

OPTIMALISASI JUMLAH PRODUKSI BARANG PADA PERUSAHAAN XYZ MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Erna Daniati¹⁾, Moch. Mashuri²⁾

^{1), 2)} Sistem Informasi UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI Kediri
Jl. KH. Achmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri
Email : ernadaniati@gmail.com¹⁾, kangmasyhuri@yahoo.com²⁾

Abstrak

Perencanaan jumlah produksi barang yang ditetapkan oleh manajer pada perusahaan akan mempengaruhi tingkat produksi dan inventori untuk mencapai tingkat efektifitas yang maksimal. Persediaan barang yang terlalu besar atau terlalu kecil akan dapat menimbulkan masalah. Kekurangan persediaan barang dapat menghambat kelancaran proses produksi suatu perusahaan, serta kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan atau sebaliknya.

Produksi barang yang optimal dapat di peroleh, jika ada strategi perencanaan produksi yang berhubungan dengan masalah produksi jangka panjang antara sistem dan lingkungan sekitarnya. Hal ini berlaku dalam setiap aspek kegiatan yang berjalan pada perusahaan, salah satunya adalah penentuan jumlah produksi.

Pada Perusahaan XYZ, hal tersebut sangat dibutuhkan. Sehingga, optimalisasi jumlah produksi barang dapat efektif. Dalam hal ini, dapat digunakan logika fuzzy untuk memodelkan penyelesaian masalah tersebut. Hasil pemodelan tersebut, dapat digunakan untuk optimalisasi jumlah produksi barang yang harus di produksi, oleh Perusahaan XYZ pada produksi berikutnya.

Kata kunci: Produksi Barang, Optimalisasi, Logika Fuzzy.

1. Pendahuluan

Pada perusahaan, perencanaan jumlah produksi barang biasanya menjadi masalah yang sering dihadapi oleh para manajer. Masalah tersebut adalah bagaimana meramalkan penjualan barang di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Peramalan tersebut sangat berpengaruh pada keputusan manajer untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus disediakan oleh perusahaan. Perencanaan produksi yang ditetapkan oleh manajer akan mempengaruhi tingkat produksi dan inventori guna mencapai tingkat efektifitas yang maksimal.[1]

Persediaan barang yang terlalu besar atau terlalu kecil akan dapat menimbulkan masalah. Kekurangan persediaan barang dapat menghambat kelancaran proses produksi, serta kehilangan kesempatan untuk

mendapatkan keuntungan. Sebaliknya jika jumlah persediaan barang yang ada lebih besar dari yang dibutuhkan, maka akan mengakibatkan biaya pemeliharaan dan biaya resiko kerusakan atau kehilangan barang-barang tersebut akan menjadi lebih besar. Persediaan yang melebihi kebutuhan juga mengakibatkan biaya investasi persediaan yang tidak efisien dan akan mengurangi keuntungan perusahaan. Dengan demikian, diperlukan pemantauan bahan - bahan produksi sehingga tidak mempengaruhi jalannya produksi barang.

Produksi barang yang optimal dapat di peroleh, jika ada strategi perencanaan produksi yang berhubungan dengan masalah produksi jangka panjang antara sistem dan lingkungan sekitarnya. Hal ini berlaku dalam setiap aspek kegiatan yang berjalan pada perusahaan, salah satunya adalah penentuan jumlah produksi.

Pada Perusahaan XYZ, hal tersebut sangat dibutuhkan. Sehingga, optimalisasi jumlah produksi barang dapat efektif. Dalam hal ini, dapat digunakan logika fuzzy untuk memodelkan penyelesaian masalah tersebut. Hasil pemodelan tersebut, dapat digunakan untuk optimalisasi jumlah produksi barang yang harus di produksi, oleh Perusahaan XYZ pada produksi berikutnya.

2. Pembahasan

Pada pembahasan berikut ini, digunakan data produksi Perusahaan XYZ dalam 1 bulan. Sehingga, nantinya dapat mengetahui optimalisasi jumlah produksi barang yang harus diproduksi pada produksi barang di hari berikutnya.

2.1. Mendefinisikan Variabel Fuzzy

Pada tahap ini, nilai keanggotaan himpunan permintaan dan persediaan saat ini dicari menggunakan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy dengan memperhatikan nilai maksimum dan nilai minimum data 1 periode terakhir dari tiap variabel.[2] Variabel 1 periode terakhir antara lain: variabel permintaan, variabel persediaan dan variabel produksi.

1) Variabel Permintaan

Variabel permintaan terdiri atas 3 himpunan fuzzy, yaitu : TURUN, TETAP dan NAIK. [3]

- a) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TURUN dari variabel Permintaan

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TURUN dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* TURUN memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, x_{\min}]$, $[x_{\min}, x_{\max}]$ dan $[x_{\max}, \infty)$.

- b) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TETAP dari variabel Permintaan.

Himpunan *fuzzy* TETAP memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi empat selang, yaitu: $[0, x_{\min}]$, $[x_{\min}, x_t]$, $[x_t, x_{\max}]$ dan $[x_{\max}, \infty)$.

- c) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* NAIK dari variabel Permintaan

Himpunan *fuzzy* NAIK memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, x_{\min}]$, $[x_{\min}, x_{\max}]$ dan $[x_{\max}, \infty)$.

2) Variabel Persediaan

Variabel Persediaan terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK.

- a) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDIKIT dari variabel Persediaan

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDIKIT dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* SEDIKIT memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, y_{\min}]$, $[y_{\min}, y_{\max}]$ dan $[y_{\max}, \infty)$.

- b) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDANG dari variabel Persediaan

Himpunan *fuzzy* SEDANG memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi empat selang, yaitu: $[0, y_{\min}]$, $[y_{\min}, y_t]$, $[y_t, y_{\max}]$ dan $[y_{\max}, \infty)$.

- c) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BANYAK dari variabel Persediaan

Himpunan *fuzzy* BANYAK memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, y_{\min}]$, $[y_{\min}, y_{\max}]$ dan $[y_{\max}, \infty)$.

3) Variabel Produksi

Variabel Produksi terdiri dari 3 himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH.

- a) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERKURANG dari variabel Produksi

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERKURANG dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* BERKURANG memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, z_{\min}]$, $[z_{\min}, z_{\max}]$ dan $[z_{\max}, \infty)$.

- b) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TETAP dari variabel Produksi

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TETAP dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

Himpunan *fuzzy* TETAP memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi empat selang, yaitu: $[0, z_{\min}]$, $[z_{\min}, z_t]$, $[z_t, z_{\max}]$ dan $[z_{\max}, \infty)$.

- c) Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERTAMBAH dari variabel Produksi

Himpunan *fuzzy* BERTAMBAH memiliki domain $(-\infty, \infty)$ terbagi menjadi tiga selang, yaitu: $[0, z_{\min}]$, $[z_{\min}, z_{\max}]$, dan $[z_{\max}, \infty)$.

Variabel-variabel yang digunakan pada perhitungan menggunakan logika *fuzzy* disajikan dalam Tabel 1.

Setelah semua himpunan *fuzzy* ditentukan, kemudian dicari nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* dari tiap variabel. Berdasarkan kombinasi himpunan *fuzzy* yang telah ditentukan, kemudian nilai keanggotaan himpunan *fuzzy* dari tiap variabel digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap inferensi.

2.2. Inferensi

Inferensi adalah proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia "(Ginjar A, 2011 : 47)". Dari uraian di atas, telah terbentuk 9 himpunan *fuzzy* sebagai berikut: permintaan TURUN, permintaan TETAP, permintaan NAIK, persediaan SEDIKIT, persediaan SEDANG, persediaan BANYAK, produksi BERKURANG, produksi TETAP dan produksi BERTAMBAH.

Tabel 1. Variabel-variabel dalam perhitungan logika *Fuzzy*

No.	Variabel	Keterangan
1	x_{\max}	Data permintaan maksimum
2	x_t	Titik tengah permintaan
3	x_{\min}	Data permintaan minimum
4	y_{\max}	Data persediaan maksimum
5	y_t	Titik tengah persediaan
6	y_{\min}	Data persediaan minimum
7	z_{\max}	Data produksi maksimum
8	z_t	Titik tengah produksi
9	z_{\min}	Data produksi minimum
10	X	Data permintaan saat ini
11	Y	Data persediaan saat ini
12	$\mu_{\text{PmtTU}}^{\text{RUN}[x]}$	Nilai keanggotaan himpunan turun dari variabel permintaan

13	μ_{PmtTE} TAP[x]	Nilai keanggotaan himpunan tetap dari variabel permintaan
14	$\mu_{PmtNAIK}$ K[x]	Nilai keanggotaan himpunan naik dari variabel permintaan
15	μ_{PsdSED} IKIT[y]	Nilai keanggotaan himpunan sedikit dari variabel persediaan
16	μ_{PsdSED} ANG[y]	Nilai keanggotaan himpunan sedang dari variabel persediaan
17	μ_{PsdBA} NYAK[y]	Nilai keanggotaan himpunan banyak dari variabel persediaan
18	μ_{PrBrgB} ERKUR ANG[z]	Nilai keanggotaan himpunan berkurang dari variabel produksi
19	μ_{PrBrgT} ETAP[z]	Nilai keanggotaan himpunan tetap dari variabel produksi
20	μ_{PrBrgB} ERTAM BAH[z]	Nilai keanggotaan himpunan bertambah variabel produksi
21	α_1	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
22	α_2	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]
23	α_3	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
24	α_4	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
25	α_5	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
26	α_6	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
27	α_7	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
28	α_8	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
29	α_9	α dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]
30	z1	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R1]
31	z2	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R2]
32	z3	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R3]
33	z4	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R4]
34	z5	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R5]
35	z6	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R6]
36	z7	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R7]
37	z8	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R8]
38	z9	Nilai z dari aturan <i>fuzzy</i> [R9]
39	Z	Jumlah produksi barang berdasarkan logika <i>fuzzy</i>

Dengan mengkombinasikan himpunan-himpunan *fuzzy* tersebut, maka diperoleh sembilan aturan *fuzzy* sebagai berikut:

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG;

[R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang BERKURANG;

[R3] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG;

[R4] IF Permintaan TETAP And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG;

[R5] IF Permintaan TETAP And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang TETAP;

[R6] IF Permintaan TETAP And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

[R7] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

[R8] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

[R9] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

Berdasarkan sembilan aturan *fuzzy* tersebut, akan ditentukan nilai α dan z untuk masing-masing aturan. α adalah nilai keanggotaan anteseden dari setiap aturan, sedangkan z adalah nilai perkiraan barang yang akan diproduksi dari setiap aturan.

2.3. Menentukan Output Crisp (Defuzzifikasi)

Pada logika *fuzzy*, untuk menentukan *output crisp*, digunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat, yaitu: [4]

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_6 + \alpha_7 * z_7 + \alpha_8 * z_8 + \alpha_9 * z_9}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9}$$

Data yang digunakan untuk memprediksi jumlah produksi pada perusahaan XYZ pada hari ke-31 dengan menggunakan data 30 hari sebelumnya.

Tabel 2. Data produksi Perusahaan XYZ dalam 1 bulan

Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi
01-Sep-15	25	3	22
02-Sep-15	23	3	20
03-Sep-15	18	3	15
04-Sep-15	15	2	13
05-Sep-15	25	3	23
06-Sep-15	24	2	22
07-Sep-15	17	2	15
08-Sep-15	23	2	21
09-Sep-15	13	1	12
10-Sep-15	5	1	5
11-Sep-15	5	1	5
12-Sep-15	5	1	5
13-Sep-15	5	1	5
14-Sep-15	5	1	5
15-Sep-15	25	3	23
16-Sep-15	25	3	23
17-Sep-15	25	3	23
18-Sep-15	25	3	23
19-Sep-15	25	3	23
20-Sep-15	17	2	15
21-Sep-15	14	3	12
22-Sep-15	14	2	11
23-Sep-15	24	2	22
24-Sep-15	18	2	17
25-Sep-15	25	1	25
26-Sep-15	20	3	18

27-Sep-15	7	1	6
28-Sep-15	18	2	16
29-Sep-15	15	1	15
30-Sep-15	23	3	20

Dari data produksi perusahaan dalam 1 bulan dicari data maksimum dan data minimum selama 30 hari yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Data maksimum dan Data minimum

Data	Jumlah	Satuan
Permintaan Maksimum	25	Produk/Hari
Permintaan Minimum	5	Produk /Hari
Persediaan Maksimum	3	Produk /Hari
Persediaan Minimum	1	Produk /Hari
Produksi Maksimum	25	Produk /Hari
Produksi Minimum	5	Produk /Hari

Diketahui data permintaan pada hari ke-31 sebesar 20 dan persediaan masih 2, akan dihitung jumlah produksi pada hari ke-31.

2.4. Penyelesaian menggunakan logika fuzzy secara manual

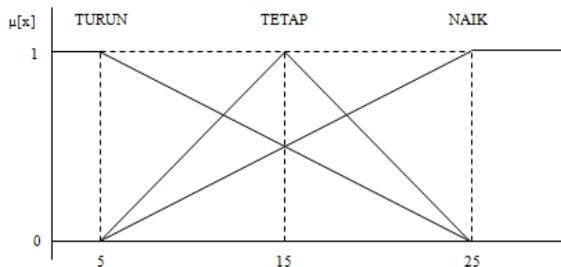
Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut diatas dengan menggunakan logika fuzzy, ada beberapa langkah yang ditempuh. Langkah-langkah tersebut adalah: mendefinisikan variabel fuzzy, inferensi, dan defuzzifikasi (menentukan *output crisp*). [4]

1) Memodelkan Variable Fuzzy (Fuzzifikasi)

Ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu permintaan, persediaan, dan produksi barang.

a) Permintaan terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu TURUN, TETAP dan NAIK.

Fungsi keanggotaan Permintaan direpresentasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy TURUN, TETAP dan NAIK dari variabel Permintaan

Fungsi Keanggotaan Himpunan TURUN, TETAP dan NAIK dari variabel Permintaan :

$$\mu_{PmtTURUN}[x] = \begin{cases} 1 & , x \leq 5 \\ \frac{25-x}{20} & , 5 \leq x \leq 25 \\ 0 & , x \geq 25 \end{cases}$$

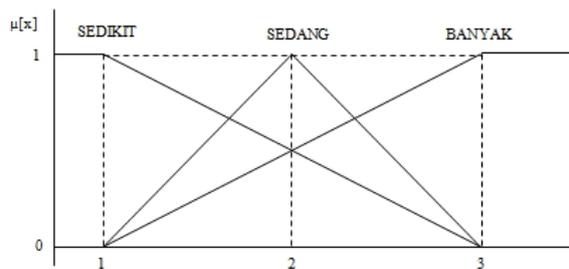
$$\mu_{PmtTETAP}[x] = \begin{cases} \frac{x-5}{10} & , x = 15 \\ \frac{x-5}{10} & , 5 \leq x \leq 15 \\ \frac{25-x}{10} & , 15 \leq x \leq 25 \\ 0 & , x \leq 5 & x \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{PmtNAIK}[x] = \begin{cases} 0 & , x \leq 5 \\ \frac{x-5}{20} & , 5 \leq x \leq 25 \\ 1 & , x \geq 25 \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan TURUN, TETAP dan NAIK dari variabel Permintaan bisa dicari dengan :

$$\begin{aligned} \mu_{PmtTURUN}[20] &= (25-20)/20 \\ &= 0.25 \\ \mu_{PmtTETAP}[20] &= (25-20)/10 \\ &= 0.5 \\ \mu_{PmtNAIK}[20] &= (20-5)/20 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

b) Persediaan terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK. Fungsi keanggotaan Persediaan direpresentasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel Persediaan

Fungsi Keanggotaan Himpunan SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel Persediaan :

$$\mu_{PsdSEDIKIT}[y] = \begin{cases} 1 & , y \leq 1 \\ \frac{3-y}{2} & , 1 \leq y \leq 3 \\ 0 & , y \geq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{PsdSEDANG}[y] = \begin{cases} \frac{y-1}{1} & , y = 2 \\ \frac{y-1}{1} & , 1 \leq y \leq 2 \\ \frac{3-y}{1} & , 2 \leq y \leq 3 \\ 0 & , y \leq 1 & y \geq 3 \end{cases}$$

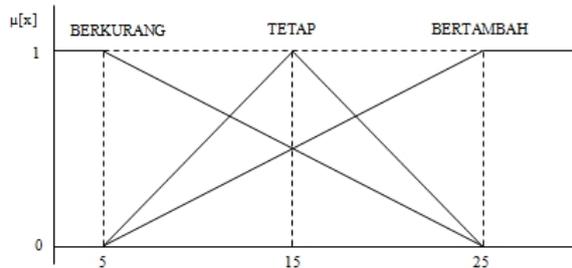
$$\mu_{PsdBANYAK}[y] = \begin{cases} 0 & , y \leq 1 \\ \frac{y-1}{2} & , 1 \leq y \leq 3 \\ 1 & , y \geq 3 \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT, SEDANG dan BANYAK dari variabel Persediaan bisa dicari dengan :

$$\begin{aligned} \mu_{PsdSEDIKIT}[2] &= (3-2)/2 \\ &= 0.5 \\ \mu_{PsdSEDANG}[2] &= (3-2)/1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 1 \\ \mu_{\text{PsdBANYAK}}[2] &= (2-1)/2 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

c) Produksi barang, terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari variabel Produksi Barang direpresentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari variabel Produksi

Fungsi Keanggotaan Himpunan BERKURANG, TETAP dan BERTAMBAH dari variabel Produksi :

$$\mu_{\text{PrdBrgBERKURANG}}[z] = \begin{cases} 1 & , z \leq 5 \\ \frac{25-z}{20} & , 5 \leq z \leq 25 \\ 0 & , z \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PrdBrgTETAP}}[z] = \begin{cases} 1 & , z = 15 \\ \frac{z-5}{10} & , 5 \leq z \leq 15 \\ \frac{25-z}{10} & , 15 \leq z \leq 25 \\ 0 & , z \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PrdBrgBERTAMBAH}}[z] = \begin{cases} 0 & , z \leq 5 \\ \frac{z-5}{20} & , 5 \leq z \leq 25 \\ 1 & , z \geq 25 \end{cases}$$

d) Inferensi

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG; Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R1] yang dinotasikan dengan α_1 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[20], \mu_{\text{PsdBANYAK}}[2]) \\ &= \min(0.25, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

Maka nilai z_1 adalah :

$$\begin{aligned} z_1 &= 25 - 0.25(25-5) \\ &= 25-5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

[R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang BERKURANG;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R2] yang dinotasikan dengan α_2 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdSEDANG}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[20], \mu_{\text{PsdSEDANG}}[2]) \\ &= \min(0.25, 1) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

Maka nilai z_2 adalah :

$$\begin{aligned} z_2 &= 25 - 0.25(25-5) \\ &= 25-5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

[R3] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG; Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R3] yang dinotasikan dengan α_3 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[20], \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[2]) \\ &= \min(0.25, 0.5) \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

Maka nilai z_3 adalah :

$$\begin{aligned} z_3 &= 25 - 0.25(25-5) \\ &= 25-5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

[R4] IF Permintaan TETAP And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG; Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R4] yang dinotasikan dengan α_4 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_4 &= \mu_{\text{PmtTETAP}} \cap \mu_{\text{PsdBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTETAP}}[20], \mu_{\text{PsdBANYAK}}[2]) \\ &= \min(0.5, 0.5) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

Maka nilai z_4 adalah :

$$\begin{aligned} z_4 &= 25 - 0.5(25-5) \\ &= 25-10 \\ &= 15 \end{aligned}$$

[R5] IF Permintaan TETAP And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang TETAP; Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R5] yang dinotasikan dengan α_5 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_5 &= \mu_{\text{PmtTETAP}} \cap \mu_{\text{PsdTETAP}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTETAP}}[20], \mu_{\text{PsdTETAP}}[2]) \\ &= \min(0.5, 1) \\ &= 0.5 \end{aligned}$$

Karena produksi barang TETAP , maka nilai z_5 adalah :

$$z_5 = z_t = 15$$

[R6] IF Permintaan TETAP And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH; Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan fuzzy [R6] yang dinotasikan dengan α_6 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha_6 &= \mu_{\text{PmtTETAP}} \cap \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTETAP}}[20], \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[2]) \end{aligned}$$

$$= \min(0.5, 0.5) \\ = 0.5$$

Maka nilai z_6 adalah :

$$z_6 = 0.5(25-5)+5 \\ = 10+5 \\ = 15$$

[R7] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan *fuzzy* [R7] yang dinotasikan dengan α_7 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha_7 = \mu_{PmtNAIK \cap PsdBANYAK} \\ = \min(\mu_{PmtNAIK}[20], \mu_{PsdBANYAK}[2]) \\ = \min(0.75, 0.5) \\ = 0.5$$

Maka nilai z_7 adalah :

$$z_7 = 0.5(25-5)+5 \\ = 10+5 \\ = 15$$

[R8] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDANG THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan *fuzzy* [R8] yang dinotasikan dengan α_8 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha_8 = \mu_{PmtNAIK \cap PsdSEDANG} \\ = \min(\mu_{PmtNAIK}[20], \mu_{PsdSEDANG}[2]) \\ = \min(0.75, 1) \\ = 0.75$$

Maka nilai z_8 adalah :

$$z_8 = 0.75(25-5)+5 \\ = 15+5 \\ = 20$$

[R9] IF Permintaan NAIK And Persediaan Barang SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

Nilai keanggotaan anteseden untuk aturan *fuzzy* [R9] yang dinotasikan dengan α_9 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\alpha_9 = \mu_{PmtNAIK \cap PsdSEDIKIT} \\ = \min(\mu_{PmtNAIK}[20], \mu_{PsdSEDIKIT}[2]) \\ = \min(0.75, 1) \\ = 0.75$$

Maka nilai z_9 adalah :

$$z_9 = 0.75(25-5)+5 \\ = 15+5 \\ = 20$$

2) Menentukan *Output Crisp* (Defuzzifikasi)

Pada logika *fuzzy*, untuk menentukan output *crisp* digunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat, yaitu: [3]

$$Z = \frac{a_1 \cdot z_1 + a_2 \cdot z_2 + a_3 \cdot z_3 + a_4 \cdot z_4 + a_5 \cdot z_5 + a_6 \cdot z_6 + a_7 \cdot z_7 + a_8 \cdot z_8 + a_9 \cdot z_9}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9}$$

$$Z = \frac{0.25 \cdot 20 + 0.25 \cdot 20 + 0.25 \cdot 20 + 0.5 \cdot 15 + 0.5 \cdot 15 + 0.5 \cdot 15 + 0.5 \cdot 15 + 0.75 \cdot 20 + 0.5 \cdot 15}{0.25 + 0.25 + 0.25 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.75 + 0.5}$$

$$Z = \frac{67.5}{4}$$

$$Z = 16.875$$

Jadi, menurut perhitungan dengan logika *fuzzy* diatas, jumlah produk barang yang harus diproduksi perusahaan XYZ pada hari ke-31 sebanyak 16.875 kemasan.

3. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas dapat diperoleh kesimpulan, logika *fuzzy* dapat digunakan untuk mengoptimalkan produksi barang pada perusahaan XYZ. Hal ini, dapat dilihat dari hasil yang di peroleh dengan logika *fuzzy* dalam meramalkan jumlah produksi barang yang harus diproduksi oleh perusahaan XYZ pada produksi di hari berikutnya.

Daftar Pustaka

- [1] Bonai, Denny Henry. 2011. Sistem Pendukung Keputusan Analisis Pola Pembelian Produk Dengan Metode Algoritma Apriori. Skripsi. <http://repository.upnyk.ac.id/1100/1/SKROP.pdf> Tanggal akses : 30 September 2015.
- [2] Kusumadewi, Sri & Hari Purnomo. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Pendukung Keputusan Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Kusumadewi, Sri & Hari Purnomo 2010. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan Edisi Kedua. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik & Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu.

Biodata Penulis

Erna Daniati, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknologi Informasi iSTTS Surabaya, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di Prodi Sistem Informasi Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Moch. Mashuri, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STT Cahaya Surya Kediri, lulus tahun 2004. Saat ini Dosen di Prodi Sistem Informasi Universitas Nusantara PGRI Kediri, dan sedang menyelesaikan tahap akhir dari studi Pasca Sarjana PJJ Aptikom pada AMIKOM Yogyakarta.