

***FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN HARGA
FURNITURE INTERIOR DENGAN
METODE MAMDANI**

SKRIPSI



Oleh :
Rudi Yanto
140210017

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

***FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN HARGA
FURNITURE INTERIOR DENGAN
METODE MAMDANI**

SKRIPSI

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



**Oleh :
Rudi Yanto
140210017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2018**

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 di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pusaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran 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 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,

Rudi Yanto
140210017

***FUZZY LOGIC* UNTUK MENENTUKAN HARGA
FURNITURE INTERIOR DENGAN
METODE MAMDANI**

Oleh:
Rudi Yanto
140210017

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**

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

Batam, 15 Maret 2018

**Very Karnadi, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing**

ABSTRAK

PT Binangun Jaya Sukses yang bergerak pada bidang *furniture interior*. Tingginya permintaan untuk *furniture interior* membuat produsen berlomba-lomba dalam mengkreasikan beraneka macam model-model dengan tingkat kerumitan yang beragam, khusus produsen yang ada di Kota Batam, sehingga menyulitkan produsen dalam menentukan harga *furniture interior*. Logika *fuzzy* merupakan suatu nilai yang masih tidak dapat di pastikan atau disebut juga hasil buram. Pada penelitian ini untuk menentukan harga *furniture interior* dengan metode mamdani menggunakan Jenis *furniture interior* yaitu *Side Table* dengan melakukan Matlab 6.1. Dalam penelitian ini membahas Matlab yaitu dengan membuka window FIS (*fuzzy inference systems*) dan menginput variabel-variabel, berikutnya dengan membuka *membership function* window untuk input nilai setiap variabel dan type bersifat trapesium dan segitiga, selanjutnya membuka window *Rule Editor* untuk memuat *rule-rule* dengan basis pengetahuan, sehingga Matlab menampilkan hasil pada *Rule Viewer* window dengan menginput nilai-nilai data pada setiap variabel. Penelitian ini membahas *Fuzzy logic* untuk menentukan harga *furniture interior* jenis *Side Table* dengan metode mamdani, cara untuk menentukan harga *furniture interior* adalah menggunakan kualitas kayu, kualitas cat, ukuran, dan kerumitan sebagai variabel input. Outputnya adalah murah dan mahal. Selanjutnya melakukan fuzzifikasi pada setiap variabel-variabel input dan output, setelah itu melakukan basis pengetahuan dari *rule* yang berasal dari variabel input dan output, setelah itu mencari Fungsi implikasi dengan metode *Min* dan Komposisi aturan adalah *Max*, sehingga dapat nilai-nilai untuk mencari hasil nilai Output dengan menggunakan defuzzifikasi. Hasil yang didapatkan dengan perhitungan manual adalah 5,704,000 dan hasil yang didapatkan oleh Matlab adalah 5,790,000, maka dengan selisihnya adalah 86,000. Berdasarkan dalam pengujian ini hasil yang didapatkan dari Matlab dan Perhitungan manual termasuk mahal, dalam menentukan harga *furniture interior* dengan metode mamdani di PT. Binangun Jaya Sukses.

Kata Kunci : Matlab 6.1, Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Furniture Interior, Menentukan Harga Furniture Interior

ABSTRACT

PT Binangun jaya Sukses which is engaged in the field of interior furniture. The high demand for interior furniture makes the producers competing in the creation of various kinds of models with varying levels of complexity, specialized manufacturers in Batam City, making it difficult for manufacturers in determining the price of interior furniture. Fuzzy logic is a value that still can not be defined or also called blurred results. In this study to determine the price of interior furniture with mamdani method using the type of interior furniture Side Table by Matlab 6.1. In this research Matlab by opening FIS (fuzzy inference systems) and input variables, after that open membership function to input value of each variable and type is trapezoidal and triangle, then open Rule Editor for creating rule- rule with the knowledge based, so Matlab results in the Rule Viewer by input data values on each variable. This research Fuzzy logic to determine the price of interior furniture Side Table type with mamdani method, the way to determine the price of interior furniture is to use the quality of wood, paint quality, size, and complexity as input variables. The output is cheap and expensive. Next fuzzification on each input and output variables, after that do the knowledge based from the rule derived from input and output variables, after that look for the function of implication with Min method and Composition rule is Max, so it can values to find result value Output using defuzzification. So the results obtained with manual calculations is 5,704,000 and the results obtained by Matlab is 5,790,000, the difference is 86,000. Based on this test results obtained from Matlab and manual calculations belong expensive, in determining the price of interior furniture with mamdani method at PT Binangun Jaya Sukses.

Keyword : Matlab 6.1, Fuzzy Logic, Metode Mamdani, Furniture Interior, Determine the price of Furniture Interior

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada kehadiran Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi 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 ini, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
3. Very Karnadi, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Keluarga, Sahabat dan Saudara-Saudara yang telah mendukung penulis
6. Kepada PT Binangun Jaya Sukses yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di perusahaan tersebut.

Semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin

Batam, 15 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN PENGESAHAN	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR RUMUS	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	9
2.1.1 Kecerdasan Buatan	9
2.1.2 Sistem Pakar	12
2.1.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar	13
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan	14
2.1.3.1 Aplikasi JST	15
2.1.4 Logika <i>Fuzzy</i>	16
2.1.4.1 Dasar-dasar Logika <i>Fuzzy</i>	17
2.1.4.2 Fungsi Keanggotaan	17
2.1.4.3 Fungsi Implikasi	18
2.1.4.4 Cara Kerja Logika <i>Fuzzy</i>	18
2.1.4.5 Metode Tsukamoto	20
2.1.4.6 Metode Mamdani	21
2.1.4.7 Metode Sugeno	26
2.2 Definisi <i>Furniture Interior</i>	28
2.2.1 Indikator <i>Furniture interior</i>	28
2.3 Definisi Matlab	31
2.4 Penelitian Terdahulu	35
2.5 Kerangka Pemikiran	41
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Teknik Pengumpulan Data	40
3.3 Operasional Variabel	41
3.4 Metode Analisis Data	44

3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	45
3.5.1	Lokasi Penelitian.....	46
3.5.2	Jadwal Penelitian	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian.....	47
4.1.1	Analisis <i>Fuzzy</i>	47
4.2	Pembahasan.....	54
4.2.1	Fuzzifikasi.....	54
4.2.2	Basis Pengetahuan	59
4.2.3	Fungsi Implikasi.....	67
4.2.4	Komposisi Aturan	75
4.2.5	Defuzzifikasi	76
4.2.6	Implementasi Sistem.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan	80
5.2	Saran	81

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	19
Gambar 2.2 Inferensi dengan Menggunakan Metode Tsukamoto.....	21
Gambar 2.3 Komposisi Aturan <i>Fuzzy</i> : Metode MAX	23
Gambar 2.4 Proses defuzzifikasi	25
Gambar 2.5 Matlab	32
Gambar 2.6 Menu untuk memilih window dalam Matlab.....	33
Gambar 2.7 Menu Logika <i>fuzzy</i> Matlab	34
Gambar 2.8 Menu Menyimpan FIS (<i>Fuzzy Interference System</i>)	34
Gambar 2.9 Menu <i>Exit</i> Matlab	35
Gambar 2.10 Kerangka Pemikiran	42
Gambar 3.1 Desain Penelitian	38
Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Variabel Kualitas Kayu	50
Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Variabel Kualitas Cat.....	51
Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Variabel Ukuran.....	52
Gambar 4.4 Fungsi Keanggotaan Kerumitan	52
Gambar 4.5 Fungsi Keanggotaan Variabel Harga Jual <i>Furniture Interior</i>	53
Gambar 4.6 Representasi derajat keanggotaan variabel Kualitas kayu 1	54
Gambar 4.7 Representasi derajat keanggotaan variabel Kualitas kayu 2	55
Gambar 4.8 Representasi derajat keanggotaan variabel Kualitas Cat 1	56
Gambar 4.9 Representasi derajat keanggotaan variabel Kualitas Cat 2	56
Gambar 4.10 Representasi derajat keanggotaan variabel Ukuran 1	57
Gambar 4.11 Representasi derajat keanggotaan variabel Ukuran 2	57
Gambar 4.12 Representasi derajat keanggotaan variabel Kerumitan 1	58
Gambar 4.13 Representasi derajat keanggotaan variabel Kerumitan 2	59
Gambar 4.14 Komposisi Aturan	75
Gambar 4.15 <i>Fuzzy Inference Systems</i>	77
Gambar 4.16 Tampilan <i>Membership Function</i>	78
Gambar 4.17 Tampilan <i>Rule Editor</i>	78
Gambar 4.18 Tampilan <i>Rule Viewer</i>	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Operasional Variabel <i>Input</i>	42
Tabel 3.2 Operasional Variabel <i>Output</i>	43
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	46
Tabel 4.1 Tabel Data Kualitas Kayu, Kualitas Cat, Ukuran, dan Kerumitan.....	48
Tabel 4.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	48
Tabel 4.3 Domain <i>Fuzzy</i>	49
Tabel 4.4 Basis Aturan (<i>Rule</i>)	59

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Metode rata-rata.....	20
Rumus 2.2 Metode titik tengah	20
Rumus 2.3 Metode <i>maximum</i>	22
Rumus 2.4 Metode <i>additive</i>	24
Rumus 2.5 Metode Probabilistik.....	24
Rumus 2.6 Metode <i>centroid</i> untuk variabel kontinu.....	25
Rumus 2.7 Metode <i>centroid</i> untuk variabel diskrit.....	25
Rumus 2.8 Metode bisektor	26
Rumus 3.1 Metode <i>Maximum</i>	45
Rumus 3.2 Metode <i>centroid</i> untuk variabel kontinu.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada era sekarang ini teknologi telah banyak membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pesatnya kemajuan teknologi telah menjangkau hampir seluruh bidang kehidupan sehari-hari terutama dalam pengambilan keputusan yang memanfaatkan teknologi seperti software ataupun *hardware*. Pengambilan keputusan juga bisa diterapkan pada *furniture interior* yang digunakan sebagai aksesoris seperti di rumah, kantor, kamar, dalam apartemen, dan lain sebagainya.

Tingginya permintaan untuk *furniture interior* membuat produsen berlomba-lomba dalam mengkreasikan beraneka macam model-model dengan tingkat kerumitan yang beragam, khusus produsen yang ada di Kota Batam sehingga menyulitkan produsen dalam menentukan harga *furniture interior* buatan mereka karena dalam pembuatan *furniture* ataupun perabot berhubungan dengan material-material yang di pakai sehingga perusahaan menggunakan perkiraan untuk menentuin harga *furniture* hasil buaatannya yaitu pada PT. Binangun Jaya Sukses.

Fuzzy Logic merupakan suatu nilai yang masih tidak dapat di pastikan suatu nilai atau disebut juga hasil yang masih buram, *fuzzy logic* memiliki 3

Metode yang beda yaitu metode mamdani, metode tsukamoto, metode sugeno. *Fuzzy Logic* ini merupakan komponen *soft computing*.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998: 750) Perabot merupakan barang-barang perlengkapan rumah tangga. Dalam perabot rumah tangga sering disebut istilah *furniture* yang terjemahannya lebih dikenal dengan nama mebel. Istilah “mebel” digunakan karena sifat Bergeraknya atau mobilitasnya sebagai barang lepas di dalam interior arsitektural (Prasetya, 2016).

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat dan semakin bertambahnya penggunaan sistem informasi, menuntut suatu perusahaan atau instansi untuk mengedepankan layanan informasi yang lebih cepat dan lebih efisien (Wibowo, 2014).

Menurut Andini dan Rahardjo (2012), harga merupakan faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap keputusan pembelian oleh konsumen dalam transaksi jual beli. Dengan demikian, penentuan harga jual sepeda motor bekas menjadi suatu pertimbangan oleh pemilik *dealer* (Agustin, Gandhiadi, & Oka, 2016).

Aplikasi fungsi implikasi menggunakan MIN, sedang komposisi aturan menggunakan metode MAX. Metode Mamdani dikenal juga dengan metode MAX-MIN. Inferensi output yang dihasilkan berupa bilangan fuzzy maka harus ditentukan suatu nilai crisp tertentu sebagai output (Dzulhaq & Imani, 2015).

Istilah logika *Fuzzy* yang didasarkan pada logika *Boolean* yang umum digunakan dalam komputasi. Secara ringkas, teorema *Fuzzy* memungkinkan komputer “berpikir” tidak hanya dalam skala hitam-putih (0 dan 1, mati atau hidup) tetapi juga dalam skala abu-abu. Dalam Logika *Fuzzy* suatu preposisi dapat direpresentasikan dalam derajat kebenaran (*truthfulness*) atau kesalahan (*falsehood*) tertentu (Sholihin, Fuad, & Khamiliah, 2013).

Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecahan 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 (Widiyantoro, Sutojo, & Sudaryanto, 2014).

Fuzzy logic is widely used in the machine control. The term "fuzzy" refers to the fact that the logic can deal with concepts that can not be expressed as the "true" or "false" but rather as "partially true". [15] While alternative approaches such as genetic algorithms and neural networks can perform just as well as fuzzy logic in many cases, fuzzy logic has the advantage that the solution can be cast in terms that human operators can understand, so that their experience can be used in the design of the control device. This makes it easier to mechanize the tasks have already been performed successfully by man [3] (Faouzi, Draoui, & Abène, 2016).

Penjelasan : Logika fuzzy banyak digunakan pada mesin kontrol. Istilah "fuzzy" mengacu pada fakta bahwa logika dapat menangani konsep yang tidak dapat dinyatakan sebagai "benar" atau "salah" melainkan sebagai "sebagian benar". [15]

Sementara pendekatan alternatif seperti algoritma genetika dan jaringan saraf dapat dilakukan sama seperti logika fuzzy dalam banyak kasus, logika fuzzy memiliki keuntungan bahwa solusinya didapatkan dalam istilah yang dapat dimengerti oleh para perancangan perangkat manusia, sehingga pengalaman mereka dapat digunakan dalam desain perangkat kontrol. Hal ini membuat lebih mudah untuk melakukan mekanisasi tugas yang telah dilakukan dengan sukses oleh manusia [3].

Price in its nature is evaluation, measurement, size and criteria. Price in market is defined as the transactional value of each product and service that is expressed in terms of monetary unit. In its economic sense, price is the amount required for presenting a product or service (Azizi, Azizi, Dehghan, Ziaie, & Mohebi, 2017).

Penjelasan : Harga yang bersifat evaluasi, pengukuran, ukuran dan kriteria. Harga di pasar didefinisikan sebagai nilai transaksional masing-masing produk dan layanan yang dinyatakan dalam satuan moneter. Secara ekonomi, harga adalah jumlah yang dibutuhkan untuk persentasi produk atau layanan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengangkat penelitian dengan judul **“FUZZY LOGIC UNTUK MENENTUKAN HARGA FURNITURE INTERIOR DENGAN METODE MAMDANI”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, identifikasi masalah dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Sulitnya dalam menentukan harga *furniture interior* dengan material yang berbeda.
2. Proses penentuan harga masih menggunakan perkiraan memungkinkan terjadi tidak keakuratan harga.
3. Sulitnya dalam menentukan harga *furniture interior* dengan ukuran yang berbeda.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini dapat lebih terarah, peneliti membatasi pada ruang lingkup masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. Binangun Jaya Sukses di Kota Batam.
2. Penelitian menggunakan MATLAB sebagai *tools*.
3. Variabel penelitian yang digunakan yaitu kualitas kayu, kualitas cat, ukuran dan kerumitan.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode mamdani.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan penetapan harga *furniture interior*?
2. Bagaimana penerapan *software* MATLAB dalam menentukan harga *furniture interior*?
3. Bagaimana cara mengetahui harga *furniture interior* menggunakan *fuzzy logic*?

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi ketidakakuratan dalam menentukan harga dengan kualitas *furniture interior*.
2. Mengetahui cara kerja MATLAB dalam menentukan harga *furniture interior*.
3. Mengetahui dengan cara metode mamdani untuk menentukan harga *furniture interior*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini terdiri dari 2 aspek adalah:

1. Teoritis

1. Menambahkan wawasan tentang fuzzy logic dengan metode mamdani.
2. Menambahkan wawasan tentang Material-Material *Furniture interior* dan Harga.

2. Praktis

1. Untuk mempermudah dalam memilih keputusan layak atau tidak layaknya *Furniture interior*.
2. Untuk keakuratan harganya *furniture interior* dengan hasil buatannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris “ *Artificial Intelligence* ” atau di singkat AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia.

Selama bertahun-tahun para filsuf berusaha mempelajari kecerdasan yang dimiliki manusia. Dari pemikiran tersebut lahirlah AI sebagai cabang ilmu yang berusaha mempelajari dan meniru kecerdasan manusia. Sejak saat itu para peneliti mulai memikirkan perkembangan AI sehingga teori-teori dan prinsip-prinsipnya berkembang terus hingga sekarang.

Jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki keuntungan komersial, antara lain (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen. Kecerdasan alami akan cepat mengalami perubahan. Kemampuan kecerdasan buatan tidak akan pernah berubah selama programnya tidak diubah oleh programmer. Berbeda dengan kecerdasan alami. Karena sifat manusia yang subjektif, pelupa, dan makin lama makin tua hingga kemampuan berpikirnya berkurang seiring bertambahnya waktu, kemampuan kecerdasan alami cenderung tidak permanen.
2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar. Misalnya saja pemerintah membutuhkan 10.000 orang pakar penyakit jantung untuk ditempatkan di seluruh Indonesia. Bayangkan kalau pemerintah harus menyekolahkan anak bangsa sejumlah 10.000 orang, mulai dari SD sampai lulus sarjana kedokteran spesialis penyakit jantung. Waktu yang dibutuhkan Minimal 20 tahun. Jika biaya pendidikan 1 orang Rp100 juta, maka untuk 10.000 orang biaya yang diperlukan adalah Rp1 triliun. Belum lagi kendala jika orangnya meninggal sebelum menjadi sarjana. Kalau sudah jadi sarjana, pemerintah akan kesulitan untuk mendistribusikan mereka ke pelosok-pelosok Indonesia. Hal ini sangat tidak efisien. Sementara itu, untuk kecerdasan buatan, pemerintah cukup membuat 1 sistem pakar penyakit jantung dengan waktu yang relatif

lebih cepat dan biaya yang jauh lebih murah. Proses duplikasi dan pendistribusiannya ke seluruh pelosok tanah air pun sangat mudah.

3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami. Hal ini tergambar seperti dijelaskan dalam nomor 2.
4. Kecerdasan buatan bersifat konsisten. Misalnya saja telah dibuat sistem pakar hakim pengadilan untuk mengadili kasus-kasus pidana di Indonesia. Untuk kasus yang sama, solusi dan keputusan yang dibuat oleh kecerdasan buatan tidak pernah berubah. Berbeda dengan kecerdasan alami. Arti kata hakim bisa berubah menjadi “ Hubungi Aku Kalau Ingin Menang”. Untuk kasus yang sama, solusi dan keputusan yang dibuat oleh kecerdasan alami bisa berubah-ubah tergantung orang yang terkena kasus telah menghubungi hakim atau tidak.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi. Solusi dan keputusan yang dibuat oleh kecerdasan buatan dapat didokumentasi dengan mudah karena disimpan didalam hard disk, dan pencarian datanya relatif lebih mudah dilacak. Sedangkan untuk kecerdasan alami, hal ini sangat sulit dilakukan.
6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami. Tentu saja karena kecepatan berpikir dari

sebuah prosesor jauh lebih cepat dibanding kecepatan berpikir dari otak manusia.

7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

Sementara itu, kecerdasan alami memberikan keuntungan sebagai berikut.

1. Kreatif. Pengetahuan seorang manusia selalu bertambah seiring dengan perkembangan waktu. Sifat bosan manusia pun mengakibatkan ia harus berpikir kreatif untuk mencari solusi-solusi terbaru. Berbeda dengan kecerdasan buatan, penambahan pengetahuan harus dilakukan pada sistem yang telah dibangun.
2. Kecerdasan alami memungkinkan orang menggunakan pengalaman secara langsung. Sedang pada kecerdasan buatan harus bekerja dengan input-input simbolik.
3. Pemikiran manusia dapat digunakan secara luas, sedangkan kecerdasan buatan sangat terbatas.

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat

dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).

2.1.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar meliputi enam hal berikut ini:

a. *Kepakaran (Expertise)*

Kepakaran merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman.

b. *Pakar (Expert)*

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasihat.

c. *Pemindahan Kepakaran (Transferring Expertise)*

Tujuan dari Sistem Pakar adalah memindahkan kepakaran dari seorang pakar ke dalam komputer, kemudian ditransfer kepada orang lain yang bukan pakar.

d. *Inferensi (Inferencing)*

Inferensi adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran.

e. Aturan-aturan (*Rule*)

Kebanyakan software sistem pakar komersial adalah sistem yang berbasis *rule* (*rule-based systems*), yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk *rule*, sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.

f. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

Fasilitas lain dari sistem pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikannya.

2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (*nueron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian terhadap koneksi synaptic yang ada antara *nueron*. Hal ini berlaku juga untuk JST (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).

2.1.3.1 Aplikasi JST

a. JST dalam Kehidupan sehari-hari

JST telah diterapkan secara luas untuk masalah-masalah bisnis dunia nyata. Pada kenyataannya, JST telah berhasil diterapkan di banyak industry. JST telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi pola atau tren dalam data sehingga JST cocok digunakan untuk peramalan kebutuhan, termasuk peramalan penjualan, control proses industry, penelitian pelanggan, validasi data, manajemen risiko, dan target pemasaran.

b. JST dalam Dunia Kedokteran

JST yang ideal dalam mengenali penyakit adalah dengan menggunakan scan karena tidak perlu menyediakan algoritma spesifik tentang cara mengidentifikasi penyakit yang diperlukan. JST belajar dengan contoh sehingga rincian tentang bagaimana mengenali penyakit tidak diperlukan. Yang dibutuhkan adalah seperangkat contoh yang mewakili semua variasi dari penyakit tersebut. Jumlah contoh tidak penting kuantitas. Contoh-contoh yang diperlukan harus dipilih secara sangat hati-hati agar sistem melakukan performa yang andal dan efisien.

c. JST dalam Bisnis

Bisnis cenderung diahlikan ke beberapa spesialisasi seperti akuntansi atau analisis keuangan. Hampir semua aplikasi JST masuk ke dalam satu bidang bisnis atau analisis keuangan. Ada beberapa potensi untuk menggunakan JST untuk tujuan bisnis, termasuk alokasi sumber daya dan penjadwalan. Ada juga yang berpotensi kuat menggunakan JST untuk database mining, yaitu mencari pola implisit dalam informasi eksplisit yang disimpan dalam database. Kebanyakan JST diterapkan untuk optimasi dan penjadwalan.

2.1.4 Logika *Fuzzy*

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecah 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. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya

adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain-lain (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).

2.1.4.1 Dasar-dasar Logika *Fuzzy*

Untuk memahami logika *fuzzy*, sebelumnya perhatikan dahulu tentang konsep himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

- a. Linguistik, yaitu nama suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dengan menggunakan bahasa alami, misalnya DINGIN, SEJUK, PANAS mewakili variabel temperature. Contoh lain misalnya MUDA, PRABOYA, TUA, mewakili variabel umur.
- b. Numeris, yaitu suatu nilai yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel, misalnya 10, 35, 40, dan sebagainya.

2.1.4.2 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah 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 symbol $\mu(x)$. *Rule-rule* menggunakan nilai keanggotaan sebagai

factor bobot untuk menentukan pengaruhnya pada saat melakukan inferensi untuk menarik kesimpulan.

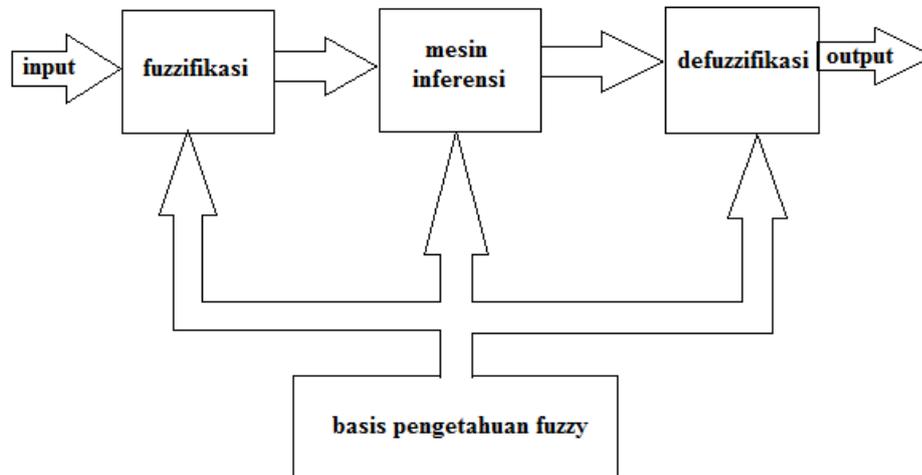
2.1.4.3 Fungsi Implikasi

Dalam basis pengetahuan *fuzzy*, tiap-tiap *rule* selalu berhubungan dengan relasi *fuzzy*. Secara umum, ada 2 fungsi implikasi yang dapat digunakan, yaitu :

- a. Min (*minimum*). Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai *a*-predikat hasil implikasi dengan cara memotong output himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.
- b. Dot (*product*). Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan nilai *a*-predikat hasil implikasi dengan cara menskala output himpunan *fuzzy* sesuai dengan derajat keanggotaan yang terkecil.

2.1.4.4 Cara Kerja Logika Fuzzy

Bagaimana cara kerja logika *fuzzy*, perhatikan struktur elemen dasar sistem *inferensi fuzzy*.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Inferensi *Fuzzy*
 Sumber : (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011)

Pengetahuan *Fuzzy*: Kumpulan *rule-rule fuzzy* dalam bentuk pernyataan *IF-THEN*.

Variabel *Fuzzifikasi*: Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi pengetahuan sumber *linguistic* menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis mesin *inferensi* pengetahuan *fuzzy*.

Variabel mesin *inferensi*: Proses untuk mengubah *input fuzzy* menjadi *output fuzzy* dengan cara pengetahuan mengikuti aturan-aturan (*IF-THEN Rules*) yang telah ditetapkan pada basis *defuzzifikasi* pengetahuan *fuzzy*.

Variabel *Defuzzyfikasi*: Mengubah *output fuzzy* yang diperoleh dari mesin *inferensi* menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan *fuzzyfikasi*.

Cara kerja logika *fuzzy* meliputi beberapa tahapan berikut:

1. *fuzzifikasi*
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*, di antaranya metode berikut.

- a. Metode rata-rata (*average*)

$$z^0 = \frac{\sum \mu_i z_1}{\sum \mu_i} \quad \text{Rumus 2.1 Metode rata-rata}$$

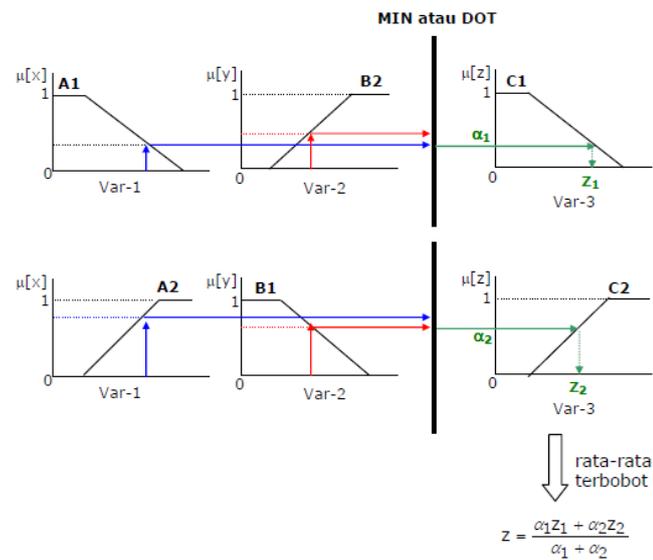
- b. Metode titik tengah (*center of area*)

$$z^0 = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz} \quad \text{Rumus 2.2 Metode titik tengah}$$

2.1.4.5 Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi

keanggotaan yang monoton (Gambar 2.2). 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, 2013).



Gambar 2.2 Inferensi dengan Menggunakan Metode Tsukamoto
 Sumber : (Kusumadewi & Purnomo, 2013)

2.1.4.6 Metode Mamdani

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode *Max-Min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Kusumadewi & Purnomo, 2013). Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan :

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada metode mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.

3. Komposisi Aturan

Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: *max*, *additive*, dan probabilistik *OR* (*probor*).

a. Metode *Max* (*Maximum*)

ada metode ini solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikan ke *output* dengan menggunakan operator *OR* (*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] = \max (\mu_{sf}[xi] , \mu_{kf}) \quad \textbf{Rumus 2.3} \text{ metode } \textit{maximum}$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i

Misalkan ada tiga aturan (proposisi) sebagai berikut:

[R1] *IF* Biaya Produksi RENDAH *And* Permintaan NAIK

THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

[R2] *IF* Biaya Produksi STANDAR

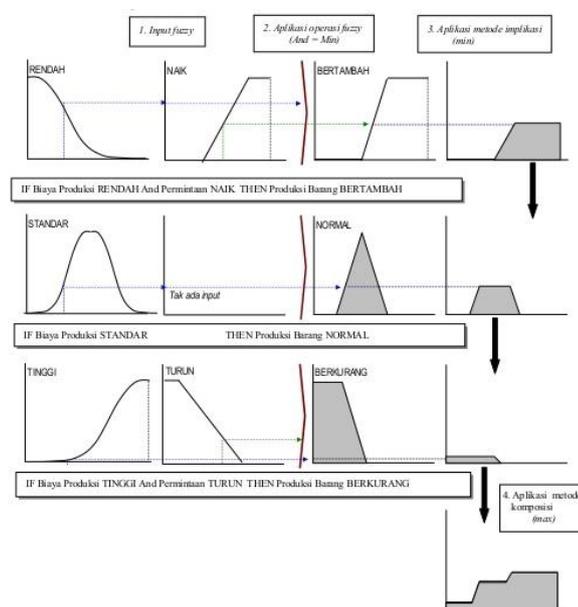
THEN Produksi Barang NORMAL;

[R3] *IF* Biaya Produksi TINGGI *And* Permintaan TURUN

THEN Produksi Barang BERKURANG;

Proses inferensi dengan menggunakan metode *MAX* dalam melakukan komposisi aturan seperti terlihat pada Gambar 2.3.

Apabila digunakan fungsi implikasi *MIN*, maka metode komposisi ini sering disebut dengan nama *MAX-MIN* atau *MIN-MAX* atau MAMDANI.



Gambar 2.3 Komposisi Aturan *Fuzzy*: Metode *MAX*
Sumber : (Kusumadewi & Purnomo, 2013)

b. Metode *Additive (Sum)*

Pada metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] = \min (1, \mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) \quad \text{Rumus 2.4 metode additive}$$

dengan:

$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i

c. Metode *Probabilistik OR (probor)*

metode ini, solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}[xi] = (\mu_{sf}[xi] + \mu_{kf}[xi]) - (\mu_{sf}[xi] * \mu_{kf}[xi]) \quad \text{Rumus 2.5}$$

Metode
Probabilistik

dengan:

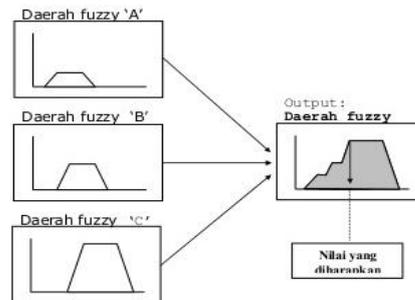
$\mu_{sf}[xi]$ =nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i

$\mu_{kf}[xi]$ =nilai keanggotaan konsekuen *fuzzy* aturan ke-i

4. Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi 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 *crisp* tertentu sebagai *output* seperti terlihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Proses defuzzifikasi
Sumber : (Kusumadewi & Purnomo, 2013)

Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi MAMDANI, antara lain:

a. Metode *Centroid (Composite Moment)*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$z^* = \frac{\int z \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

Rumus 2.7 Metode *centroid* untuk variabel kontinu

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Rumus 2.6 Metode *centroid* untuk variabel diskrit

b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada *domain fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$z_p \text{ sedemikian hingga } \int_{\mathfrak{R}1}^p \mu(z) dz = \int_p^{\mathfrak{R}n} \mu(z) dz \quad \text{Rumus 2.8 metode bisektor}$$

c. Metode *Mean of Maximum (MOM)*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

d. Metode *Largest of Maximum (LOM)*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

e. Metode *Smallest of Maximum (SOM)*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.1.4.7 Metode Sugeno

Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran 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. Menurut Cox (1994) (Kusumadewi & Purnomo, 2013), Metode TSK terdiri dari 2 jenis, yaitu :

a. 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 A1 adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. 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 = p1*x1 + ... + pN*xN + q

dengan A1 adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden, dan pi 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.

2.2 Definisi *Furniture Interior*

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998: 750) Perabot merupakan barang-barang perlengkapan rumah tangga. Dalam perabot rumah tangga sering disebut istilah *furniture* yang terjemahannya lebih dikenal dengan nama mebel. Istilah “mebel” digunakan karena sifat Bergeraknya atau mobilitasnya sebagai barang lepas di dalam interior arsitektural (Prasetya, 2016).

2.2.1 Indikator *Furniture interior*

1. Kualitas Kayu

Mebel yang baik memiliki kestabilan pada dimensi dan bentuknya, baik akibat perubahan kadar air setimbang dalam kayu ataupun akibat pemberian beban pada mebel (Smardzewski dan Dziegielewski, 1993) (Fernandes, Andrian, 2013).

Kualitas Kayu merupakan berbagai jenis untuk *furniture interior* yaitu Kayu Tripleks (*plywood*), Kayu Balau, Kayu Meranti Merah Merah. Kayu Ply atau *Plywood* merupakan kayu-kayu serbuk yang dipress jadi lembaran triplex, dan Kayu Balau merupakan kayu yang solid sehingga dapat tahan cuaca panas tapi bisa dimakan sama rayap, sedangkan Kayu Meranti Merah Merah merupakan

Kayu solid yang seperti Kayu Balau, tetapi Kayu Meranti Merah tidak bisa dimakan rayap dan ringan.

2. Kualitas Cat

Produk-produk furniture biasanya dilengkapi dengan cat warna yang bervariasi. Warna juga menjadi salah satu penentu menariknya suatu produk. Produk yang memiliki daya tahan cat warna akan semakin menarik (Pangemanan, Rengkung, & Howan, 2017).

Kualitas Cat merupakan Cat yang bermacam-macam seperti Cat Duko memiliki fungsi untuk menutup pori-pori kasar di permukaan yang sudah di dempul, Sedangkan Cat Bakar merupakan fungsi anti goresan dan juga penguat warna cat dan juga melindungi permukaan lapisan berpigmen.

3. Ukuran

Pemilihan furnitur yang baik dapat dilihat secara fisik maupun psikologis. Secara fisik, yakni furniture yang mengakomodasikan aktivitas fisik manusia. Secara psikologis, furniture mempunyai tampilan visual yang relative enak dilihat, tidak membuat ruangan terasa janggal, dan memiliki ukuran dan tampilan yang proporsional (Rahayu, 2015).

Ukuran untuk menentukan besarnya suatu *furniture interior* dengan standard ukuran yaitu : kecil dengan ukuran Panjang : 1600mm, Lebar : 900mm,

Tinggi : 800 mm sedangkan besar dengan ukuran Panjang : 2500mm, Lebar : 1100mm, Tinggi : 800mm.

4. Kerumitan

Kerumitan merupakan seberapa *furniture interior* yang bermodel-model atau peningkatan pada *furniture interior* tersebut. Pada standard kerumitan memiliki ukiran motif-motif dan Susunan ketinggian pada suatu *furniture interior*.

Dalam Penelitian ini penulis mendapatkan empat indikator yang ditetapkan oleh (Rahayu, 2015), (Fernandes, Andrian, 2013), (Pangemanan, Rengkung, & Howan, 2017), dan hasil wawancara di PT. Binangun Jaya Sukses di kota Batam yang meliputi: menentukan harga.

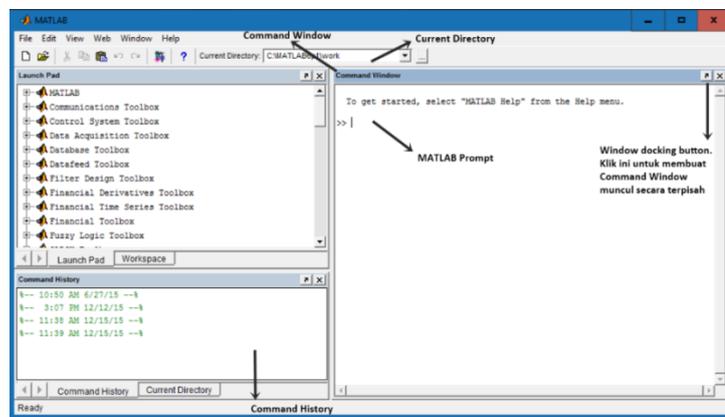
1. Ukuran
2. Kualitas Kayu
3. Kualitas Cat Warna
4. Kerumitan

2.3 Definisi Matlab

MATLAB (*matrix laboratory*) adalah sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsi-fungsinya dapat dimengerti dengan mudah, meskipun bagi seorang pemula. Pada awalnya, MATLAB dimaksudkan sesuai dengan namanya, yaitu untuk menangani berbagai operasi matriks dan vektor menggunakan rutin-rutin dan *library* LINPACK dan EISPACK. Saat ini MATLAB telah menggabungkan rutin-rutin dan *library* dari LAPACK dan BLAS, yang lebih efisien dalam menangani operasi matriks dan vektor. MATLAB telah berevolusi selama bertahun-tahun berkat masukan dari banyak pemakai. Dalam dunia akademis, ia telah menjadi alat bantu standar intruksional dalam kuliah-kuliah pengenalan dan tingkat lanjut bidang matematik, teknik, dan sains. Ia juga telah menjadi alat bantu untuk keperluan analisis, pengembangan, riset dalam dunia industri. Spektrum penggunaan MATLAB yang luas ini dimungkinkan karena MATLAB telah melengkapi diri dengan berbagai *toolbox*. Sebuah *toolbox* dalam MATLAB adalah koleksi berbagai fungsi MATLAB (*M-Files*, yaitu berekstensi *.m*), yang merupakan perluasan MATLAB untuk memecahkan masalah-masalah khusus pada bidang tertentu. Oleh karenanya, dengan memakai *toolbox* dalam MATLAB, para pengguna bisa belajar dan menerapkan berbagai *specialized technology*. Beberapa bidang sudah tersedia

toolbox-nya dalam MATLAB, meliputi *fuzzy logic*, *neural network* (jaringan syarafa tiruan), *control system* (sistem kontrol), *signal processing* (pengolahan sinyal), dan *wavelet* (Naba, 2009).

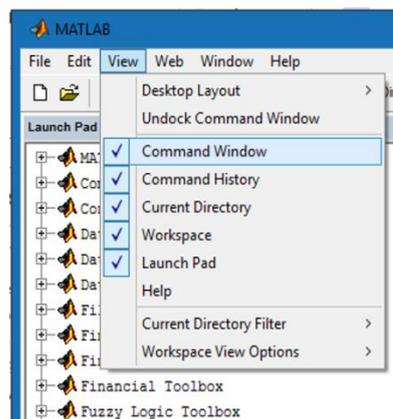
1. Pada sistem operasi windows, mulailah MATLAB dengan mengklik dua kali *shortcut* ikon MATLAB pada Window Desktop atau klik menu Matlab dari *Start Menu*. Pada sistem operasi Linux atau UNIX, mulai MATLAB dengan mengetikkan *matlab* pada *prompt* sistem operasi. MATLAB *desktop* seperti diperlihatkan pada Gambar 2.5 akan muncul ketika menjalankan MATLAB.



Gambar 2.5 Matlab

Sumber : Data Penelitian (2018)(Naba, 2009)

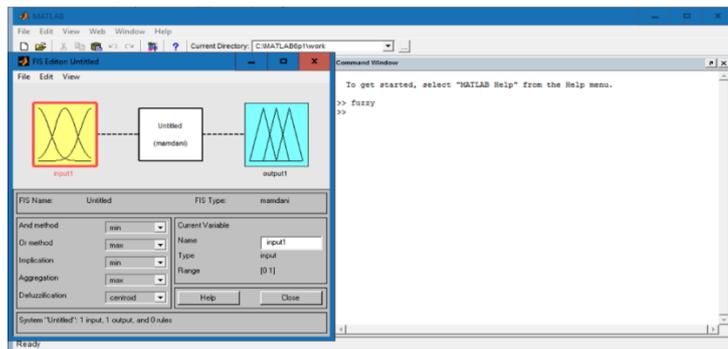
2. MATLAB menyediakan beberapa windows, antara lain *Command Window*, *Current Directory Window* dan *Command History Window*. Untuk menyembunyikan atau memunculkan masing-masing *window*, klik menu **View** lalu klik jenis *window* yang diinginkan. Untuk memunculkan suatu *window*, dan untuk menampilkan secara terpisah Matlab Prompt dari window utama dengan klik undock command window dan sebaliknya untuk menyembunyikan seperti diperlihatkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Menu untuk memilih window dalam Matlab
 Sumber : Data Penelitian (2018)

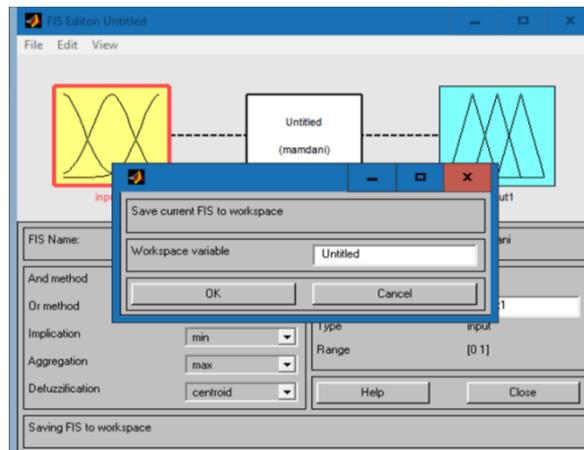
3. Untuk memulai *fuzzy logic* dalam program MATLAB, pada **MATLAB Prompt**, ketik *fuzzy* dan klik *enter*. Maka akan muncul *FIS Editor* seperti tampak pada Gambar 2.7 dengan sebuah variabel masukan dengan label

input1, ditengahnya sebuah proses dengan metode-metode, dan sebuah *output1*.



Gambar 2.7 Menu Logika *fuzzy* Matlab
Sumber : Data penelitian (2018)

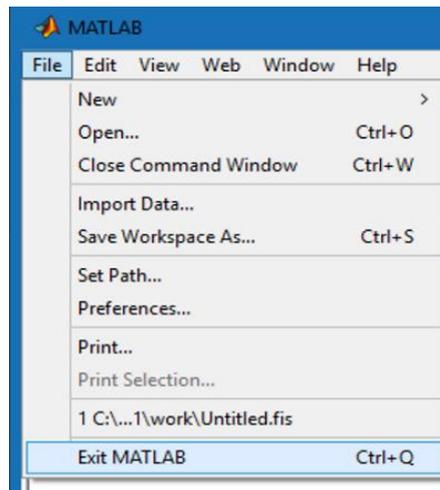
4. Untuk menyimpan data ke *workspace*, pilih menu **File** → pilih **Export** → pilih **To Workspace**. Perhatikan pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Menu Menyimpan FIS (*Fuzzy Interference System*)
Sumber : Data penelitian (2018)

5. Untuk mengakhiri MATLAB, pilih menu **File** → **Exit** MATLAB.

Perhatikan pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Menu *Exit* Matlab
Sumber : Data penelitian (2018).

2.4 Penelitian Terdahulu

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu yang digunakan sebagai dasar dan pertimbangan dalam pembuatan penelitian ini antara lain yaitu:

1. **(Rahayu, 2015)** Menata Ruang Sempit Agar Terlihat Lebih Luas
diperoleh fakta: Desain rumah minimalis dengan ruang-ruang kecil merupakan konsekuensi dari ruang yang terbatas, yang mana sering diartikan sebagai ruang yang sempit. Ruang sempit dianggap sebagai ruang yang sulit diolah. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana

menata ruangan yang sempit agar terkesan lebih luas. Dengan beberapa cara, penataan ruangan ini diharapkan dapat memberikan kenyamanan dan keleluasaan bagi penghuninya dan siapapun yang berada di dalamnya. Beberapa hal yang dapat memberi kesan lebih luas pada ruangan yang sempit, diantaranya : (1) pertimbangan desain yang simpel; (2) pemilihan dan penempatan furnitur yang tepat; (3) pemilihan warna cerah seperti putih, kuning muda, krem muda, coklat muda, hijau kromatik, dan abu-abu; (4) penggunaan elemen aksesoris kaca dan cermin; (5) pencahayaan alami dan pencahayaan buatan yang cukup; (6) **ruang sirkulasi yang baik; (7) pemberian beberapa ilusi seperti ilusi garis horizontal, ilusi garis vertikal, menciptakan aksent pada salah satu bagian dinding, dan meniadakan batas-batas massif antar ruang.**

2. (Fernandes, Andrian, 2013) Sifat Fisik Dan Mekanik Kayu Shorea Macroptera Ssp. Sandakanensis (Sym.) Ashton Sebagai Bahan Baku Mebel diperoleh fakta: Adanya perkembangan industri mebel membuka peluang digunakannya jenis-jenis kayu yang kurang dikenal. Salah satunya adalah Shorea macroptera ssp. sandakanensis (Sym.) Ashton yang tergolong jenis meranti merah yang belum diketahui sifat dasarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat dasar dan peluang

penggunaan kayu *S. macroptera* ssp. *sandakanensis* (Sym.) Ashton sebagai bahan baku mebel. *S. macroptera* ssp. *sandakanensis* (Sym.) Ashton diambil dari RKT 2012 IUPHHK PT Hutansanggam Labanan Lestari. Sifat dasar yang diuji meliputi berat jenis kayu dan perubahan dimensi kayu mengikuti standar DIN-2135 1975, pengujian mekanik kayu menggunakan standar uji BS 373-1957, dan pengujian pengetaman kayu mengikuti standar uji ASTM D-1666-64 1981 yang dimodifikasi oleh Abdurachman dan Karnasudirdja (1982). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu *S. macroptera* ssp. *Sandakanensi* (Sym.) Ashton tergolong ke dalam berat jenis kelas III, memiliki kekuatan lengkung statis kelas II, kekuatan tekan sejajar serat kelas III dan mudah dikerjakan. Berdasarkan sifat tersebut kayu *S. macroptera* ssp. *sandakanensis* (Sym.) Ashton dapat digunakan untuk bahan baku mebel.

- 3. (Susanti & Winiarti, 2013)** Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Kayu diperoleh fakta : Kayu merupakan elemen utama yang sangat menentukan kualitas suatu produk mebel atau kerajinan kayu yang lain. Mebel pada mulanya merupakan industri kerajinan furniture dan ukir-ukiran kayu jati, sehingga produk furniture yang dihasilkan lebih menonjolkan aspek seni (ukir-ukiran). Kurangnya pengetahuan perusahaan

meubel dibidang industri ini mengakibatkan terjadi kesulitan dalam menentukan keputusan memilih kayu untuk dijadikan bahan kerajinan meubel yang bagus dan berkualitas, padahal untuk menentukan sebuah kayu layak atau tidaknya sebagai bahan meubel diperlukan perhitungan yang sistematis dan akurat agar diperoleh pengambilan keputusan yang tepat. Pengembangan perangkat lunak sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode Kriteria Bayes ini menggunakan parameter kualitas kelayakan kayu yang terdiri dari lima kategori, yaitu kategori sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, kelas kayu, umur kayu dan zat yang dikandung kayu. Setelah mengetahui parameter, langkah selanjutnya adalah menganalisis kebutuhan sistem, merekayasa pengetahuan, perancangan sistem dan perancangan dialog yang terdiri dari perancangan menu dan perancangan form. Pengembangan proses selanjutnya adalah implementasi menggunakan Visual Basic 6.0 dan tahap akhir pengujian sistem yaitu dengan Black Box Test dan Alfa Test. Hasil penelitian ini adalah sebuah program aplikasi sitem pendukung keputusan penentuan kualitas kayu untuk kerajinan meubel menggunakan metode Kriteria Bayes. Melalui pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem layak digunakan bagi manager dan dinyatakan baik serta siap untuk diaplikasikan.

4. (Singhala, Shah, & Patel, 2014) Temperature Control using Fuzzy Logic obtained fact : *The aim of the temperature control is to heat the system up to delimited temperature, afterward hold it at that temperature in insured manner. Fuzzy Logic Controller (FLC) is best way in which this type of precision control can be accomplished by controller. During past twenty years significant amount of research using fuzzy logic has done in this field of control of non-linear dynamical system. Here we have developed temperature control system using fuzzy logic. Control theory techniques are the root from which convention controllers are deducted. The desired response of the output can be guaranteed by the feedback controller.*

Penjelasan : Tujuan dari pengendalian suhu adalah untuk memanaskan sistem sampai suhu yang berbeda, setelah itu di suhu itu dengan cara diasuransikan. Fuzzy Logic Controller (FLC) adalah cara terbaik untuk tipe ini Kontrol presisi dapat dilakukan dengan pengontrol. Selama dua puluh tahun terakhir jumlahnya signifikan Penelitian menggunakan logika fuzzy dilakukan di bidang pengendalian sistem dinamik non linier. Ini dia Sistem kontrol suhu yang dikembangkan menggunakan logika fuzzy. Teknik teori kontrol adalah akar dari mana pengendali konvensi

dikurangkan. Respon yang diinginkan dari output dapat dijamin oleh umpan balik pengontrol.

5. (Putera & Siahaan, 2016) *Fuzzification of College Adviser Proficiency*

Based on Specific Knowledge obtained fact : Determination of the adviser is one of the academic obligations. Undesirable things always happen in getting optimal decisions in which faculty is assigned not the most appropriate to the topic of the thesis. This matter can affect the result and the quality of the thesis. The research process uses the input variable of lecturers criteria. The data will be treated by using the method of fuzzy logic to obtain the output consists of advisers. In this case, the students do not have to worry about the competence of the lectures since the lecturers who have been given to them are fully filtered.

Penjelasan : Penentuan penasihat adalah salah satu kewajiban akademik.

Hal yang tidak diinginkan selalu terjadi dalam mendapatkan keputusan yang optimal dimana fakultas tidak diberikan yang paling sesuai dengan topik tesis. Hal ini dapat mempengaruhi hasil dan kualitas tesis. Proses penelitian menggunakan variabel input kriteria dosen. Data akan diproses dengan metode logika fuzzy untuk mendapatkan output yang terdiri dari

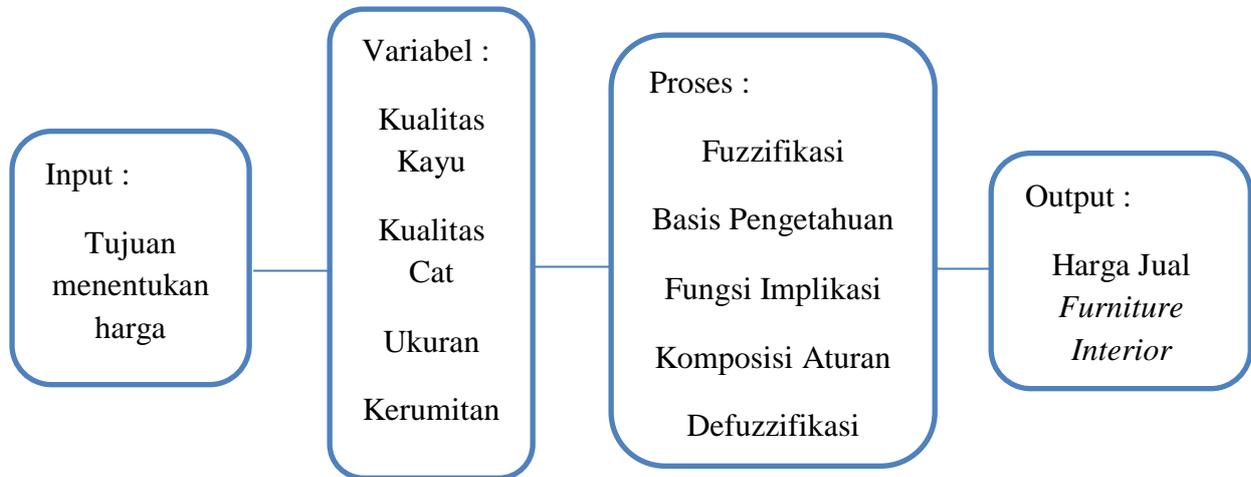
penasihat. Dalam hal ini, para siswa tidak perlu khawatir dengan kompetensi ceramah karena dosen yang telah diberikan kepada mereka sepenuhnya disaring.

2.5 Kerangka Pemikiran

kerangka berpikir adalah merupakan konseptual mengenai bagaimana satu teori berhubungan di antara berbagai faktor yang telah di identifikasikan penting terhadap masalah penelitian (Noor, 2011) .

Penjualan masih menggunakan perkiraan dalam memberikan harga *Furniture Interior* dan penulis pilih salah satu, menurut (Rahayu, 2015), (Fernandes, Andrian, (2013), (Pangemanan, Rengkung, & Howan, (2017), dan hasil wawancara di PT. Binangun Jaya Sukses di kota Batam, sebagai indikator kerangka pemikiran adalah:

1. Ukuran
2. Kualitas Kayu
3. Kualitas Cat
4. Kerumitan



Gambar 2.10 Kerangka Pemikiran
Sumber : Data penelitian (2018)

Keterangan di atas gambar yaitu sebagai berikut :

a. Input

Input adalah tujuan dari Output untuk menentukan harga *furniture interior*.

b. Variabel

Variabel adalah kualitas kayu, kualitas cat, ukuran, dan kerumitan untuk proses menentukan harga jual *furniture interior*.

c. Proses

Prose adalah memproses fuzzifikasi, basis pengetahuan, fungsi implikasi, komposisi aturan, dan defuzzifikasi variabel untuk mendapatkan harga jual *furniture interior*.

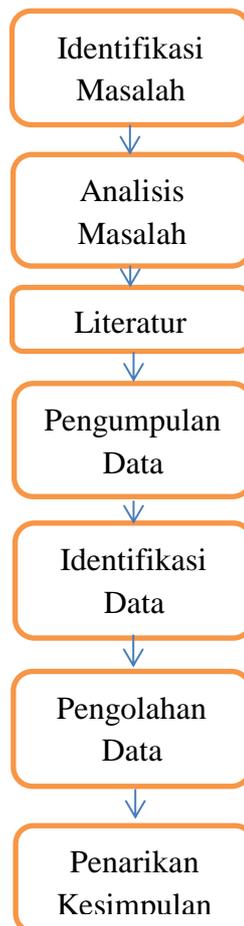
d. Output

Output adalah harga jual *furniture interior* yang dapat dari hasil proses.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah kerangka atau cetak biru dalam melaksanakan suatu proyek riset. Suatu prosedur penting untuk informasi yang dibutuhkan untuk menyusun pemecahan masalah penelitian (Noor, 2011).



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber : Data Penelitian (2018)

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Pada Tahap ini untuk menentukan masalah yang terdapat dalam penelitian tersebut, yaitu perusahaan masih sulit dalam menentukan harga *furniture interior* maka masih menggunakan perkiraan untuk memberi harga ke pelanggan dan perkiraan harga bisa jadi suatu kesalahan pada perusahaan.

2. Analisis Masalah

Setelah identifikasi masalah, tahap ini untuk mengetahui penyebab masalah. Penyebabnya yaitu biaya, menentukan harga jual *furniture interior* harus melebihi biaya yang dikeluarkan yaitu bahan-bahan pembuatan *furniture interior*. Selain biaya yaitu menentukan harga.

3. Literatur

Menentukan Literatur yang digunakan dalam penelitian. Sumber literatur diambil dari buku dan jurnal nasional dan internasional yang membahas tentang logika *fuzzy*, matlab, dan teori - teori lainnya yang mendukung penelitian tersebut.

4. Pengumpulan Data

Pengambilan data berdasarkan hasil wawancara dilokasi PT. Binangun Jaya Sukses penulis mendapat variabel *input* dan *output*, untuk menentukan harga *furniture interior* yang akan dijual kepada konsumen, variabel *input* yaitu ukuran, bentuk model, dan warna. Serta variabel *output* yaitu harga jual, dengan menggunakan metode mamdani.

5. Identifikasi Data

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang dan wawancara penelitian dilakukan untuk menentukan variabel dan analisis masalah, yaitu Terdapat kesulitan dalam menentukan harga *furniture* dengan material yang bagus atau kurang bagus dan sulit dalam menentukan harga yang tepat ke pelanggan sesuai dengan material-material yang bervariasi. Sebagian penjualan memberi harga *furniture interior* hanya berdasarkan perkiraan untuk PPIC (*Production Planning Inventory Control*) badan *Deputy Director*.

6. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan sistem logika *fuzzy* metode mamdani dengan *software* pendukung MATLAB 6.1, dengan bantuan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy*, proses dilakukan dengan langkah langkah sebagai berikut:

- a. Fuzzifikasi
- b. Pembentukan aturan-aturan basis pengetahuan
- c. Fungsi Implikasi dan Komposisi Aturan
- d. Defuzzifikasi
- e. Implementasi Sistem

7. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dari penelitian, Dengan adanya metode mamdani, agar lebih akurat untuk menentukan harga jual

furniture interior di lokasi Panbil Industrial Estate - Factory Area - Muka Kuning – Batam

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Data(*datum*) artinya sesuatu yang diketahui. Sekarang diartikan sebagai informasi yang diterimanya tentang suatu kenyataan atau fenomena empiris, wujudnya dapat merupakan seperangkat ukuran (kuantitatif, berupa angka-angka) atau berupa ungkapan kata-kata(*verbalize*) atau kualitatif (Noor, 2011). Teknik-teknik yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan berhadapan secara langsung dengan yang diwawancarai tetapi dapat juga diberikan daftar pertanyaan dahulu untuk dijawab pada kesempatan lain (Noor, 2011).

Pada teknik pengumpulan data ini, Penelitain menggunakan wawancara dengan Tanya dan jawab secara langsung dengan narasumbernya. Dengan wawancara ini peneliti mengharapkan agar bisa menentukan harga *furniture interior* yang akurat.

b. Pengamatan (*Observation*)

Teknik ini menuntut adanya pengamatan dari peneliti baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek penelitian. Instrumen yang dapat digunakan yaitu lembar pengamatan, panduan pengamatan. Beberapa informasi yang diperoleh dari hasil observasi antara lain: ruang (tempat), pelaku, kegiatan, objek, perbuatan, kejadian atau peristiwa, waktu, dan perasaan (Noor, 2011).

Pada Teknik pengumpulan data ini, Penelitian menggunakan Pengamatan dengan mengamati saat proses dalam pembuatan *furniture interior* dengan menggunakan bahan bahan yang berbeda, dengan pengamatan ini penelitimengharapkan agar bisa mengetahui bahan – bahan *furniture interior* sebagai bahan penelitian.

3.3 Operasional Variabel

Definisi dari operasional merupakan bagian yang mendefinisikan sebuah konsep/variabel agar dapat diukur, dengan cara melihat pada dimensi (indikator) dari suatu konsep/variabel (Noor, 2011).

Tabel 3.1 Operasional Variabel *Input*

	Variabel	Himpunan	Semesta Pembicaraan	Domain	Keterangan
<i>Input</i>	Kualitas Kayu	Tinggi	0-100	[55 75 100]	1 = Rp 10,000
		Sedang		[20 45 70]	
		Rendah		[0 15 35]	
	Kualitas Cat	Bagus	0-100	[30 50 100]	
		Kurang Bagus		[0 30 50]	
	Ukuran	Besar	0-100	[55 75 100]	
		Sedang		[20 45 70]	
		Kecil		[0 15 35]	
	Kerumitan	Rumit	0-100	[30 50 100]	
		Tidak Rumit		[0 30 50]	

Sumber : Data Penelitian (2018)

a. Kualitas Kayu

Kualitas Kayu merupakan suatu bahan dalam proses pembuatan *furniture interior* untuk mempertingkatkan pertahanan *furniture interiornya* dengan berbagai macam jenis kualitas kayu. Kualitas kayu memiliki 3 himpunan yaitu : Rendah, Sedang, dan Tinggi dimana kualitas kayu menyatakan harga dengan *domain* $[0\ 15\ 35] = [0\ 150,000\ 350,000]$, $[20\ 45\ 70] = [200,000\ 450,000\ 700,000]$, dan $[55\ 75\ 100] = [550,000\ 750,000\ 1,000,000]$.

b. Kualitas Cat

Kualitas Cat merupakan suatu bahan dalam pembuatan *furniture interior* untuk mewarnai *furniture – furniture* dengan kualitas cat yang berbeda beserta berbagai jenis-jenis kualitas kayu. Kualitas cat

memilik 2 himpunan yaitu : Kurang bagus, dan bagus dimana kualitas cat menyatakan harga dengan *domain* $[0\ 30\ 50] = [0\ 300,000\ 500,000]$ dan $[30\ 50\ 100] = [300,000\ 500,000\ 1,000,000]$.

c. Ukuran

Ukuran merupakan salah satu yang termasuk dalam tahap-tahap proses pembuatan *furniture interior* yang harus diketahui terlebih dahulu untuk menentukan seberapa besar dalam membuat sebuah *furniture interior*. Ukuran memiliki 3 himpunan yaitu : Kecil, sedang, dan besar dimana ukuran menyatakan kecil, sedang, dan besar nya ukuran *furniture interior* dengan *domain* $[0\ 15\ 35]$, $[20\ 45\ 70]$, dan $[55\ 75\ 100]$.

d. Kerumitan

Kerumitan merupakan ketinggian, model-model, dan fungsi kegunaan yang banyak pada suatu *furnitirure interior*. Kerumitan memiliki 2 himpunan yaitu Tidak rumit dan Rumit dimana kerumitan menyatakan harga dengan *domain* $[0\ 30\ 50] = [0\ 300,000\ 500,000]$ dan $[30\ 50\ 100] = [300,000\ 500,000\ 1,000,000]$.

Tabel 3.2 Operasional Variabel *Output*

Fungsi	Variabel	Himpunan	Semesta Pembicaraan	Domain	Keterangan
<i>Output mamdani</i>	Harga jual	Mahal	0-100	$[25\ 50\ 100]$	1 = Rp 100,000
		Murah		$[0\ 20\ 40]$	

Sumber : Data Penelitian (2018)

Harga jual

Harga Jual merupakan nilai *furniture interior* yang dijual dengan harga lebih akurat menggunakan metode mamdani. Harga jual memiliki 2 himpunan yaitu :Murah dan mahal dimana harga jual menyatakan harga dengan *domain* $[0 \ 20 \ 40] = [0 \ 2,000,000 \ 4,000,000]$ dan $[25 \ 50 \ 100] = [2,500,000 \ 5,000,000 \ 10,000,000]$.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam analisis data logika *fuzzy* ini adalah metode Mamdani.

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode *Max-Min*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan: (Kusumadewi & Purnomo, 2013)

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*

Pada metode mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.

3. Komposisi Aturan

Metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu: metode *maximum*. Pada metode ini solusi himpunan *fuzzy* diperoleh

dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*. Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Dapat dirumuskan dengan :

$$\mu_{sf}[xi] = \max (\mu_{sf}[xi] , \mu_{kf}) \text{ Rumus 3.1 Metode Maximum}$$

4. Penegasan (*defuzzy*)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Metode defuzzifikasi pada komposisi MAMDANI yang digunakan adalah metode *centroid*. Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Dapat dirumuskan dengan :

$$z^* = \frac{\int z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \quad \text{Rumus 3.2 Metode centroid untuk variabel kontinu}$$

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Dalam bab ini penulis akan menjelaskan lokasi dan jadwal penelitian.

3.5.1 Lokasi Penelitian

Penulis melakukan penelitian ini di PT. Binagun Jaya Sukses yang berada di Kawasan Panbil Industrial Estate - Factory Area - Muka Kuning - Batam. Penulis melakukan wawancara secara langsung dengan narasumber dan pihak-pihak terkait di lokasi penelitian.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Bulan September 2017 sampai dengan Bulan Januari 2018, rincian jadwal penelitian yang dilakukan penulis dapat dilihat pada table jadwal penelitian berikut ini:

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	September 2017				Oktober 2017				November 2017				Desember 2018				Januari 2017				Februari 2018			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Input Judul	■	■	■																					
2	BAB I		■	■	■	■	■	■	■																
3	BAB II							■	■	■	■														
4	BAB III									■	■	■	■	■	■										
5	BAB IV													■	■	■	■								
6	BAB V																	■	■						
7	Penyempurnaan Skripsi																	■	■	■	■				
8	Pengumpulan Skripsi																					■			

Sumber : Data Penelitian (2018)