

# IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC DALAM MENENTUKAN HARGA PERBAIKAN ALTERNATOR MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Irwansyah Deni<sup>1</sup>, Koko Handoko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika , Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam  
email: pb180210020@upbatam.ac.id

## ABSTRACT

*The alternator is the component of the generator that produces electricity. A short circuit in the alternator causes a surge in electric current so that it can cause an explosion of sparks, it is necessary to prevent an electric short circuit so that maintenance is needed to repair the alternator. Problems in making decisions also occur in companies, in transactions that are used by companies that are still done manually, in determining the price of alternator repairs it is still based on estimates and during the price determination process you have to wait for confirmation from the company's leadership so that the process takes longer and the error rate is relatively high. Fuzzy logic mamdani one method that can be used to overcome this problem. This research will get the best price quickly and minimize the error rate in pricing and adapt it to the implementation design in MATLAB. In the process of determining the repair price, several weighted criteria are required as input variables, namely alternator capacity, level of difficulty and warranty period, which will then produce output variables, namely alternator repair prices. This study aims to assist companies in determining the price of alternator repairs.*

*Keywords: Fuzzy Logic; Mamdani; MATLAB; Price of Alternator Repairs.*

## PENDAHULUAN

Dunia teknologi berkembang pesat, mengakibatkan kehidupan masyarakat sangat dimudahkan, seperti kemudahan akses informasi. Perkembangan teknologi, khususnya teknologi informasi, menggerakkan manusia untuk menggunakan teknologi ini secara cepat untuk membantu mereka menyelesaikan pekerjaannya. Dalam beberapa permasalahan, manusia seringkali dihadapkan pada keadaan yang mengharuskannya untuk memilih suatu pilihan, data dan informasi dibutuhkan untuk mengambil keputusan yang terbaik, namun sering dijumpai

bahwa data dan informasi yang dibutuhkan untuk menjamin tingkat kepastian informasi sulit untuk ditentukan. Hal ini menuntut pengolahan data yang dihasilkan harus akurat, cepat dan tepat.

Alternator adalah bagian dari generator yang menghasilkan listrik. Studi ini berkaitan dengan alternator, yang energi putarnya dihasilkan oleh mesin. Sebuah alternator memiliki beberapa komponen yang mampu menciptakan gerak relatif antara medan magnet dan listrik. Bagian-bagian ini sangat rentan terhadap kerusakan jika tidak dirawat secara teratur (Officer et al.,

2019). Korsleting pada alternator menyebabkan arus listrik yang cukup besar sehingga menimbulkan ledakan bunga api yang cukup besar. Korsleting listrik dinilai sangat berbahaya karena dapat membahayakan nyawa manusia. Oleh karena itu perlu dilakukan pencegahan terjadinya korsleting listrik sehingga perbaikan alternator memerlukan perawatan.

Masalah keputusan juga muncul di perusahaan saat menentukan harga perbaikan alternator, transaksi yang digunakan perusahaan masih dilakukan secara manual, saat menentukan harga perbaikan alternator berdasarkan perkiraan dan saat konfirmasi harga harus mengacu pada perusahaan menunggu konfirmasi, sehingga prosesnya lebih lama dan tingkat kesalahannya tinggi sehingga mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

Metode *fuzzy* Mamdani merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan harga terbaik dengan cepat dan meminimalkan tingkat kesalahan dengan menangani metode logika *fuzzy* Mamdani berbasis aturan dan menyesuainya dengan desain implementasi MATLAB. Studi ini juga dapat memberikan wawasan dan pengetahuan tentang cara kerja logika *fuzzy* mamdani untuk menentukan harga perbaikan alternator (Sarjanako & Utami, 2017).

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (AI) adalah teknologi informasi dan komunikasi yang telah berkembang selama dekade terakhir (Ririh et al., 2020). Dalam industri, penggunaan kecerdasan buatan

tidak hanya memengaruhi industri telekomunikasi, tetapi juga industri perbankan, manufaktur, dan asuransi, serta sektor publik (Putri & Munawar, 2019). Sistem yang dimaksud biasanya berbasis komputer, kecerdasan dihasilkan dan dimasukkan ke dalam mesin (komputer) sehingga dapat digunakan untuk melakukan tugas yang biasanya tidak dilakukan (Lesmana & Silalahi, 2020).

### 2.2 Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan seorang peneliti ilmu komputer di University of California, Barkley pada tahun 1965 oleh Profesor Lutfi A. Zadeh. Profesor Zadeh percaya bahwa logika benar dan salah tidak dapat mewakili pemikiran setiap manusia, sehingga dikembangkan logika *fuzzy* yang dapat mewakili setiap situasi atau mewakili pemikiran manusia (Handoko et al., 2018).

### 2.3 Metode Mamdani

Mamdani atau lengkapnya Ebrahim H. Mamdani, menggunakan perbedaan antara kedua nilai tersebut untuk membentuk metodenya sendiri yang disebut dengan metode Mamdani. Hasil kombinasi derajat keanggotaan dari nilai keanggotaan yang berbeda menghasilkan himpunan nilai keanggotaan *MINIMUM* (*MIN*). Diantara nilai *MIN* tersebut ada yang nilainya *MAXIMUM* (*MAX*) diantara nilai *MIN* dan yang digunakan untuk menghitung nilai *defuzzifikasi* yang diinginkan. Oleh karena itu, metode Mamdani dikenal juga dengan metode *MINMAX* yang berarti nilai *MAX* dari beberapa nilai *MIN* (Handoko et al., 2018).

### 2.4 Metode Sugeno

*Fuzzy* metode sugeno merupakan metode inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk *IF - THEN*, dimana keluaran (konsekuen) dari sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier (Sitio, 2018).

### 2.5 Metode tsukamoto

Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan *IF-THEN* harus direpresentasikan oleh himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton terbobot (Dedi Irawan & Jend Ahmad Yani Kisaran Sumatera Utara, 2018).

### 2.6 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di CV. Universal Dinamo, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang perbaikan alternator. Perusahaan ini didirikan dan dikelola sejak tahun 2007. Saat ini CV. Universal Dinamo juga sebagai penyedia suku cadang mesin untuk kapal. Generator merupakan alat yang dapat mengubah energi kinetik berupa putaran menjadi energi listrik. Generator paling umum digunakan untuk berbagai jenis sistem pembangkit listrik, seperti pembangkit listrik tenaga air, panas bumi, uap, angin, dan energi gelombang (Aminuddin, 2020). Bagian generator yang rentan terjadi korsleting termasuk rotor, stator, brush generator, dioda. Yang terpenting pada generator adalah generator brush, generator brush ini berfungsi untuk mengalirkan arus searah ke rotor generator (Nurdin et al., 2018).

### 2.7 Variabel penelitian

Variabel penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Kapasitas alternator : Kapasitas alternator dilihat dari besarnya kapasitas daya yang di keluarkan

untuk menghasilkan listrik yang akan digunakan.

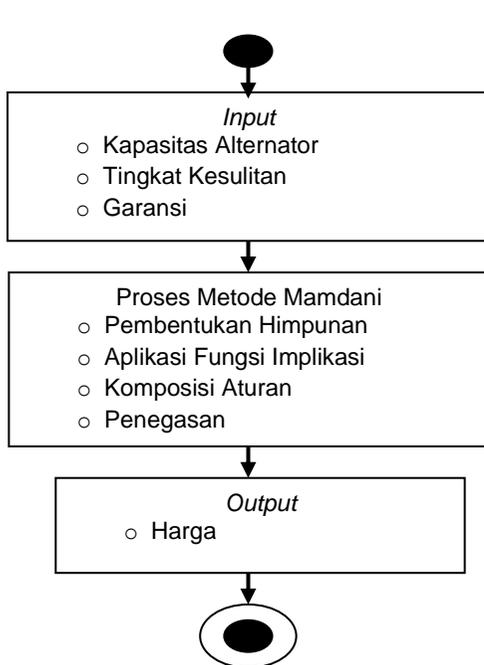
2. Tingkat kesulitan perbaikan : Nilai tingkat kesulitan didapat dari perkiraan teknisi yang terlebih dahulu melakukan pengamatan langsung di lokasi pekerjaan perbaikan alternator.
3. Masa garansi : Lamanya masa garansi yang diberikan akan mempengaruhi harga perbaikan.
4. Harga : harga perbaikan alternator

### 2.8 Software Pendukung

MATLAB memiliki banyak utilitas untuk dipelajari dan digunakan untuk merancang sistem kontrol . (Balisranislam], Partaonan Harahap, 2021). MATLAB akan menghasilkan berbagai keluaran, salah satunya berupa analisis grafis pengoperasian sistem kontrol dengan menggunakan metode yang diterapkan. (Putra et al., 2018).

### 2.9 Kerangka berpikir

Kerangka pemikiran merupakan rangkuman dari seluruh landasan teori penelitian ini, adapun kerangka pemikiran penelitian ini adalah.



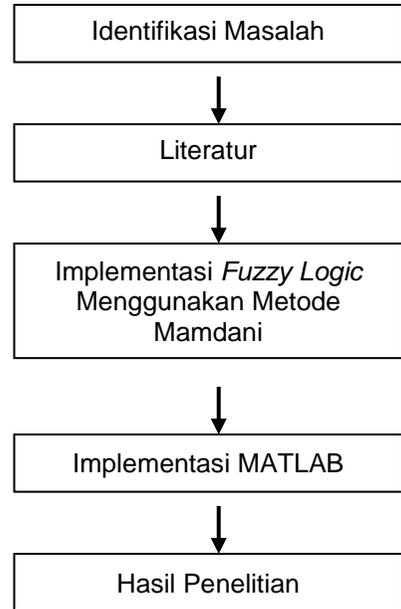
**Gambar 2. 1** Kerangka Berpikir (Sumber : Data Penelitian, 2023)

pada proses pengolahan data menggunakan metode mamdani yang mempunyai empat tahapan yaitu pembentukan himpunan, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan penegasan.

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

desain penelitian akan menggambarkan prosedur penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti.



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian (Sumber : Data Penelitian, 2023)

Penjelasan tentang prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian ini dari gambar di atas adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi Masalah  
Pada bagian ini dilakukan identifikasi masalah dengan memaparkan masalah yang akan diteliti.
2. Studi literatur  
Studi literatur ini dilakukan guna menunjang pemahaman dan pengetahuan peneliti mengenai suatu objek penelitian serta metode yang digunakan
3. Implementasi *fuzzy logic* metode mamdani  
Dalam metode mamdani mempunyai beberapa proses yaitu *fuzzifikasi*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan *defuzzifikasi*
4. Implementasi MATLAB

Pada bagian ini peneliti akan menerapkan penentu harga perbaikan alternator pada software MATLAB

### 5. Hasil penelitian

Hasil penelitian berupa variabel *output* nilai harga perbaikan dari hasil penghitungan

penentu harga perbaikan alternator pada software MATLAB menggunakan metode mamdani.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu.

#### 1. Teknik wawancara

Data hasil wawancara yang di kumpulkan dalam penelitian ini meliputi bahwa variabel yang mempengaruhi harga perbaikan alternator berupa data kapasitas alternator, tingkat kesulitan dan masa garansi.

#### 2. Teknik Observasi

Hasil observasi peneliti di CV Universal Dinamo bahwa keputusan penentuan harga perbaikan alternator masih di lakukan secara manual.

#### 3. Teknik dokumentasi

Peneliti melakukan pengambilan data penjualan mulai dari kurun waktu februari 2022 sampai dengan november 2022.

### 3.3 Operasional Variabel

Dalam *Fuzzy Logic Mamdani*, variabel harus didefinisikan dan dikodekan sebagai set *fuzzy*. Ada beberapa cara untuk mengoperasionalkan variabel, di antaranya adalah: 1) Definisi himpunan *fuzzy*, 2) *Fuzzifikasi*, 3) Basis Pengetahuan, 4) Mesin Inferensi, dan 5) *Defuzzifikasi*.

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem *fuzzy logic Mamdani* dalam menentukan harga perbaikan alternator dapat dilakukan

dengan beberapa tahap: 1) Identifikasi masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Pembuatan himpunan *fuzzy*, 4) Pembuatan aturan *fuzzy*, 5) *Defuzzifikasi*, dan 6) Penerapan. Tahap-tahap ini meliputi identifikasi masalah yang akan dipecahkan, pengumpulan data yang relevan, pembuatan himpunan *fuzzy*, pembuatan aturan *fuzzy*, *defuzzifikasi* output dan penerapan sistem pada perusahaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi data

Data yang dikumpulkan peneliti adalah data harga perbaikan alternator yang ditentukan secara manual oleh pimpinan perusahaan juga meliputi data kapasitas alternator, tingkat kesulitan dan masa garansi dalam kurun waktu maret 2020 sampai dengan november 2022.

**Tabel 4. 1** Tabel Data Penjualan

No	Tgl	K A	T K	M G	H
1	3/3/2020	550 kw	60%	12 bulan	47
2	17/4/2020	450 kw	40%	4 bulan	30
3	10/5/2020	420 kw	40%	6 bulan	29
4	27/6/2020	1000 kw	80%	12 bulan	59
5	9/8/2020	420 kw	40%	6 bulan	29
6	15/8/2020	1720 kw	80%	12 bulan	65
7	5/9/2020	1000 kw	80%	12 bulan	60
8	5/9/2020	1000 kw	80%	12 bulan	60
9	7/11/2020	550 kw	75%	6 bulan	49
10	16/11/2020	450 kw	40%	4 bulan	30
11	22/1/2021	420 kw	40%	6 bulan	29
12	5/3/2021	550 kw	60%	12 bulan	47
13	7/3/2021	450 kw	40%	4 bulan	30
14	10/4/2021	420 kw	40%	6 bulan	29

No	Tgl	K A	T K	M G	H
15	28/5/2021	550 kw	75%	6 bulan	46
16	18/7/2021	1000 kw	80%	12 bulan	59
17	18/7/2021	1000 kw	80%	12 bulan	59
18	5/8/2021	420 kw	40%	6 bulan	29
19	10/10/2021	1720 kw	60%	12 bulan	65
20	19/12/2021	1000 kw	80%	12 bulan	60
21	1/2/2022	1505 kw	40%	12 bulan	52
22	18/02/2022	1000 kw	80%	12 bulan	59
23	5/3/2022	550 kw	70%	5 bulan	48
24	15/05/2022	420 kw	40%	6 bulan	29
25	21-05-2022	550 kw	60%	12 bulan	47
26	28/05/2022	450 kw	40%	4 bulan	30
27	10/6/2022	420 kw	40%	6 bulan	29
28	13/06/2022	1000 kw	80%	12 bulan	59
29	20/07/2022	420 kw	40%	6 bulan	29
30	28/07/2022	1720 kw	60%	12 bulan	65
31	2/8/2022	1000 kw	80%	12 bulan	60
32	12/8/2022	1000 kw	80%	12 bulan	60
33	27-08-2022	550 kw	75%	6 bulan	46
34	29-08-2022	1000 kw	80%	12 bulan	59
35	8/9/2022	1505 kw	85%	6 bulan	64
36	8/9/2022	1505 kw	85%	6 bulan	64
37	7/10/2022	1505 kw	70%	6 bulan	62
38	9/10/2022	1505 kw	70%	6 bulan	62
39	2/11/2022	550 kw	50%	8 bulan	37
40	10/11/2022	550 kw	50%	8 bulan	37

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

keterangan :

- KA : Kapasitas Alternator
- TK : Tingkat Kesulitan
- MG : Masa Garansi
- H : Harga (Harga dalam juta)

## 4.2 Pengolahan Data Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

### 1. Membuat variabel fuzzy

Membuat variabel *fuzzy* yaitu variabel *input* dan *output*, himpunan, semesta pembicaraan, dan domain *fuzzy*.

Tabel 4. 2 Variabel Fuzzy

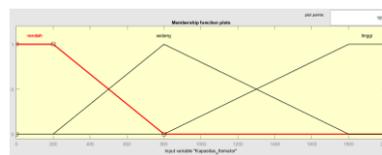
Fungsi	Variabel	Himpunan	Semesta	Domain
Input	Kapasitas Alternator	Rendah	[0-2000]	[0 0 100 800]
		Sedang		[100 800 1800]
		Tinggi		[800 1800 2000 2000]
	Tingkat Kesulitan	Rendah	[0-100]	[0 0 10 40]
		Sedang		[10 40 75]
		Tinggi		[40 75 100 100]
Masa Garansi	Rendah	[0-12]	[0 0 2 5]	
	Sedang		[2 5 10]	
	Tinggi		[5 10 12 12]	
Output	Harga	Rendah	[0-80]	[0 0 15 35]
		Sedang		[15 35 75]
		Tinggi		[35 75 80 80]

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

### 2. Fuzzifikasi

Adapun proses *fuzzifikasi* yang akan di lakukan adalah sebagai berikut.

#### 1. Kapasitas Alternator



Gambar 4. 1 Derajat Keanggotaan Kapasitas Alternator

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

Fungsi keanggotaan :

$$\mu_{\text{Rendah}} [X] = \begin{cases} 1 & x \leq 200 \\ 800-x/800-200 & 200 \leq x \leq 800 \\ 0 & x \geq 800 \end{cases}$$

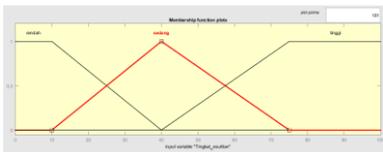
$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}} [X] &= \begin{cases} 0 & x \leq 200 \\ x-200/800-200 & 200 \leq x \leq 800 \\ 1800-x/1800-800 & 800 \leq x \leq 1800 \end{cases} \\ \mu_{\text{Tinggi}} [X] &= \begin{cases} 0 & x \leq 800 \\ x-800/1800-800 & 800 \leq x \leq 1800 \\ 1 & x \geq 1800. \end{cases} \end{aligned}$$

Nilai derajat keanggotaan didapat dengan cara sebagai berikut.

Jika nilai sebesar 1505 kw, maka derajat keanggotaannya sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [1505] &= 0 \\ \mu_{\text{Sedang}} [1505] &= 1800-1505/1800-800 = 0,3 \\ \mu_{\text{Tinggi}} [1505] &= 1505-800/1800-800 = 0,7 \end{aligned}$$

2. Tingkat Kesulitan



**Gambar 4. 2** Derajat Keanggotaan Tingkat Kesulitan

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [X] &= \begin{cases} 1 & x \leq 10 \\ 40-x/40-10 & 10 \leq x \leq 40 \\ 0, & x \geq 40 \end{cases} \\ \mu_{\text{Sedang}} [X] &= \begin{cases} 0, & x \leq 10 \\ x-10/40-10, & 10 \leq x \leq 40 \\ 75-x/75-40, & 40 \leq x \leq 75 \end{cases} \\ \mu_{\text{Tinggi}} [X] &= \begin{cases} 0, & x \leq 40 \\ x-40/75-40, & 40 \leq x \leq 75 \\ 1, & x \geq 75 \end{cases} \end{aligned}$$

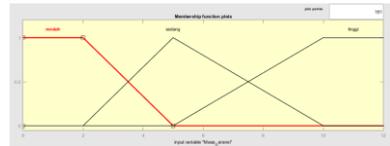
Nilai derajat keanggotaan dapat di cari dengan cara sebagai berikut.

Nilai tingkat kesulitan 60%, maka derajat keanggotaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [60] &= 0 \\ \mu_{\text{Sedang}} [60] &= 75-60/75-40 = 0,4 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [60] = 60-40/75-40 = 0,6$$

3. Masa Garansi



**Gambar 4. 3** Derajat Keanggotaan Masa Garansi

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

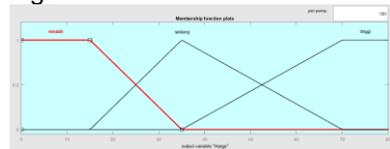
$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [X] &= \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ 5-x/5-2 & 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & x \geq 4 \end{cases} \\ \mu_{\text{Sedang}} [X] &= \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ x-2/5-2, & 2 \leq x \leq 5 \\ 10-x/10-5, & 5 \leq x \leq 10 \end{cases} \\ \mu_{\text{Tinggi}} [X] &= \begin{cases} 0, & x \leq 6 \\ x-5/10-5, & 5 \leq x \leq 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases} \end{aligned}$$

Nilai derajat keanggotaan dapat di cari dengan cara sebagai berikut.

Nilai masa garansi 7 bulan, maka derajat keanggotaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Rendah}} [7] &= 0 \\ \mu_{\text{Sedang}} [7] &= 10-7/10-5= 0,6 \\ \mu_{\text{Tinggi}} [7] &= 7-5/10-5= 0,4 \end{aligned}$$

4. Harga



**Gambar 4. 4** Derajat Keanggotaan Harga

(Sumber : Data Penelitian, 2023)

$$\mu_{\text{Rendah}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 15 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &35-x/35-15, && 15 \leq x \leq 35 \\ &0, && x \geq 35 \\ \mu_{\text{Sedang}} [X] = & && \\ &0, && x \leq 15 \\ &x-35/35-15, && 15 \leq x \leq 35 \\ &70-x/70-35, && 35 \leq x \leq 70 \\ \mu_{\text{Tinggi}} [X] = & && \\ &0, && x \leq 35 \\ &x-35/70-35, && 35 \leq x \leq 70 \\ &1, && x \geq 70. \end{aligned}$$

**Tabel 4. 2** Hasil Fuzzifikasi

Variabel	Kapasitas Alternator	Tingkat Kesulitan	Masa Garansi
Himpunan	$\mu_{\text{Rendah}}[1505]=0$	$\mu_{\text{Rendah}}[60]=0$	$\mu_{\text{Rendah}}[7]=0$
	$\mu_{\text{Sedang}}[1505]=0,3$	$\mu_{\text{Sedang}}[60]=0,4$	$\mu_{\text{Sedang}}[7]=0,6$
	$\mu_{\text{Tinggi}}[1505]=0,7$	$\mu_{\text{Tinggi}}[60]=0,6$	$\mu_{\text{Tinggi}}[7]=0,4$

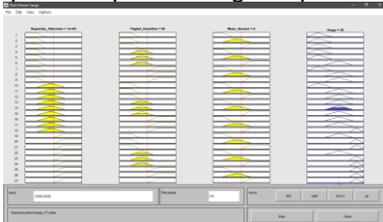
(Sumber : Data Penelitian, 2023)

**3. Pembentukan aturan fuzzy**

Setelah fuzzifikasi, maka dilakukan pembentukan pengetahuan fuzzy berupa aturan. Aturan - aturan dibentuk untuk menyatakan relasi antara input dan output. Tiap aturan merupakan suatu implikasi.

**4. Inferensi Dengan Metode Mamdani**

Setelah aturan dibentuk, maka dilakukan pada mesin inferensi memproses aplikasi fungsi implikasi.



**Gambar 4. 5** Mesin Inferensi (Sumber : Data Penelitian, 2023)

**1. Menghitung  $\alpha$  predikat**

Berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat, selanjutnya menghitung  $\alpha$  predikat dari setiap aturan dengan fungsi implikasi min

**2. Komposisi aturan**

Melakukan komposisi aturan dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari setiap aturan dengan menggunakan metode Max

**5. Defuzzifikasi**

Metode Defuzzy yang digunakan adalah metode centroid

$$Z_0 = \frac{310,538 + 759,709 + 529,2}{13,65 + 4,725 + 8,4} = \frac{1599,447}{26,775} = 54$$

**SIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil penelitian, logika fuzzy metode Mamdani dapat diimplementasikan sebagai sistem yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan harga perbaikan alternator menggunakan software MATLAB R2014a.
2. Dalam proses penghitungan harga perbaikan alternator akan melakukan beberapa proses tahapan menentukan himpunan fuzzy untuk variabel input dan juga variabel output, fuzzifikasi, pembentukan aturan fuzzy, inferensi dan defuzzifikasi. Setelah melalui tahapan proses-proses tersebut selanjutnya sistem akan menampilkan hasil perhitungan yaitu nilai harga perbaikan alternator.
3. Dengan sistem ini perusahaan akan terbantu karena penentuan harga perbaikan alternator akan lebih mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama serta tingkat kesalahan harga perbaikan

alternator akibat human error akan berkurang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Balisranislam], Partaonan Harahap, S. L. (2021). *Perancangan Alat Inverter Energi Listrik Menggunakan Simulink Matlab*. 4(2), 91–98.
- Dedi Irawan, M., & Jend Ahmad Yani Kisaran Sumatera Utara, J. (2018). Implementasi Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (Smk) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2), 129–137.
- Handoko, K., Fajrin, A. A., & Kurniawan, B. (2018). Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Menentukan Kok Terbaik Bulutangkis. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 06(02), 35–42.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/229046250.pdf>
- Lesmana, T., & Silalahi, M. (2020). *Jurnal Comasie*. *Comasie*, 3(3), 21–30.
- Nurdin, A., Azis, A., & Rozal, R. A. (2018). Peranan Automatic Voltage Regulator Sebagai Pengendali Tegangan Generator Sinkron. *Jurnal Ampere*, 3(1), 163.  
<https://doi.org/10.31851/ampere.v3i1.2144>
- Officer, E. T., Diploma, P., Politeknik, I. I. I., & Surabaya, P. (2019). *Perawatan dan sistem kerja pada*.
- Putra, H., Kelviandy, M., & Eka Putera, B. (2018). Penerapan Kontrol Fuzzy Logic Berbasis Matlab Pada Perangkat Mesin Cuci. *Multinetics*, 4(2), 14–21.  
<https://doi.org/10.32722/multinetics.vol4.no.2.2018.pp>.
- Putri, N. I., & Munawar, Z. (2019). Mekanisme umum untuk sistem kecerdasan buatan. *COMPUTING/ Jurnal Informatika*, 06(02), 58–75.  
<http://ejournal.unibba.ac.id/index.php/computing/article/view/206>
- Ririh, K. R., Laili, N., Wicaksono, A., & Tsurayya, S. (2020). Studi Komparasi dan Analisis Swot Pada Implementasi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) di Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 122–133.  
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/view/29183>
- Sarjanako, R. J., & Utami, M. (2017). *Optimalisasi Penentuan Harga Sewa Kios Di Pasar Citeureup I*. 7, 68–76.
- Sitio, S. L. M. (2018). Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 104.  
<https://doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1522>

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