

I Perhitungan Manual (Mamdani)

Variabel Input	Himpunan	Domain	Satuan
Frekuensi	Rendah	[10 – 6.600]	Hz
	Sedang	[20 – 13.320]	
	Tinggi	[6600 – 20.000]	
Desibel	Rendah	[0 – 60]	dB
	Sedang	[30 – 85]	
	Tinggi	[60 – 100]	
Volume TV	Rendah	[0 – 65]	dB
	Sedang	[35 – 90]	
	Tinggi	[65 – 100]	

Gambar 1.1 : Tabel domain variable

Berikut ini adalah penggunaan perhitungan manual dengan menggunakan contoh masukan input frekuensi dan desible sesuai dengan table output hasil yang telah diberikan pada jurnal tersebut. Untuk nilai input yang digunakan adalah sebagai berikut ini:

1. Variasi Frekuensi: 2400 Hz dan Desible: 40 dB
2. Variasi Frekuensi: 9200 Hz dan Desible: 55 dB

1.1 Perhitungan Variasi Pertama

1.1.1 Perhitungan Frekuensi

Dengan menggunakan frekuensi 2400 Hz maka kondisi memenuhi kriteria 2 member function frekuensi yaitu Rendah dan Sedang. Berikut ini adalah perhitungannya:

1. Untuk frekuensi dengan member function Rendah:

$$\begin{aligned}
Rendah[f] &= \frac{6600 - [f]}{6600 - 20} \\
&= \frac{6600 - 2400}{6600 - 20} \\
&= \frac{4200}{6580} \\
&= 0,6382 \\
&\approx 0,64
\end{aligned} \tag{1.1}$$

2. Untuk frekuensi dengan member function Sedang:

$$\begin{aligned}
Sedang[f] &= \frac{[f] - 20}{6600 - 20} \\
&= \frac{2400 - 20}{6600 - 20} \\
&= \frac{2380}{6580} \\
&= 0,3617 \\
&\approx 0,36
\end{aligned} \tag{1.2}$$

Oleh karena itu didapatkan nilai sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned}
Rendah[2400] &= 0,64 \\
Sedang[2400] &= 0,36 \\
Tinggi[2400] &= 0
\end{aligned} \tag{1.3}$$

1.1.2 Perhitungan Desible

Dengan menggunakan desible 40 dB maka kondisi memenuhi kriteria 2 member function desible yaitu rendah dan sedang. Berikut ini adalah perhitungannya:

1. Untuk desible dengan member function rendah:

$$\begin{aligned}
Rendah[d] &= \frac{60 - [d]}{60 - 30} \\
&= \frac{60 - 40}{60 - 30} \\
&= \frac{20}{30} \\
&= 0,6666 \\
&\approx 0,67
\end{aligned} \tag{1.4}$$

2. Untuk desible dengan member function sedang:

$$\begin{aligned}
Sedang[d] &= \frac{[D] - 30}{60 - 30} \\
&= \frac{40 - 30}{60 - 30} \\
&= \frac{10}{30} \\
&= 0,3333 \\
&\approx 0,33
\end{aligned} \tag{1.5}$$

Oleh karena itu didapatkan nilai sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned}
Rendah[40] &= 0,67 \\
Sedang[40] &= 0,33 \\
Tinggi[40] &= 0
\end{aligned} \tag{1.6}$$

1.1.3 Aplikasi Fungsi Implikasi

Untuk menentukan output yang akan digunakan maka diperlukan terlebih dahulu rule atau aturan yang telah ditetapkan, berikut ini merupakan rule yang telah ditetapkan:

1. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Rendah Then Volume=Rendah
2. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Sedang Then Volume=Sedang
3. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Tinggi Then Volume=Sedang
4. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Rendah Then Volume=Sedang
5. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Sedang Then Volume=Sedang

6. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Tinggi Then Volume=Tinggi
7. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Rendah Then Volume=Sedang
8. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Sedang Then Volume=Tinggi
9. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Tinggi Then Volume=Tinggi

Dari kesembilan rule tersebut maka dapat diketahui bahwa kriteria rule yang memenuhi ketika nilai frekuensi yang dihasilkan sebelumnya berupa rendah & sedang, dan nilai desible yang dihasilkan sebelumnya berupa rendah & sedang. Maka rule yang akan digunakan adalah rule [R1], [R2], [R4], dan [R5]. Berikut ini perhitungan selanjutnya:

1. Untuk rule [R1]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Rendah} \cap Desible_{rendah} \\
 &= \min(Frekuensi_{Rendah}, Desible_{rendah}) \\
 &= \min((0, 64), (0, 67)) \\
 &= 0, 64
 \end{aligned} \tag{1.7}$$

2. Untuk rule [R2]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Rendah} \cap Desible_{Sedang} \\
 &= \min(Frekuensi_{Rendah}, Desible_{Sedang}) \\
 &= \min((0, 64), (0, 33)) \\
 &= 0, 33
 \end{aligned} \tag{1.8}$$

3. Untuk rule [R4]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Sedang} \cap Desible_{rendah} \\
 &= \min(Frekuensi_{Sedang}, Desible_{rendah}) \\
 &= \min((0, 36), (0, 67)) \\
 &= 0, 36
 \end{aligned} \tag{1.9}$$

4. Untuk rule [R5]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Sedang} \cap Desible_{Sedang} \\
 &= \min(Frekuensi_{Sedang}, Desible_{Sedang}) \\
 &= \min((0, 36), (0, 33)) \\
 &= 0, 33
 \end{aligned} \tag{1.10}$$

Sehingga dari perhitungan frekuensi dan desible sebelumnya, maka diperoleh hasil sebagai berikut ini:

Frekuensi/Desible	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	0,64	0,36	0
Sedang	0,33	0,33	0
Tinggi	0	0	0

1.1.4 Komposisi Aturan

Daerah solusi fuzzy yang diperoleh dari penghasil tabel sebelumnya, yaitu tabel hasil perhitungan fungsi implikasi menggunakan metode min(). Berikut ini adalah perhitungan daerah solusi fuzzy yang dihasilkan:

1. Ketika frekuensi Rendah dengan desible Rendah dan Sedang

$$\begin{aligned}
 df(x) &= \max(desible_{Rendah}(x), desible_{Sedang}(x)) \\
 &= \max(desible_{Rendah}(0, 64), desible_{Sedang}(0, 33)) \\
 &= \max((0, 64), (0, 33)) \\
 &= 0, 64
 \end{aligned} \tag{1.11}$$

2. Ketika Frekuensi Sedang dengan desible Rendah dan Sedang

$$\begin{aligned}
 df(x) &= \max(desible_{Rendah}(x), desible_{Sedang}(x)) \\
 &= \max(desible_{Rendah}(0, 36), desible_{Sedang}(0, 33)) \\
 &= \max((0, 36), (0, 33)) \\
 &= 0, 36
 \end{aligned} \tag{1.12}$$

Kemudian setelah memperoleh nilai max pada setiap rule yang sesuai, selanjutnya adalah mencari sebuah titik potong pada setiap nilai max rule yang diperoleh untuk menetapkan sebuah nilai yang akan menjadi hasil defuzifikasi nantinya, berikut ini adalah perhitungannya sesuai dengan area output yang ditetapkan:

1. Volume Rendah

$$\begin{aligned}
\frac{65-x}{65-35} &= 0,64 \\
x &= 65 - 0,64(65-35) \\
x &= 65 - 0,64(30) \\
x &= 65 - 19,2 \\
x &= 45,8
\end{aligned} \tag{1.13}$$

2. Volume Sedang

$$\begin{aligned}
\frac{x-35}{65-35} &= 0,36 \\
x &= 0,36(65-35) + 35 \\
x &= 0,36(30) + 35 \\
x &= 10,8 + 35 \\
x &= 45,8
\end{aligned} \tag{1.14}$$

Dapat diketahui nilai dari hasil penggunaan metode min-max menghasilkan nilai crisp yang dapat digunakan untuk menentukan area output nilai volume TV berdasarkan daerah fungsi keanggotaan yang diperoleh dengan menggunakan ketentuan berikut ini:

$$Volume = \begin{cases} 0,64 & ; 0 \leq x \leq 45,8 \\ \frac{x-35}{65-35} & ; 35 \leq x \leq 45,8 \\ 0,36 & ; 45,8 \leq x \leq 65 \\ \frac{65-x}{65-35} & ; 65 \leq x \leq 90 \end{cases} \tag{1.15}$$

1.1.5 Penegasan Defuzzifikasi

Langkah terakhir dalam proses ini adalah defuzzifikasi atau disebut juga tahap penegasan, yaitu untuk mengubah himpunan fuzzy menjadi bilangan riil. Input dari proses penegasan ini adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Defuzzifikasi yang digunakan dalam menentukan jumlah produksi pada kasus ini adalah dengan Metode Centroid. Berikut adalah perhitungan defuzzifikasi menggunakan metode centeroid:

$$\begin{aligned}
C &= \frac{\int_0^{45,8} ((0, 64)) x dx + \int_{35}^{45,8} \left(\frac{x-35}{65-35}\right) x dx + \int_{45,8}^{65} ((0, 36)) x dx + \int_{65}^{90} \left(\frac{65-x}{65-35}\right) x dx}{\int_0^{45,8} ((0, 64)) dx + \int_{35}^{45,8} \left(\frac{x-35}{65-35}\right) dx + \int_{45,8}^{65} ((0, 36)) dx + \int_{65}^{90} \left(\frac{65-x}{65-35}\right) dx} \\
C &= \frac{\int_0^{45,8} ((0, 64)) x dx + \int_{35}^{45,8} \left(\frac{45,8-35}{65-35}\right) x dx + \int_{45,8}^{65} ((0, 36)) x dx + \int_{65}^{90} \left(\frac{65-45,8}{65-35}\right) x dx}{\int_0^{45,8} ((0, 64)) dx + \int_{35}^{45,8} \left(\frac{45,8-35}{65-35}\right) dx + \int_{45,8}^{65} ((0, 36)) dx + \int_{65}^{90} \left(\frac{65-45,8}{65-35}\right) dx} \\
&= \frac{671,24 + 157,1 + 382,92 + 1240}{29,31 + 3,89 + 6,91 + 16} \\
&\approx \frac{2451}{56} \\
&\approx 43
\end{aligned} \tag{1.16}$$

Sehingga nilai volume yang dapat ditetapkan dengan nilai frekuensi 2400 Hz dan nilai desible 40 dB memberikan nilai output volume TV sebesar 43, dimana nilai di belakang koma tidak diikutsertakan atau tidak dibulatkan keatas, karena satuan volume TV memiliki tipe integer sehingga nilai Volume yang akan digunakan adalah 43.

1.2 Perhitungan Variasi Kedua

1.2.1 Perhitungan Frekuensi

Dengan menggunakan frekuensi 9200 Hz maka kondisi memenuhi kriteria 2 member function frekuensi yaitu Sedang dan Tinggi. Berikut ini adalah perhitungannya:

1. Untuk frekuensi dengan member function Sedang:

$$\begin{aligned}
Rendah[f] &= \frac{16320 - [f]}{16320 - 6600} \\
&= \frac{16320 - 9200}{16320 - 6600} \\
&= \frac{7120}{9720} \\
&= 0,7325 \\
&\approx 0,73
\end{aligned} \tag{1.17}$$

2. Untuk frekuensi dengan member function Tinggi:

$$\begin{aligned}
Sedang[f] &= \frac{[f] - 6600}{16320 - 6600} \\
&= \frac{9200 - 6600}{16320 - 6600} \\
&= \frac{2600}{9720} \\
&= 0,2674 \\
&\approx 0,27
\end{aligned} \tag{1.18}$$

Oleh karena itu didapatkan nilai sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned}
Rendah[9200] &= 0 \\
Sedang[9200] &= 0,73 \\
Tinggi[9200] &= 0,27
\end{aligned} \tag{1.19}$$

1.2.2 Perhitungan Desible

Dengan menggunakan desible 55 dB maka kondisi memenuhi kriteria 2 member function desible yaitu Rendah dan Sedang. Berikut ini adalah perhitungannya:

1. Untuk desible dengan member function rendah:

$$\begin{aligned}
Rendah[d] &= \frac{60 - [d]}{60 - 30} \\
&= \frac{60 - 55}{60 - 30} \\
&= \frac{5}{30} \\
&= 0,1666 \\
&\approx 0,17
\end{aligned} \tag{1.20}$$

2. Untuk desible dengan member function sedang:

$$\begin{aligned}
Sedang[d] &= \frac{[D] - 30}{60 - 30} \\
&= \frac{55 - 30}{60 - 30} \\
&= \frac{25}{30} \\
&= 0,8333 \\
&\approx 0,83
\end{aligned} \tag{1.21}$$

Oleh karena itu didapatkan nilai sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned}
Rendah[40] &= 0,17 \\
Sedang[40] &= 0,83 \\
Tinggi[40] &= 0
\end{aligned} \tag{1.22}$$

1.2.3 Aplikasi Fungsi Implikasi

Untuk menentukan output yang akan digunakan maka diperlukan terlebih dahulu rule atau aturan yang telah ditetapkan, berikut ini merupakan rule yang telah ditetapkan:

1. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Rendah Then Volume=Rendah
2. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Sedang Then Volume=Sedang
3. IF Frekuensi=Rendah And Desibel=Tinggi Then Volume=Sedang
4. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Rendah Then Volume=Sedang
5. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Sedang Then Volume=Sedang
6. IF Frekuensi=Sedang And Desibel=Tinggi Then Volume=Tinggi
7. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Rendah Then Volume=Sedang
8. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Sedang Then Volume=Tinggi
9. IF Frekuensi=Tinggi And Desibel=Tinggi Then Volume=Tinggi

Dari kesembilan rule tersebut maka dapat diketahui bahwa kriteria rule yang memenuhi ketika nilai frekuensi yang dihasilkan sebelumnya berupa rendah & sedang, dan nilai

desible yang dihasilkan sebelumnya berupa rendah & sedang. Maka rule yang akan digunakan adalah rule [R4], [R5], [R7], dan [R8]. Berikut ini perhitungan selanjutnya:

1. Untuk rule [R4]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Sedang} \cap Desible_{rendah} \\
 &= \min(Frekuensi_{Sedang}, Desible_{rendah}) \\
 &= \min((0, 73), (0, 17)) \\
 &= 0, 17
 \end{aligned} \tag{1.23}$$

2. Untuk rule [R5]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Sedang} \cap Desible_{Sedang} \\
 &= \min(Frekuensi_{Sedang}, Desible_{Sedang}) \\
 &= \min((0, 73), (0, 83)) \\
 &= 0, 73
 \end{aligned} \tag{1.24}$$

3. Untuk rule [R7]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Tinggi} \cap Desible_{rendah} \\
 &= \min(Frekuensi_{Tinggi}, Desible_{rendah}) \\
 &= \min((0, 27), (0, 17)) \\
 &= 0, 17
 \end{aligned} \tag{1.25}$$

4. Untuk rule [R8]

$$\begin{aligned}
 a - predikat_1 &= Frekuensi_{Tinggi} \cap Desible_{Sedang} \\
 &= \min(Frekuensi_{Tinggi}, Desible_{Sedang}) \\
 &= \min((0, 27), (0, 83)) \\
 &= 0, 27
 \end{aligned} \tag{1.26}$$

Sehingga dari perhitungan frekuensi dan desible sebelumnya, maka diperoleh hasil sebagai berikut ini:

Frekuensi/Desible	Rendah	Sedang	Tinggi
Rendah	0	0,17	0,17
Sedang	0	0,73	0,27
Tinggi	0	0	0

1.2.4 Komposisi Aturan

Daerah solusi fuzzy yang diperoleh dari penghasil tabel sebelumnya, yaitu tabel hasil perhitungan fungsi implikasi menggunakan metode min(). Berikut ini adalah perhitungan daerah solusi fuzzy yang dihasilkan:

1. Ketika frekuensi Sedang dengan desible Rendah dan Sedang

$$\begin{aligned}
df(x) &= \max(desible_{Rendah}(x), desible_{Sedang}(x)) \\
&= \max(desible_{Rendah}(0, 17), desible_{Sedang}(0, 73)) \\
&= \max((0, 17), (0, 73)) \\
&= 0, 73
\end{aligned} \tag{1.27}$$

2. Ketika Frekuensi Tinggi dengan desible Rendah dan Sedang

$$\begin{aligned}
df(x) &= \max(desible_{Rendah}(x), desible_{Sedang}(x)) \\
&= \max(desible_{Rendah}(0, 17), desible_{Sedang}(0, 27)) \\
&= \max((0, 17), (0, 27)) \\
&= 0, 27
\end{aligned} \tag{1.28}$$

Kemudian setelah memperoleh nilai max pada setiap rule yang sesuai, selanjutnya adalah mencari sebuah titik potong pada setiap nilai max rule yang diperoleh untuk menetapkan sebuah nilai yang akan menjadi hasil defuzifikasi nantinya, berikut ini adalah perhitungannya sesuai dengan area output yang ditetapkan:

1. Volume Sedang

$$\begin{aligned}
\frac{90-x}{90-65} &= 0,73 \\
x &= 90 - 0,73(90-65) \\
x &= 90 - 0,73(25) \\
x &= 90 - 18,25 \\
x &= 71,75
\end{aligned} \tag{1.29}$$

2. Volume Tinggi

$$\begin{aligned}
\frac{x-65}{90-65} &= 0,27 \\
x &= 0,27(90-65) + 65 \\
x &= 0,27(25) + 65 \\
x &= 6,75 + 65 \\
x &= 71,75
\end{aligned} \tag{1.30}$$

Dapat diketahui nilai dari hasil penggunaan metode min-max menghasilkan nilai crisp yang dapat digunakan untuk menentukan area output nilai volume TV berdasarkan daerah fungsi keanggotaan yang diperoleh dengan menggunakan ketentuan berikut ini:

$$Volume = \begin{cases} 0,73 & ; 35 \leq x \leq 71,75 \\ \frac{x-65}{90-65} & ; 65 \leq x \leq 71,75 \\ 0,27 & ; 71,75 \leq x \leq 90 \\ \frac{90-x}{90-65} & ; 90 \leq x \leq 100 \end{cases} \tag{1.31}$$

1.2.5 Penegasan Defuzzifikasi

Langkah terakhir dalam proses ini adalah defuzzifikasi atau disebut juga tahap penegasan, yaitu untuk mengubah himpunan fuzzy menjadi bilangan riil. Input dari proses penegasan ini adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Defuzzifikasi yang digunakan dalam menentukan jumlah produksi pada kasus ini adalah dengan Metode Centroid. Berikut adalah perhitungan defuzzifikasi menggunakan metode centeroid:

$$\begin{aligned}
C &= \frac{\int_{35}^{71,75} ((0, 73)) x dx + \int_{65}^{71,75} \left(\frac{x-65}{90-65}\right) x dx + \int_{71,75}^{90} ((0, 27)) x dx + \int_{90}^{100} \left(\frac{90-x}{90-65}\right) x dx}{\int_{35}^{71,75} ((0, 73)) dx + \int_{65}^{71,75} \left(\frac{x-65}{90-65}\right) dx + \int_{71,75}^{90} ((0, 27)) dx + \int_{90}^{100} \left(\frac{90-x}{90-65}\right) dx} \\
C &= \frac{\int_{35}^{71,75} ((0, 73)) x dx + \int_{65}^{71,75} \left(\frac{71,75-65}{90-65}\right) x dx + \int_{71,75}^{90} ((0, 27)) x dx + \int_{90}^{100} \left(\frac{90-71,75}{90-65}\right) x dx}{\int_{35}^{71,75} ((0, 73)) dx + \int_{65}^{71,75} \left(\frac{71,75-65}{90-65}\right) dx + \int_{71,75}^{90} ((0, 27)) dx + \int_{90}^{100} \left(\frac{90-71,75}{90-65}\right) dx} \\
&= \frac{1431,92 + 124,61 + 398,51 + 693,5}{26,83 + 1,82 + 4,93 + 7,3} \\
&\approx \frac{2648}{40} \\
&\approx 66
\end{aligned} \tag{1.32}$$

Sehingga nilai volume yang dapat ditetapkan dengan nilai frekuensi 9200 Hz dan nilai desible 55 dB memberikan nilai output volume TV sebesar 66, dimana nilai di belakang koma tidak diikutsertakan atau tidak dibulatkan keatas, karena satuan volume TV memiliki tipe integer sehingga nilai Volume yang akan digunakan adalah 66.

II Analisis Hasil

Dari hasil yang diperoleh dari penentuan nilai volume TV berdasarkan nilai input frekuensi dan desible yang telah divariasikan sesuai dengan tabel hasil yang diberikan pada jurnal yang digunakan dalam proses identifikasi penggunaan logika Fuzzy pada pemecahan sebuah kondisi dengan menerapkan beberapa aturan nilai yang bersinggungan dengan area yang telah ditetapkan member functionnya. Berikut ini adalah hasil analisis yang didapatkan:

Frekuensi (Hz)	Desibel (Db)	Volume (Db)
826	25	37.5
2400	40	43
9200	55	66
13000	65	73
16000	80	83

Gambar 2.2 : Tabel hasil perhitungan jurnal

Frekuensi (Hz)	Desible (dB)	Volume (dB)
2400	40	43
9200	55	66

Dari hasil yang diperoleh memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan sebenarnya dikarenakan terdapat nilai yang dibelakang koma dan tetap masih berada di dalam satu area member function output volume, dan memiliki nilai tepat yang sama, perhitungan manual yang digunakan ini mengacu pada rumus dan proses fuzzifikasi/de-fuzzifikasi mamdani, pada saat perhitungan banyak mengalami pembulatan nilai agar memudahkan dalam menghitung dan menetapkan suatu nilai, mungkin hal tersebut memberikan sedikit noise nilai output yang berada dibelakang koma jika dibandingkan dengan hasil perhitungan jurnal yang menggunakan perhitungan matlab dalam menyelesaikannya. Mungkin library pada aplikasi Fuzzy didalam matlab tidak menggunakan proses pembulatan dan menggunakan hasil yang sebenarnya, dan memungkinkan nilai yang ditetapkan dan dibandingkan dengan perhitungan manual dapat berbeda sedikit.

Penggunaan metode min-max ini memanfaatkan perbandingan nilai crisp yang diperoleh, sehingga lebih mendekatkan nilai crisp terhadap area member function yang memiliki nilai perbandingan yang lebih besar. Sedangkan metode centeroid yang digunakan memberikan hasil nilai tengah pada sebuah area solusi member function yang telah ditetapkan jangkaunnya berdasarkan nilai crisp dari metode min-max.

Dengan garis besar perbandingan dengan perhitungan manual dengan nilai perhitungan di tabel jurnal telah memiliki output yang sama pada area nilai member function yang sama dan ketetapan nilai yang dihasilkan tepat dan akurat sama, akan tetapi mungkin terdapat perbedaan nilai yang dibelakang koma, hal ini dipengaruhi oleh pembulatan perhitungan yang menyebabkan perbedaan dan menimbulkan noise nilai yang tidak tepat sesuai dengan perhitungan matlab yang digunakan untuk menghitung nilai output pada perhitungan jurnal tersebut.