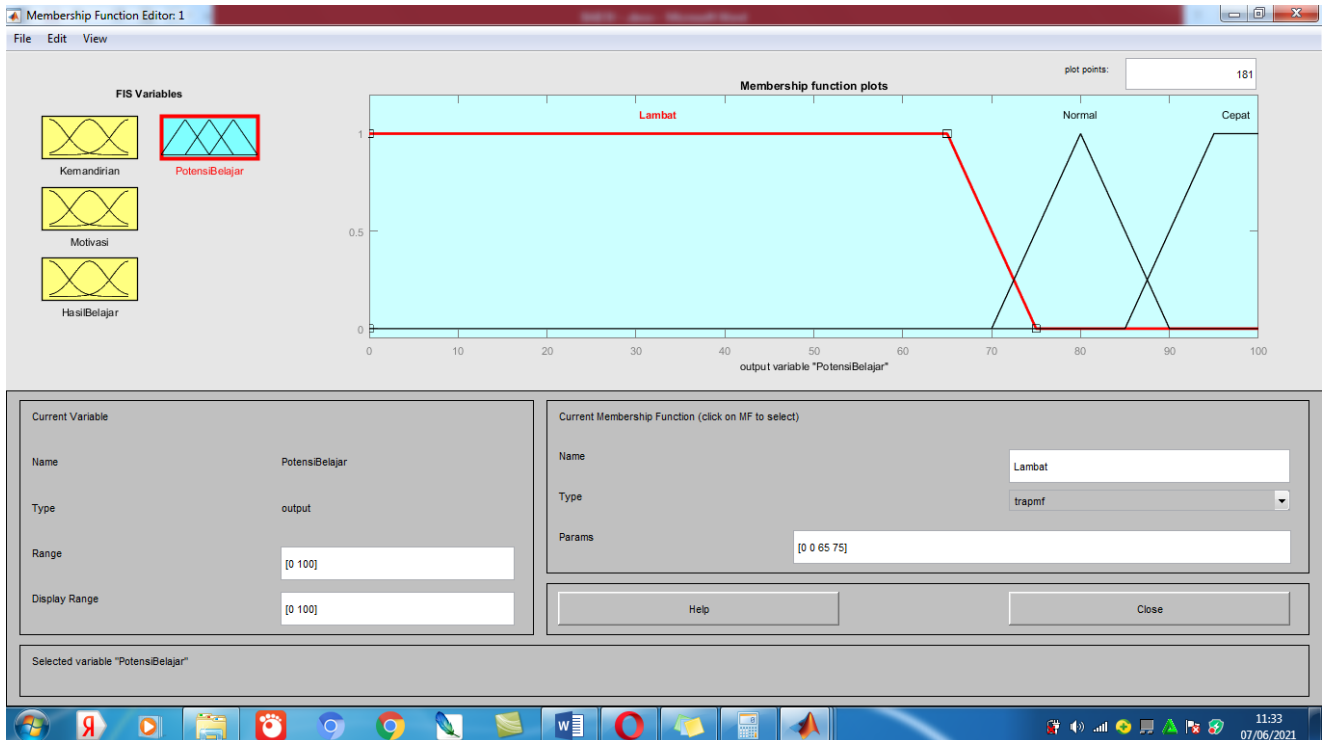
Gambar 4.32 Tampilan Fungsi Keanggotaan Kemandirian



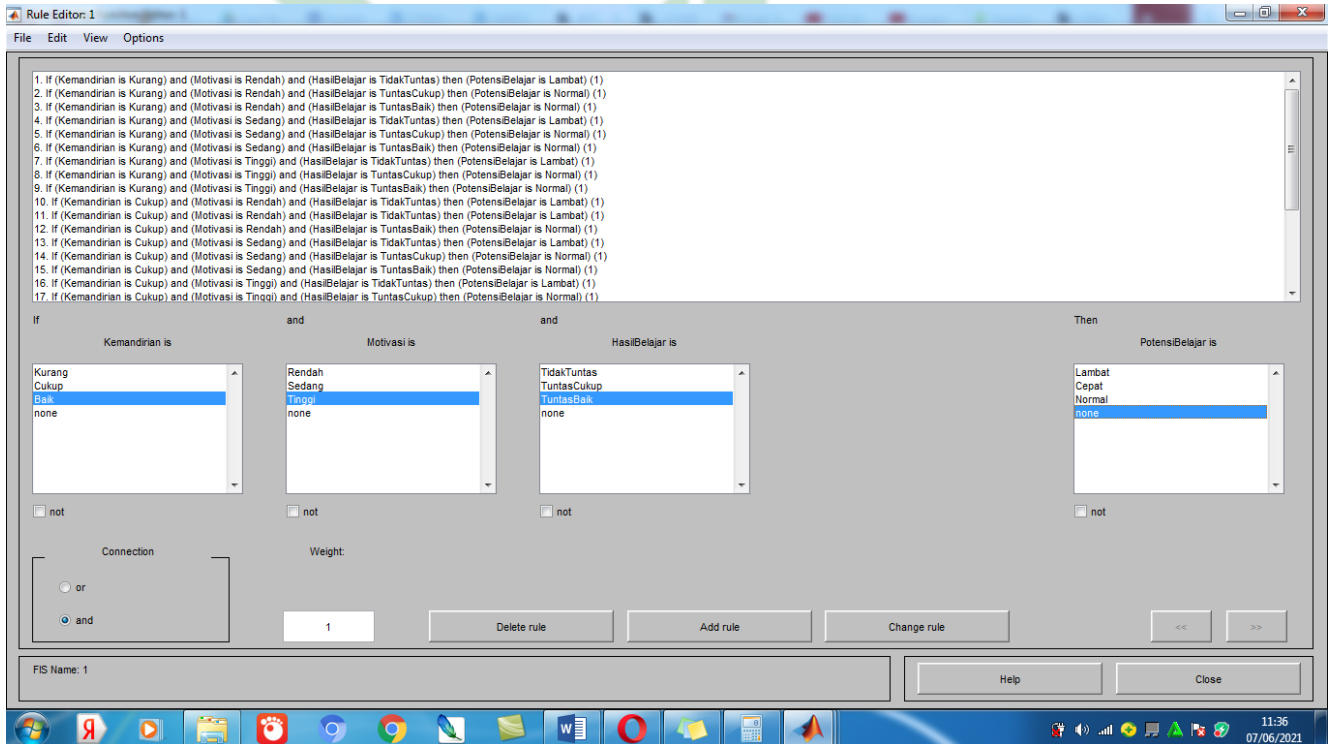
Gambar 4.33 Tampilan Fungsi Keanggotaan Motivasi



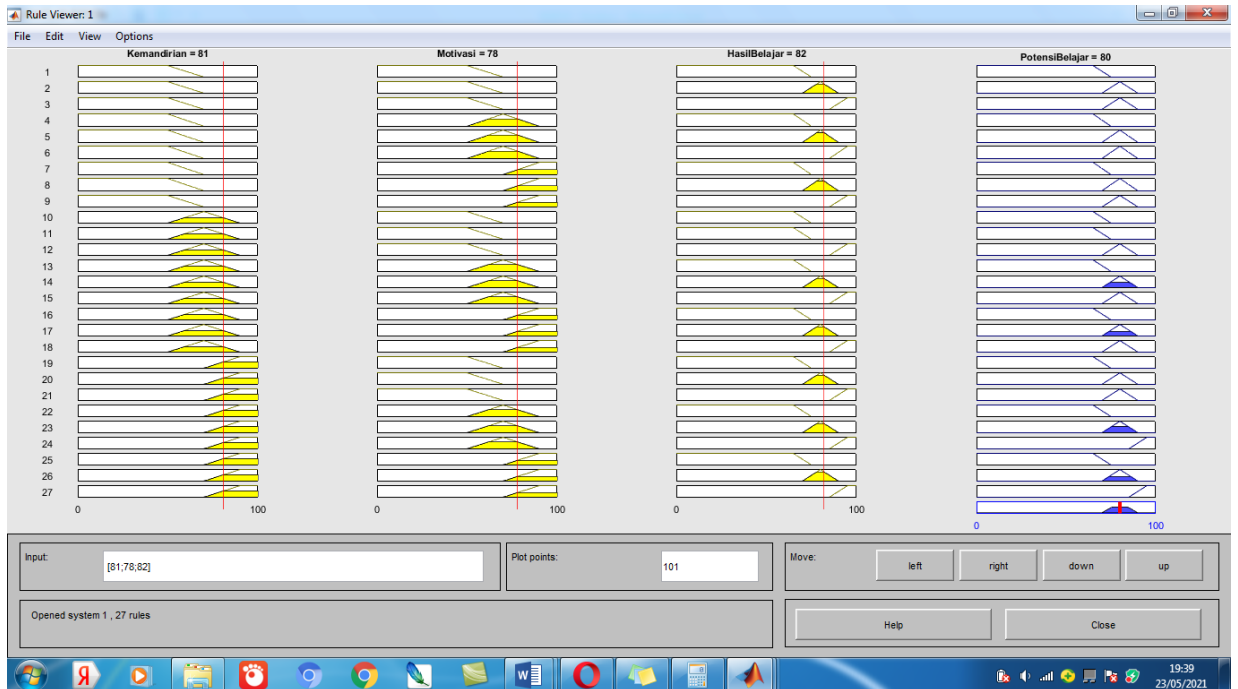
Gambar 4.35 Tampilan Fungsi Keanggotaan Hasil Belajar



Gambar 4.35 Tampilan Fungsi Keanggotaan Output



Gambar 4.36 Tampilan Rule Editor



Gambar 4.37 Tampilan Rule Viewer

Berdasarkan gambar di atas, hasil penerapan *system fuzzy* program matlab *toolbox* dengan menginput nilai yang diperoleh potensi pembelajar peserta didik dengan kemandirian 81, motivasi 78 dan hasil belajar 82. Maka, diperoleh kategori potensi pembelajar 80, sedangkan pada proses perhitungan secara manual diperoleh kategori potensi pembelajar 78, dengan demikian dua cara perhitungan di atas dikatakan bahwasannya potensi pembelajar dapat dikategorikan normal.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dideskripsikan kemandirian, motivasi dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran matematika dengan UKBM.

1. Kemandirian Belajar Peserta Didik

Data hasil angket kemandirian belajar peserta didik diperoleh dari perhitungan butir angket yang telah dibagikan kepada 30 peserta didik kelas VIII-D dari MTs N 1 Lamongan. Angket terdiri dari 25 butir pernyataan dengan 16 pernyataan *favourable* dan 9 *unfavourable*.

Berdasarkan data hasil angket kemandirian belajar peserta didik pada tabel 4.1 diperoleh hasil data persentase tertinggi adalah 91,6% sedangkan persentase kemandirian peserta didik terendah adalah 51%. Persentase kemandirian belajar peserta didik tertinggi yaitu pada pernyataan pertama tentang peserta didik sebelum belajar, menyiapkan perlengkapan dan segala sesuatu yang dibutuhkan pada saat pembelajaran berlangsung. Hal tersebut dibuktikan dari 30 peserta didik yang mengisi angket kemandirian ada sebanyak 22 peserta didik menjawab selalu, 6 peserta didik memilih jawaban sering, 2 peserta didik menjawab kadang dan 0 peserta didik memilih jawaban tidak pernah. Sedangkan persentase kemandirian belajar terendah adalah 51,6 % untuk pernyataan ke sebelas yaitu peserta didik tidak mudah terpengaruh dengan jawaban teman. Sedangkan untuk pernyataan lain yang telah mencapai kategori baik seperti memperhatikan arahan guru saat pembelajaran UKBM secara daring maupun luring, mencatat materi dan kesimpulan setiap pembelajaran dari buku referensi, senang apabila dapat mengerjakan soal matematika dengan memperoleh nilai sesuai target yang ditentukan peserta didik, dapat mengerjakan tugas atau soal matematika sesuai kemampuan peserta didik, berusaha memperbaiki kesalahan apabila ada kesalahan dalam UKBM matematika dan melakukan sesuatu tanpa ragu-ragu dan tidak mudah putus asa.

Dari hasil analisis data kemandirian peserta didik, jika dicari rata-rata dari seluruh presentase pada dua puluh lima pernyataan maka didapatkan jumlah keseluruhan pada hasil angket kemandirian peserta didik sebanyak 2044 dengan rata-rata 81,76 %. Jika dilihat dari hasil rata-rata kemandirian peserta didik, rata-rata 81,76 % masuk dalam kategori baik. Hal ini berarti secara keseluruhan dapat diartikan bahwasanya presentase rata-rata kemandirian belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM tergolong **cukup**.

2. Motivasi Belajar peserta didik

Data hasil motivasi belajar peserta didik diperoleh dari perhitungan butir angket yang telah dibagikan kepada 30 peserta didik kelas VIII-D MTs N 1 Lamongan. Angket terdiri dari 25 pernyataan, dengan 17 *favourable* dan 8 *unfavourable*. Didapatkan butir angket motivasi belajar tertinggi sebanyak 91,6 % dengan kategori tinggi diperoleh pada data pernyataan *unfavourable* dan terdapat dalam pernyataan ke 25 yaitu jika nilai tugas jelek peserta didik tidak mau belajar lagi. Karena *unfavourable* maka kebalikannya, dan dapat diketahui bahwasannya jika nilai peserta didik jelek, peserta didik tetap mau dan semakin bersemangat untuk belajar lagi. Sedangkan butir angket motivasi belajar terendah sebanyak 50 % dengan kategori sedang, yang terdapat pada pernyataan ke 21 yaitu peserta didik senang jika ada tugas dari guru, dengan 2 peserta didik menjawab sering, 2 peserta didik memilih jawaban selalu, 21 peserta didik menjawab kadang dan 4 peserta didik memilih jawaban tidak pernah. Oleh karena itu diperoleh angket motivasi belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM yang diisi 30 peserta didik dari MTs N 1 Lamongan menunjukkan kategori **Sedang**.

3. Hasil Belajar peserta didik

Data hasil belajar matematika peserta didik merupakan penilaian aspek kompetensi pengetahuan yang diperoleh dari skor penilaian harian pada UKBM ke 4 dengan bab persamaan garis lurus pada kelas VIII-D MTs N 1 Lamongan sebanyak 30 peserta didik. Skor tertinggi yang diperoleh peserta didik sebesar 100 dan skor terendah adalah 55 dengan ketuntasan

hasil belajar peserta didik ditentukan berdasarkan skor antara 1-100. Hasil belajar peserta didik dinyatakan tuntas apabila skor lebih atau sama dengan 75 sesuai dengan ketuntasan minimal yang digunakan di MTs N 1 Lamongan.

Ketuntasan belajar merupakan tingkat minimum pencapaian kompetensi pengetahuan (KD-3) dan keterampilan (KD-4) yang meliputi ketuntasan penguasaan substansi dan kketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar.⁷⁶ Hal ini sesuai dengan hasil tes penilaian harian matematika pada pembelajaran UKBM yang ke-4 dengan KD 3.4 yaitu persamaan garis lurus. Dari 30 peserta didik, hanya terdapat 4 peserta didik yang tidak tuntas, sehingga 26 peserta didik dinyatakan tuntas dan ada yang diatas rata-rata. Maka, dalam ketuntasan klasikal, diperoleh 86,7 % peserta didik tuntas belajar. karena presentase ketuntasan belajar ≥ 75 %, maka ketuntasan belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM dapat dikatakan **tuntas cukup**.

4. Potensi Pembelajaran dengan *fuzzy* Mamdani

Setelah dianalisis data menggunakan *fuzzy* Mamdani metode Centroid dengan variabel *input* kemandirian 81, motivasi 78 dan hasil belajar 82 maka diperoleh variabel *output* potensi pembelajar dengan UKBM sebesar 78 dengan perhitungan manual dan ditegaskan dengan aplikasi *Matlab* diperoleh kategori pembelajar sebesar 80. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki potensi pembelajar UKBM dengan kategori **normal**.

B. Diskusi hasil penelitian

Berdasarkan pengambilan data, analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diketahui ada beberapa kelemahan dalam penelitian ini dan masih perlu untuk didiskusikan, seperti :

1. Pada proses pembelajaran matematika dengan UKBM oleh guru, karena proses pembelajaran tatap muka terbatas yang disebabkan adanya pandemi

⁷⁶ Direktorat Jenderal Pendidikan Pembinaan SMA, Depdikbud., *Panduan Pelaksanaan Pembelajaran Tuntas-psma*. Jakarta:Depdikbud, 2017. 4

COVID-19, jadi proses pembelajaran matematika yang seharusnya dijelaskan langsung secara tatap muka dan pembelajaran matematika yang perlu mendapat perhatian khusus jadi terkendala sehingga proses pembelajaran matematikanya kurang maksimal.

2. Pada pengisian angket kemandirian belajar, bahwasanya peserta didik belajar kalau ada tugas atau waktu ulangan dengan persentase pernyataan 55,8 %, hal tersebut menandakan ada sebagian peserta didik yang masih belum bisa mengoptimalkan belajar secara rutin setiap hari meskipun ada atau tidaknya tugas ataupun ulangan.
3. Dalam penelitian ini terdapat beberapa peserta didik yang beraneka ragam kemampuan dalam mata pelajaran. Adanya UKBM semakin membuat peserta didik lebih dapat belajar mandiri secara individu ataupun secara berkelompok, berdiskusi untuk menyelesaikan masalah atau beberapa pertanyaan yang ada di UKBM. Kemudian, untuk peserta didik yang telah mencapai rata-rata baik dan aktif, peserta didik tersebut dapat materi pengayaan dan dapat melanjutkan ke UKBM selanjutnya dibawah bimbingan guru. Sedangkan untuk peserta didik yang memiliki rata-rata kemampuan kurang baik ada program remedial dan belajar bersama teman yang sudah memiliki rata-rata baik atau belajar secara mandiri bersama guru matematika.
4. Ada beberapa kesulitan yang masih dialami oleh guru matematika dalam pembelajaran UKBM matematika secara daring, seperti; belum bisa memenuhi harapan untuk peserta didik yang lemah dan belum bisa belajar secara mandiri; belum bisa membantu peserta didik karena keterbatasan waktu di rumah yang apabila tidak mempunyai minat belajar dan tidak bisa maksimal memberikan materi serta evaluasinya.

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian kemandirian, motivasi dan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM di MTs N 1 Lamongan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Pembelajaran matematika dengan UKBM dapat membantu meningkatkan kemandirian belajar peserta didik, berdasarkan angket kemandirian belajar peserta didik diperoleh rata-rata 81,76 sehingga kemandirian peserta didik dapat dikategorikan masuk kemandirian cukup baik.
2. Motivasi belajar peserta didik diperoleh hasil rata-rata 78,8 sehingga motivasi peserta didik termasuk kategori motivasi sedang.
3. Hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran matematika dengan UKBM dinyatakan tuntas. Lebih dari 86 % dari 30 peserta didik telah mencapai nilai kategori tuntas dengan rata-rata keseluruhan 82. Sehingga dapat disimpulkan hasil belajar matematika peserta didik dalam pembelajaran UKBM secara klasikal dinyatakan tuntas.
4. Potensi pembelajar peserta didik terhadap pembelajaran matematika dengan UKBM dapat dinyatakan dengan nilai sebesar 80, yang artinya sebagian peserta didik termasuk dalam kategori pembelajar normal, hal tersebut dinyatakan dalam perhitungan *Fuzzy Mamdani* yang diperoleh nilai 78 pada perhitungan manual dan nilai 80 pada perhitungan dengan Matlab.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Bagi guru supaya lebih memperhatikan peserta didik yang tidak aktif belajar, yang belum mempunyai motivasi belajar secara mandiri dengan menumbuhkan minat pada pelajaran matematika dan dibimbing lebih secara intensif agar peserta didik lebih menyukai matematika serta memiliki minat belajar matematika.

2. Bagi peserta didik supaya dapat lebih meningkatkan potensi belajarnya, dengan meningkatkan kemandirian serta motivasinya dalam pembelajaran matematika dengan UKBM dan mempersiapkan materi sebelum pembelajaran agar lebih cepat memahami dan mencermati materi pelajaran serta jangan malu bertanya kepada teman ataupun guru jika ada beberapa materi yang belum dipahami dan dimengerti.
3. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian serupa, disarankan untuk memaksimalkan penelitian secara offline sehingga dapat melihat bagaimana pembelajaran matematika dengan UKBM secara langsung agar mengetahui gambaran analisisnya secara luas.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Aimah, Rahmah., *Konsep Belajar dan Pembelajaran Mandiri*. State University of Malang, 2018.
- Agustinawati, Nita. 2014. “Pengaruh Metode Pembelajaran dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa di SMAN 7 Cirebon”. *Jurnal Pendidikan Sejarah Universitas Negeri Jakarta (UNJ)*. Vol 3: No. 2, Jakarta 2014. 2
- Arifin, Zainal. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya off set, 2014.
- Badan Standar Nasional Pendidikan, Kemendikbud., *Panduan Penyelenggaraan Sistem Kredit Semester (SKS) untuk Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMP/MTs dan SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud, 2010.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kemendikbud., *Panduan Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)*. Jakarta: Kemendikbud, 2017.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kemendikbud., *Pedoman Penyelenggaraan Sistem Kredit Semester (SKS) di SMA*. Jakarta: Kemendikbud, 2017.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Pembinaan SMA, Dependikbud., *Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran Tuntas-psma*. Jakarta: Dependikbud, 2017.
- Djamarah, Bahri, Syaiful. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.
- Febriastuti, Dwi, Yunita., Thesis: “Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa SMP Negeri 2 Geyer melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis Proyek”. Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2013.
- Kholifah, Nur., Thesis: “Aplikasi Fuzzy Mamdani untuk menganalisis Kepuasan Mahasiswa terhadap Pelayanan Akademik UIN Raden Intan Lampung”. Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018.
- Kurniawati, Lisy, Untari., Thesis: “Efektivitas Pelaksanaan UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) pada Pembelajaran Matematika di Kabupaten Sidoarjo”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- Kusaeri., *Acuan & Teknik Penilaian Proses & Hasil Belajar dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014
- Mardhiyana, Dewi., “Penilaian Hasil Belajar Matematika pada Kurikulum 2013 dengan menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani”. Paper presented at seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY, Yogyakarta, 2017.
- Masila, Anida., Thesis: “Pengaruh Kemandirian Belajar dan Lingkungan Sekolah melalui Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Ekonomi Siswa kelas X SMA Negeri 3 Metro Tahun Ajaran 2016/2017”. Lampung: Universitas Lampung, 2017.

- Munandar, Aris., Tesis: “*Analisa Teknik Fuzzy Logic Mamdani untuk Menentukan Perkiraan Cuaca*”. Medan: Universitas Sumatera Utara, 2020.
- Mutmainah, Mu’tiah Thesis: “*Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar pada Bidang Studi Sejarah Kebudayaan Islam (SKS) di MTs N 19 Jakarta*”. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014.
- M. Thobroni., *Belajar & Pembelajaran Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz , 2015
- Nisa’, Khofifatun., Thesis: “*Pengaruh Model Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018.
- Nurjaya, I Gede., Putu, Ayu., dan Dana, Muhammad. “Penggunaan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) oleh Guru dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di kelas X MIPA 2 SMA Negeri Bali Mandara”. *E-jurnal Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. Vol. 7 No. 2, 2017.
- Oktavia, Ninda., Thesis: “*Pengaruh Metode Bernyanyi tentang Nabi Muhammad SAW terhadap Motivasi Belajar Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam di MTs Negeri 1 Sidoarjo*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- Parwita, Nyoman., Pase, Putu I., dan Ayu Ratih. *Belajar dan Pembelajaran*. Depok : PT Raja Grafindo persada, 2018
- Prayuda, Reza., Thesis: “*Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA*”. Potianak: Universitas Tanjungpura, 2014.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22., *Standart Proses Pendidikan dan Menengah*. Jakarta: 2016.
- Rahmawati, Desi., Thesis: “*Hubungan antara kemandirian Belajar dengan Hasil Belajar Siswa SD Negeri Purwoyoso 06 Semarang*”. Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2016.
- Sanjayati, Arum., et.al., “*Tingkat Kemandirian Belajar Siswa SMAN 1 Kediri Kelas XI MIA 5 pada Model PBL Materi Sistem Reproduksi Manusia*”. Paper presented at seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNNES, Semarang, 2015.
- Siregar, Eveline., Nara Hartini. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2014
- Sri Kusumadewi, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pndukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta, 2010.
- Teti., Surti., dan Diah., “*Penerapan Model Pembelajaran Think-Talk-Write (TTW) dan Demonstrasi Reciprocal untuk meningkatkan Hasil Belajar Ekosistem Siswa SMP PGRI Suryakencana Cileungsi Kabupaten Bogor*”. Bogor: Universitas Pakkuon.

- Vinsensia, Desi., 2018. "Penentuan Prestasi Belajar Siswa menggunakan Aplikasi *Fuzzy Mamdani*". *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*. Vol. 2 No. 2, Medan 2018.
- Widodo, Teguh., Thesis: "*Peningkatan Kemandirian Belajar PKN melalui Model Problem Solving menggunakan Metode Diskusi pada Siswa Kelas V SD Negeri Rejowinangun III Kotagede Yogyakarta*". Yogyakarta: UNY, 2012.
- Yanti, Silvia., 2017. "Kemandirian Belajar dalam Memaksimalkan Kualitas Pembelajaran". *Researchgate Publication State University of Medan*. Vol. 5 No. 2, Medan 2017.

