

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN KELUARGA
MISKIN DI KOTA BATAM MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM
METODE SUGENO**

SKRIPSI



**Oleh:
Nike Nitayanti
140210074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2019**

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN KELUARGA
MISKIN DI KOTA BATAM MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM
METODE SUGENO**

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana



Oleh
Nike Nitayanti
140210074

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 15 Februari 2019
Yang membuat pernyataan,

Materai 6000

NIKE NITAYANTI
140210074

**PENENTUAN PENERIMA BANTUAN KELUARGA
MISKIN DI KOTA BATAM MENGGUNAKAN
FUZZY INFERENCE SYSTEM
METODE SUGENO**

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana

Oleh
Nike Nitayanti
140210074

Telah disetujui oleh Pembimbing tanggal
Seperti tertera di bawah ini

Batam, 15 Februari 2019

Yera Wahda Wahdi, S.Kom., M.Kom
Pembimbing

ABSTRAK

Kemiskinan merupakan salah satu penyakit dalam perekonomian disetiap negara. Upaya yang dilakukan dalam mengatasi kemiskinan adalah memberikan bantuan terhadap keluarga miskin yang diberikan kepada masyarakat bisa sandang, pangan, papan. Banyak hal yang mempengaruhi pemilihan bantuan keluarga miskin, diantaranya bisa dilihat dari penghasilan, tanggungan dan kelengkapan data. Pemilihan bantuan keluarga miskin dilakukan dengan cara manual sehingga kurang optimal pemilihannya dan tidak sesuai antara kebutuhan keluarga dengan bantuan yang diberikan. Sebagai solusi yang tepat dan efektif sehingga penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *fuzzy logic* dalam penentuan penerima bantuan keluarga miskin *fuzzy inference system* menggunakan metode *sugeno* di kota Batam. Data penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dan observasi peneliti dilapangan serta hasil analisis peneliti dari penelitian lainnya yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti di DSNI Amanah Batam. Pengolahan data penelitian ini menggunakan *fuzzy logic* dengan metode *sugeno* dan memakai *software* matlab. Berdasarkan hasil pengujian dalam penentuan pemilihan bantuan keluarga miskin diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih efektif untuk menunjang kebutuhan lembaga.

Kata Kunci: *Fuzzy Logic*, Penerima Bantuan, DSNI Amanah, *Fuzzy Inference System*, Metode Sugeno

ABSTRACT

Poverty is one of the diseases in the economy of every country. Efforts are being made in tackling poverty is to give aid against a poor family that was given to the community can be clothing, food, Board. Many things affect the elections help poor families, such as can be seen from the income, dependents and completeness of data. Elections to help poor families carried out by manual so that less than optimal election and doesn't match between the needs of families with assistance provided. As appropriate and effective solutions so that this research aims to implement fuzzy logic in the determination of recipient families poor fuzzy inference system using sugeno method in Batam city. Research data was obtained from interviews and observations in field researchers as well as the results of the analysis of researchers from other research-related problems are examined in the DSNI Amanah Batam. This research data processing using fuzzy logic with sugeno method matlab software and wear. Based on the results of testing in the determination of the election help poor families are expected to provide results that are more effective in order to support the needs of the institutions.

Keywords: Fuzzy Logic, Beneficiary, Amanah DSNI, Fuzzy Inference System, Sugeno Method

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 tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Yera Wahda Wahdi, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Orang tua dan keluarga tercinta atas curahan kasih sayang, nasihat, serta doa untuk keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Agus Widium. S. Tr. AB beserta Staff DSNI amanah yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
7. Rani Manalu yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
8. Yayuk ana khamalin yang selalu memberikan motivasi serta masukan yang berguna untuk penelitian ini.
9. Septiyani yang memberi motivasi, pendapat dan masukan dalam pembuatan skripsi ini.
10. Azilzia raga fatmi yang selalu memberi dukungan dan penyemangat dalam pembuatan skripsi ini.

11. Rusdi yang memberikan dukungan dan penyemangat dalam pembuatan skripsi ini.
12. Mitra kerja Hotma Butar-butar, Dini Silvia, Yohanes, Hartadi yang selalu memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa *sharing* pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan skripsi ini.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat-Nya, Amin.

Batam, 15 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR RUMUS.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.6.2 Manfaat Praktis.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Dasar.....	8
2.1.1 Pengertian Kecerdasan Buatan.....	8
2.1.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.1.3 Fungsi Keanggotaan.....	14
2.1.4 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	23
2.1.5 Fungsi Implikasi.....	24
2.1.6 <i>Fuzzy Inference System</i>	26
2.2 Variabel Penelitian.....	32
2.2.1 Penghasilan Keluarga Perbulan.....	32
2.2.2 Jumlah Tanggungan Keluarga.....	32
2.2.3 Kelengkapan Data.....	33
2.3 <i>Software</i> Pendukung Penelitian.....	33
2.4 Penelitian Terdahulu.....	35
2.5 Kerangka Pemikiran.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1 Desain Penelitian.....	41
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.3 Operational Variabel.....	45
3.4 Perancangan Sistem.....	47

3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian	49
3.5.1	Lokasi Penelitian	49
3.5.2	Jadwal Penelitian.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Hasil Penelitian	50
4.1.1	Analisis Data	51
4.2	Pembahasan.....	63
4.2.2	Pembahasan Hasil Pengujian	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		83
5.1	Simpulan	83
5.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA		85
DAFTAR RIWAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Operasional Variabel Penelitian.....	47
Tabel 3.2 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> , Semesta pembicara dan Domain	48
Tabel 3.3 Tabel Jadwal Penelitian.....	49
Tabel 4.1 Data Calon Penerima Bantuan	50
Tabel 4.2 Himpunan kabur	52
Tabel 4.3 Domain himpunan <i>fuzzy</i>	53
Tabel 4.4 Himpunan <i>fuzzy</i> variabel Penghasilan Keluarga	54
Tabel 4.5 Himpunan <i>fuzzy</i> variabel Tanggungan Keluarga.....	56
Tabel 4.6 Himpunan fuzzy variabel Kelengkapan Data.....	57
Tabel 4.7 <i>Rule-rule</i> yang terbentuk pada FIS.....	59
Tabel 4.8 Data Penilaian Calon Penerima Bantuan.....	63
Tabel 4.9 Data Calon Penerima Pertama.....	64
Tabel 4.10 Perbandingan Defuzzyfikasi Dengan Matlab Calon Penerima Pertama	69
Tabel 4.11 Data Calon Penerima Kedua	69
Tabel 4.12 Perbandingan <i>Defuzzyfikasi</i> Dengan Matlab Karyawan Keempat	75
Tabel 4.13 Data Calon Penerima Kedua	75
Tabel 4.14 <i>Defuzzyfikasi</i> Matlab Calon Penerima Bantuan	80
Tabel 4.15 Hasil Pengujian.....	80

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik.....	15
Gambar 2.2 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun.....	16
Gambar 2.3 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga.....	16
Gambar 2.4 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium.....	17
Gambar 2.5 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu UMUR.....	18
Gambar 2.6 Grafik Keanggotaan Kurva-S PERTUMBUHAN.....	19
Gambar 2.7 Grafik Keanggotaan Kurva-S PENYUSUTAN	20
Gambar 2.8 Karakteristik Fungsional Kurva PI	21
Gambar 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva <i>BETA</i>	22
Gambar 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva <i>GAUSS</i>	22
Gambar 2.11 Fungsi Implikasi <i>MIN</i>	25
Gambar 2.12 Fungsi Implikasi: <i>DOT</i>	25
Gambar 2.13 Struktur Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 Logo <i>Matlab</i>	34
Gambar 2.15 Tampilan Awal <i>Matlab</i>	35
Gambar 2.16 Kerangka Berfikir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17 Struktur Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	26
Gambar 3.1 Desain Penelitian	41
Gambar 4.1 variabel <i>input</i> dan <i>output</i> pada <i>Matlab</i>	51
Gambar 4.2 <i>membership function</i> variabel Penghasilan Keluarga.....	55
Gambar 4.3 <i>membership function</i> variabel Tanggungan Keluarga.....	56
Gambar 4.4 <i>membership function</i> variabel Kelengkapan Data	58
Gambar 4.5 <i>membership function</i> variabel Keputusan.....	59
Gambar 4.6 <i>Defuzzyfikasi</i> <i>Matlab</i> Calon Penerima Bantuan.....	69
Gambar 4.7 <i>Defuzzyfikasi</i> <i>Matlab</i> Calon Penerima Bantuan.....	75

DAFTAR RUMUS

Halaman

Rumus 2.1 Fungsi Keanggotaan	Error! Bookmark not defined.
Rumus 2.2 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun.....	16
Rumus 2.3 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga...	Error! Bookmark not defined.
Rumus 2.4 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium.....	17
Rumus 2.5 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu UMUR.....	18
Rumus 2.6 Grafik Keanggotaan Kurva-S PERTUMBUHAN.....	19
Rumus 2.7 Grafik Keanggotaan Kurva-S PENYUSUTAN	Error! Bookmark not defined.
Rumus 2.8 Karakteristik Fungsional Kurva PI	Error! Bookmark not defined.
Rumus 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva <i>BETA</i>	22
Rumus 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS.....	23
Rumus 2.11 Operasi Gabungan (<i>OR</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Rumus 2.12 Operasi Irisan (<i>AND</i>)	24
Rumus 2.13 Komplemen (<i>NOT</i>)	24
Rumus 2.14 Fungsi Implikasi	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kemiskinan merupakan keadaan dimana pada saat seseorang tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan pokok dalam kehidupannya (Maulana & Hidayat 2018). Kemiskinan menjadi salah satu penyakit dalam perekonomian di hampir setiap negara, terlebih lagi di dalam negara berkembang seperti Indonesia yang masih memiliki tingkat kemiskinan cukup tinggi dibandingkan dengan beberapa negara disekitarnya.

Permasalahan kemiskinan merupakan permasalahan yang sering terjadi hampir di setiap negara. Oleh karena itu upaya-upaya penyelesaian kemiskinan harus dilakukan secara baik, mencakup berbagai aspek masyarakat, dan dilakukan secara benar terutama di kota Batam. Salah satu upaya yang dilakukan dalam mengatasi masalah kemiskinan adalah memberikan bantuan terhadap keluarga miskin, bantuan keluarga miskin yang diberikan kepada masyarakat berupa bantuan uang tunai dengan jumlah yang telah ditentukan.

Menurut Bank Dunia salah satu penyebab kemiskinan adalah karena kurangnya pendapatan dan aset untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, perumahan dan tingkat kesehatan dan pendidikan yang dapat diterima. Di samping itu kemiskinan juga berkaitan dengan keterbatasan lapangan pekerjaan dan biasanya mereka yang dikategorikan miskin tidak memiliki pekerjaan (pengangguran), serta tingkat pendidikan dan kesehatan mereka pada

umumnya tidak memadai. Hak atas penghidupan yang layak juga berkaitan dengan kebutuhan hidup manusia. Penghidupan yang layak sangatlah penting mengingat program pemerintah untuk meningkatkan kualitas hidup rakyat Indonesia khususnya kota Batam.

Salah satu cara yang digunakan untuk memberantas kemiskinan di kota Batam yaitu dengan program-program yang dibuat oleh DSNI Amanah yang merupakan Lembaga Amil Zakat terletak di kompleks Masjid Nurul Islam Kawasan Industri Batamindo Muka Kuning Batam yang bergerak dibidang pemberdayaan masyarakat berbagai sektor yaitu pendidikan ekonomi, sosial, dan masyarakat.

Dana sosial nurul islam atau sering disebut DSNI Amanah merupakan Lembaga Amil Zakat yang telah memiliki sekitar 7000 donatur dari beberapa segment yaitu dari Pengusaha Karyawan, Guru, Dosen dan Masyarakat. DSNI Amanah memiliki program pengelolaan dana zakat, infaq, sadaqah, wakaf dan dana-dana pembangunan lainnya yang tidak mengikat pemberdayaan dilakukan dengan menyediakan pendampingan melalui kelompok atau individu dari program sosial maupun program ekonomi. Bantuan Sosial Cepat merupakan program penyerahan bantuan bagi korban musibah bencana alam dan kemanusiaan, Pelita hati merupakan program pemberian santunan bagi usia lanjut, yang tidak memiliki pekerjaan dan keluarga yang tergolong tidak mampu. Sumber pendanaan berasal dari dana zakat infaq maupun shodaqoh.

Yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah kurang objektif dan kurang efektifnya pemilihan bantuan keluarga yang terjadi di DSNI Amanah

karena pemilihannya dilakukan secara manual sehingga kurang optimal untuk pemilihannya. Untuk melakukan pemilihan bantuan yang sesuai dengan kriteria dibutuhkan sebuah sistem perangkat lunak yang dapat membantu dalam memberikan bobot penilaian dalam mengambil keputusan salah satunya yaitu dengan menggunakan logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan logika abstrak yang memiliki sifat toleransi seperti logika manusia yang memiliki sifat toleransi seperti logika pada umumnya tidak seperti logika mesin yang hanya mengenal “0 dan 1” atau “Ya dan Tidak” tetapi logika *fuzzy* memiliki bobot atau nilainya sendiri seperti seberapa besar nilai itu dikatakan benar dan seberapa besar dikatakan salah. Pada logika *fuzzy* terdapat tiga metode *mamdani*, *sugeno* dan *tsukamoto*. Adapun metode yang di gunakan dalam pengambilan keputusan pada penelitian adalah metode *sugeno*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Aklani 2014) *fuzzy logic* merupakan salah satu komponen pembentuk *soft computing*, logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari *input* menuju *output*. Algoritma ini digunakan berbagai aplikasi pemrosesan data yang tidak dapat dipresentasikan dalam bentuk biner . Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Ayuni, Ginting, & Siburian 2016) metode *sugeno* penalarannya hampir sama dengan metode *mamdani* , tetapi *output* (konsekuen) dari sistemnya tidak berupa konstanta atau persamaan *linear*. Menurut Jogiyanto dalam jurnal (Rohayani et al. 2015) Sistem Penunjang Keputusan adalah sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah

terstruktur supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia.

Dalam penentuan penerima bantuan keluarga miskin DSNI Amanah tidak sembarangan untuk memberikan bantuannya dan tentunya pasti ada persyaratan maupun kriteria yang harus dipenuhi oleh calon penerima bantuan keluarga miskin. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk membuat penelitian dengan judul **“PENENTUAN PENERIMA BANTUAN KELUARGA MISKIN DIKOTA BATAM MENGGUNAKAN *FUZZY INFERENCE SYSTEM* METODE SUGENO”**. Metode sugeno dipilih agar mendapatkan solusi terbaik terkait dengan permasalahan rekomendasi calon penerima bantuan keluarga miskin.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut:

1. Pemilihan Bantuan kurang objektif dan efektif karena masih dilakukan secara manual mengakibatkan ketidaksesuaian antara kebutuhan keluarga dengan bantuan yang diberikan.
2. Belum adanya sistem penilaian menggunakan *fuzzy logic* dalam pemilihan bantuan keluarga miskin di DSNI Amanah.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih mudah dipahami dan tidak menyimpang dengan tujuan penelitian, maka diperlukan pembatasan masalah, pada penelitian antara lain:

1. Penelitian pemilihan bantuan keluarga miskin ini dilakukan di DSNI Amanah di komplek Masjid Nurul Islam Kawasan Industri Batamindo Muka Kuning Batam.
2. Pemilihan bantuan keluarga miskin menggunakan *fuzzy inference system* metode *sugeno*.
3. Bantuan yang diberikan berupa sandang, pangan, dan papan.
4. Penerapan pemilihan bantuan ini menggunakan aplikasi Matlab.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diuraikan perumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan bantuan keluarga miskin dengan *fuzzy inference system*?
2. Bagaimana penerapan bantuan keluarga miskin dengan metode *sugeno* dapat dijadikan sebagai solusi yang tepat dan efektif dalam melakukan pemilihan bantuan dari DSNI Amanah?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tujuan dari penulisan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk menetapkan sistem bantuan keluarga miskin dengan *fuzzy inference system*.
2. Untuk menetapkan bantuan keluarga miskin dengan metode *sugeno* dalam pemilihan bantuan keluarga miskin yang lebih tepat dan efektif yang diberikan oleh DSNI Amanah.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan dan tujuan berikut manfaat dari penelitian yang diuraikan meliputi:

1.6.1 Manfaat Teoritis

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian teoritis (berdasarkan teori yang dikemukakan) antara lain:

1. Memberikan informasi dalam menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penerapan *fuzzy inference system* metode *sugeno* dalam pengambilan keputusan.
2. Dapat dijadikan salah satu media salah satu media pembelajaran baik peneliti maupun pihak lain.
3. Sebagai bahan masukan dan tambahan dari teori-teori yang sudah ada sebelumnya dalam penyempurnaan hasil penelitian.

1.6.2 Manfaat Praktis

Sedangkan manfaat secara praktis (berdasarkan fungsi atau praktek pihak lain) antara lain:

1. Sebagai sumbangan kepustakaan yang memberikan informasi tambahan bagi pihak-pihak yang mempunyai permasalahan yang sama.
2. Sebagai referensi dan perbandingan oleh pihak lain untuk penelitian lebih lanjut.
3. Diharapkan dengan penelitian ini dapat membantu pihak DSNI Amanah dalam mengimplementasikan *fuzzy Inference system* metode *sugeno* untuk menentukan pemilihan bantuan secara efektif.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Fuzzy logic adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astar Zadeh pada tahun 1962, merupakan metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data dan sistem kontrol. *Fuzzy logic* bersifat biner artinya mempunyai dua kemungkinan “Ya atau Tidak” dengan nilai keanggotaannya 0 atau 1 (T.Sutojo dkk 2011).

Kemiskinan merupakan keadaan yang sering dihubungkan dengan kebutuhan, kesulitan dan kekurangan di berbagai keadaan hidup (Amir 2013). Upaya pengentasan kemiskinan hanya dapat memiliki hasil yang optimal apabila dilakukan dengan cara melakukan perbaikan secara langsung terhadap sumber-sumber terjadinya kemiskinan. (Murdiansyah 2014)

2.1.1 Pengertian Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau disingkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia (T.Sutojo dkk 2011:1).

Alan Turing, ahli matematika berkebangsaan Inggris yang dijuluki bapak komputer modern dan pembongkar sandi Nazi dalam era Perang Dunia II 1950, menetapkan definisi *Artificial Intelligence* “Jika komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan” (T.Sutojo dkk 2011:2).

John Mc Carthy dari Stanford mendefinisikan kecerdasan sebagai “kemampuan untuk mencapai sukses dalam menyelesaikan suatu permasalahan” (T.Sutojo dkk 2011:2).

Lebih jauh lagi, berikut adalah beberapa definisi mengenai kecerdasan buatan yang dapat diketahui, yaitu (T.Sutojo dkk 2011:2-3)

a. Herbert Alexander Simon (June 15, 1916-February 9, 2001):

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

b. Rich and Knight (1991):

Kecerdasan buatan (AI) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.

c. Encyclopedia Britannica:

Kecerdasan buatan (AI) merupakan cabang ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan dan memproses informasi berdasarkan metode heuristik atau dengan berdasarkan sejumlah aturan.

- d. Menurut Winston dan Prendergast (1984), tujuan kecerdasan buatan adalah:
1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
 2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
 3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan *entrepreneurial*)

Berdasarkan definisi ini, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata. Dari sini dapat dikatakan bahwa: cerdas adalah memiliki pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Jadi, agar mesin bisa cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan diberi kemampuan untuk menalar (T.Sutojo dkk 2011:3).

Jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki keuntungan komersial, antara lain Turban (1992) dalam (T.Sutojo dkk 2011:10-11):

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen.
2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar.
3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami.
4. Kecerdasan buatan lebih bersifat konsisten.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.
7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

Persoalan-persoalan yang ditangani oleh kecerdasan buatan makin lama makin berkembang sehingga memungkinkan bagi kecerdasan buatan untuk merambah ke bidang ilmu yang lain. Hal ini disebabkan karakteristik cerdas sudah mulai dibutuhkan di berbagai disiplin ilmu dan teknologi (T.Sutojo dkk 2011:12). Berikut beberapa lingkup kecerdasan buatan:

1. Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Saraf Tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dan paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (*neuron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. (T.Sutojo dkk, 2011: 283).

2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan istilah yang berasal dari *knowledge-based expert system* yang dirancang untuk menyelesaikan masalah tertentu dengan meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah. , sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar(T.Sutojo dkk 2011:160).

1. Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem pakar penyelesaian masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana

sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-channel* atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol (T.Sutojo dkk, 2011: 211). Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965.

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* (T.Sutojo dkk, 2011: 212) antara lain:

- a. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti.
- b. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
- c. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
- d. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
- e. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
- f. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami, seperti bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti.

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki dua kemungkinan, yaitu:

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Himpunan *fuzzy* adalah suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* adalah sebuah himpunan yang anggotanya memiliki derajat keanggotaan tertentu yang ditentukan oleh fungsi keanggotaannya 0 dan 1. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut yaitu:

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variable seperti: 40, 25, 50, dsb.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy* (Kusumadewi dan Purnomo, 2010: 6-8), yaitu:

a. Variable *Fuzzy*

Variable *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*. Contoh: umur, temperature, permintaan, dsb.

b. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

c. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif

maupun negatif. Ada kalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh:

- a. Semesta pembicaraan untuk variable umur: [0 80]
- b. Semesta pembicaraan untuk variable temperatur: [0 40]
- c. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif dan bilangan negatif.

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

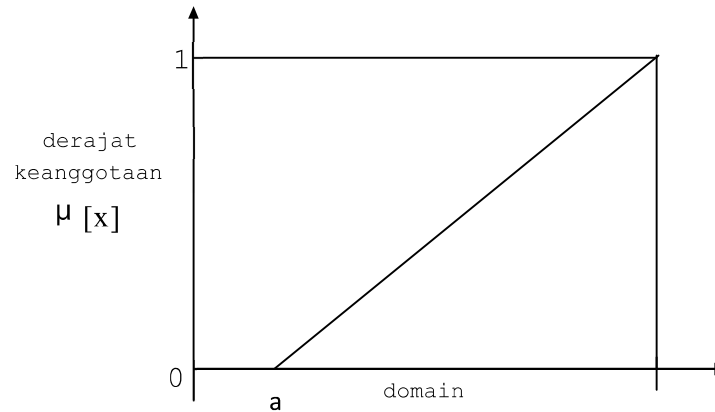
Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing-masing variabel *input* yang berada dalam interval antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan sebuah variabel x dilambangkan dengan simbol $\mu(x)$. *Rule-rule* menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat melakukan inferensi untuk menarik kesimpulan. (T.Sutojo dkk 2011).

Ada beberapa fungsi keanggotaan yang bisa digunakan, diantaranya adalah:

1. Grafik Keanggotaan Kurva Linear

Pada keanggotaan kurva linear, pemetaan *input* ke derajat keanggotannya 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 [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

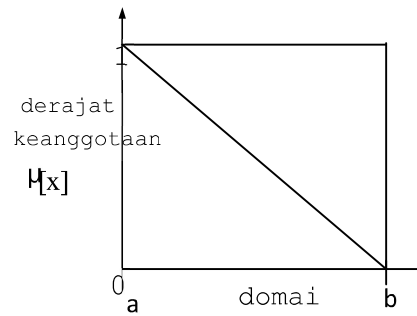


Gambar 2.1 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & x \geq d \end{cases} \quad \text{Rumus 2.1 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik}$$

Kedua, grafik keanggotaan kurva linear turun, yaitu himpunan *fuzzy* dimulai dari nilai domain derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



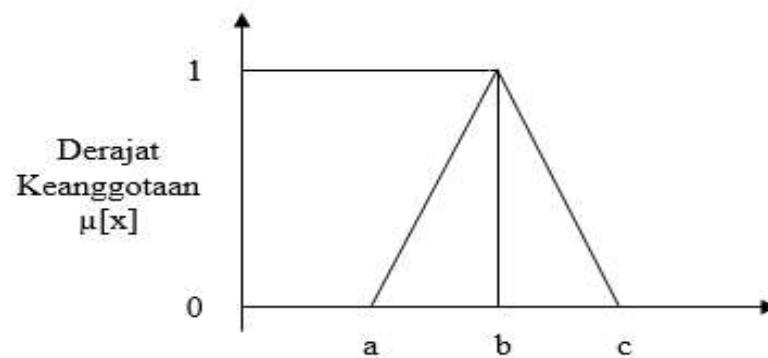
Gambar 2.2 Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad \text{Rumus 2.2 Kurva Linear Turun}$$

2. Keanggotaan Kurva Segitiga

Keanggotaan kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linear) terlihat pada gambar 2.3.



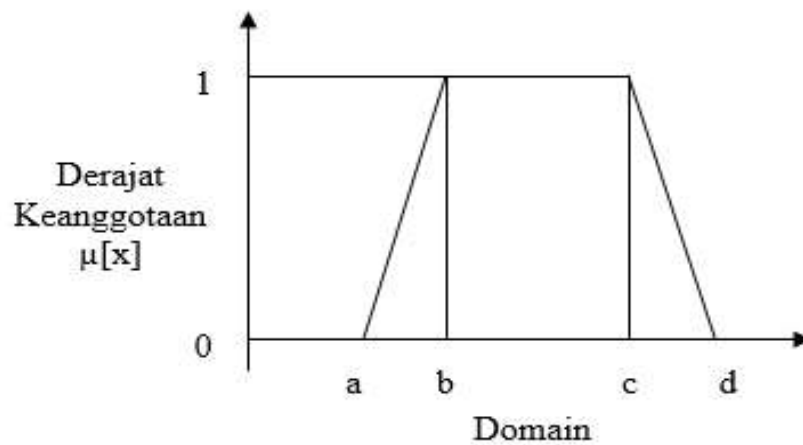
Gambar 2.3 Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad \text{Rumus 2.3 Kurva Segitiga}$$

3. Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium

Grafik keanggotaan trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (Gambar 2.6)



Gambar 2.4 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium

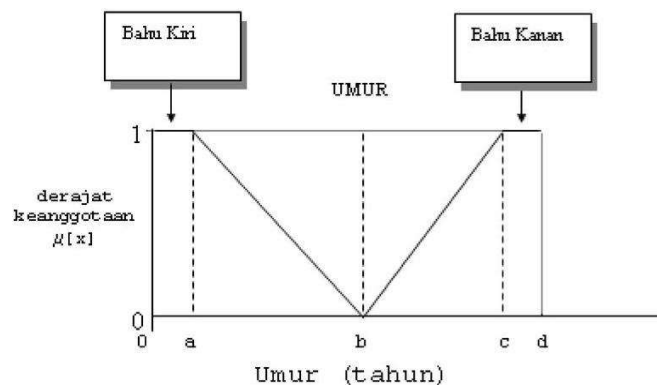
Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & x \geq d \end{cases} \quad \text{Rumus 2.4 Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium}$$

4. Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu

Grafik keanggotaan kurva bahu digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy* yang nilai derajat keanggotaannya adalah konstan (biasanya 1).

Gambar 2.7 menunjukkan variabel UMUR dengan daerah bahunya.



Gambar 2.5 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk Bahu UMUR

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq a \text{ atau } c \leq x \leq d \\ \frac{b-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{x-b}{c-b} & \end{cases} \quad \text{Rumus 2.5 Grafik Keanggotaan Kurva Bentuk}$$

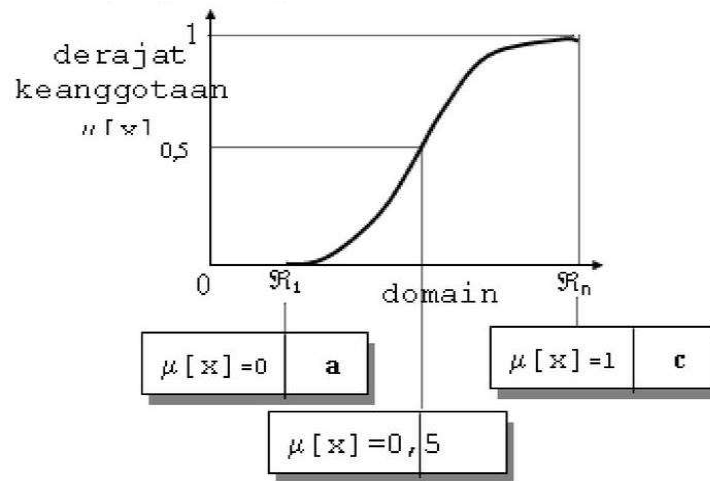
Bahu UMUR

5. Grafik Keanggotaan Kurva-S (*Sigmoid*)

Ada dua macam kurva S, yaitu kurva-S PERTUMBUHAN dan kurva-S PENYUSUTAN yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linear.

Kurva-S PERTUMBUHAN, kerva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan ke kanan dengan derajat keanggotaan 1. Fungsi S akan bernilai 0 jika

$x \leq a$ dan bernilai 1 jika $x \geq c$. Sedangkan \mathcal{R}_1 adalah batas domain variabel paling kiri dan \mathcal{R}_2 adalah batas domain paling kanan.



Gambar 2.6 Grafik Keanggotaan Kurva-S PERTUMBUHAN

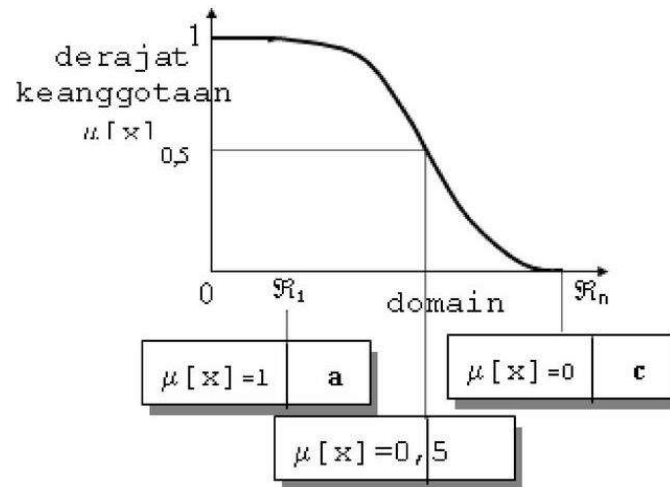
Fungsi Keanggotaan:

$$S(x; a, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq a \\ 2 \left(\frac{x-a}{\gamma-a} \right)^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\ 1 - 2 \left(\frac{\gamma-x}{\gamma-a} \right)^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Rumus 2.6 Grafik Keanggotaan Kurva-S

PERTUMBUHAN

Kurva-S PENYUSUTAN, kurva bergerak mulai dari kiri dengan derajat keanggotaan 1 ke kanan dengan derajat keanggotaan 0. Fungsi S akan bernilai 1 jika $x \leq a$ dan akan bernilai 0 jika $x \geq c$. Sedangkan \mathcal{R}_1 adalah batas domain variabel paling kiri dan \mathcal{R}_2 adalah batas domain paling kanan.



Gambar 2.7 Grafik Keanggotaan Kurva-S PENYUSUTAN

Fungsi Keanggotaan:

$$S(x; a, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 & \rightarrow x \leq a \\ 1 - 2 \left(\frac{x-a}{\gamma-a} \right)^2 & \rightarrow a \leq x \leq \beta \\ 2 \left(\frac{\gamma-x}{\gamma-a} \right)^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases}$$

Rumus 2.7 Grafik Keanggotaan Kurva-S

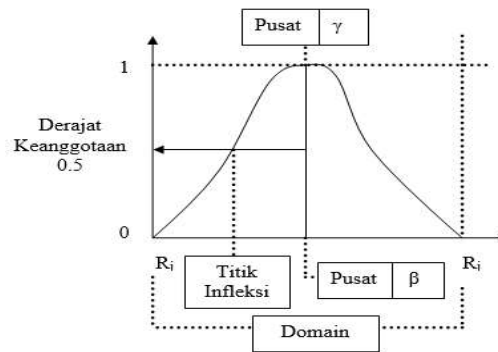
PENYUSUTAN

6. Grafik Kurva Bentuk Lonceng (*Bell Curve*)

Untuk mempresentasikan bilangan *fuzzy*, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva bentuk lonceng ini terbagi menjadi 3 kelas, yaitu kurva *PI*, kurva beta, dan kurva Gauss. Ketiganya dibedakan oleh gradien yang dibentuknya.

1) Kurva *PI*

Pada kurva *PI* derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain (γ) dan mempunyai lebar kurva (β) seperti gambar 2.10. Nilai kurva untuk suatu nilai domain x diberikan sebagai (Cox, 1994):



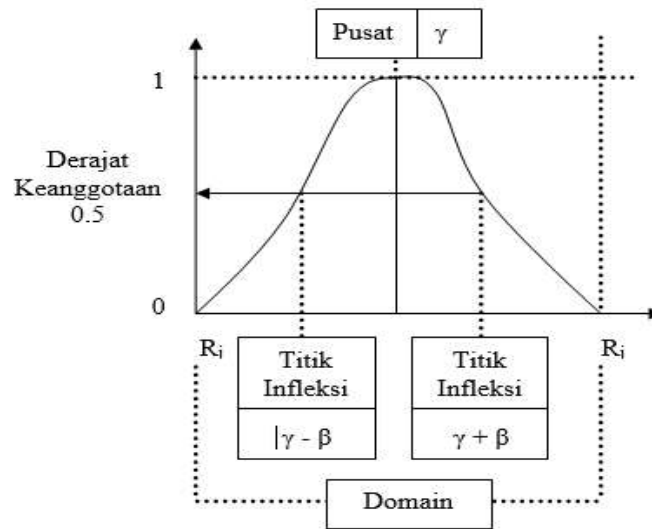
Gambar 2.8 Karakteristik Fungsional Kurva PI

Fungsi Keanggotaan:

$$\Pi(x, \beta, \gamma) = \begin{cases} S\left(x; \gamma - \beta, \gamma - \frac{\beta}{2}, \gamma\right) & \rightarrow x \leq \gamma \\ 1 - S\left(x; \gamma, \gamma + \frac{\beta}{2}, \gamma + \beta\right) & \rightarrow x > \gamma \end{cases} \quad \text{Rumus 2.8 Kurva PI}$$

2) Kurva *BETA*

Seperti halnya dengan kurva *PI* kurva *BETA* juga berbentuk lonceng namun lebih rapat. Kurva ini juga didefinisikan dengan 2 parameter, yaitu: nilai pada domain yang menunjukkan pusat kurva (γ), dan setengah lebar kurva (β) seperti terlihat pada gambar 2.9 dibawah.



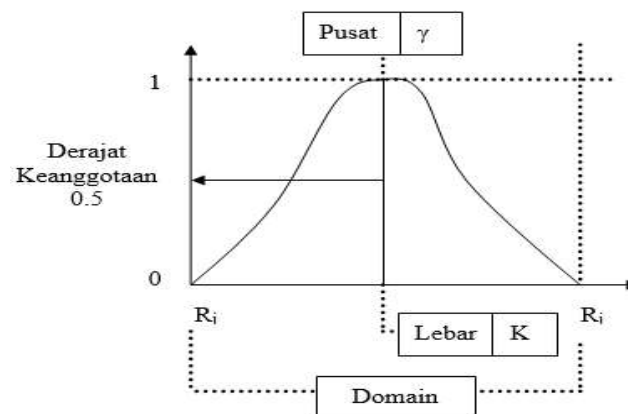
Gambar 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva *BETA*

Fungsi Keanggotaan:

$$B(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1} + \left(x - \frac{\gamma}{\beta}\right)^2 \quad \text{Rumus 2.9 Karakteristik Fungsional Kurva } BETA$$

3) Kurva *GAUSS*

Jika kurva *PI* dan kurva *BETA* menggunakan 2 parameter yaitu: (γ) dan (β), kurva *GAUSS* juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva, dan (k) menunjukkan lebar kurva, seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva *GAUSS*

Fungsi Keanggotaan:

$$G(x;k,y) = e^{-k(y-x)^2} \quad \text{Rumus 2.10 Karakteristik Fungsional Kurva GAUSS}$$

2.1.4 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* diperlukan untuk proses inferensi atau penalaran. Dalam hal itu yang diperlukan adalah derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua buah himpunan *fuzzy* disebut sebagai *fire strenght* atau α -predikat. Operasi himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. (T.Sutojo dkk 2011:227)

Ada tiga operator dasar himpunan *fuzzy* yaitu:

1. Operasi Gabungan (*Union*)

Operasi Gabungan (operator OR) dari himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan sebagai $A \cup B$. Dalam sistem logika *fuzzy*, operasi gabungan disebut *Max*. Operasi *Max* ditulis dengan persamaan berikut:

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \text{ untuk setiap } x \in X$$

Rumus 2.11 Operasi Gabungan
(OR)

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *fuzzy* $A \cup B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terbesar.

2. Operasi Irisan (*Intersection*)

Operasi Irisan (operator AND) dari himpunan *fuzzy* A dan B dinyatakan $A \cap B$ dalam sistem logika *fuzzy*, operasi irisan disebut sebagai *Min*. Operasi *Min* ditulis dengan persamaan berikut:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}, \text{ untuk setiap } x \in X \quad \textbf{Rumus 2.12} \text{ Operasi Irisan (AND)}$$

Derajat keanggotaan setiap unsur himpunan *fuzzy* $A \cap B$ adalah derajat keanggotaannya pada himpunan *fuzzy* A atau B yang memiliki nilai terkecil.

3. Operator Komplemen (*Complement*)

Operator komplemen (*NOT*) berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan universal X yang mempunyai fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$. Komplemen dari himpunan *fuzzy* A adalah himpunan *fuzzy* A^c dari keanggotaan untuk setiap x elemen X.

$$\mu_{A^c}(x) = 1 - \mu_A(x) \quad \textbf{Rumus 2.13} \text{ Komplemen (NOT)}$$

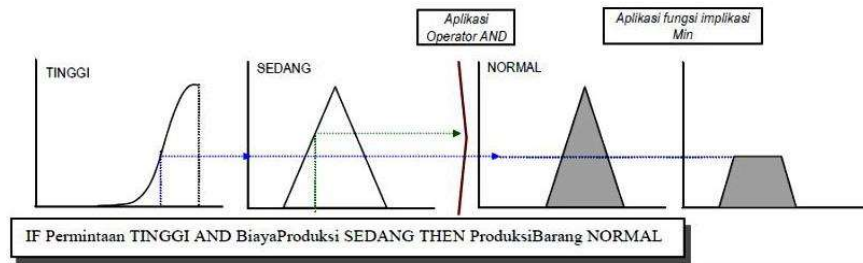
2.1.5 Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (*proposisi*) pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan suatu relasi *fuzzy*. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah: (Kusumadewi & Purnomo, 2010:28)

IF x is A THEN y is B **Rumus 2.14** Fungsi Implikasi

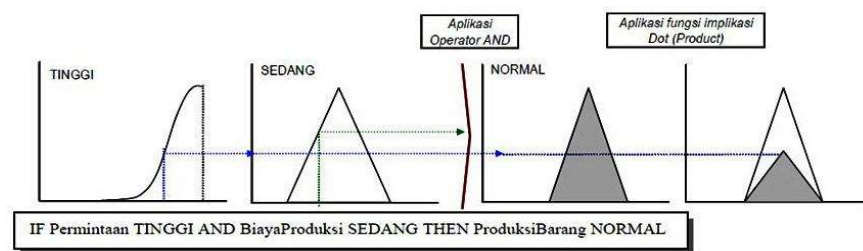
Dengan x dan y adalah skala, dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. *Proposisi* yang mengikuti *IF* disebut dengan antaseden, sedangkan *proposisi* yang mengikuti *THEN* disebut dengan konsekuen. Secara umum, ada 2 implementasi yang dapat digunakan, yaitu (Yan, 1994):

1. *Min (minimum)*, fungsi ini akan memotong *output* himpunan *fuzzy*.



Gambar 2.11 Fungsi Implikasi *MIN*

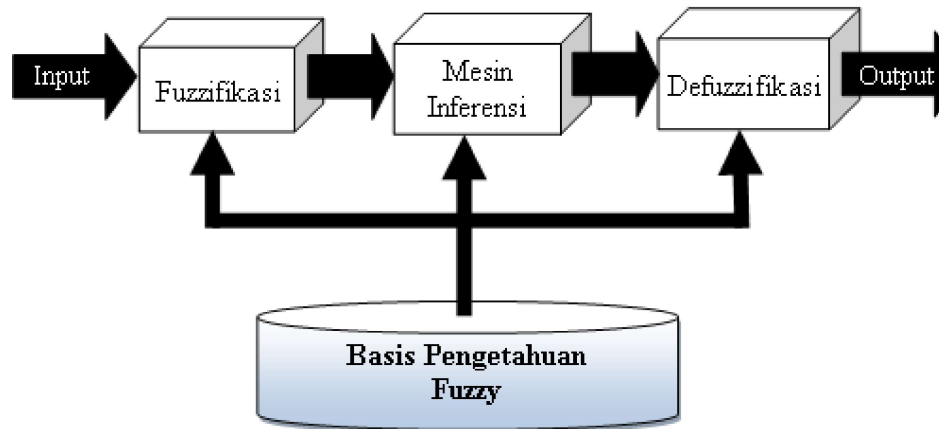
2. *Dot (product)*. Fungsi ini akan menskala *output* himpunan *fuzzy*.



Gambar 2.12 Fungsi Implikasi: *DOT*

2.1.6 Fuzzy Inference System

Untuk memahami cara kerja logika *fuzzy*, perhatikan struktur elemen dasar sistem inferensi *fuzzy* berikut:



Gambar 2.13 Struktur Sistem Inferensi *Fuzzy*

Keterangan:

- 1) Basis Pengetahuan *Fuzzy*: kumpulan *rule-rule fuzzy* dalam bentuk pernyataan *IF-THEN*.
- 2) *Fuzzyfikasi*: proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
- 3) Mesin Inferensi: Proses untuk mengubah *input fuzzy* menjadi *output fuzzy* dengan cara mengikuti aturan-aturan (*IF-THEN rules*) yang telah ditetapkan pada basis pengetahuan *fuzzy*.

- 4) Defuzzifikasi: mengubah output *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzifikasi.

Cara kerja logika *fuzzy* meliputi beberapa tahapan berikut (T.Sutojo dkk 2011:233):

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*rule* dalam bentuk *IF...THEN*)
3. Mesin inferensi (fungsi implikasi *Max-Min* atau *Dot-Product*)
4. *Defuzzyfikasi*. Banyak cara untuk melakukan defuzzyfikasi, diantaranya metode rata-rata (*Average*) dan metode titik tengah (*Centre of Area*).

2.1.6.1 Metode Tsukamoto

Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton, pada setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. (Kusumadewi & Purnomo, 2010:31)

Menurut (Sutojo et al., 2011:233) dalam Inferensinya, metode *Tsukamoto* menggunakan tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF... Then*)
3. Mesin inferensi
4. *Defuzzyfikasi*

2.1.6.2 Metode Mamdani

Menurut (T.Sutojo dkk 2011:235) metode *mamdani* sering dikenal sebagai metode *MAX-MIN* atau *MAX-PRODUCT*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (rule dalam bentuk *IF... THEN*)
3. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan komposisi antar-rule menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan fuzzy baru)
4. *Defuzzyfikasi* menggunakan metode *Centroid*

2.1.6.3 Metode Sugeno

Penalaran metode *sugeno* hampir sama dengan penalaran dengan metode *mamdani*, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan metode TSK. (Kusumadewi & Purnomo, 2010:46)

Menurut Cox (1994), metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu:

1. Model *Fuzzy Sugeno* Orde-Nol

Secara umum bentuk model *fuzzy sugeno* orde nol adalah:

IF (x1 is A1) o (x2 is A2) o (x3 is A3) o... o (xN is AN) THEN z=k dengan Ai adalah himpunan *fuzzy* ke-I sebagai antesedon, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model *Fuzzy Sugeno* Orde-Satu

Secara umum bentuk model *fuzzy sugeno* orde satu adalah:

IF (x1 is A1) o... o (xN is AN) THEN $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$ dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke-I sebagai antesedon, dan p_i adalah suatu konstanta (tegas) ke-I dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Apabila komposisi aturan menggunakan metode *Sugeno*, maka *defuzzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya.

Menurut (T.Sutojo dkk 2011:237) dalam inferensinya, metode *sugeno* menggunakan tahapan berikut:

1. *Fuzzyfikasi*
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (rule dalam bentuk *IF... THEN*)
3. Mesin inferensi menggunakan fungsi implikasi *MIN*
4. *Defuzzyfikasi* menggunakan rata-rata (*Average*)

2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah apa yang menjadi fokus dalam sebuah penelitian. Ada dua variabel dalam penelitian, yaitu variabel *input* dan variabel *output*. Variabel *input* berkaitan dengan masukan atau standar yang menjadi acuan untuk mendapatkan sebuah hasil atau *output* dari sebuah penelitian. Sedangkan variabel *output* merupakan hasil yang ingin dicapai dari sebuah penelitian. Yang menjadi variabel *input* pada penelitian ini adalah:

2.2.1 Penghasilan Keluarga Perbulan

Penghasilan keluarga perbulan merupakan pendapatan yang diterima perbulan oleh keluarga berasal dari pendapatan kepala keluarga maupun pendapatan anggota keluarga. Penghasilan keluarga perbulan harus mencapai kurang dari 2.5 juta baru dikatakan layak untuk mendapatkan bantuan keluarga miskin. Dan dimana penghasilan terkecil akan mendapat kesempatan terbesar untuk memperoleh bantuan.

2.2.2 Jumlah Tanggungan Keluarga

Jumlah tanggungan keluarga merupakan banyaknya anggota keluarga yang terdiri dari istri, anak, serta orang lain yang ikut serta dalam keluarga yang menjadi tanggungan kepala keluarga, penerima bantuan akan diseleksi berdasarkan jumlah tanggungan orang tua, sama halnya dengan penghasilan keluarga, cara ini ditujukan untuk kalangan kurang mampu. Dan biasanya jumlah

tanggungan terbanyak didalam keluarga akan lebih berpeluang dalam memperoleh bantuan.

2.2.3 Kelengkapan Data

Kelengkapan data merupakan kelengkapan dokumen yang menjadi salah satu syarat. Jika kelengkapan data sesuai dengan persyaratan keluarga akan lebih berpeluang dalam memperoleh bantuan.

Syarat pengajuan sebagai berikut:

- a. Foto copy KTP (Kartu Keterangan Penduduk).
- b. Foto copy KK (Kartu Keluarga).
- c. Foto copy surat nikah / akta cerai / akta kematian.
- d. Permohonan tertulis.
- e. Tanda bukti tertulis hutang.
- f. Foto.
- g. Surat keterangan tidak mampu.
- h. Biodata diri.

2.3 *Software* Pendukung Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan aplikasi *software* matlab 7.8 karena lebih cocok diimplementasikan dengan metode *fuzzy inference system metode sugeno* dalam penentuan penentuan bantuan keluarga miskin di DSNI Amanah. Matlab atau *Matrix Laboratory* diciptakan oleh Cleve Moler tahun 1970 an. Kemudian matlab dikembangkan oleh The Mathworks, yaitu sebuah program untuk menganalisis dan mengkomputasi data numerik, implementasi algoritma,

pembuatan antar muka pengguna dan pengantarmukaan dengan program dalam bahasa lainnya.

Matlab merupakan suatu bahasa pemrograman matematika yang dibentuk dengan dasar pemikiran yang menggunakan sifat dan bentuk matriks. Secara umum matlab digunakan antara lain untuk matematika dan komputasi, pengembangan algoritma, akuisisi data, pemodelan dan simulasi, pembuatan prototipe, analisis data, eksplorasi, visualisasi dan pengembangan aplikasi termasuk GUI.

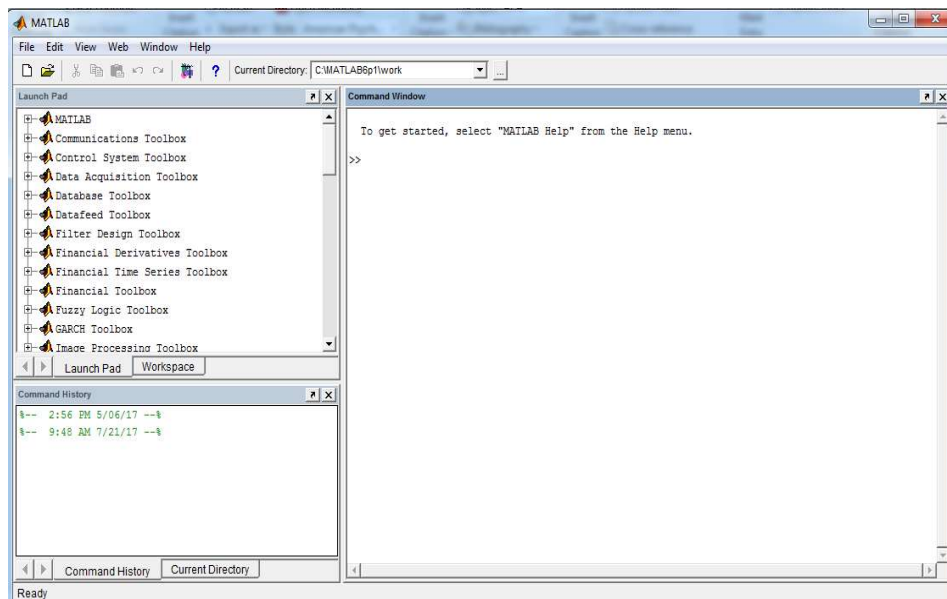


Gambar 2.13 Logo Matlab

Matlab terdiri dari 5 bagian utama yaitu:

1. *Development Environment*, merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas untuk membantu user dalam menggunakan fungsi-fungsi dan *file-file* matlab. Beberapa perangkat berupa GUI (*Graphical User Interface*) termasuk didalamnya matlab *desktop* dan *command window*, *command history*, *editor* dan *debugger*, serta *browser* untuk melihat *help*, *workspace*, *files*, dan *search path*.
2. *Matlab Mathematical Function Library*, merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti *sum*, *sin*, *cos* dan *complex arithmetic*, sampai dengan fungsi-fungsi yang lebih kompleks seperti *matrik inverse*, *matrik eigenvalues*, *bessel functions* dan *fast fourier transforms*.

3. *Matlab Language*, merupakan suatu *high level* matrik atau *array language* dengan *control flow statements*, *functions*, *data structures*, *input /output*, dan *fitur-fitur objec oriented programming*.
4. *Graphics*, yaitu untuk menampilkan vector dan matrik menjadi suatu grafik, melibatkan fungsi-fungsi level tinggi untuk *visualisasi* data dua dimensi dan tiga dimensi, *image processing*, *animation*, dan *presentation graphics*.
5. *Matlab Application Program Interface (API)*, adalah suatu library yang memungkinkan program yang ditulis dalam bahasa C dan fortran mampu berinteraksi dengan matlab.



Gambar 2.14 Tampilan Awal *Matlab*

2.4 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini akan dicantumkan beberapa hasil penelitian terdahulu oleh beberapa peneliti yang diambil dari beberapa jurnal ilmiah, diantaranya sebagai berikut:

1. **RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN** (Saputra, Kartini, and Soesanto 2015).

permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah sulitnya menentukan apakah suatu keluarga itu termasuk miskin atau tidak. Desa Karang Rejo Kecamatan Jorong, Kabupaten Tanah Laut belum memiliki kriteria dengan tingkat kepentingan untuk membuat keputusan tersebut. Untuk itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang bisa menjadi keputusan alternatif pendukung dalam menentukan tingkat kemiskinan setiap keluarga di desa. Dalam perhitungan untuk menentukan tingkat kemiskinan keluarga digunakan metode Fuzzy MADM Yager. Sedangkan untuk pengembangan sistem digunakan metode waterfall. Hasil dari sistem pendukung keputusan ini adalah data keluarga beserta pengelompokan dan tingkat kemiskinan. Sehingga dari sistem ini didapatkan kesimpulan sebesar 40% perbedaan hasil antara keputusan yang dihasilkan sistem dengan keputusan dari pihak desa.

2. **Sistem Pendukung Keputusan Berpotensi Kemiskinan Absolut Di UPT BP3AKB Kecamatan Cisarua Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process-Weighted Product*** (Rahmona, Ningrum, and Ransi 2016)

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian eksperimen, yaitu melakukan pengujian dengan Metode *Analytic Hierarchy Process-Weighted Product* untuk melakukan perangkaan desa sebagai alternatif

pemberian keputusan. Hasil dari penelitian ini berupa Solusi alternatif penentuan daerah berpotensi kemiskinan absolut, dari perhitungan 720 data keluarga yang di uji di peroleh data nilai presisi 85% dan nilai akurasi 65% hasil perhitungan metode.

3. **APLIKASI LOGIKA *FUZZY* UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELUARGA MISKIN DI KOTA YOGYAKARTA** (Triyuniarta, Winiarti, and Pujiyanta 2009)

Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah sulitnya menentukan upaya penanggulangan kemiskinan tetapi bantuan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pemerintah kota Yogyakarta berkaitan dengan bantuan keluarga miskin yang belum optimal yaitu banyak terjadi komplain dari pihak masyarakat terhadap pemerintah karena belum efektif dan sesuai realita. Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternative Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin. Hasil penelitian ini berupa perangkat lunak aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan penentuan keluarga miskin di Kota Yogyakarta yang telah melalui pengujian black box dan alpha test yang hasilnya dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dinyatakan baik.

4. **PENERAPAN *FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN TINGKAT RUMAH TANGGA MISKIN DI KOTA BATAM** (Putri et al. 2018)

Permasalahan kemiskinan selalu menjadi topik pembahasan di berbagai negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, mengagendakan penurunan angka kemiskinan dalam perencanaan pembangunan. Tercatat bahwa jumlah angka kemiskinan di Kepri sampai september 2017 sebanyak 127.370 orang atau 6,06 persen. Karena banyaknya industri yang tutup membuat angka pengangguran meningkat. Pada periode Maret-September 2017, jumlah rumah tangga miskin di daerah perkotaan seperti Batam naik sebanyak 5.280 orang, atau sekitar 5,39 persen pada september 2017. Pada penelitian ini permasalahan penentuan rumah tangga miskin dilakukan dengan cara melakukan perhitungan setiap data rumah tangga miskin berdasarkan pada kriteriakriteria yang telah ditentukan oleh (BPS). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat rumah tangga miskin di kota Batam. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan logika fuzzy dengan menggunakan metode Sugeno untuk mendapatkan keputusan yang tepat. Logika fuzzy diyakini sangat fleksibel dan juga memiliki toleransi terhadap data. Dengan penerapan logika fuzzy dalam mendukung keputusan dengan menggunakan metode Sugeno diharapkan akan menghasilkan suatu model sehingga keputusan yang diambil tepat pada sasaran dan sesuai dengan yang diharapkan.

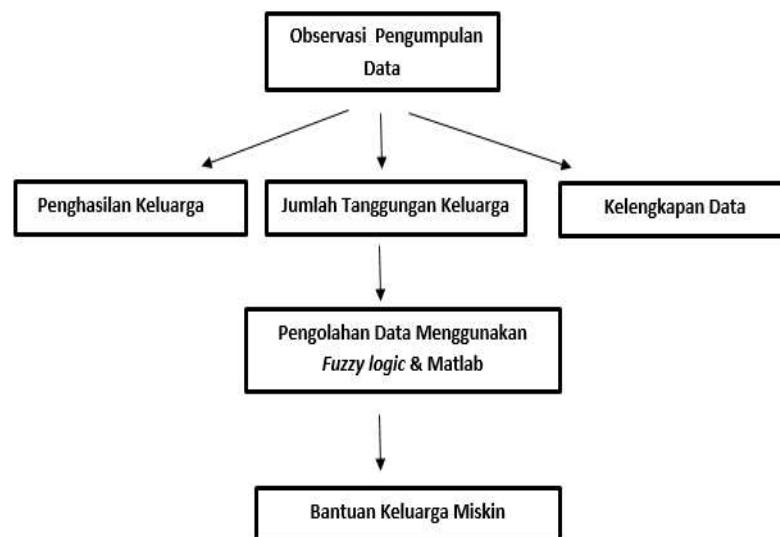
5. **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCY** (Rahmona, Ningrum, and Ransi 2016)

Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah penentuan Bantuan Langsung Tunai (BLT) tetapi bantuan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pemerintah dengan bantuan BLT yang belum cepat dan akurat terhadap masyarakat. Pada penelitian ini akan diangkat suatu kasus yaitu mencari alternative Pendukung Keputusan mempercepat proses serta kualitas hasil pengambilan keputusan dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process*.(Rahmona, Ningrum, and Ransi 2016).

2.5 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori hubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting terhadap masalah penelitian.

Berdasarkan judul penelitian diatas, maka peneliti membuat kerangka pemikiran yang tertera pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2.16 Kerangka Berpikir

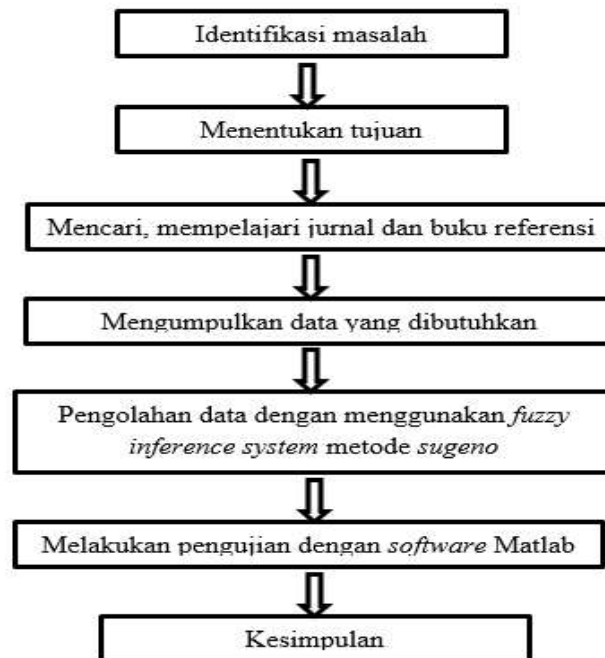
Dari kerangka berpikir di atas maka dapat dijelaskan :

1. Observasi & pengumpulan data yaitu peneliti mencari dan mengumpulkan sumber-sumber data yang berkaitan dengan masalah dalam penelitian dengan menerapkan beberapa metode penelitian.
2. Penghasilan keluarga, jumlah tanggungan keluarga, kelengkapan data merupakan variabel *input* dalam penelitian yang didapatkan dari hasil pengumpulan data. Ketiga variable inilah yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan hasil dari penelitian.
3. Pengolahan data yaitu melakukan pengolahan atau pengujian terhadap data yang telah dikumpulkan, apakah data tersebut sudah benar atau sesuai dengan hasil yang diinginkan dalam penelitian dan diimplementasikan dalam *software* matlab.
4. Bantuan keluarga miskin merupakan *output* yang akan dicapai dalam penelitian setelah dilakukannya pengolahan data.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Supaya penelitian ini dapat selesai dan berjalan sesuai dengan tujuan yang diinginkan maka berikut ini merupakan desain penelitian yang akan digunakan pada proses pemilihan bantuan keluarga miskin di DSNI Amanah dengan menggunakan metode *fuzzy logic sugeno*. Desain penelitian berfungsi sebagai pedoman bagi peneliti tentang apa saja yang harus dilakukan ditempat penelitian. Berikut adalah desain penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Sumber: Data Hasil Penelitian

Berdasarkan dari gambar desain penelitian diatas, maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi ruang lingkup masalah dari latar belakang masalah yang terjadi mengenai pemilihan bantuan keluarga miskin di DSNI Amanah, yaitu pemilihan dilakukan masih berdasarkan cara manual sehingga mengakibatkan sering terjadinya kesalahan dalam pengambilan keputusan.

2. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk membantu pihak DSNI Amanah dalam mengambil keputusan untuk pemilihan bantuan keluarga miskin secara lebih efektif.

3. Mencari, Mempelajari Jurnal dan Buku Referensi

Mencari jurnal dan buku-buku referensi di pelajari, di perpustakaan atau di tempat lain yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan untuk dipelajari, yang mana sumber atau referensi yang akan digunakan akan dilampirkan pada daftar pustaka.

4. Mengumpulkan Data Yang Dibutuhkan

Mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan staff layanan DSNI Amanah.

5. Pengolahan Data Dengan Logika *Fuzzy Inference System* Metode *Sugeno*

Data yang dikumpul, kemudian diolah dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* metode *Sugeno* dengan *software* MATLAB. Langkah-langkah yang dilakukan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* mewakili suatu group dalam kondisi atau keadaan tertentu dalam variabel *fuzzy*. Dalam penelitian ini himpunan *fuzzy* dari masing-masing variabel yaitu: Penghasilan Keluarga (kecil, sedang, besar), Jumlah tanggungan keluarga (kecil, sedang, besar), dan Kelengkapan data (lengkap, cukup lengkap, tidak lengkap).

2. Fungsi keanggotaan

Kurva yang menunjukkan pemetaan titik *input* data ke dalam nilai penelitian ini, kurva yang digunakan adalah kurva segitiga.

3. Pembentukan aturan *fuzzy* (*rule base*)

Dalam proses pembentukan aturan *fuzzy*, menyatakan relasi antara *input* dan *output* dalam data. Dalam penelitian ini terdapat 27 aturan (*rule*) untuk menentukan keputusan pemilihan bantuan keluarga miskin.

4. *Defuzzifikasi*

Input dari proses *defuzzifikasi* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut.

Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai sebagai *output*.

2. Melakukan pengujian dengan *software* Matlab

Pengujian data dilakukan menggunakan bantuan *software* Matlab, dengan menggunakan fasilitas yang disediakan di *toolbox fuzzy*. Setelah data diujikan dengan Matlab, data dianalisa kembali apakah data tersebut sesuai dengan harapan peneliti.

3. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan Matlab hasil yang akan didapat dari pengujian tersebut akan ditarik kesimpulan yang akan dijelaskan pada BAB V.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara untuk mendapatkan data yang digunakan sebagai bahan penelitian. Teknik pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan hasil optimal dalam melakukan proses pengumpulan data penelitian. Beberapa metode atau teknik yang digunakan penulis dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Observasi

Pada metode peneliti melakukan penelitian dengan turun langsung kelapangan dan melakukan pencatatan data-data serta mengumpulkan

beberapa laporan yang diperlukan untuk dijadikan pedoman atau referensi dalam pembuatan penelitian ini.

2. Wawancara

Penelitian ini menggunakan teknik wawancara (*Interview*) sebagai teknik pengumpulan datanya. Yang dimaksud dengan teknik wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dengan nara sumber atau responden. Pewawancara memberikan sepuluh pertanyaan yang telah disiapkan terlebih dahulu, dan narasumber yang diwawancarai adalah Staff DSNI Amanah Batam.

3. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Pengumpulan data-data melalui penelitian kepustakaan yaitu dengan membaca buku-buku dan referensi-referensi lainnya yang menyangkut masalah yang berhubungan dengan pembahasan dalam penelitian ini serta mempelajari laporan-laporan yang berkaitan dengan penelitian ini. Selain itu juga diperoleh berdasarkan teori-teori yang dipelajari selama mengikuti perkuliahan.

3.3Operational Variabel

Operasional merupakan bagian yang mendefenisikan variabel-variabel yang telah dibuat dalam penelitian yang dapat diukur dengan indikator-indikator dari sebuah variabel. Variable penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari

orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono 2014:61). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel *Independent* (Variabel Bebas)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah keluarga yang membutuhkan bantuan. Variabel *input* yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga yaitu tanggungan, jumlah keluarga dan kelengkapan data.

2. Variabel *Dependent* (Variabel Terikat)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah mendapatkan *output* bantuan keluarga.

Operasional variabel disini menjelaskan tentang proses penentuan ukuran atau batasan yang lebih spesifik dari suatu variabel-variabel secara operasional, secara praktik, secara nyata dalam lingkup objek yang diteliti. Pada penelitian ini, peneliti memiliki tiga variabel *input* yaitu penghasilan keluarga, jumlah tanggungan, kelengkapan data dan variabel *output* yaitu bantuan keluarga miskin. Berikut adalah operasional variabel dari penelitian ini yaitu:

Tabel 3.1 Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Indikator	Pernyataan
Penerima Bantuan	Penghasilan Keluarga	1. Penghasilan keluarga perbulan yang berpeluang untuk mendapat bantuan kurang dari Rp.800.000,00. 2. Penghasilan sesuai dengan aktual pendapatan perhari tanpa memanipulasi penghasilan yang didapat.
	Jumlah Tanggungan	1. Banyaknya jumlah anggota keluarga sangat berpengaruh untuk mendapatkan bantuan dan harus sesuai dengan ketentuan dan ketetapan dari DSNI. 2. Batas tanggungan yang dapat berpeluang untuk mendapatkan bantuan yaitu 3-8 orang. Sedangkan yang tidak diterima 1-2 orang tanggungan.
	Kelengkapan Data	1. Kelengkapan data sesuai dengan persyaratan keluarga akan lebih berpeluang dalam memperoleh bantuan. 2. Keaslian Dokumen menjadi menjadi syarat penting demi kelancaran saat pengecekan data.

Sumber: Data Hasil Penelitian (2018)

3.4 Perancangan Sistem

Metode analisa sistem variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisa logika *fuzzy sugeno* dengan bantuan *software Matlab*. Langkah-langkah dalam analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Pada tahap ini, masing-masing nilai dari variabel *input* yaitu : penghasilan keluarga, jumlah tanggungan, kelengkapan data dibuat kedalam himpunan *fuzzy* untuk dapat digunakan dalam perhitungan. Dari setiap himpunan *fuzzy* yang terbentuk masing-masing mempunyai domain yang nilainya semesta pembicaraan bisa dilihat pada tabel 3.2 dibawah.

Tabel 3.2 Pembentukan Himpunan *Fuzzy*, Semesta pembicara dan Domain

Fungsi	Variabel	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Semesta Pembicaraan	Domain
<i>Input</i>	Penghasilan Keluarga	Kecil	[0- 2500]	[0 – 0 – 500 - 1000]
		Sedang		[750 – 1250 - 1750]
		Besar		[1500- 2000 –2500-2500]
	Jumlah Tanggungan	Kecil	[0- 8]	[0 - 0 - 2- 4]
		Sedang		[2 – 4 - 6]
		Besar		[4 – 6 - 8 - 8]
	Kelengkapan Data	Tidak Lengkap	[0- 8]	[0 – 0 – 2 - 4]
		Cukup Lengkap		[2 – 4 – 6]
		Lengkap		[4 – 6 – 8 - 8]
<i>Output</i>	Keputusan	Diterima	[0- 1]	1
		Ditolak		0

Sumber: Data Hasil Penelitian (2018)

2. Aplikasi fungsi keanggotaan

Pembentukan fungsi keanggotaan merupakan pemetaan titik *input* data dalam himpunan *fuzzy* kedalam nilai atau derajat keanggotaan yang memiliki interval fungsi keanggotaan kurva segitiga, dan trapesium.

3. Membentuk aturan *fuzzy*

Aturan-aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara *input* dan *output*. Setiap aturan merupakan suatu implikasi, operator yang digunakan untuk menghubungkan yaitu operator OR, dan memetakan antara *input-output* adalah Jika Maka.

7. Pembentukan *Defuzzifikasi*

Defuzzikasi merupakan suatu yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* dihasilkan merupakan bilangan pada domain himpunan *fuzzy* yaitu bantuan keluarga.

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini penulis mengambil lokasi di DSNI Amanah Nurul Islam kawasan Industri Batamindo Mukakuning. Penulis melakukan penelitian berdasarkan data-data yang didapatkan dari pihak terkait.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian perlu dibuat untuk menggambarkan kapan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk melakukan setiap langkah dalam penelitian. Selain itu, jadwal penelitian merupakan target (*deadline*) bagi peneliti untuk melakukan dan menyelesaikan penelitian. Berikut merupakan jadwal penelitian yang dilakukan peneliti yaitu:

Tabel 3.3 Tabel Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu Ke																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pemilihan Topik	■	■																		
2	Pengajuan Judul	■	■	■	■																
3	Pengumpulan Data	■	■	■	■																
4	Penyusunan Bab I					■	■	■	■												
5	Penyusunan Bab II									■	■	■	■								
6	Penyusunan Bab III											■	■	■	■	■	■				
7	Penyusunan Bab IV															■	■	■	■		
8	Penyusunan Bab V																	■	■	■	
9	Revisi Bab I-V																	■	■	■	■
10	Pengumpulan Skripsi																				■

Sumber: Data Olahan Peneliti (2018)