

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Di dalam melakukan penelitian terkait dengan menentukan jumlah permintaan alat musik pada PT. Legato Internasional terdapat beberapa cara yaitu dengan *data collecting* dan studi literatur.

3.1.1 Data Collecting

Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa cara yang dilakukan diantaranya yaitu:

1. Observasi

Upaya observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke PT. Legato Internasional. Di perusahaan tersebut dilakukan analisis masalah yang dihadapi kemudian diberikan sebuah *resume* atau rangkuman masalah apa saja yang terjadi selama ini terkait dalam proses menentukan jumlah permintaan alat musik. Selain itu juga dilakukan sebuah analisis kebutuhan dari permasalahan yang ada.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses menentukan jumlah permintaan alat musik dan menanyakan apa yang menjadi masalah selama ini. Untuk data yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer dan sekunder dari PT. Legato Internasional berupa hasil wawancara dan juga dokumentasi perusahaan.

Tabel 3.1 Data Awal Penjualan Alat Musik (Gitar Yamaha)

No	Tanggal	Permintaan	Persediaan	Penjualan
1	01/07/2020	15	20	15
2	02/07/2020	17	15	15
3	03/07/2020	10	13	10
4	04/07/2020	22	18	18
5	06/07/2020	11	14	11
6	07/07/2020	15	12	11
7	08/07/2020	13	12	12
8	09/07/2020	19	23	19
9	10/07/2020	15	20	15
10	11/07/2020	17	14	14
11	13/07/2020	10	13	10
12	14/07/2020	22	18	18
13	15/07/2020	9	15	9
14	16/07/2020	14	18	14
15	17/07/2020	16	12	11
16	18/07/2020	13	10	10
17	20/07/2020	21	16	16
18	21/07/2020	20	22	20
19	22/07/2020	15	12	11
20	23/07/2020	9	14	9
21	24/07/2020	19	23	19
22	25/07/2020	17	23	17
23	27/07/2020	15	20	15
24	28/07/2020	13	10	10
25	29/07/2020	8	15	8
26	30/07/2020	18	24	18
27	31/07/2020	21	22	21

3.1.2 Studi Literatur

Penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal. Jurnal nasional, jurnal lokal maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 20 dengan rincian: 19 jurnal nasional dan 1 buku nasional mengenai sistem pendukung keputusan.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Di dalam penelitian ini, digunakan sebuah metode perancangan sistem yaitu *waterfall algorithm*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Masalah dan Kebutuhan

Analisis masalah dan kebutuhan merupakan fase awal dalam perancangan sistem. Pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya dan elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah PT. Legato Internasional dalam proses menentukan jumlah permintaan alat musik baik *software* maupun *hardware* (perangkat keras).

2. Desain Sistem

Dalam fase ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, pemodelan menggunakan *flowchart system*, desain *input* dan desain *output* dari aplikasi sistem pendukung keputusan yang mau dirancang.

3. Pembangun Sistem

Fase ini menjelaskan tentang bagaimana melakukan pengkodean terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *desktop*.

4. Uji Coba Sistem

Fase ini merupakan fase terpenting untuk pembangunan aplikasi sistem pendukung keputusan. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan *trial and error* terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *coding*, desain sistem dan pemodelan dari aplikasi sistem pendukung keputusan tersebut.

5. Implementasi atau Pemeliharaan

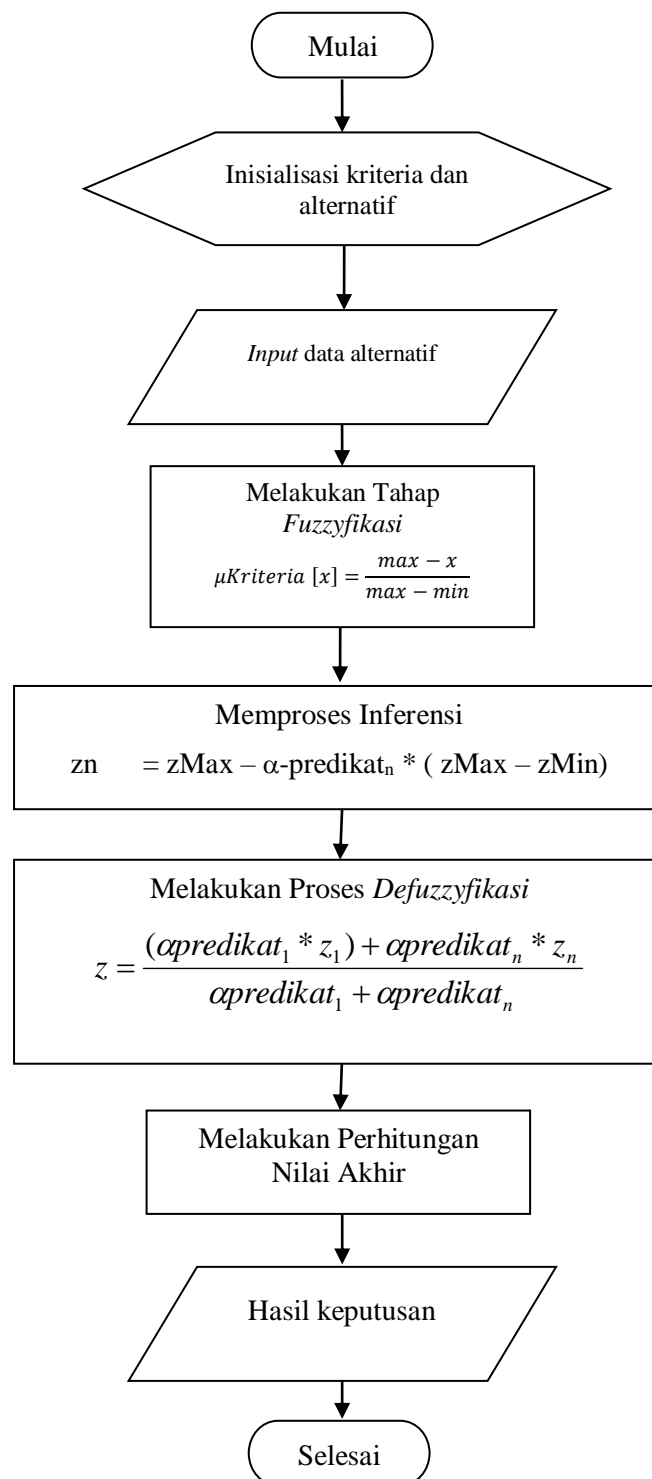
Fase akhir ini adalah fase dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini. Dalam penelitian ini pengguna atau *end user* nya adalah manajer dari PT. Legato Internasional

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan aplikasi sistem pendukung keputusan dalam proses menentukan jumlah permintaan alat musik dengan metode *Fuzzy Mamdani*.

3.3.1 *Flowchart* dari Metode Penyelesaian

Di bawah ini merupakan *flowchart* untuk menentukan jumlah permintaan alat musik pada PT. Legato Internasional dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode *Fuzzy* Mamdani

3.3.2 Deskripsi Data Penelitian

Dalam menentukan jumlah permintaan alat musik digunakan beberapa jenis data diantaranya yaitu data kriteria, data primer dari perusahaan dan data hasil

inisialisasi. Dalam aplikasi sistem pendukung keputusan menentukan jumlah permintaan alat musik, maka harus ditetapkan kriteria-kriteria yang digunakan sebagai acuan untuk penilaian dalam proses pengujian.

3.3.3 Algoritma *Fuzzy Mamdani*

Algoritma *Fuzzy Mamdani* dalam sistem pendukung keputusan menentukan jumlah permintaan alat musik dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Menentukan data awal dan semesta pembicaraan
2. Proses *fuzzyfikasi*
3. Proses inferensi
4. Proses *defuzzyfikasi*

Dalam perhitungan *fuzzy logic* metode mamdani dibutuhkan beberapa variabel yang menjadi *input* dan *output* dari metode perhitungan. Adapun variabel yang terdapat dalam kasus permintaan alat musik PT. Legato Internasional adalah angka penjualan, persediaan dan permintaan.

Ada 2 variabel utama untuk *input* dan 1 variabel *output* untuk menentukan jumlah angka penjualan. Persediaan *input* 1 dan permintaan *input* 2 sebagai *output* yaitu angka penjualan. Seperti dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.2 Semesta Pembicaraan

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
<i>Input</i>	Permintaan	[0 – 30]
	Persediaan	[0 – 30]
<i>Output</i>	Penjualan	[0 – 30]

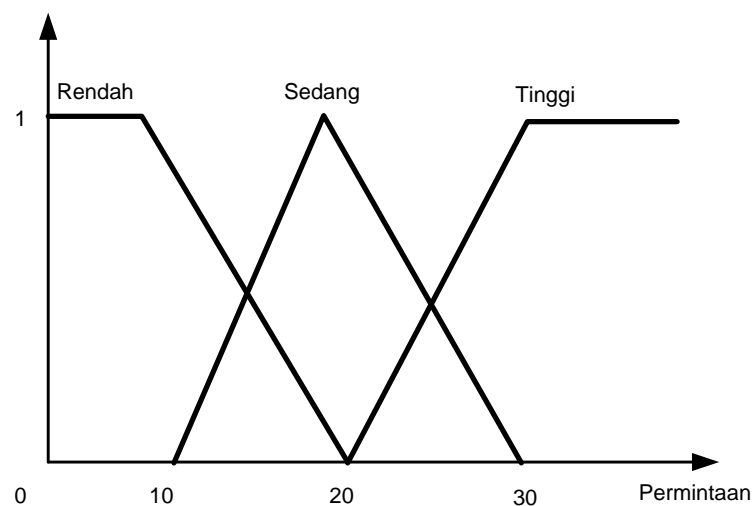
1. Analisa Variabel Permintaan

Variabel permintaan mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, sedang dan tinggi. Di mana masing–masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari data laporan pihak PT. Legato Internasional. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 1 unit sampai nilai tertinggi dari 30 unit. Himpunan *fuzzy* untuk *input* 1 diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Himpunan *Fuzzy* Permintaan

Variabel	Variabel Himpunan	Range
Permintaan	Rendah	[0 – 10]
	Sedang	[10 – 30]
	Tinggi	[20 – 30]

Diagram *membership fuzzy* untuk *input* permintaan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 *Membership* Variabel Permintaan

Dari diagram *membership fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* rendah :

$$\mu_{Rendah} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 10 \\ \frac{20-x}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ 0 & ; x \geq 20 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* sedang :

$$\mu_{Sedang} = \begin{cases} \frac{x-10}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ \frac{30-x}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 0 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

$$\mu_{Tinggi} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 20 \\ \frac{x-20}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 1 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

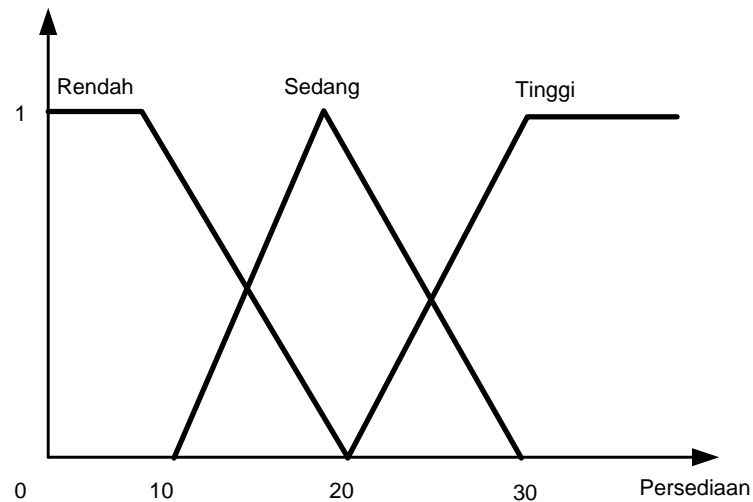
2. Analisa Variabel Persediaan

Variabel Persediaan mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, sedang dan tinggi. Di mana masing-masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari data laporan pihak PT. Legato Internasional. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 1 unit sampai nilai tertinggi dari 30 unit. Himpunan *fuzzy* untuk *input* 1 diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Himpunan *Fuzzy* Persediaan

Variabel	Variabel Himpunan	Range
Persediaan	Rendah	[0 – 10]
	Sedang	[10 – 30]
	Tinggi	[20 – 30]

Diagram *membership fuzzy* untuk *input* Persediaan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 *Membership* Variabel Persediaan

Dari diagram *membership fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* rendah :

$$\mu_{Rendah} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 10 \\ \frac{20-x}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ 0 & ; x \geq 20 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* sedang :

$$\mu_{Sedang} = \begin{cases} \frac{x-10}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ \frac{30-x}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 0 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

$$\mu_{Tinggi} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 20 \\ \frac{x-20}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 1 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

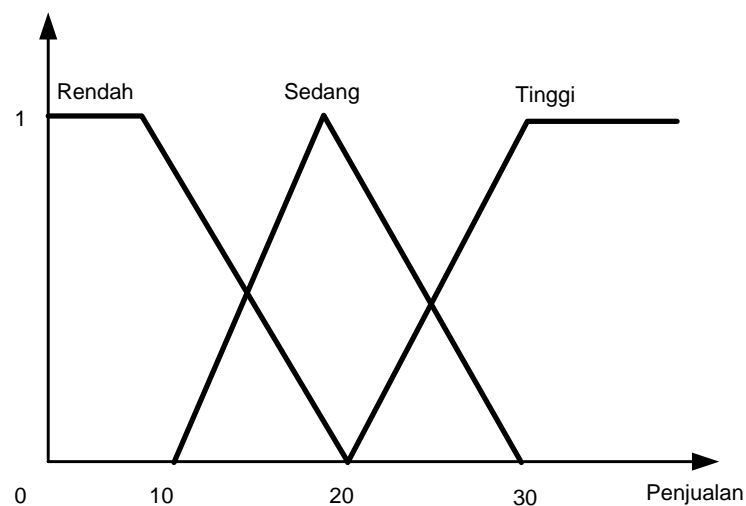
3. Analisa Variabel Penjualan

Variabel Penjualan mempunyai nilai yang dinyatakan dengan kondisi rendah, sedang dan tinggi. Di mana masing–masing kondisi mempunyai rentang nilai yang telah ditentukan dari data laporan pihak PT. Legato Internasional. Rentang nilai yang ditetapkan tersebut dari nilai terendah 1 unit sampai nilai tertinggi dari 30 unit. Himpunan *fuzzy* untuk *input* 1 diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Himpunan *Fuzzy* Penjualan

Variabel	Variabel Himpunan	Range
Penjualan	Rendah	[0 – 10]
	Sedang	[10 – 30]
	Tinggi	[20 – 30]

Diagram *membership fuzzy* untuk *input* Persediaan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.4 *Membership* Variabel Penjualan

Dari diagram *membership fuzzy* tersebut dapat dilihat persamaan himpunan *fuzzy* rendah :

$$\mu_{Rendah} = \begin{cases} 1 & ; x \leq 10 \\ \frac{20-x}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ 0 & ; x \geq 20 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* sedang :

$$\mu_{Sedang} = \begin{cases} \frac{x-10}{20-10} & ; 10 < x < 20 \\ \frac{30-x}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 0 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

Persamaan himpunan *fuzzy* tinggi :

$$\mu_{Tinggi} = \begin{cases} 0 & ; x \leq 20 \\ \frac{x-20}{30-20} & ; 20 < x < 30 \\ 1 & ; x \geq 30 \end{cases}$$

Dari dua *input* dan satu *output fuzzy* tersebut, kita akan menentukan rule-rule. *Rule* yang diperoleh ada 8 *rule* yang akan ditetapkan berdasarkan *input* dan *output*.

Tabel 3.6 Pembentukan *Rule*

No Rule	Variabel		
	Permintaan	Persediaan	Penjualan
1	Rendah	Tinggi	Rendah
2	Rendah	Sedang	Rendah
3	Rendah	Rendah	Rendah
4	Sedang	Tinggi	Sedang
5	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sedang	Rendah	Tinggi
7	Tinggi	Tinggi	Tinggi
8	Tinggi	Sedang	Tinggi

Pengolahan data menggunakan *fuzzy* manual bertujuan dapat memberikan penjelasan tentang kerja aplikasi yang digunakan. Adapun prosesnya sebagai berikut:

Contoh :

Data Penjualan pada tanggal 1 bulan Agustus 2020

Input: Persediaan =16 dan Penjualan = 13

Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data untuk menentukan Penjualan sebagai berikut :

1. Menentukan Himpunan *Fuzzy*

Variabel Persediaan telah didefinisikan pada tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: rendah, sedang dan tinggi. Persediaan 16 unit termasuk kedalam himpunan *fuzzy* rendah, sedang dan tinggi maka tingkat keanggotaan sesuai fungsi berikut:

a. Himpunan *Fuzzy* Persediaan rendah $(16) = 400 - 504 / 100 = 0.0$

Nilai 16 tidak termasuk dalam range Persediaan rendah, maka hasil yang didapat adalah 0,0.

b. Himpunan *Fuzzy* Persediaan sedang $(16) = 900 - 504 / 500 = 0,80$.

Nilai 16 termasuk dalam range Persediaan normal, maka hasil yang didapat adalah 0,80.

c. Himpunan *Fuzzy* Persediaan tinggi $(16) = 504 - 400 / 500 = 0,20$

Nilai 16 termasuk dalam range Persediaan tinggi, maka hasil yang didapat adalah 0,52. Variabel Persediaan telah didefinisikan pada tiga himpunan *fuzzy*, yaitu: rendah, sedang dan tinggi.

Pada fungsi inferensi harus mengetahui *rule* yang digunakan pada sistem untuk mendapatkan nilai yang akan digunakan pada proses *defuzzyfikasi*. Berikut dibawah ini.

Rule 1 : If K1 Rendah and K2 Rendah and K3 Rendah then *fuzzyfikasi* (z)

$$\begin{aligned} [R1] \alpha\text{-predikat}_1 &= \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \\ &= \min(\mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Rendah} [6]) \\ &= \min(0.333 ; 0.333 ; 0,444 ; 0.222) = 0.222 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z1 &= z_{Max} - \alpha_1 * (z_{Max} - z_{Min}) \\ &= 10 - (0,222 * (10 - 1)) \\ &= 10 - 2 \end{aligned}$$

$$z1 = 8$$

Rule 2 : If K1 Rendah and K2 Rendah and K3 Rendah then *fuzzyfikasi* (z)

$$\begin{aligned} [R2] \alpha\text{-predikat}_2 &= \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \\ &= \min(\mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Rendah} [6]) \\ &= \min(0.333 ; 0.333 ; 0,444 ; 0.778) = 0.333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} z2 &= z_{Max} - \alpha_2 * (z_{Max} - z_{Min}) \\ &= 10 - (0,333 * (10 - 1)) \\ &= 10 - 3 \end{aligned}$$

$$z2 = 7$$

Rule 3 : If K1 Tinggi and K2 Rendah and K3 Rendah then *fuzzyfikasi* (z)

$$\begin{aligned} [R3] \alpha\text{-predikat}_3 &= \mu_{Tinggi} \cap \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \\ &= \min(\mu_{Tinggi}[7] \cap \mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Rendah} [6]) \\ &= \min(0.667 ; 0.333 ; 0,444 ; 0.222) = 0.222 \end{aligned}$$

$$z3 = z_{Max} - \alpha_1 * (z_{Max} - z_{Min})$$

$$= 10 - (0,222 * (10 - 1))$$

$$= 10 - 2$$

$$z3 = 8$$

Rule 4 : If K1 Rendah and K2 Tinggi and K3 Rendah then *fuzzyfikasi (z)*

$$[R4] \alpha\text{-predikat4} = \mu_{Rendah} \cap \mu_{Tinggi} \cap \mu_{Rendah}$$

$$= \min(\mu_{Rendah} [7] \cap \mu_{Tinggi} [7] \cap \mu_{Rendah} [6])$$

$$= \min(0.333 ; 0.667 ; 0,444 ; 0.222) = 0.222$$

$$z4 = z_{Max} - \alpha4 * (z_{Max} - z_{Min})$$

$$= 10 - (0,222 * (10 - 1))$$

$$= 10 - 2$$

$$z4 = 8$$

Rule 5 : If K1 Rendah and K2 Rendah and K3 Tinggi then *fuzzyfikasi (z)*

$$[R5] \alpha\text{-predikat5} = \mu_{Rendah} \cap \mu_{Rendah} \cap \mu_{Tinggi}$$

$$= \min(\mu_{Rendah} [7] \cap \mu_{Rendah}[7] \cap \mu_{Tinggi} [6])$$

$$= \min(0.333 ; 0.333 ; 0,555 ; 0.222) = 0.222$$

$$z5 = z_{Max} - \alpha5 * (z_{Max} - z_{Min})$$

$$= 10 - (0,222 * (10 - 1))$$

$$= 10 - 2 = 8$$

Rule 6 : If K1 Rendah and K2 Tinggi and K3 Rendah then *fuzzyfikasi (z)*

$$[R6] \alpha\text{-predikat4} = \mu_{Rendah} \cap \mu_{Tinggi} \cap \mu_{Rendah}$$

$$= \min(\mu_{Rendah} [7] \cap \mu_{Tinggi} [7] \cap \mu_{Rendah} [6])$$

$$= \min(0.333 ; 0.667 ; 0,444 ; 0.222) = 0.222$$

$$Z6 = z_{Max} - \alpha4 * (z_{Max} - z_{Min})$$

$$= 10 - (0,222 * (10 - 1))$$

$$= 10 - 2$$

$$z_6 = 8$$

Maka, dengan menggunakan metode *defuzzy weighted average* diperoleh nilai angka permintaan adalah:

$$z = \frac{(\alpha_{predikat_1} * z_1) + (\alpha_{predikat_2} * z_2) + (\alpha_{predikat_3} * z_3) + \alpha_{predikat_n} * z_n}{\alpha_{predikat_1} + \alpha_{predikat_2} + \alpha_{predikat_3} + \alpha_{predikat_n}}$$

$\alpha_{predikat}$ adalah nilai min pada setiap *rule*

z_1 - z_n merupakan nilai z pada setiap *rule*

$$z = \frac{(0,222 * 8) + (0,333 * 7) + (0,222 * 8) + (0,222 * 8) + \dots + \alpha_8 * z_8}{0,222 + 0,333 + 0,222 + 0,222 + \dots + \alpha_8}$$

$$z = \frac{57,108}{4} = 14,277$$

Maka sesuai dengan perhitungan *fuzzy mamdani* diatas diperoleh perkiraan jumlah permintaan alat musik pada PT. Legato Internasional adalah sebanyak 14 unit.