

PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK PEMILIHAN KENDARAAN RODA DUA DENGAN METODE MAMDANI PADA PT GRAHA AUTO PERKASA

Steven¹, Koko Handoko²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb180210005@upbatam.ac.id

ABSTRACT

One of the famous motorcycle brands in Indonesia, one of which is a Yamaha brand motorcycle marketed by PT Graha Auto Perkasa. Each motorcycle has different specifications. Motorcycles are born with various brands, and other specifications. Motorcycles are a very necessary means of transportation, because owning and using a motorbike can support the needs of user activities. In addition, motorcycles are easier and more practical than other means of transportation to support all user activities. Therefore, the need for motorcycles is very high. Because fuzzy logic is very flexible so it accepts tolerance for data that is not completely correct or not completely wrong, and is used as a way of mapping problems from input to expected output. By using the Mamdani fuzzy method, it can make it easier for PT Graha Auto Perkasa to offer every motorcycle product without having to explain all the criteria or specifications of each motorcycle because consumers only input data that matches the criteria desired by the consumer. And by using Mamdani fuzzy logic, consumers can get accurate results in determining the selection of Motorcycles with the specifications obtained, before making a purchase.

Kata Kunci: Fuzzy Logic, Mamdani, MATLAB, Motorcycle Selection

PENDAHULUAN

Pada era saat ini sangat banyak berbagai merk dan jenis Sepeda Motor yang terdapat dipasaran otomotif Indonesia. Salah satu merk Roda Dua yang dapat dikatakan terkenal di Indonesia salah satunya adalah sepeda motor merek Yamaha yang dipasarkan oleh PT Graha Auto Perkasa. Tentunya ini semua sejalan dengan adanya peningkatan aktivitas yang

dilakukan penduduk diberbagai aspek.

Dan kebutuhan akan Transportasi Roda Dua ini sangatlah tinggi. Tentunya dengan digunakannya metode *fuzzy* Mamdani ini, mampu mempermudah PT Graha Auto Perkasa dalam menawarkan produk Sepeda Motor pada konsumen tanpa harus menjelaskan kembali mulai dari kriteria dan spesifikasi pada masing-masing jenis Sepeda Motor. Penjualan motor pada PT

Graha Auto Perkasa terdapat beberapa dapat beberapa *type* Motor. Sering kali pemilik Perusahaan kebingungan akan *type* Motor apa yang harus dibeli dari *main dealer* untuk dijual

KAJIAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Menurut (Muhammad Dahria 2008) Kecerdasan Buatan atau yang biasa disebut *Artificial Intelligence* ialah termasuk dari Ilmu Komputer yang mana AI ini dapat bekerja/mengerjakan sesuatu yang dapat dikerjakan manusia.

2.2 *Fuzzy Logic*

(Dr. Lotfi Zadeh di 1965) dari University of California adalah orang pertama yang memperkenalkan/mengemukakan mengenai Teori *Fuzzy*, contohnya adalah tidak adanya nilai yang pasti antara normal dan rendah, ataupun normal dan tinggi. Logika *fuzzy* ini dikenalkan oleh (Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965). Pada teori himpunan *fuzzy*, yang mana derajat keanggotaan ini dihitung sebagai penentu elemen dalam suatu himpunan dan ini sangatlah penting.

Fuzzy Logic ialah konsep yang paling dasar dari suatu sistem *fuzzy* yang mana bisa digunakan untuk dilakukannya perhitungan

kepasaran sesuai dengan minat pasar. Karena jika tidak di pertimbangkan/Analisa Motor yang tidak yang sudah dibeli dan tidak laku akan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

disuatu *variable input* berdasarkan nilai nya. Menurut (Agus Wantoro 2019) Logika fuzzy merupakan input yang nantinya akan menjadi output. Pada *Fuzzy Logic* terdapat himpunan fuzzy yang dikenal sebagai *Fuzzy Set*, *Fuzzy Set* adalah suatu kelompok yang berdasarkan *variable Bahasa* yang di sebut dalam *membership function*. Pada saat *Fuzzy Logic* dapat menyatakan bahwa *biner* (0 / 1, hitam / putih, ya / tidak) disebut sebagai kebenaran Boolean.

2.3 Metode Mamdani

Menurut (Yoakim Marinus Hasibuan 2014) pada Metode Mamdani atau Metode Max-Min diperlukan 4 tahap yaitu :

1. Pembentukannya sebuah himpunan *fuzzy*
2. *Rules*
3. Komposisi/Bagian *Rules*
4. *Defuzzy*

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Metode Mamdani, *variable input* ataupun *variable output* dibagi-bagi antara satu atau lebih pada Himpunan *Fuzzy*.

2. Rules

a. Module Fuzzy Sugeno Orde-Nol

$IF (x1 \text{ is } A1) * (x2 \text{ is } A2) * \dots * (xn \text{ is } An) THEN z = k$

b. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

$IF (x1 \text{ is } A1) * (x2 \text{ is } A2) * \dots * (xn \text{ is } An) THEN z = p1 * x1 + \dots + pn * xn + q$

Pada Metode Mamdani *Rules*, yang digunakan adalah Min a. Metode Max (*Maximum*)

3. Komposisi/Bagian *Rules*

Terdapat 3 metode yang dapat digunakan untuk melakukan inferensi *system fuzzy*, adalah : *Max*, *Additive* dan Probabilistik *OR* (probor).

a. Metode *Max (Maximum)*

Pada metode ini, yang diambil adalah nilai *Max* atau maksimum *rules* setelah itu mengimplementasikannya ke *output* dengan menggunakan *OR (union)*.

Berikut hasil evaluasi tersebut : $\mu_{sf}[xi] \leftarrow \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$ dengan : $\mu_{sf}[xi]$ = nilai konsekuen fuzzy aturan ke-i; $\mu_{kf}[xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i;

4. *Defuzzy*

Hasil input dari defuzzifikasi ialah himpunan *fuzzy yg* hasilnya didapat dari aturan/*rules fuzzy*, dan keluaran yang didapat adalah bilangan di suatu domain himpunan *fuzzy* dirange tertentu maka perlu diambil nilai arsip tertentu sebagai keluarannya.

2.4 Metode Sugeno

Metode Sugeno ini dapat dikatakan hampir mirip dengan metode Mamdani, namun

outputnya merupakan konstanta atau persamaan linear.

2.5 Metode Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto aturannya dibentuk IF-THEN dan dengan suatu **Gambar 2. 2 Metode Tsukamoto**

2.6 Kendaraan Roda dua (Sepeda Motor)

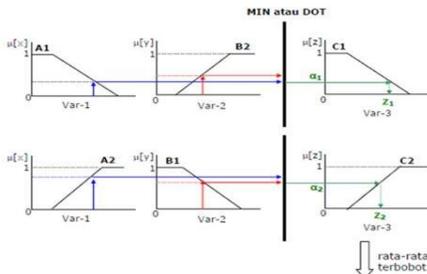
Roda dua ialah suatu alat kendaraan yang biasanya digunakan untuk sehari-hari. Pastinya tiap-tiap perusahaan memberikan keunggulan yang paling terbaik dari produk mereka masing-masing ke konsumen, supaya mereka dapat menjadi yang utama di pasaran. Sepeda motor adalah salah satu alat

2.7 Variabel Penelitian

Variabel penelitian sebagai berikut :

- Harga : Terdapat berbagai macam harga sepeda motor
- Volume Langka : Mencakup Rendah, Sedang, dan tingginya
- Berat Kosong : Mencakup Ringan, Sedang dan Beratnya Motor
- Kapasitas Tangki : Mencakup Kecil, Sedang, dan Besarnya Motor

2.8 Matlab



Matlab atau *Matrix Laboratory* (Laboratorium Matriks) adalah Bahasa pemrograman yang bertujuan untuk mempermudah perhitungan yang rumit atau dapat menjadi simulasi dari system yang ingin disimulasikan, pada Matlab diperlukan Matriks dalam Matematika. dapat dipelajari dalam ilmu matematika.

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Pada gambat 3.1 Desain Penelitian ada 5 tahap pada proses penelitian ini. Berikut adalah penjelasan tersebut :

1. Identifikasi Masalah

Tahapan awal adalah identifikasi masalah, penulis menganalisa permasalahan yang ada dari adanya latar belakang serta menganalisa masalah yang ada pada latar belakang dan menjadikan latar belakang tersebut menjadi acuan dan yang sesuai adalah sebagai berikut **(1)** Belum dirancangnya penerapan fuzzy logic pada PT Graha Auto Perkasa. **(2)** *Owner* merasa kebingungan akan *type* motor yang akan di jual/pasarkan dari *main dealer* ke konsumen

2. Studi Literatur

Tahapan kedua adalah studi literatur. Pada tahapan ini, penulis menganalisa dan mempelajari sumber yang ada pada referensi yang terkait dengan sepeda motor agar teori lain yang relevan atau terkait pada penelitian yang dilakukan oleh penulis.

3. Perancangan & Analisa

Tahapan ketiga adalah perancangan dan analisa. Pada tahapan kali ini, penulis sudah mulai merancang/merencanakan apa saja yang diperlukan untuk melakukan pemilihan sepeda motor yang tepat.

4. Implementasi *Fuzzy Logic*



Tahapan keempat adalah Implementasi fuzzy logic. Pada tahapan ini, peneliti menerapkan fuzzy logic dari hasil yang telah dirancang dan dianalisa pada tahapan sebelumnya. Maka peneliti mengharapkan metode tersebut bermanfaat untuk membantu pengusaha dalam penentuan rekomendasi motor Yamaha dengan metode mamdani logika fuzzy yang tepat.

5. Hasil Penelitian

Tahapan terakhir adalah pada hasil penelitian. tahapan ini, penulis sudah dapat mengambil kesimpulan pada permasalahan yang sudah diidentifikasi dan telah mendapat solusi.

3.2 Operasional Variabel

Variable penelitian semua yang berbentuk apapun di tentukan penulis dapat diperelajari supaya nantinya dapat diperoleh informasi yang berkaitan dengan hal tersebut dan mendapatkan kesimpulannya. Pada penelitian ini, peneliti akan membahas tentang penerapan fuzzy logic untuk pemilihan kendaraan roda dua dengan metode mamdani. Maka *variable* yang dapat

digunakan pada *input* dan *output* adalah :

Tabel 3. 1 *Variable* Input dan Output

Variabel Input	Variabel Output
<ul style="list-style-type: none"> - Berat bersih - Kapasitas Tangki - Volume Langkah 	Rekomendasi sepeda motor yang tepat Manual atau <i>metic</i>

Variable tersebut diproses dengan membantun pemilihan kendaraan roda dua yang tepat dengan logika fuzzy dengan metode mamdani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Hasil penelitian mengenai Pemilihan sepeda motor menggunakan metode fuzzy logic mamdani yang telah dilakukan oleh peneliti adalah melakukan pengambilan data *primer* yang berupa data dokumentasi, yang dilakukan dengan Analisa yaitu dengan melakukan observasi dan menyebarkan kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian adalah total jumlah *variable* masukan 12 pernyataan dan *variable* keluaran 2 pernyataan yaitu motor metica tau manual.

4.2 Data Umum Responden

Data demografi membahas tentang jenis kelamin yang di dapatkan dari hasil kuesioner dari 100 responden dalam penelitian ini. Dapat di lihat dari Tabel 4.1 Di bawah, disitu dijelaskan tentang frekuensi, besar persentase pada

masing-masing jenis kelamin baik laki-laki atau perempuan..

Tabel 4.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	49	49
Perempuan	51	51.0
Total	100	100.0

Sumber: Hasil olah data penulis dengan SPSS

4.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Data demografi yang dibahas terkait jenis kelamin diperoleh dari hasil kuesioner 100 responden pada penelitian ini. Dari Tabel 4.2 di bawah, dijelaskan terkait frekuensi, besar persentase dari masing-masing umur baik < 21 tahun, 21-25 tahun, dan >25.

Tabel 4.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Umur	Frekuensi	Persentase
< 21	14	14.0
21-25	63	63.0
>25	23	23.0
Total	100	100.0

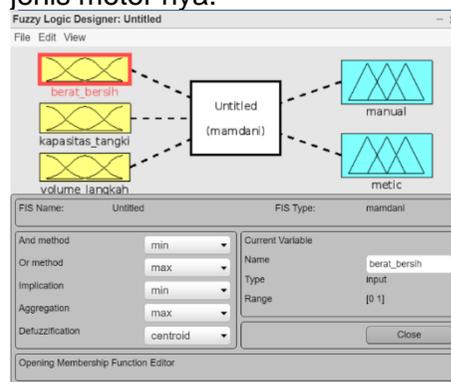
Sumber: Hasil olah data penulis dengan SPSS

4.4 Rules

Fuzzy logic dapat diproses karena adanya rules atau aturan-aturan yang dibentuk JIKA-MAKA, dan dihubungkan melalui operator dan dapat memetakan pada input & output JIKA MAKA, seperti pada tabel 4.25 berikut:

Jenis	Kriteria
Berat Bersih	Berat 90kg-120kg Sedang 80kg-90kg Ringan 60kg-70kg
Kapasitas Tangki	Kecil 3-4.2 Sedang 5.1-5.5 Besar 6-7.1
Volume Langkah	Cepat 140cc-155cc Lambat 100cc-135cc

Berikut Tabel ketentuan dari jenis dan kriteria yang dipakai dalam penelitian ini. Dengan angka yang sudah ditentukan sesuai dengan jenis motor nya.



Gambar 4.1 Variabel input dan output matlab

Tabel 4.3 Aturan-aturan fuzzy (rules)

No	Berat Bersih	Kapasitas Tangki	Volume Langkah	Output
1	Berat	Kecil	Lambat	Metic
2	Berat	Kecil	Cepat	Manual
3	Berat	Sedang	Lambat	Metic
4	Berat	Sedang	Cepat	Manual
5	Berat	Besar	Lambat	Manual
6	Berat	Besar	Cepat	Metic
7	Sedang	Kecil	Lambat	Metic
8	Sedang	Kecil	Cepat	Metic
9	Sedang	Sedang	Lambat	Metic
10	Sedang	Sedang	Cepat	Manual
11	Sedang	Besar	Lambat	Metic
12	Sedang	Besar	Cepat	Manual
13	Ringan	Kecil	Lambat	Metic
14	Ringan	Kecil	Cepat	Metic
15	Ringan	Sedang	Lambat	Metic
16	Ringan	Sedang	Cepat	Manual
17	Ringan	Besar	Lambat	Manual
18	Ringan	Besar	Cepat	Manual

Data diatas diperoleh dari nilai yang ada pada PT Graha Auto Perkasa

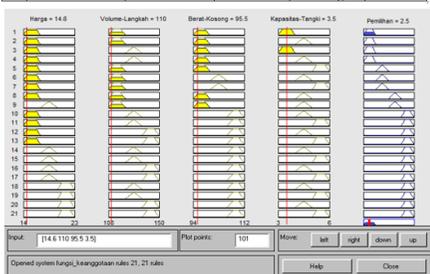
No	Type Motor	Harga	Volume Langkah	Berat Bersih	Kapasitas Tangki
1	Gear 125 Standard	17.646.000	125 cc	95 kg	4,2 L
2	Gear 125 S	18.251.000	125 cc	96 kg	4,2 L
3	Fazzio Neo	21.763.000	125 cc	95 kg	5,1 L
4	Lexi VVA SSS	22.140.000	125 cc	112 kg	4,2 L
5	Fazzio Lux	22.068.000	125 cc	95 kg	5,1 L
6	Free Go Standard	20.285.000	125 cc	100 kg	4,2 L
7	Mio M3 CW	17.301.000	125 cc	92 kg	4,2 L
8	Mio S	17.205.000	125 cc	94 kg	4,2 L
9	Fino Grande	21.115.000	125 cc	98 kg	4,2 L
10	Fino Sporty	19.985.000	125 cc	98 kg	4,2 L
11	Fino Premium	20.135.000	125 cc	98 kg	4,2 L
12	All New Aerox Connected Standard	28.189.000	155 cc	122 kg	5,5 L
13	Jupiter MX King All New Aerox Connected ABS	25.278.000	150cc	118 kg	4,2 L
14	All New Nmax 155 Standard	31.709.000	155 cc	125 kg	5,5 L
15	All New Nmax 155 Connected	31.535.000	155 cc	130 kg	7,1 L
16	All New Nmax 155 Connected	32.800.000	155 cc	130 kg	7,1 L
17	All New Nmax 155 ABS	35.845.000	155 cc	132 kg	7,1 L
18	All New XSR 155 R	37.659.000	155 cc	134 kg	10,4 L
19	All New WR 155 R	37.768.000	155 cc	134 kg	8,1 L
20	All New R15M Connected ABS	44.480.000	155 cc	140 kg	11 L

Tabel 4.4 Review tabel defuzzifikasi

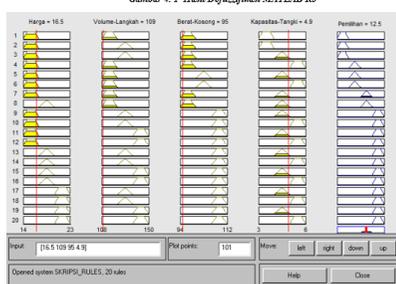
Data	Defuzzifikasi Manual	Defuzzifikasi MATLAB	Keterangan
Data R1	2,5	2,5	Gear 125 Standard
Data R6	7,5	7,5	Free Go Standard
Data R8	12,5	12,5	Mio S
Data R20	17,5	17,5	All New R15M Connected ABS
Data R3	2,5	2,5	Fazzio Neo
Data R4	7,5	7,5	Lexi VVA SSS
Data R7	12,5	12,5	Mio M3 CW
Data R13	17,5	17,5	Jupiter MX King

Pada tabel 4.4 di atas bahwasanya perbandingan hasil defuzzifikasi manual

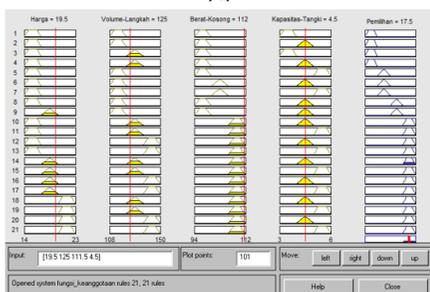
Pada tabel 4.4 di atas bahwasanya perbandingan hasil defuzzifikasi manual dengan menggunakan MATLAB tidak jauh berbeda. Motor dinyatakan berat itu bernilai 90 kg – 120 kg, kriteria sedang bernilai 80 kg- 90 kg sedangkan kriteria ringan bernilai 60 kg – 70 kg. Untuk jenis Volume Langkah kriteria nya cepat dan lambat. Jika cepat maka bernilai 140cc-155cc jika lambat bernilai 100cc-135cc. Jenis itu terdapat beberapa kriteria dimana setiap kriteria ditentukan range nilainya berdasarkan data motor yang ada pada PT GRAHA AUTO PERKASA



Gambar 4.1 Hasil Defuzzifikasi MATLAB R3



Hasil Defuzzifikasi MATLAB R7



Gambar 4.2 Hasil Defuzzifikasi MATLAB R13

Nama kriteria	Start	End
Volume langkah cepat	140 cc	155 cc
Volume langkah lambat	100 cc	135 cc
Berat bersih sedang	80 cc	90 cc
Berat bersih ringan	60 Kg	70 Kg
Berat bersih berat	90 Kg	170 Kg

Kapasitas tangki kecil	3 Kg	4.2 Kg
Kapasitas tangki sedang	5.1 L	5.5 L
Kapasitas tangki besar	6 L	7.1 L

Untuk penjelasan tabel kriteria ini ada beberapa kriteria dalam 3 jenis, yaitu jenis berat bersih kriteria nya berat, motor dinyatakan berat itu bernilai 90 kg – 120 kg, kriteria sedang bernilai 80 kg- 90 kg sedangkan kriteria ringan bernilai 60 kg – 70 kg. Untuk jenis Volume Langkah kriteria nya cepat dan lambat. Jika cepat makan bernilai 140cc-155cc jika lambat bernilai 100cc-135cc. Berikut Nilai-nilai dari 18 Rules atau data aturan yang sudah di tentukan pada tabel data aturan (rules) diatas:

SIMPULAN

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan berbagai pengujian Implementasi pada PT GRAHA AUTO PERKASA dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat menentukan pemilihan unit yang tepat agar sesuai dengan permintaan pasar pihak sales manager harus melakukan evaluasi terhadap keadaan pasar motor.
2. Metodologi logika fuzzy merupakan sebuah metode yang cocok untuk melakukan pemecahan masalah dan dapat diimplementasikan pada

metode Mamdani dengan operasi MIN-MAX & MAX-PRODUCT.

3. Dapat mengetahui upaya dealer dalam memudahkan konsumen mendapatkan sepeda motor yang tepat adalah memberikan pengetahuan mengenai spesifikasi sepeda motor pajangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurizza, Anindita, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Memperkirakan Jumlah Produksi Telur Terhadap Permintaan Pasar. [2] Rizqi Wijayanti, Rima, Sabti Septarini, Ri, Maulana Husain, MODEL RUMAH PINTAR DENGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY SEBAGAI PENGENDALI KEAMANAN DAN KESELAMATAN PENGHUNI[2008].
- [3] Sudradjat "Dasar-dasar Fuzzy Logic[2008]..
- [4] Situmorang, Ranto., SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN MOBIL NIAGA MERK MITSUBISHI MENGGUNAKAN METODE FUZZY[2019].
- [5] Retno Sari, Yulia, "PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi) Aplikasi Logika Fuzzy Metode

Mamdani dalam Menentukan
Produksi Beras Tahun 2018
di Indonesia

- [6] B. Hendrawan, "Apa itu Data Science? Yuk, Kenalan dengan Data Analyst dan Big Data," Pintaria, 6 August 2017. [Online]. Available: <https://pintaria.com/blog/apa-itu-data-Science-yukkenalan-dengan-data-analyst-dan-big-data>. [Accessed 11 November 2018].

- [7] Siregar, Rafif Ansyari, "SISTEM CERDAS DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN JENIS TANAMAN BERDASARKAN KADAR KARBON MONOKSIDA (CO) DI UDARA MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY PADA RASPBERRY PI 2 DENGAN KONSEP IINTERNET OF THINGS[2017].

- [8] K. S, V. S and R. R, "A Comparative Analysis on Linear Regression and Support Vector Regression," International Conference on Green Engineering and Technologies (IC-GET), no. 3, 2016.

- [9] Teori dan Praktik, INFORMATIKA. [10] A. U. Budi Sentosa, Data Mining

dan Big Data Analytics Edisi 2, Yogyakarta: Penebar Media Pustaka, 2018.

- [10] Hariri, F. R. (2021). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Pendaftaran. Artikel UNPKEDIRI, 3.

	<p>Biodata Penulis pertama, Steven Handoko merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Koko Handoko S.Kom., M.Kom., merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam</p>