

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN PESERTA
DIDIK TIDAK MAMPU DI SMP NEGERI 9 BATAM
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(FIS) METODE MAMDANI**

SKRIPSI



Oleh:

Reza Prama Widikdo

190210147

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN PESERTA
DIDIK TIDAK MAMPU DI SMP NEGERI 9 BATAM
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(FIS) METODE MAMDANI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2022**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Reza Pratama Widikdo

NPM : 190210147

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

Penentuan Penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu Di SMP Negeri 9 Batam Menggunakan *Fuzzy Inference System (FIS) Metode Mamdani.*

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 01 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Reza Pratama Widikdo

190210147

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN PESERTA
DIDIK TIDAK MAMPU DI SMP NEGERI 9 BATAM
MENGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM*
(FIS) METODE MAMDANI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

Oleh:

**Reza Prarama Widikdo
190210147**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 01 Agustus 2022


Koko Handoko, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing

ABSTRAK

SMP Negeri 9 Batam sebagai salah satu sekolah negeri di Kota Batam, yang dalam setiap tahun selalu memberikan program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu kepada peserta didik yang kurang mampu. Keputusan penentuan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu dibuat oleh pihak yang berkompeten di sekolah. Dalam proses seleksi penentuan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu diperlukan suatu sistem komputerisasi yang dapat dengan mudah untuk mengambil keputusan. Pada penelitian ini dibuatlah sistem penunjang keputusan menggunakan logika *fuzzy*. Salah satu aplikasi logika *fuzzy* penunjang keputusan adalah dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) metode Mamdani. Penerapan FIS metode Mamdani dapat dengan mudah diterapkan pada sistem yang dibuat dengan bantuan *tool box fuzzy* program MATLAB. Dalam FIS metode Mamdani untuk memperoleh *output* diperlukan empat tahap, yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, inferensi aturan dan defuzzifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun FIS metode Mamdani penentuan Penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu di SMP Negeri 9 Batam. Variabel inputnya adalah nilai sikap, penghasilan orang tua dan jumlah tanggungan orang tua. Variabel outputnya adalah kelayakan peserta didik sebagai calon penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu. Hasil yang didapat bahwa Metode FIS dapat diterapkan sebagai sistem pendukung keputusan penentuan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu dengan perhitungan data sampel antara proses manual dengan pengujian FIS sebesar 3.58, angka ini masih dalam parameter variabel output yang telah ditetapkan. Maka, didapat kesimpulan bahwa FIS metode Mamdani memberikan keputusan yang tepat.

Kata kunci: Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu, Logika *Fuzzy*, *Fuzzy Inference System*, Mamdani, MATLAB

ABSTRACT

SMP Negeri 9 Batam as one of the public school in Batam, that every year gives help for the poor students. The Program Called Help for Poor Students. The decision in determining the Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu receiver made by the competent authority at the school. In the selection process needed a computerized system that can be easy to determine. In this research, made a decision support system using fuzzy logic. One of the application of fuzzy logic is Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani method. The implementation of Mamdani method can be easily applied to the system are made by helping tool box fuzzy MATLAB program. In FIS Mamdani method to obtain the output needed for seteps, namely establishment of fuzzy set, the application of implication rules inference dan defuzzification. The purpose of tis research is to build up FIS Mamdani method in determining the receiver of Help for Poor Students in SMP Negeri 9 Batam. The variable of input is attitude value, the parent income, dan the number of parent responsibility. The variable output is the eligibiting of students as the receiver candidate for Help for Poor Students. The results that FIS method can be applied as a decision support system for determining the Help for Poor Students receiver with the calculation of sample data between a manual process with FIS testing at 3:58, concluded that FIS Mamdani method provides the appropriate decision.

Keywords: Help for Poor Students, Fuzzy Logic, Fuzzy Inference System, Mamdani, MATLAB

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugiyanto, S.T., M.M Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Koko Handoko, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Kepada orang tua penulis, Ibu Devi Dovitanti, S.S dan Ayah Kusnan yang terus mendoakan keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada istri tercinta, Adetia Lestari Siregar, S.E yang telah mendorong penulis untuk selalu bersemangat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada adik kandung penulis, Saudari Fitri Azura Kusviyanti Putri dan Saudara Muhammad Agil Alfarisi yang mana telah membantu penulis dalam segi material maupun dalam segi motivasi selama dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman kerja yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 01 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Rumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Teori Dasar	7
2.2. Kecerdasan Buatan	7
2.3. Logika Fuzzy	8
2.4. Metode Fuzzy Logic	10
2.5. Variabel	15
2.6. Software Pendukung	19
2.7. Penelitian Terdahulu	25
2.5. Kerangka Pemikiran	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Desain Penelitian	31
3.2. Operasional Variabel	33
3.3. Teknik Pengumpulan Data	34
3.4. Metode Analisis Data	35
3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil Penelitian	42
4.2. Deskripsi Masalah	42
4.3. Aplikasi Fungsi Implikasi	52
4.4. Komposisi Aturan	54
4.5. Pembahasan	55

BAB V PENUTUP	73
5.1. Simpulan	73
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Lampiran 1. Pendukung Penelitian	
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup	
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Logo Matlab.....	19
Gambar 2.2. Matlab Desktop.....	21
Gambar 2.3. Tampilan <i>FIS Editor</i>	24
Gambar 2.4. Tampilan <i>Rule Editor</i>	25
Gambar 2.5. Kerangka Pemikiran	30
Gambar 3.1. Desain Penelitian	32
Gambar 3.2. Representasi Linier Naik	36
Gambar 3.3. Representasi Linier Turun	37
Gambar 3.4. Kurva Trapesium	38
Gambar 4.1. Fungsi Keanggotaan Nilai Input Nilai Sikap	47
Gambar 4.2. Fungsi Keanggotaan Nilai Input Penghasilan Orang Tua	48
Gambar 4.3. Fungsi Keanggotaan Nilai Input Tanggungan Orang Tua	50
Gambar 4.4. Fungsi Keanggotaan Nilai Output Kelayakan	51
Gambar 4.5. Daerah modifikasi himpunan tidak layak <i>output</i> Kelayakan...	58
Gambar 4.6. Daerah modifikasi himpunan layak <i>output</i> Kelayakan.....	59
Gambar 4.7. Daerah modifikasi himpunan tidak layak <i>output</i> Kelayakan...	60
Gambar 4.8. Daerah modifikasi himpunan dipertimbangkan Kelayakan	61
Gambar 4.9. Daerah modifikasi himpunan layak <i>output</i> Kelayakan.....	63
Gambar 4.10. Daerah modifikasi himpunan layak <i>output</i> Kelayakan.....	64
Gambar 4.11. Daerah modifikasi himpunan tidak layak <i>output</i> Kelayakan...	65
Gambar 4.12. Daerah modifikasi himpunan dipertimbangkan <i>output</i>	66
Gambar 4.13. Daerah hasil inferensi variabel <i>output</i> Kelayakan	67
Gambar 4.14. Daerah <i>output fuzzy</i> Kelayakan	68
Gambar 4.15. Logika <i>fuzzy</i> untuk nilai.....	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sasaran BSM/PIP	17
Tabel 3.1. Operasional Variabel	34
Tabel 3.2. Jadwal Penelitian.....	41
Tabel 4.1. Semesta Pembicaraan	44
Tabel 4.2. Himpunan <i>Input Fuzzy</i>	45
Tabel 4.3. Himpunan <i>Output Fuzzy</i>	46
Tabel 4.4. Contoh data siswa	55

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1. Fungsi Keanggotaan Representasi linier naik.....	37
Rumus 3.2. Fungsi Keanggotaan Representasi linier turun	37
Rumus 3.3. Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium	38
Rumus 3.4. Komposisi Aturan	39
Rumus 3.5. Rumus Penegasan (<i>deffuzy</i>)	40
Rumus 4.1. Fungsi derajat keanggotaan variabel nilai sikap	46
Rumus 4.2. Fungsi derajat keanggotaan variabel penghasilan orang tua.....	48
Rumus 4.3. Fungsi derajat keanggotaan variabel tanggungan orang tua	49
Rumus 4.4. Fungsi derajat keanggotaan variabel output/penetapan	51
Rumus 4.5. Penegasan (defuzzy)	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Edukasi merupakan suatu hal yang harus dipenuhi oleh masyarakat dari kecil hingga menginjak usia dewasa, yang juga Sesuai dengan amanat perundang-undangan negara Indonesia dan agar dapat menentukan masa depan dari negara Indonesia. Pemerintah telah melakukan usaha untuk dapat meningkatkan akses pendidikan yang dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat dapat itu dari kalangan mampu ataupun yang berasal dari kalangan tidak mampu, kebijakan ini ditunjukkan melalui kebijaksanaan bantuan peserta didik tidak mampu. Kebijakan ini yaitu dengan membantu secara langsung kepada masyarakat yang bentuknya bukan dalam bentuk beasiswa, Hal ini dikarenakan bantuan yang didapatkan melalui situasi ekonomi dari penerima bantuan dan bukan melalui situasi dari prestasi yang dapat ditunjukkan atau dihasilkan oleh siswa tersebut.

SMP Negeri 9 Batam sebagai salah satu sekolah penerima Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu dalam proses seleksi penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu menggunakan dua jalur, melalui jalur peserta didik dari keluarga pemegangKartu Indonesia Pintar (KIP)dan jalur peserta didik yang tidak memiliki Kartu Indonesia Pintar (KIP).

SMP Negeri 9 Batam dalam menentukan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu masih bersifat subjektif sehingga tidak tepat sasaran. Masalah kelayakan penentuan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu cenderung

bersifat tidak pasti, dimana untuk menentukan kelayakan tidak dapat ditentukan secara pasti layak atau tidak, contohnya seorang siswa bisa dikatakan layak dijadikan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu.

Logika fuzzy dapat diartikan sebagai suatu logika yang baru tetapi juga lama, yang artinya bahwa pembelajaran terkait dengan ilmu logika fuzzy yang dipakai pada dewasa ini Serta metodenya ditemukan pada beberapa tahun yang lalu, sedangkan WhatsApp dari pembelajaran terkait dengan logika Fuzzy ternyata sudah terdapat dan diaplikasikan sejak terdahulu (Farida, 2016).

Fungsi logika juga dapat diartikan sebagai tata cara metode untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan kata-kata dan tidak mempergunakan angka-angka. Proses perhitungan yang menggunakan kata-kata tentunya tidak akan seakurat seperti apa yang dilakukan menggunakan angka atau bilangan, kamu dengan mempergunakan kata di dalam melakukan pertukaran memiliki kelebihan-kelebihan tertentu seperti penggunaan kata lebih melekat ke dalam manusia karena mendekati intuisi dari manusia. Manusia dapat langsung merasakan hubungan tentang apa yang diperhitungkan dan apa yang telah dialami secara sehari-hari. Hal ini memang simpulkan bahwa proses perhitungan menggunakan Fuzzy Logic lebih tidak membutuhkan pemikiran yang terlalu besar dibandingkan menggunakan perhitungan menggunakan angka (Donda et al., 2018)

Analisis ini memiliki tujuan untuk merancang aplikasi yang dapat mendukung suatu keputusan di dalam memberikan rekomendasi siswa di dalam penentuan penerimaan bantuan peserta didik tidak mampu mempergunakan algoritma fuzzy atas metode Madani. Dengan menggunakan metode ini maka

penentuan siswa yang seharusnya mendapatkan bantuan diharapkan agar dapat di pilih secara akurat. Maka dari itu penelitian dengan judul ini diharapkan dapat membantu SMP Negeri 9 Batam menentukan siswa yang membutuhkan bantuan peserta didik tidak mampu agar dapat menentukan sasaran yang tepat.

1.2. Identifikasi Masalah

Melalui latar belakang, maka permasalahan dapat teridentifikasi, identifikasi masalah pada penelitian ini ialah:

1. Penentuan pemberian bantuan Peserta Didik Tidak Mampu di SMP Negeri 9 Batam masih menggunakan perhitungan secara manual dan membutuhkan waktu yang cukup lama.
2. Pihak sekolah masih sulit dalam menentukan Peserta Didik Tidak Mampu yang belum mendapatkan bantuan tidak mampu dan peserta didik yang sudah mendapat bantuan tidak mampu.
3. Dalam penentuan data peserta didik pemohon bantuan tidak mampu sering terjadi kesalahan dalam memberikan bantuan karena kurangnya update data peserta didik calon penerima bantuan tidak mampu.

1.3. Pembatasan Masalah

Masalah dapat diatasi setelah permasalahan teridentifikasi untuk tetap membuat penelitian terfokus:

1. Kriteria-kriteria untuk menentukan siswa yang berhak mendapatkan bantuan antara lain Penghasilan orang tua jumlah, tanggungan orang tua, Nilai Rapor Sikap.

2. Data yang digunakan adalah *database* peserta didik kelas VII.1 SMP Negeri 9 Batam pada Tahun Pelajaran 2021/2022.
3. Bagaimana penerapan *Fuzzy Logic* menggunakan metode dan Software MATLAB.

1.4. Perumusan Masalah

Permasalahan kemudian dirumuskan setelah masalah teridentifikasi dan dibatasi:

1. Bagaimana penerapan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dalam menentukan kuota penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu di SMP Negeri 9 Batam berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan?
2. Bagaimana perhitungan data penerima bantuan menggunakan metode Mamdani dapat mengetahui kriteria siswa penerima bantuan tidak mampu?
3. Bagaimana program MATLAB dapat menyelesaikan suatu masalah kelayakan untuk penerima bantuan tidak mampu?

1.5. Tujuan Penelitian

Dengan dibangunnya rumusan masalah, maka penelitian bertujuan untuk menyelesaikan perumusan masalah yang sebelumnya telah dicantumkan, tujuan penelitiannya adalah:

1. Untuk mengetahui *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dalam menentukan kuota penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu di SMP Negeri 9 Batam berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

2. Untuk mengetahui perhitungan data penerima bantuan menggunakan metode Mamdani dapat mengetahui kriteria siswa penerima bantuan tidak mampu.
3. Untuk mengetahui program MATLAB dapat menyelesaikan suatu masalah kelayakan untuk penerima bantuan tidak mampu.

1.6. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian diharapkan bisa bermanfaat bagi pihak-pihak yang bersangkutan maka manfaat dalam penelitian ini adalah.

(a) Aspek teoretis.

1. Memberikan sumbangan pemikiran bagi sekolah dan instansi terkait, yaitu membuat inovasi penggunaan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dalam menentukan siswa penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu.
2. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dalam menentukan siswa penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu serta menjadi bahan kajian lebih lanjut.

(b) Aspek praktis

1. Bagi penulis

Dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung tentang penerapan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani dalam menentukan kuota penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan

2. Bagi penelitiselanjutnya

Dapat menambah pengetahuan dan sumbangan pemikirantentang penerapan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani.

3. Bagi peserta didik.

Pesertadidik sebagai objek penelitian, diharapkan dapatmengetahuisecara langsung mengenaipenerapan *Fuzzy Inference System* dalam menentukan kuota penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu.

4. Bagi sekolah

Sebagai bahan pertimbangan dalam dalam menentukan kuota penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu yang tepat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

Penelitian haruslah tetap fokus dan tetap teratur, maka dari itu dibentuk suatu Dasar atau acuan yang dijadikan dalam landasan suatu penelitian. Di dalam penelitian ini akan di bahas terkait dengan pengertian dari kecerdasan buatan dan jenis dari ilmu kecerdasan buatan yaitu seperti jaringan syaraf tiruan logika fuzzy dan sistem pakar.

2.2. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan atau ai ialah suatu pemrograman dalam komputer yang diprogramkan agar sesuatu kode atau sistem dapat bekerja seperti apa yang dilakukan oleh manusia menyerupai perbuatan dari manusia. (Utukaman, 2017: 2-3):

a. Sudut pandang kecerdasan buatan

Sudut pandang artificial intelijen, maksudnya ialah artifisial intelijen atau suatu program pada komputer dapat memiliki kecerdasan setingkat dengan kecerdasan yang dimiliki oleh manusia..

b. Sudut pandang penelitian artifisial intelijen, yaitu suatu pembelajaran yang dilakukan untuk membuat artifisial intelijen dapat melakukan pekerjaan sesuai dan sebaik seperti apa yang manusia kerjakan.

- c. Sudut pandang bisnis, yaitu artifisial intelijen yang dapat melakukan analisa dan memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada di dalam dunia bisnis.
- d. Sudut pandang dalam pengaturan program, Iyalah Bagaimana artifisial intelijen dapat mempelajari bagaimana hubungan dari program sistemasi dan bagaimana dapat menyelesaikan masalah serta melakukan analisa dengan pencarian atau searching.

Dalam mengaplikasikan artifisial intelijen Maka terdapat 2 dari pembagian yang diperlukan:

- 1) Ilmu dasar yang isinya yaitu berupa fakta pemahaman teori hasil buah pikiran dan relasi dari 1 yang lainnya
- 2) Mesin inferensi, yaitu Bagaimana mampunya untuk memutuskan suatu simpulan yang berdasar pada pengalaman.

2.3. Logika *Fuzzy*

Dalam kamus *Fuzzy* memiliki pengertian sebagai rancu, tidak memiliki kejelasan, membuat bingung, tidak bisa dibangun definisinya, dan kabur. Logika *fuzzy* merupakan logika yang mendukung atau membentuk komputasi ringan yang ditemukan pada tahun 1965 oleh Profesor Lutfi. Acuan yang dilakukan pada logika *Fuzzy* ialah kumpulan dari gabungan logika yang rancu. Peran dari suatu tingkatan anggota yang menentukan suatu keadaan dari elemen sangat penting. Di beberapa kasus logika ini dipergunakan sebagai cara dalam menggambarkan masalah-masalah yang terjadi di pemasukan ke arah pengeluaran yang diinginkan. Logika ini dapat disebut sebagai kunci utama atau kotak hitam yang memberi

hubungan di antara satu ruang masukan ke arah ruang pengeluaran yang isinya ialah tata cara atau metode yang dipergunakan di dalam pengolahan data data data pemasukan menjadi pengeluaran di dalam suatu bentuk informasi yang berkualitas (Suyanto, 2020: 122-147).

Istilah dari logika ini berdasar daripada logika boolean yang umumnya dipergunakan di dalam perhitungan komputer. Singkatnya Teori ini memberikan kemungkinan kepada komputer untuk melakukan pemikiran yang tidak hanya pada skala ada dan tidak ada atau hidup atau mati, tapi terdapat juga di situasi yang ada di antara keduanya atau abu-abu. Di dalam logika ini dapat ditunjukkan situasi pada Skala yang memberikan sifat membenarkan atau Skala yang memberikan sifat menyalahkan (Suyanto, 2020: 122-147).

Fungsi logika juga dapat diartikan sebagai tata cara metode untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan kata-kata dan tidak mempergunakan angka-angka. Proses perhitungan yang menggunakan kata-kata tentunya tidak akan seakurat seperti apa yang di lakukan menggunakan angka atau bilangan, kamu dengan mempergunakan kata di dalam melakukan pertukaran memiliki kelebihan-kelebihan tertentu seperti penggunaan kata lebih melekat ke dalam manusia karena mendekati intuisi dari manusia. Manusia dapat langsung merasakan hubungan tentang apa yang diperhitungkan dan apa yang telah dialami secara sehari-hari. Hal ini memang simpulkan bahwa proses perhitungan menggunakan Fuzzy Logic lebih tidak membutuhkan pemikiran yang terlalu besar dibandingkan menggunakan perhitungan menggunakan angka (Suyanto, 2020: 122-147).

2.4. Metode *FuzzyLogic*

Logika fuzzy terdiri dari metode-metode yang bisa dipergunakan di dalam perhitungannya yaitu (Suyanto, 2020: 122-147).

1. **Metode Tsukamoto.** Metode fuzzy tsukamoto, ialah tata cara yang dipergunakan di dalam memberi bantuan untuk memberi saran yang berfokus pada kecepatan dan akurasi nya. Metode ini memiliki sifat yang sangat sederhana di Dalam penggunaannya, Selain itu sifatnya juga fleksibel dan tingkat toleransinya memiliki tingkatan yang tinggi serta intuisi pada perhitungan ini tinggi serta dapat diterima oleh banyak pihak. Dalam inferensinya, Tata cara menggunakan tsukamoto ialah sebagai berikut

1. Mendapatkan artificial intelligen yang memiliki kesesuaian terhadap tema apa yang akan dibuat
2. Memiliki data-data permasalahan utama atau hipotesa
3. Memiliki data-data bukti di tiap-tiap data-data permasalahan
4. Memiliki nilai-nilai kumpulan fuzzy pada tiap-tiap bukti data
5. Memiliki aturan data dari artificial intelligen yang ada dan didasarkan pada data yang akan diteliti ($Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$)
6. Selanjutnya melakukan perhitungan defuzzifikasi menggunakan rumus dibawah

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1}$$

2. **Metode Sugeno.** Metode Sugeno memiliki kemiripan dengan metode Hamdani namun terdapat perbedaan pada pengeluaran atau hasil yang diberikan yaitu Sugeno tidak berupa himpunan fuzzy, tapi dalam bentuk putusan yang bersifat satu atau tunggal. (Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 46).

Tata cara menggunakan Sugeno yaitu sebagai berikut (Sutojo, dkk, 2011: 237):

1. Mendapatkan artificial intelligen yang memiliki kesesuaian terhadap tema apa yang akan dibuat
2. Memiliki data-data permasalahan utama atau hipotesa
3. Memiliki data-data bukti di tiap-tiap data-data permasalahan
4. Memiliki nilai-nilai kumpulan fuzy pada tiap-tiap bukti data
5. Memiliki aturan data dari artificial intelligen yang ada dan didasarkan pada data yang akan diteliti ($Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$)
6. Selanjutnya melakukan perhitungan defuzzifikasi menggunakan rumus dibawah

$$Z^* = \frac{\sum \alpha_1 z_1}{\sum \alpha_1}$$

3. **Metode Mamdani.** Metode fuzzy mamdani ialah 1 metode yang memiliki kegunaan untuk memberikan suatu hasil atau simpulan di dalam memutuskan suatu keputusan yang paling baik di suatu masalah yang tidak dapat dipastikan. Logika ini sering digunakan di dalam melakukan

prediksi dikarenakan struktur pada logika yang mengedepankan kesederhanaan(Suyanto, 2020: 122-147):

1. Aplikasi Fungsi Implikasi

Setiap dari aturan yang berdasar pada logika Fuzzy akan memiliki hubungan antar satu dengan Fuzzy lainnya yang memiliki bentukan berupa aturan-aturan yang dirumuskan seperti berikut:

IF x is A *THEN* y is B

Nilai x dan nilai y adalah bilangan yang kemudian akan disesuaikan dengan data yang diteliti, nilai a dan b merupakan kumpulan bilangan dari fuzzy. Perhitungan sebelum *if* atau yang mengikut kondisi *if* disebut perandaian sedangkan perhitungan sebelum *then* atau yang mengikuti *then* disebut sebagai hasil. Suatu perhitungan ini juga dapat dijabarkan sebagai berikut (Cox, 1994 *dalam* Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 28):

IF $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots \circ (x_N \text{ is } A_N)$ *THEN* y is B

Dengan \circ adalah operator (misal: OR atau AND).

Umumnya terdapat 2 fungsi dari aplikasi implikasi yang dapat dipergunakan. (Yan, 1994 *dalam* Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 28) yaitu:

- a. Nilai Min yaitu berfungsi atas pemotongan pengeluaran perkumpulan nilai-nilai fuzzy.
- b. Dot berfungsi dengan mengukur pengeluaran perhitungan uji.

2. Komposisi Aturan

Ketika di dalam suatu pemrograman terdapat banyak beraturan maka intervensi didapatkan dari penggabungan antara peraturan-peraturan yang ada, terdapat tiga cara yang dapat di aplikasikan di dalam memperlakukan intervensi sistem yakni

a. Metode Max (*Maximum*)

Di dalam cara ini hasil akhir dari perkumpulan nilai fuzzy didapatkan melalui pengambilan angka maksimal dari suatu peraturan, lalu menggunakan angka ini di dalam mengubah area fuzzy, dan mengimplikasikan ke pengeluaran dengan mempergunakan aturan or. Ketika keseluruhan dari proporsi telah dilakukan evaluasi, maka akan didapatkan perkumpulan nilai fuzzy yang memberikan refleksi dari tiap-tiap proporsi dari kontribusinya.

b. Metode Additive (*Sum*)

Cara ini yaitu hasil akhir dari perkumpulan fusi yang didapatkan melalui perhitungan penjumlahan terikat ke keseluruhan pengeluaran dari area fuzy.

c. Metode kemungkinan atau or

Di dalam tata cara ini hasil dari perkumpulan fusi didapatkan melalui cara memperhitungkan kemungkinan-kemungkinan pada area fuzzy.

4. Penegasan (*defuzzy*)

Pemasukan di dalam suatu proses penegasan yaitu suatu perkumpulan nilai fungsi yang didapatkan atas perkumpulan-perkumpulan Peraturan yang ada. Lalu pengeluaran yang didapatkan ialah suatu angka yang ada pada kumpulan nilai fuzzy. Sehingga ketika ingin melakukan penegasan pada suatu perkumpulan nilai fungsi di dalam rentang tertentu maka haruslah mendapatkan nilai dari crisp yang dijadikan pengeluaran.

Terdapat pangkal angka defuzzifikasi yang dapat dilakukan berdasarkan mamdani yaitu:

a. Metode terkomposisi sentroid

Crisp di dalam metode ini yaitu didapatkan melalui pengambilan titik inti (Z^*) area fuzzy

b. Metode dua sektor atau bisektor

Crisp di dalam metode ini yaitu didapatkan melalui pengambilan angka yang adapada wilayah fuzzy yang mempunyai angka anggota dengan jumlah untuk mapel persen dari total angka pada keseluruhan area fuzzy.

c. Metode rata-rata dari nilai maksimal atau mom

Crisp pada metode ini didapatkan melalui pengambilan nilai rata-rata pada area yang mempunyai angka anggota maksimal.

d. Metode angka tertinggi dari nilai maksimal atau LOM

Crisp pada metode ini didapatkan melalui tata cara pengambilan angka yang memiliki nilai paling tinggi dari area yang mempunyai angka anggota maksimal

Metode angka yang terkecil dari nilai maksimal atau SOM

- e. Crisp di dalam metode ini didapatkan dengan pengambilan angka yang paling kecil dari area yang mempunyai angka anggota maksimal

Pada tahap defuzzifikasi metode Mamdani menggunakan metode *Centroid*(Suyanto, 2020: 122-147).

2.5. Variabel

Variabel memiliki pengertian atas segala hal yang bentuknya sembarang dan penetapannya yang dilakukan oleh peneliti untuk dapat di analisa dan untuk mendapatkan informasi terkait tentang hal yang ditelitinya, dan setelah itu akan didapatkan kesimpulan penelitian. Variabel dibangun oleh dua suku kata yaitu variasi dan nilai yang tentunya dari keduana artian ini membangun pada pengertian dari variabel yaitu ragam data yang ada pada penelitian. Umumnya terdapat perbedaan antara variabel ada penelitian tertentu dengan variabel penelitian lain yang hasilnya tentu akan menambah variasi dari perhatian yang dilakukan. Penelitian bisa saja memiliki objek yang sama atau subjek yang sama tetapi memiliki variabel yang tidak sama, Adapun penelitian memiliki variabel yang sama namun memiliki objek atau subjek yang tidak sama. Variabel dalam penelitian ini ialah program bantuan peserta didik yang tidak mampu..

2.5.1. Pengertian Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu

Bantuan peserta didik tidak mampu ialah bantuan yang diberikan oleh pemerintahan dalam bentuk uang atau dana yang pemberiannya akan diberikan langsung kepada penerima bantuan yang asalnya dari keluarga yang tidak mampu. Program ini memiliki tujuan untuk memberikan dukungan kepada masyarakat yang memiliki ketidakmampuan dalam menuntut ilmu di masa wajib sekolah, yaitu 12 tahun. Program ini juga digunakan untuk melakukan pengurangan dari situasi di mana siswa memutuskan untuk berhenti untuk bersekolah, juga untuk meningkatkan tingkat ketertarikan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi yang mana jika pendidikan terjaga maka kualitas sumber daya manusia yang ada pada wilayah itu akan meningkat dan secara tidak langsung memiliki peran dalam memberantas kemiskinan. Program ini dapat menghilangkan keresahan atau kekhawatiran yang dimiliki oleh masyarakat ketika ingin menyekolahkan anak-anaknya agar dapat berfokus ke pengembangan taraf hidup pada kebutuhan lainnya.

Secara umum tujuan program ini didirikan yaitu untuk membantu dan mendukung program dari pemerintah sebelumnya yaitu keinginan dalam menuntaskan kewajiban pembelajaran 12 tahun yang diterapkan kepada seluruh warga masyarakat yang tinggal di negara Indonesia. Program ini khususnya memiliki tujuan untuk memberikan akses pada anak yang berusia pada rentang pendidikan sekolah dan memiliki keluarga yang memiliki perekonomian yang rendah. Dengan adanya bantuan ini diharapkan bahwa anak-anak dapat berfokus kepada sekolahnya dan berinteraksi secara umum seperti layaknya anak-anak

lakukan tanpa perlu mengkhawatirkan akan keuangan atau perekonomian yang dimiliki keluarganya, serta untuk memberikan kesempatan kepada keluarganya agar dapat lebih fokus dalam memperbaiki taraf hidup dan tidak perlu mengkhawatirkan keuangan yang harus dikeluarkan untuk menyekolahkan anaknya. Program ini disalurkan sebanyak 2 kali di dalam tahun anggaran, yaitu periode pertama dimulai pada bulan Januari hingga ke bulan Juni, periode selanjutnya dilaksanakan dari bulan Juni hingga bulan Desember.

2.5.2. Sasaran Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu

Sasaran penerima program ini ialah keseluruhan siswa yang umumnya tidak memiliki kemampuan untuk membayar Kan sekolahnya. Terhitung pada tahun 2015 penerima bantuan dalam program ini ialah sebanyak 17920270 peserta dengan penjabaran sebagai berikut:

Tabel 2.1: Sasaran Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu/PIP

Jenjang Pendidikan	Sasaran BSM/PIP
SD/Paket A	10.470.610
SMP/Paket B	4.249.607
SMA/Paket C	1.353.515
SMK/Kursus dan Pelatihan	1.846.538
Jumlah	17.920.270

(Sumber: Juknis BSM/PIP tahun 2015 (Kemdikbud, 2017))

2.5.3. Prioritas Sasaran Penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu

Prioritas penerima program ini bisa di berikan usulannya kepada pihak yang memiliki tanggung jawab yaitu Direktorat teknis yang tentunya berdasar pada peraturan peraturan dan Persyaratan yang telah diputuskan sebelumnya, dengan

terlebih dahulu melewati proses verifikasi data yang dimilikinya. Prioritas usia yang dapat diusulkan ialah untuk yang memiliki usia 6 hingga berusia 21 tahun:

1. Siswa yang menerima BSM 2017 dan juga pemegang KPS;
2. Siswa yang berasal dari keluarga yang mempunyai KPS/KKS/KIP yang belum menerima BSM 2017;
3. Siswa yang berasal dari keluarga yang termasuk kedalam Program Keluarga Harapan non KPS;
4. Siswa yang status orang tuanya tidak lengkap (yatim atau piatu, atau keduanya) dan berasal dari Panti Sosial ataupun Panti Asuhan;
5. Siswa yang terlibat dalam kemalangan/bencana alam;
6. Anak yang berusia 6 hingga 21 tahun yang tidak dalam status berpendidikan yang memiliki harapan untuk kembali menempuh pendidikan;
7. Siswa yang keluarganya memiliki perekonomian yang rendah dan memiliki ancaman untuk terjadinya pemutusan sekolah atau siswa yang memiliki persyaratan khusus lain contohnya: fisik yang berbeda, merupakan korban dari suatu peristiwa, memiliki orang tua yang diputuskan hubungan pekerjaannya, masih siswa yang tinggalnya berada di area konflik berasal dari keluarga yang terkena pidana, memiliki keluarga yang sedang dipenjara, memiliki nilai sikap yang baik, memiliki keluarga yang jumlah tanggungan dari orang tuanya sangat banyak;
8. Peserta pada lembaga kursus atau satuan pendidikan nonformal lainnya.

2.5.4. Aturan Penggunaan Dana

Siswa penerima Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu/PIP 2015 mempunyai kewajiban sebagai berikut (Kemdikbud, 2017: 23)

- a) Memanfaatkan dana yang didapatkan dari PIP berteepatan dengan penentuan manfaat dana.
- b) Memiliki ketekunan dalam menempuh pendidikan dengan tidak berhenti sebelum masa pendidikan selesai
- c) Disiplin dan aktif dalam menyelesaikan tugas yang diberikan sekolah
- d) Bersikap baik dan selalu taat pada norma-norma yang berlaku.

Program ini diciptakan untuk dapat memberikan bantuan dalam bentuk biaya pada siswa agar mereka bisa terus bersekolah hingga terselesaikannya pendidikan wajib yang harus ditempuh. Dana bantuan yang diberikan pada siswa dimanfaatkan untuk (Kemdikbud, 2017: 23):

1. Pembelian buku dan alat tulis sekolah;
2. Pembelian pakaian dan perlengkapan sekolah (sepatu, tas, dll);
3. Transportasi siswa ke sekolah;
4. Uang saku siswa ke sekolah;
5. Biaya kursus/les tambahan.

Penerimaan dari bantuan dari program ini dilarang dalam menghabiskan uang bantuannya untuk digunakan sesuatu yang tidak ada kaitannya dengan aktivitas-aktivitas pendidikan yaitu seperti aktivitas kriminal dan perilaku-perilaku yang negatif (Kemdikbud, 201: 23).

2.6. Software Pendukung

Matlab digunakan untuk membantu pemrosesan penelitian dengan menggunakan salah satu fitur yang mendukung pembuatan fuzzy inference system dan Graphical User Interface yang dapat menunjukkan hasil serta proses yang ditampilkan pada pengguna.

2.6.1. Pengertian MATLAB

Matlab merupakan aplikasi yang sangat tepat untuk digunakan untuk memperhitungkan segala hal yang mengikutsertakan matriks dan vektor. Fitur yang terdapat pada aplikasi ini keseluruhannya di buat untuk pemrosesan data data yang terkait akan perhitungan matriks, seperti salah satunya yang dapat dilakukan oleh Matlab ialah dapat menyelesaikan masalah terkait persamaan linear. Permasalahan terkait dengan linear terlepas hal itu simple ataupun yang rumit seperti bagaimana meramalkan waktu atau memproses suatu kesan dan lain-lain dapat dilakukan pada aplikasi ini (Sianinar 2017: 151)



Gambar 2.1: Logo MATLAB

(Sumber: <http://thisplacein.space/wp-content/uploads/2022/05/matlab-logo.png>)

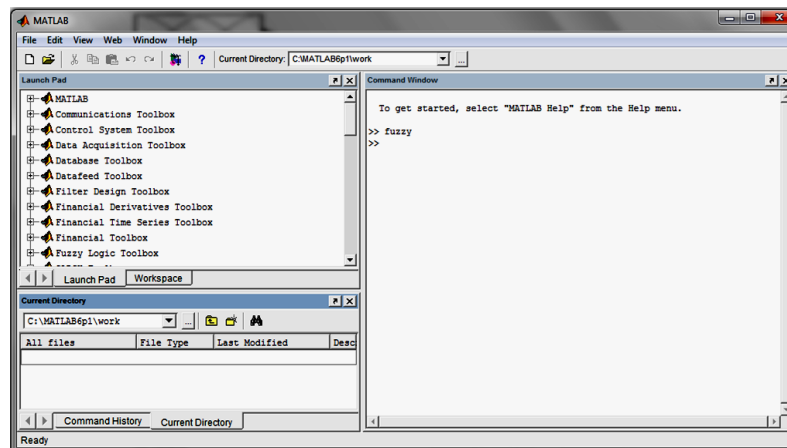
Matlab ialah suatu bahasa program yang termasuk ke golongan tingkatan tinggi. Walaupun demikian fitur-fitur dan fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi ini cukup mudah untuk dipahami bahkan oleh pengguna yang awam atau baru.

Matlab menyediakan visualisasi serta instruksi-instruksi yang jelas dalam memperhitungkan Suatu data sesuai dengan kebutuhan pengguna. Matlab sendiri ialah kepanjangan dari Matrix Laboratory, aplikasi ini merupakan aplikasi yang kerap digunakan untuk memperhitungkan perhitungan matriks dan bahkan menjadi alat standar yang digunakan oleh peneliti dalam menganalisa penelitian yang berhubungan dengan matriks. Program dan aplikasi Matlab memiliki ekstensi .m yang mana merupakan kepanjangan dari Matlab itu sendiri, dan hanya dapat digunakan oleh aplikasi Matlab. Fitur unggulan yang ada pada aplikasi Matlab ialah logika fuzzy, jaringan saraf artificial, sistem pengendali, pengolahan sinyal, dan wavelet. Terkait dengan penelitian yang akan menghitung logika fuzzy maka peneliti mempergunakan aplikasi Matlab dalam pemrosesan data yang akan disimpulkan nantinya Karena aplikasi ini menyediakan fitur untuk mendukung penelitian yang berhubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya (Sianipar, 2017: 152).

2.6.2. Memulai dan Mengakhiri MATLAB

Terdapat banyak tata cara untuk membuka aplikasi Matlab yang salah satunya ialah dengan melakukan klik dua kali pada gambar atau icon aplikasi Matlab layar utama, atau Jika ingin menggunakan fitur dari menu awal maka dapat melakukan klik satu kali pada ikon Matlab pada Start menu. Jika menggunakan sistem Linux atau unix maka Matlab dapat dibuka dengan cara menulis Matlab pada kode sistem operasi. Jendela yang ada pada aplikasi Matlab yaitu jendela utama, jendela latar untuk bekerja dan jendela utama sebelumnya. Untuk membuka jendela pada masing-masing fitur yang ada tadi maka dapat

menekan menu view lalu dapat memilih jenis jendela yang diinginkan (Sianipar, 2017: 152).



Gambar 2.2: MATLAB *Dekstop*
(Sianipar, 2017: 152)

Ketika selesai dalam penggunaan matlab maka dapat menutup Matlab menggunakan tanda x in Matlab atau dengan menulis exit atau kulit pada perintah Matlab. Salah satu fitur Matlab ialah memastikan bahwa file yang sedang diproses akan tersimpan atau proses terlebih dahulu sebelum akhirnya matlab tertutup, hal ini agar di masa mendatang pengguna dapat melanjutkan atau memodifikasi pekerjaan yang saat ini sedang dilakukan (Sianipar, 2017: 155).

2.6.3. Dasar-dasar Pemrograman MATLAB

Inti dari penggunaan aplikasi matlab yaitu (Sianipar, 2017: 168):

Flow control: if, switch, case, for, while, continue, break. Data Structure: yang berisi komando yang dipergunakan untuk menangan *arrays, cell arrays, character, text data* dan *structures*.

Script yaitu kumpulan komando yang penyimpanannya terdapat pada file dengan berekstensi *ehm* yang tidak memberikan masukan juga tidak memberikan pengeluaran, sedangkan pada *function* yaitu file yang memiliki ekstensi Matlab tetapi membutuhkan input atau masukan dan memberikan pengeluaran..

2.6.4. *Fuzzy Logic Toolbox*

Kotak peralatan logika Fuzzy ialah perkumpulan peralatan yang dapat memproses program fuzzy dan mengaplikasikannya pada bidang-bidang tertentu sesuai dengan penelitian yang akan diperhitungkan(Sianipar, 2017: 179).

Semua tool dalam *Fuzzy Logic Toolbox* dikelompokkan menjadi tiga kategori (Sianipar, 2017: 179-180):

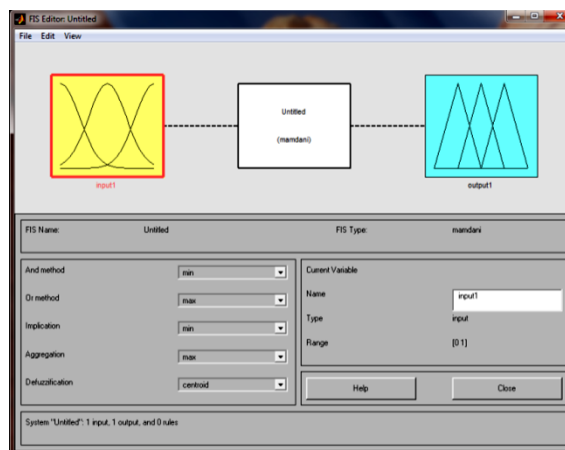
1. *Command Lines*. Baris-baris komando memiliki fungsi sebagai perintah yang dapat dipergunakan untuk melakukan atau memberikan program pada fitur yang terdapat pada Matlab.
2. *Graphical User Interface (GUI)*. Tampilan antarmuka untuk pengguna yaitu Bagaimana program Matlab memberikan tampilannya untuk dapat dipahami pada pengguna agar pengguna dapat menggunakan fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi Matlab. Penelitian logika fuzzy sangat mengandalkan fitur ini dalam melakukan perhitungannya, walaupun penelitian ini dapat dilakukan melalui garis komando namun GUI lebih mudah untuk dipergunakan oleh pemula.
3. Yang terakhir ialah kotak balok simulink, peralatan dalam fitur ini memiliki bentuk balok yang memiliki fungsi untuk menyelesaikan permasalahan dalam lingkup simulink..

2.6.5. Graphical User Interface (GUI)

GUI atau tampilan antarmuka untuk pengguna yaitu Bagaimana program Matlab memberikan tampilannya untuk dapat dipahami pada pengguna agar pengguna dapat menggunakan fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi Matlab. Penelitian logika fuzzy sangat mengandalkan fitur ini dalam melakukan perhitungannya, walaupun penelitian ini dapat dilakukan melalui garis komando namun GUI lebih mudah untuk dipergunakan oleh pemula. (Sianipar, 2017: 180). *Fuzzy Logic Toolbox* menyediakan 5 jenis GUI untuk rancang bangun FIS, yaitu(Sianipar, 2017: 180):

1. FIS Editor

Pada aplikasi Matlab pengguna dapat mengetikkan perintah fungsi untuk membuka menu Fish editor, penggunaan dapat mengisi variabel masukan melalui input 1 dan memasukkan pengeluaran melalui output 1.



Gambar 2.3: Tampilan FIS Editor
(Sumber:Sianipar, 2017: 180)

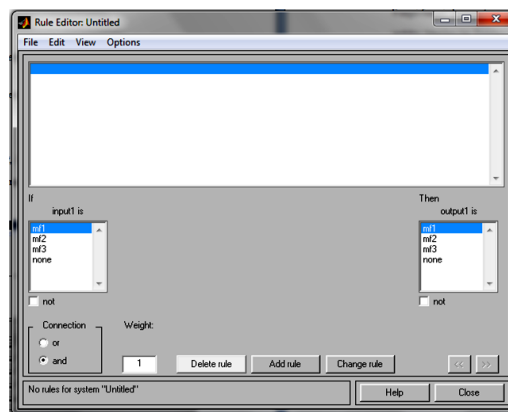
2. Membership Function Editor

Fungsi keanggotaan variabel masukan dan keluaran didefinisikan melalui *Membership Function Editor*. Fungsi pengubah yang memiliki format

berkelompok atau anggota dapat di akses melalui menu membership function editor, yang membedakan menu ini dan menu sebelumnya ialah menu ini untuk memasukkan perintah secara beregu atau membership.

3. *RuleEditor*

Dengan GUI *RuleEditor* merupakan suatu menu yang fungsinya untuk mengatur perintah atau peraturan apa yang digunakan di dalam perhitungan, peraturan atau perintah yang dapat di berikan didalam suatu perhitungan dapat berbentuk If-Then dan lain-lainnya.



Gambar 2.4: Tampilan *RuleEditor*
(Sumber:Sianipar, 2017: 180)

4. *Rule Viewer*

Rule Viewer merupakan Menu yang digunakan untuk melihat peraturan-peraturan yang ada pada perhitungan tertentu, peraturan ini setelah sebelumnya ditentukan pada rule editor

5. *Surface Viewer*

Surface Viewer mempunyai tampilan pada latar muka yang dapat dilihat pada output yang dihasilkan dari suatu perhitungan yang sangat berguna ketika terdapat beberapa peraturan sekaligus di masukkan ke dalam perhitungan.

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dibutuhkan untuk menjadi acuan dalam meneliti dengan teori teori yang sebelumnya telah dikembangkan dan dipelajari untuk kemudian dipergunakan dalam penelitian dengan syarat teori atau penelitian sebelumnya masih relevan dengan topik pembahasan.

1. **Muqorobin, Aflahah Apriliyani, Kusrini**, 2019, Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW. Penelitian ini memiliki fungsi untuk menentukan siswa mana yang berhak menerima beasiswa dengan persyaratan yaitu, Nilai raport, penghasilan dan tanggungan anak. Banyaknya kuota yang ada serta persyaratan-persyaratan yang harus terpenuhi membuat penyelenggara Iya siswa mengalami kesulitan dalam menentukan siswa mana yang harus dan berhak menerima beasiswa secara efektif. Maka dari itu peneliti berinisiatif untuk membuat rancangan atas suatu program yang dapat mendukung agar seleksi dapat secara efektif dilakukan yaitu dengan mengimplikasikan metode simple additive weighting, metode ini dipilih karena keunggulan yang diberikan atas pembobotan untuk setiap persyaratan yang sangat baik dan tepat dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan.
2. **Emirza Wira Saputra**, 2019, Optimasi Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* Mamdani Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Penentuan Penerima Beasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan efektivitas dalam menentukan sasaran dalam penerimaan beasiswa dengan metode fuzzy mandani dan juga metode algoritma genetika. Kearena ketidak efektifan

dalam penentuan penerima beasiswa maka peneliti memiliki inisiatif untuk membuat cara untuk penyelenggara agar lebih memudahkan penentuan kriteria-kriteria yang ada.

3. **Munawaroh, Normalisa dan Alvino Octaviano**, 2019. Analisa dan Penerapan Fuzzy Inference System Metode Mamdani untuk Penentuan Penerima Beasiswa. Penelitian ini melalui empat tahap dalam penggunaan logika fuzzy yaitu dengan membentuk fuzzifikasi, mengaplikasikan fungsi-fungsi yang ada yaitu minimal dan maksimal dan Defusifikasi dengan sentroid. Hamdani dipilih karena dapat memberikan daftar dari siswa atau siswi yang tepat atau memiliki kelayakan dalam menerima beasiswa secara baik dan akurat.
4. **Raja Ayu Mahesya, Sulvia Indrawati**, 2017. Implementasi Metode Anfis Data Mining Dalam Menyeleksi Beasiswa Di SMPN 7 Sorolangun. Penggunaan *Adaptive Neuro Fuzzy Interference System* (ANFIS) Penelitian ini berfungsi untuk memisahkan antara siswa dan siswi yang memiliki kelayakan dalam penerimaan beasiswa dengan menggunakan sistem anfis, anfis memiliki kemiripan dengan fungsi bermodelkan Sugino, yang mana dengan metode anfis, penyedia beasiswa dapat melakukan seleksi antar siswa secara otomatis dan tidak lagi menggunakan penyeleksian secara manual.
5. **Martin, Lala Nilawati**, 2018. Model Fuzzy Mamdani Untuk Penilaian Tingkat Kepuasan Pelayanan Pengaduan Masyarakat. Di dalam penelitian ini terdapat 4 kriteria yang harus dipenuhi untuk kemudian dijadikan

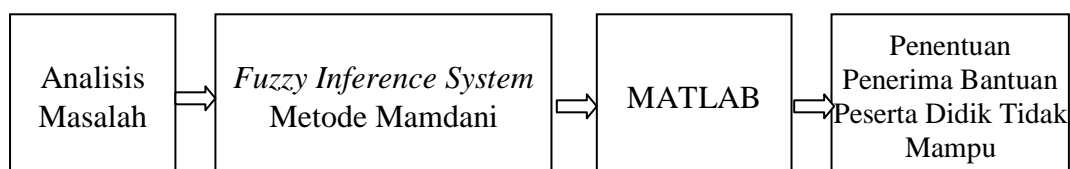
variabel input yaitu kejelasan informasi Komang kejelasan persyaratan, kemampuan petugas dan ketersediaan sarana dan prasarana demi tercapainya kepuasan pelanggan. Persyaratan-persyaratan ini kemudian akan diproses melalui empat tahap yaituminimal dan maksimal dan Dedefusifikasi kan dengan sentroid.

6. **Desi Asima Silitonga, Mawaddah Anjelita & Agus Perdana Windarto,** 2019. *Fuzzy Inference System* Untuk Prediksi Pembelian Bahan Bakar Pertamina Pada SPBU Di Kota Pematangsiantar. Penelitian ini berlatar belakang atas minatnya masyarakat atas salah satu produk Pertamina yaitu Pertamina yang merupakan produk andalan dari pertama dikarenakan salah satu bahan bakar milik Pertamina yang ramah lingkungan, penelitian ini menggunakan 6 lokasi SPBU yang dijadikan sampel dan perolehan datanya dilakukan dengan mewawancarai dan mengobservasi pekerja pada SPBU. Penelitian ini memiliki tujuan dalam memberikan prediksi atas besar pembelian pertamax.
7. **Nanda Jarti,** 2021. Pemanfaatan *Fuzzy Inference System* Untuk Menentukan Dampak Covid-19 Terhadap Perekonomian Di Kota Batam. Penelitian ini yang berlatar belakang atas keinginan untuk menganalisa akibat yang disebabkan oleh pandemi atas keadaan ekonomi yang terjadi di kota Batam, Diharapkan dengan adanya penelitian ini perekonomian Batam akan semakin meningkat. Penelitian ini menggunakan fusi madani dalam pengambilan kriteria dan keputusannya lalu menggunakan peraturan operator dan melalui empat langkah yaitudengan membentuk fuzzifikasi,

mengaplikasikan fungsi-fungsi yang ada yaitu minimal dan maksimal dan Defusifikasi dengan sentroid.

2.8. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ialah suatu susunan konsep yang membangun suatu penelitian dan menjadi dasar dalam pemikiran dari perumusan masalah yang ada dan disusun untuk memenuhi tujuan penelitian. Bagian ini berisi tentang fakta ataupun teori serta pengertian-pengertian yang relevan atau memiliki kaitan dengan variabel satu dan lainya untuk dijadikan acuan dilakukanya penelitian. Melalui kerangka berpikir, maka selanjutnya dapat dibangun hipotesis mengenai hubungan atau pengaruh dari satu variabel dan lainya. Hipotesis penelitian selanjutnya diuji dan dihasilkan kesimpulanya. Kerangka Pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2.5: Kerangka Pemikiran
(Sumber: Data olahan)

Analisis masalah mencakup permasalahan yang timbul dari penyaringan penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampudi SMP Negeri 9 Batam masih bersifat subjektif sehingga tidak tepat sasaran, dan tepat jumlah. Metode Mamdani merupakan metode yang dipilih peneliti dalam melakukan analisis dalam penelitian ini dikarenakan metode ini merupakan metode yang sangat tepat dalam menganalisa metode-metode puisi dan searah dengan Penelitian yang dilakukan.

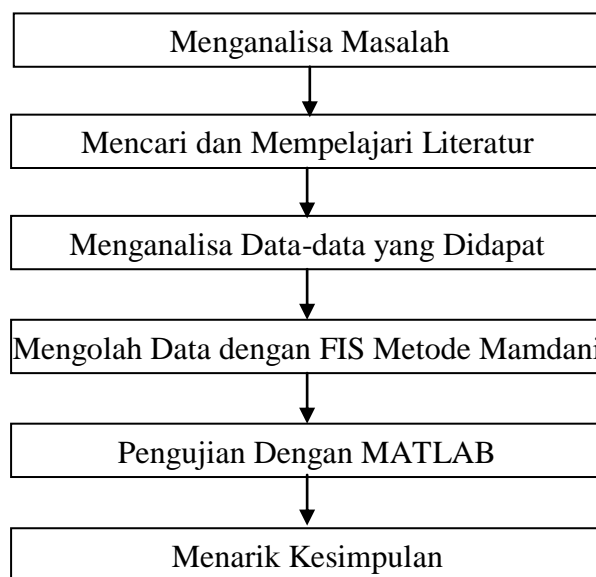
Metode MaDani akan di gunakan melalui media aplikasi Matlab. Metode ManDani memiliki peraturan if-then yang akan digunakan dalam membaurkan siswa yang membutuhkan bantuan ataupun yang tidak membutuhkan bantuan dengan pengeluaran berupa fuzzy set. Matlab merupakan aplikasi yang sangat tepat untuk digunakan untuk memperhitungkan segala hal yang mengikutsertakan matriks dan vektor. Fitur yang terdapat pada aplikasi ini keseluruhannya di buat untuk pemrosesan data data yang terkait akan perhitungan matriks, seperti salah satunya yang dapat dilakukan oleh Matlab ialah dapat menyelesaikan masalah terkait persamaan linear. Permasalahan terkait dengan linear terlepas hal itu simple ataupun yang rumit seperti bagaimana meramalkan waktu atau memproses suatu kesan dan lain-lain dapat dilakukan pada aplikasi ini.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain dan penelitian dibutuhkan agar penelitian dapat memperoleh suatu logika baik dalam proses guci ataupun pembuatan simpulan. Desain penelitian ialah keseluruhan rancangan yang ada dalam melakukan analisis yang dimulai dari awal hingga akhir penelitian. Bagian ini terbagi ke dalam dua pembagian yang membedakan hasil dari penelitian, yaitu penelitian yang menyelidiki secara sebgiaan atau satuan dan secara keseluruhan variabel yang ada. Penelitian memiliki desain agar gambaran tentang penelitian yang ada dapat dipahami dengan mudah bagi peneliti ataupun pembaca karena didalamnya menjelaskan keseluruhan rancangan yang ada dalam melakukan analisis yang dimulai dari awal hingga akhir penelitian.

Dalam penelitian ini digunakan penelitian konklusif. Penelitian konklusif ialah jenis penelitian yang berfungsi untuk membantu dalam pengambilan keputusan didalam penentuan, pengevaluasi, serta memberika opsi dalam keputusan tebaik dalam pemecahan masalah. Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan terlihat pada gambar 3.1 sebagai berikut::



Gambar 3.1: Desain penelitian
(Sumber: Data olahan)

Keterangan gambar:

1. Menganalisa Masalah

Menganalisa masalah yang terjadi mengenai mekanisme penerimaan Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu di SMP Negeri 9 Batam.

2. Mencari dan Mempelajari Literatur

Bagian ini memberi maksud bahwa penelitian dilakukan dengan melakukan pembelajaran pada penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi atau acuan dan juga buku ataupun dokumen lainnya yang dapat membantu jalannya penelitian.

3. Menganalisa Data-Data Yang Didapat

Data yang didapat kemudian akan disiapkan dan dilakukan pemilihan untuk selanjutnya dapat diproses menggunakan aplikasi Matlab dan disesuaikan dengan variabel penelitian.

4. Mengolah Data dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani

Pengolahan data pada penelitian ini akan melewati proses *Fuzzy Inference System* dengan metode mandani yang terdiri dari empat tahap, yaitu dengan membentuk fuzzifikasi, mengaplikasikan fungsi-fungsi yang ada yaitu minimal dan maksimal dan Defuzzifikasikan dengan sentroid.

5. Pengujian Dengan MATLAB

Selanjutnya data akan dianalisa menggunakan aplikasi Matlab karena aplikasi ini dapat menyelesaikan masalah terkait persamaan linear. setelah data di proses maka akan dilakukan analisa ulang untuk menguji terkait hasil yang diberikan sesuai dengan ekspektasi penulis ataupun tidak.

6. Menarik Kesimpulan

Kesimpulan akan dibangun setelah melalui rangkaian proses penelitian yang dilanjutkan oleh saran yang diberi oleh penulis terkait dengan kesimpulan yang ada..

3.2. Operasional Variabel

Variabel terlebih dahulu harus didefinisikan berdasarkan pengertian dan hal yang mengindikasikan variabel tersebut. Bagian ini dapat membedakan pengukuran dari variabel satu dan yang lainnya demi memperjelas arah penelitian dan memberikan penjelasan pada pembaca terkait variabel yang ada.

Dalam penelitian ini, operasional variabel yang digunakan adalah Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu dengan indikator/variabel input nilai sikap, pengasilan orang tua, dan jumlah tanggungan orang tua dan variabel output adalah

penetapan peserta didik yang layak dan tidak layak sebagai penerima Program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu seperti ditunjukkan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1: Operasional Variabel

Variabel	Variabel Input	Variabel Output
Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu	1. Nilai Sikap 2. Penghasilan Orang Tua 3. Jumlah tanggungan orang tua	Penetapan Peserta Didik Penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu

(Sumber: Data olahan)

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Sumber data didapatkan berasal dari sumber utama dan juga sumber kedua. Pengertian sumber utama ialah sumber yang didapatkan dengan keterlibatan langsung oleh peneliti atau data yang dijadikan sumber didapatkan atau diterima langsung ke peneliti. Untuk sumber sekunder merupakan sumber yang perolehan datanya Tidak melibatkan peneliti, dan telah sebelumnya diperoleh oleh orang lain, contoh sumber sekunder yaitu seperti dokumen atau laporan keuangan dan penelitian pelatihan sebelumnya. Di dalam penelitian ini, sumber primer yang dipergunakan ialah sumber primer menggunakan metode wawancara atau tanya jawab yang dilakukan kepada narasumber dan data sekunder yang menggunakan sumber dokumen.

1. Wawancara merupakan kegiatan pertukaran pertanyaan dan jawaban kepada narasumber yang ditunjuk dan ahli pada bidang yang diteliti atau

narasumber yang memiliki hubungan yang erat terhadap objek yang diteliti.

2. Dokumen/Metode Kepustakaan. Dokumen memiliki pengertian yaitu segala bentuk informasi yang sifatnya tertulis pada suatu media, informasi ini memuat data yang telah dikumpulkan. Dokumen umumnya termasuk kedalam data sekunder yang didapat melalui perantara, yang diperoleh dari buku, jurnal maupun catatan, serta laporan. Dokumentasi pada penelitian ini ialah berupa keseluruhan catatan yang masih memiliki hubungan dengan penelitian yaitu buku atau laporan yang didapat dari sekolah dan penelitian penelitian yang sudah dilakukan terdahulu.

3.4. Metode Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dianalisa, maka dari itu dibutuhkan suatu metode yang sesuai dengan penelitian. Analisis data dilakukan dengan memisahkan data data terkumpul menjadi bagianya tersedniri seperti karakteristik responden dan selanjutnya membentuk tabulasi datanyya berdasar pada variabel variabel yang ada dan menyajikanya untuk selanjutnya disesuaikan dengan perumusan masalah dan hipotesis yang telah dibentuk.

Metode Madani merupakan metode yang dipilih peneliti dalam melakukan analisis dalam penelitian ini dikarenakan metode ini merupakan metode yang sangat tepat dalam menganalisa metode-metode puisi dan searah dengan Penelitian yang dilakukan. Metode MaDani akan di gunakan melalui media aplikasi Matlab. Metode Mang Dani memiliki peraturan if-then yang akan

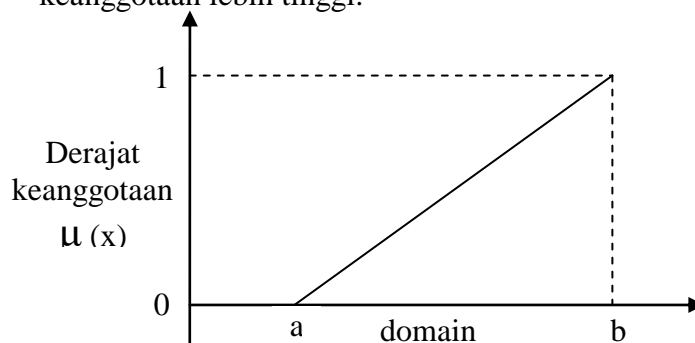
digunakan dalam membaurkan siswa yang membutuhkan bantuan ataupun yang tidak membutuhkan bantuan dengan pengeluaran berupa *fuzzy set*

Langkah-langkah dalam analisis data Metode Mamdani adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi).

Sebelum dilakukan analisis data, data nilai yang ada di transformasikan ke dalam satu nilai. Masing-masing nilai dari variabel input dan variable output yaitu: nilai sikap, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua dan penetapan peserta didik yang layak dan tidak layak sebagai penerima Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu. Dalam pembentukan *fuzzy*, fungsi keanggotaan yang digunakan adalah:

- a. Representasi Linier. Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

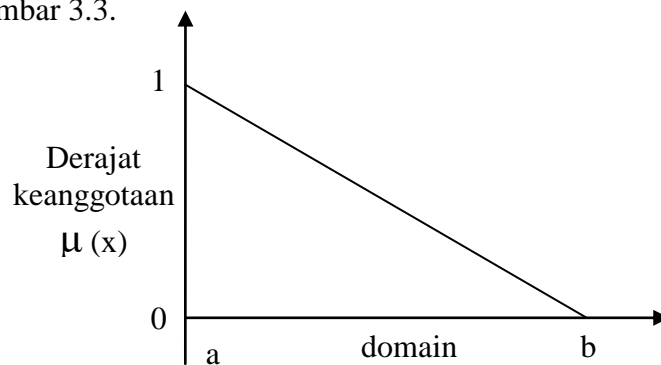


Gambar 3.2: Representasi linier naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (\text{rumus 3.1})$$

Kedua, merupakan kebalikan dari yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Seperti terlihat pada gambar 3.3.



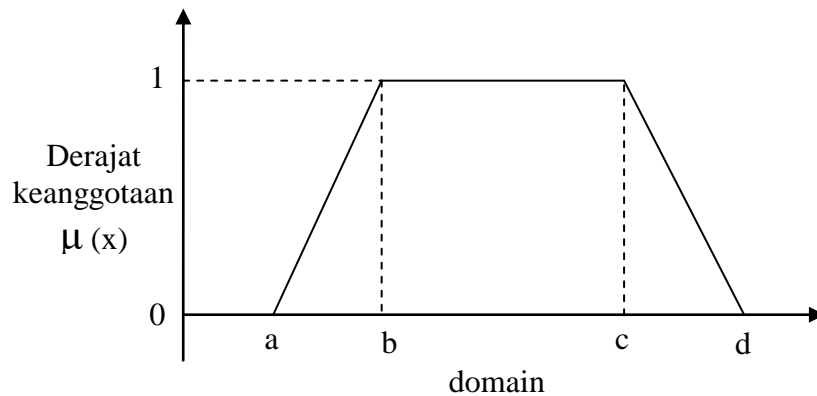
Gambar 3.3: Representasi linier turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu [x] = \begin{cases} (b - x) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (\text{rumus 3.2})$$

b. Representase Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Seperti terlihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4: Kurva trapesium

Fungsi keanggotaan:

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x) / (d - c) & x \geq d \end{cases} \quad (\text{rumus 3.3})$$

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Setiap dari aturan yang berdasar pada logika Fuzzy akan memiliki hubungan antar satu dengan Fuzzy lainnya yang memiliki bentukan berupa aturan-aturan yang dirumuskan seperti beriku:

IF x is A THEN y is B

Nilai x dan nilai y adalah bilangan yang kemudian akan disesuaikan dengan data yang diteliti, nilai a dan b merupakan kumpulan bilangan dari fuzzy. Perhitungan sebelum if atau yang mengikut kondisi if disebut perandaian sedangkan perhitungan sebelum then atau yang mengikuti then disebut sebagai hasil. penentuan aturan didapatkan dari wawancara yang

dilakukan oleh kepala sekolah dan wali kelas serta tata usaha dari SMP Negeri 9 Batam serta data siswa tahun pelajaran 2021/2022.

3. Komposisi Aturan
4. Ketika suatu perhitungan didirikan dari banyak aturan atau lebih dari satu peraturan maka dibutuhkan intervensi yang akan menggabungkan satu aturan dengan aturan yang lainnya. Pada metode ini, Di dalam cara ini hasil akhir dari perkumpulan nilai fuzzy didapatkan melalui pengambilan angka maksimal dari suatu peraturan, lalu menggunakan angka ini di dalam mengubah area fuzzy, dan mengimplikasikan ke pengeluaran dengan mempergunakan aturan or. Ketika keseluruhan dari proporsi telah dilakukan evaluasi, maka akan didapatkan perkumpulan nilai fuzzy yang memberikan refleksi dari tiap-tiap proporsi dari kontribusinya. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{fs}(x_i) = \max(\mu_{fs}(x_i), \mu_{kf}(x_i)) \quad (\text{rumus 3.4})$$

dengan:

$\mu_{fs}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i.

5. Penegasan (*defuzzy*)

Pemasukan di dalam suatu proses penegasan yaitu suatu perkumpulan nilai fungsi yang didapatkan atas perkumpulan-perkumpulan Peraturan yang ada. Lalu pengeluaran yang didapatkan ialah suatu angka yang ada pada kumpulan nilai fuzzy. Sehingga ketika ingin melakukan penegasan pada

suatu perkumpulan nilai fungsi di dalam rentang tertentu maka haruslah mendapatkan nilai dari crisp yang dijadikan pengeluaran. Crisp di dalam metode ini yaitu didapatkan melalui pengambilan titik inti (Z^*) area fuzzy.

Secara umum dapat dituliskan:

$$z^* = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad (\text{rumus 3.5})$$

dengan:

z : nilai *output*

z^* : titik pusat daerah *fuzzyoutput*

$\mu(z)$: fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzyoutput*

d : luas daerah *fuzzyoutput*

3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi penelitian menerangkan lokasi penelitian dan alasan akademis pemilihan lokasi penelitian. Jadwal Penelitian menjelaskan dalam bentuk tabel pelaksanaan penelitian sesuai waktu pelaksanaan yang ditetapkan. Waktu penelitian diuraikan tentang bulan, tahun, musim dilakukannya kegiatan penelitian mulai dari persiapan hingga akhir pelaksanaan penelitian

3.5.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 9 Batam, SMP Negeri 9 Batam terletak di Jalan Brigjend Katamsa Kecamatan Sagulung Kota Batam. Alasan penelitian dilakukan di sekolah ini dikarenakan SMP Negeri 9 Batam merupakan

salah satu sekolah terbesar di Kota Batam dimana siswa yang belajar di sekolah tersebut mencapai 1.306 siswa pada tahun pelajaran 2021/2022, sekolah penerima program Bantuan Peserta Didik Tidak Mampu, dan lingkungan sekolah yang rata-rata ekonomi orang tua menengah kebawah, sehingga layak untuk diteliti.

3.5.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan April 2022 hingga Juli 2022 dimulai dengan observasi sampai dengan akhir penelitian yaitu pengambilan surat balasan dengan jadwal sebagai berikut:

Tabel 3.2:Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan																		
		April 2022					Mei 2022				Juni 2022					Juli 2022				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
1	Obeservasi		■																	
2	Pengajuan Surat Penelitian			■																
3	Studi Kepustakaan				■	■	■	■												
4	Wawancara								■	■	■									
5	Penumpulan Data								■	■	■									
6	Pengolahan Data											■	■	■	■	■	■	■		
7	Pengambilan Surat Balasan																			■

(Sumber: Data olahan)