

PREDIKSI JUMLAH *ACTUAL STOCK* PADA PRODUKSI SARUNG TANGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Cut Try Utari¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tjut Nyak Dhien Medan
Jl. Gatot Subroto / Jl. Rasmi No. 28 Medan
Email: ¹tarie.try91@gmail.com

Abstrak: Untuk memenuhi setiap permintaan konsumen, perusahaan harus memastikan kegiatan produksi berjalan dengan baik. Akan tetapi kegiatan produksi yang terus menerus, terkadang membuat fasilitas yang digunakan khususnya mesin produksi, tidak selalu dapat berfungsi dengan baik. Kerusakan yang terjadi pada mesin dapat menghambat proses produksi yang mengakibatkan jumlah produksi tidak terpenuhi sehingga mengalami keterlambatan dalam proses produksi barang (*downtime*). Adanya ketidakpastian pada *downtime* dan kebutuhan *stock* sehingga dalam hal ini *fuzzy* diterapkan untuk memprediksi jumlah produksi *actual stock*. Dan pada penelitian ini Fuzzy Mamdani telah mampu menghasilkan prediksi jumlah *Actual Stock*.

Kata kunci: Prediksi Produksi, Stock, Fuzzy Logic, Fuzzy Mamdani

Abstract: To fulfill every consumer demand, the company must ensure that production activities run well. However, continuous production activities, sometimes making the facilities used especially production machines, do not always function properly. Damage to the machine can hamper the production process which results in the amount of production not being met which effecting in unmet amount of production so the production process of goods experiencing delays (*downtime*). There are uncertainties in *downtime* and *stock* requirements so in this case *fuzzy* is applied to predict the amount of *actual stock* production. And in this study Fuzzy Mamdani has been able to produce a prediction of *Actual Stock*.

Keyword: Prediction of Production, Stock, Fuzzy Logic, Fuzzy Mamdani

1. PENDAHULUAN

Persaingan ketat di dunia perdagangan membuat perusahaan khususnya yang bergerak dibidang produksi, harus mampu memiliki keunggulan dalam segi apapun, salah satunya ialah perusahaan harus unggul dalam memenuhi permintaan konsumen. Hal ini agar perusahaan mampu membuat pelanggan merasa puas dan konsumen tidak akan tertarik dengan perusahaan lain. Untuk memenuhi setiap permintaan konsumen, perusahaan harus memastikan kegiatan produksi berjalan dengan baik. Akan tetapi kegiatan produksi yang terus menerus, terkadang membuat fasilitas yang digunakan khususnya mesin produksi tidak selalu dapat berfungsi dengan baik. Kerusakan yang terjadi pada mesin dapat menghambat proses produksi yang mengakibatkan jumlah produksi tidak terpenuhi sehingga mengalami keterlambatan dalam proses produksi barang (*downtime*). Dalam hal ini, proses peningkatan jumlah produksi yang melebihi dari permintaan pesanan sangat perlu dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk membuat *stock*/persediaan yang dapat menutupi kekurangan jumlah pesanan jika terjadi peningkatan pesanan dan gangguan pada mesin.

Persediaan produk atau *stock* juga mempunyai peranan yang sangat penting bagi suatu perusahaan. Tidak adanya *stock* yang optimal akan berdampak negatif yang akan mengakibatkan kerugian. Namun terlalu banyak melakukan produksi untuk meningkatkan jumlah *stock* akan mengakibatkan proses produksi untuk memenuhi pesanan terhambat. Demikian pula jika *stock* terlalu banyak akan menyebabkan besarnya kemungkinan kerusakan pada produk. Hal tersebut menjadikan masalah penentuan jumlah *stock*/persediaan menjadi masalah yang tidak dapat dipastikan.

Dalam permasalahan produksi yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat ketidakpastian pada *downtime* dan kebutuhan *stock* sehingga dalam hal ini *fuzzy* diterapkan untuk memprediksi jumlah produksi *actual stock*. Untuk itu penulis mengangkat Metode Fuzzy Mamdani untuk menyelesaikan masalah Prediksi *Actual Stock*.

2. LOGIKA FUZZY

Logika *fuzzy* adalah logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam istilah *binary* (0 atau 1). Logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1.

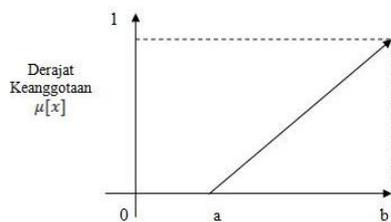
Alasan mengapa logika *fuzzy* digunakan dalam penyelesaian masalah prediksi, yaitu karena logika *fuzzy* adalah konsep yang kuat untuk menangani masalah nonlinear, waktu yang bervariasi, dan sistem adaptif. Ini memungkinkan penggunaan nilai-nilai linguistik dari variabel dan hubungan yang tidak tepat untuk perilaku pemodelan sistem. Sistem cerdas berdasarkan logika *fuzzy* sering digunakan dalam memilah *proses* untuk mendeteksi cacat dalam implementasinya (Hosseinzadeh, *et al.* 2011). Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinyu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat suatu keanggotaan dan derajat suatu kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama (Sabarita, 2015).

2.1 Fungsi Keanggotaan

Ada beberapa fungsi keanggotaan yang biasa digunakan dalam penalaran logika *fuzzy*, diantaranya (Donda, *et al.* 2018.):

1. Representasi Linear

Pada representasi *linear*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai sebuah garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Ada dua keadaan himpunan *fuzzy linear*. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi yang disebut dengan representasi fungsi linear naik. Representasi fungsi keanggotaan untuk linear naik adalah sebagai berikut :



Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Gambar 1. Representasi linear naik (Dharma, *et al.* 2015)

Keterangan:

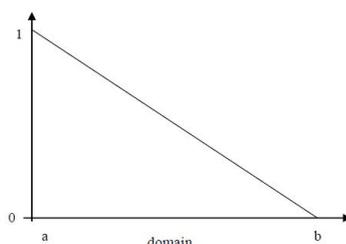
a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol

b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu

x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai *domain* dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun adalah sebagai berikut:



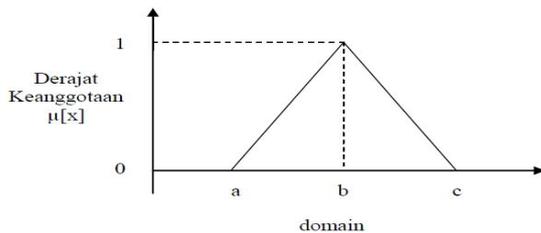
Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \geq b \\ (b - x) / (b - a); & a < x < b \\ 1; & x \leq a \end{cases}$$

Gambar 2. Representasi linear turun (Dharma, *et al.* 2015)

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linear*). Nilai-nilai disekitar b memiliki derajat keanggotaan turun cukup tajam (menjauhi 1).



Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \geq c \text{ atau } x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a < x < b \\ (c - x) / (c - b); & b < x < c \end{cases}$$

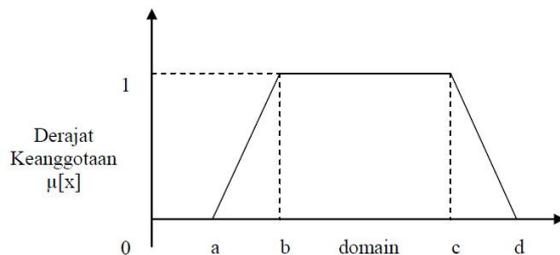
Gambar 3. Representasi kurva segitiga (Dharma, et al. 2015)

Keterangan:

- a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol
- b = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu
- c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol

3. Representasi Kurva Trapezium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x, a, b, c, d] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d - x}{d - c}; & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases}$$

Gambar 4. Representasi kurva trapezium (Dharma, et al. 2015)

Keterangan:

- a = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol
- b = nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu
- c = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu
- d = nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol
- x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan *fuzzy*.

a. Rule dan Implikasi

Implikasi merupakan cara untuk menyatakan rule. Misalkan diberikan komposisi rule A dan rule B, maka Implikasi dinyatakan dalam:

IF A THEN B (1)

Keterangan :

A disebut antesenden.

B disebut konsekuen.

Implikasi ini digunakan untuk menentukan nilai linguistik dan nilai kuantitatif dari B jika diberikan A. Bisa digunakan berbagai macam teknik, tapi untuk metode Mamdani, yang digunakan adalah metode min (sama seperti AND).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan salah satu metode yang ada pada *Fuzzy Inference System* yaitu metode mamdani. Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max – Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan (Kastina, 2016):

1. Pembentukan himpunan fuzzy.

Pada metode mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan).

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah MIN.

3. Komponen aturan.

Pada tahapan ini sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu : max, additive dan probabilistic OR. Pada metode max, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Secara umum dapat ditulis:

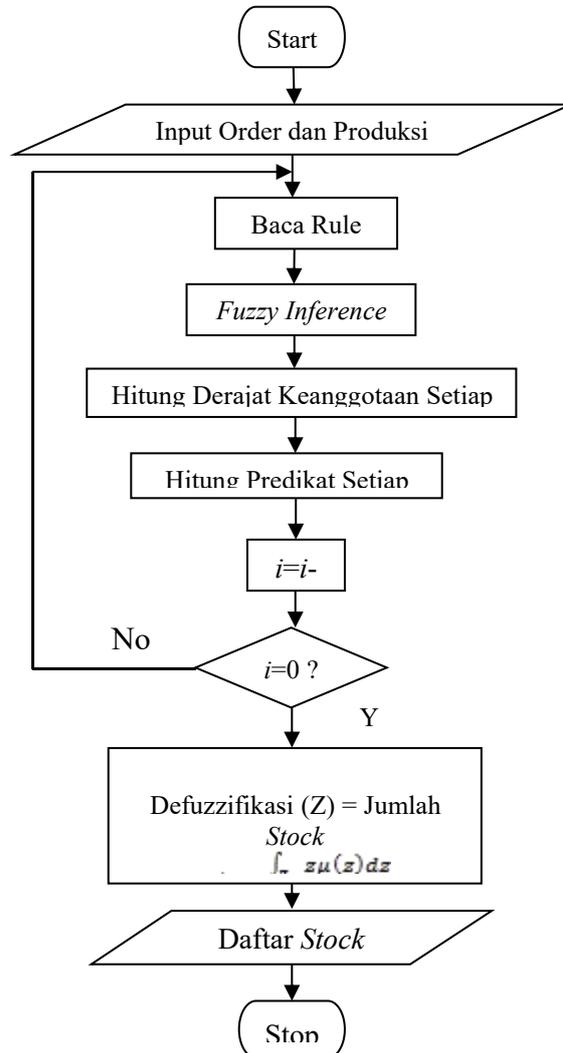
$$\mu_{df}(X_i) \max(\mu_{df}(X_i), \mu_{kf}(X_i)) \quad (2)$$

4. Penegasan (defuzzyfikasi)

Input dari proses defuzzyfikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

4. PEMBAHASAN

Berikut ini akan dibahas tentang proses perhitungan *actual stock dengan fuzzy Mamdani*. Hasil yang diperoleh pada proses *actual stock* adalah daftar jumlah *stock* optimum untuk masing-masing jenis produk. Adapun tahapan proses dapat dilihat pada gambar flowchart berikut:



Gambar 5. Flowchart Proses Fuzzy Stock

Gambar 5. merupakan alur proses pencarian jumlah *actual stock*. Adapun tahapan proses pencarian *actual stock* adalah sebagai berikut:

1. Inputan: data yang menjadi inputan dalam hal ini adalah data pemesanan.
2. Fuzzifikasi: tahap ini adalah menentukan variable *fuzzy* dan himpunan *fuzzy*.
3. Inferensi: pada tahap ini adalah tahapan pembangkitan aturan fuzzy. Penelitian ini menggunakan salah satu metode sistem inferensi pada Mamdani yaitu Max, dan fungsi implikasi yang digunakan adalah min.
4. Defuzzifikasi: Metode yang digunakan pada proses defuzzifikasi adalah metode centroid, yaitu dengan rumus:

$$z^* = \frac{\int_{z} z\mu(z)dz}{\int_{z} \mu(z)dz} \tag{3}$$

4.1 Data Inputan

Fuzzy Stock akan menghasilkan jumlah *stock* untuk setiap jenis produk. Dibawah ini merupakan contoh data order yang diperoleh melalui riset pada PT. Medisafe Technologies.

Tabel 1.Rekap Data Order Max & Min Jumlah Order dan Produksi Downtime

ID Produk	Keterangan Produk		JumOrderMin (x1000)	JumOrderMax (x1000)	JumPDmin (x1000)	JumPDmax (x1000)
	Jenis Produk	Size				
1	CR Std Pink	XS	10000	20000	40000	50000
2	CR Std Pink	S	12500	10000	35000	35000
3	CR Std Pink	M	10000	20000	40000	42500
4	CR Std Pink	L	12000	13000	35000	45000
5	CR Std Pink	XL	11000	15000	35000	43000
6	CR Std Pink	XXL	25000	15000	32000	32700
7	CR Dark Violet	XS	12500	25000	35000	37000
8	CR Dark Violet	S	11200	20000	35000	32500
9	CR Dark Violet	M	18000	12000	35000	32300
10	CR Dark Violet	L	12540	12000	35000	39000
11	CR Dark Violet	XL	13000	11000	35000	36540
12	CR Dark Violet	XXL	9800	15000	28000	29000
13	CR Std Green	XS	12000	35000	13800	35000
14	CR Std Green	S	10000	41000	20000	35000
15	CR Std Green	M	12000	38700	12500	35000
16	CR Std Green	L	12500	44500	20000	35000
17	CR Std Green	XL	10000	40000	15400	30000
18	CR Std Green	XXL	10000	33000	15000	28900

Sebagai contoh penulis akan membuat proses fuzzy menghitung jumlah stock optimum untuk jenis produk CR Std Pink-XS yang memiliki order 40000pcs dan produksi downtime 25000pcs. Berdasarkan tabel data di atas, PT. Medisafe Technologies memiliki jumlah order Produk CR Std Pink-XS minimal 10000pcs, jumlah order maksimal 50000pcs per bulan, jumlah PD minimal 2000, jumlah PD maksimal 40000pcs. Pengolahan data dilakukan dengan menentukan variabel dan semesta pembicaraan, dilanjutkan dengan membentuk himpunan fuzzy. Ada 3 variabel fuzzy yang dimodelkan, yaitu: Order; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: TURUN dan NAIK. Produksi Downtime; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT dan BANYAK. Stock; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT dan BANYAK. Dari data yang telah diurutkan maka diperoleh seperti pada Tabel 3.

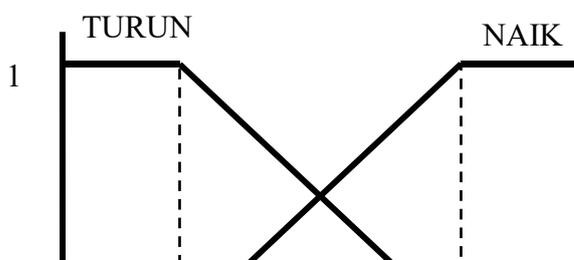
Tabel 2. Semesta Pembicaraan Produk CR Std Pink-XS

Fungsi	Nama Variable	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Order	[10000 - 50000]	Jumlah order per bulan
	Produksi DownTime	[20000 - 40000]	Jumlah produksi Downtime per bulan
Output	Stock	[15000 - 45000]	

4.2. Pembentukan Himpunan Fuzzy

a. Himpunan Fuzzy Order

Order terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu TURUN dan NAIK. Berdasarkan dari data permintaan terbesar dan terkecil April 2016 – Maret 2017, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:



$$\mu_{\text{OrderTurun}}(x) = \begin{cases} 1 & ; x < 10000 \\ \frac{50000 - x}{50000 - 10000} & ; 10000 \leq x \leq 50000 \\ 0 & ; x > 50000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{OrderNaik}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x < 10000 \\ \frac{x - 10000}{50000 - 10000} & ; 10000 \leq x \leq 50000 \\ 1 & ; x > 50000 \end{cases}$$

Gambar 6. Fungsi keanggotaan variabel Order

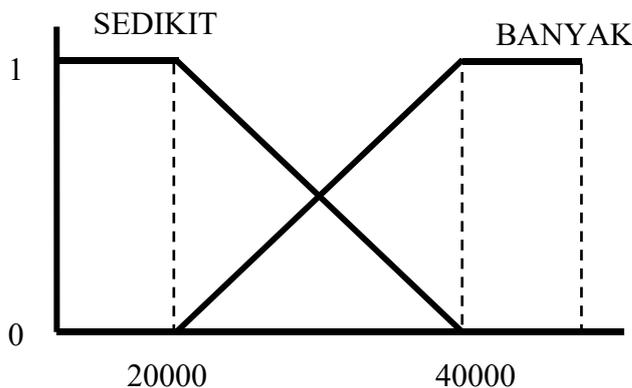
Berdasarkan fungsi keanggotaan variabel order di atas, maka dapat dihitung nilai keanggotaan untuk jumlah order 40000 adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{OrderTurun}}(x) = \frac{50000 - 40000}{50000 - 10000} = 10000/40000 = 0.25$$

$$\mu_{\text{OrderNaik}}(x) = \frac{40000 - 10000}{50000 - 10000} = 30000/40000 = 0.75$$

b. Pembentukan Himpunan Fuzzy Produksi Downtime

Produksi Downtime(PD), terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari jumlah produksi maksimum dan minimum produksi downtime maka fungsi keanggotaan dapat dirumuskan sebagai berikut:



$$\mu_{\text{PDSedikit}}(y) = \begin{cases} 1 & ; y < 20000 \\ \frac{40000 - y}{40000 - 20000} & ; 20000 \leq y \leq 40000 \\ 0 & ; y > 40000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PDBanyak}}(y) = \begin{cases} 0 & ; y < 20000 \\ \frac{y - 20000}{40000 - 20000} & ; 20000 \leq y \leq 40000 \\ 1 & ; y > 40000 \end{cases}$$

Gambar 7. Fungsi keanggotaan variabel Produksi Downtime

Berdasarkan fungsi keanggotaan variabel PD, maka diperoleh nilai keanggotaan fuzzy untuk Produksi Downtime (PD) sebesar 25000 adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{PDSedikit}}[25000] = \frac{40000 - 25000}{40000 - 20000} = 0,75$$

$$\mu_{\text{PDBanyak}}[25000] = \frac{25000 - 20000}{40000 - 20000} = 0,25$$

c. Pembentukan Himpunan Fuzzy Variabel Stock

Variabel Stock, terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Berdasarkan dari jumlah Order dan Produksi Downtime(PD) maka penentuan stock minimum dan maksimum diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

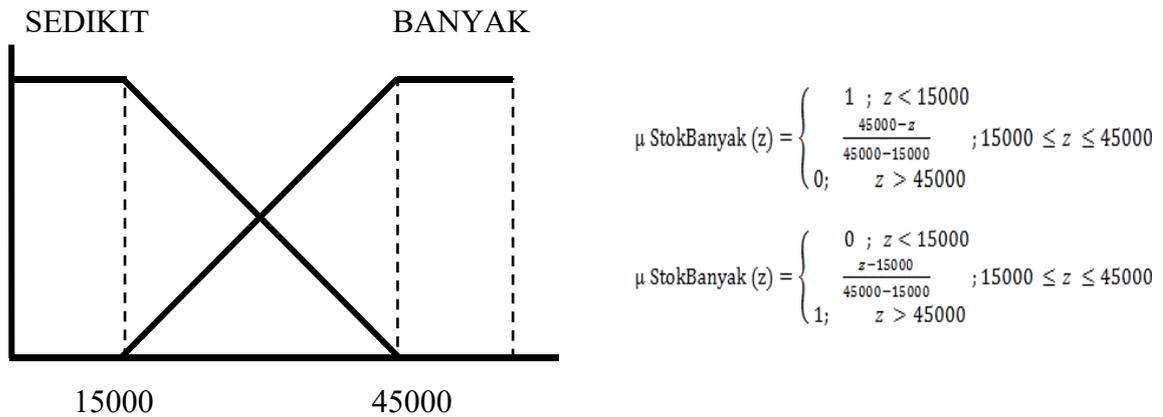
$$\text{MinStock} = 50\% \times (\text{MinOrder} + \text{MinProduksiDowntime})$$

$$= 0.5 \times (10000 + 20000) = 15000$$

$$\text{MaxStock} = 50\% \times (\text{MaxOrder} + \text{MaxProduksiDowntime})$$

$$= 0.5 \times (50000 + 40000) = 45000$$

Berdasarkan rumus diatas maka fungsi keanggotaan variabel fuzzy *Stock* dapat dirumuskan sebagai berikut:



Gambar 8. Fungsi keanggotaan variabel *Stock*

4.3. Aplikasi Fungsi Implikasi

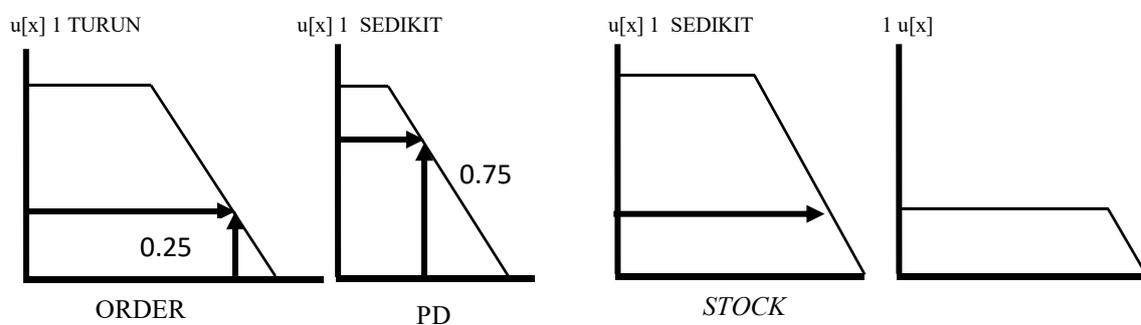
Tahap selanjutnya adalah pembangkitan aturan fuzzy dengan menggunakan aturan fungsi implikasi yaitu *Min*. Adapun aturan fuzzy adalah sebagai berikut:

- [R1] = jika Order TURUN AND PD SEDIKIT maka *Stock* SEDIKIT
- [R2] = jika Order TURUN AND PD BANYAK maka *Stock* = SEDIKIT
- [R3] = jika Order NAIK AND PD BANYAK maka *Stock* = BANYAK
- [R4] = jika Order NAIK AND PD SEDIKIT maka *Stock* = BANYAK

Berikut adalah persamaan yang digunakan pada fungsi Implikasi untuk menghitung nilai α predikat:

α predikat = $\min(u[x], u[y])$

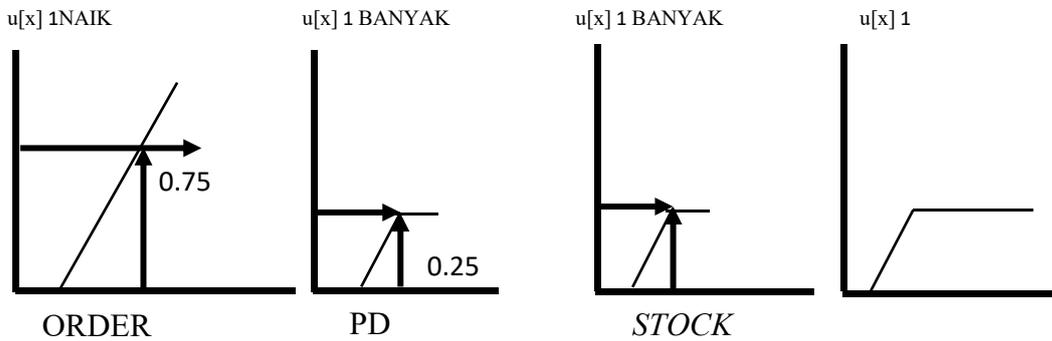
- [R1] = jika Order TURUN AND PD SEDIKIT maka *Stock* SEDIKIT
- $$\begin{aligned} \alpha \text{ predikat}_1 &= \mu_{\text{OrderTurun}}(x) \cap \mu_{\text{PDSedikit}}(y) \\ &= \min(\mu_{\text{OrderTurun}}[40000] \cap \mu_{\text{PDSedikit}}[25000]) \\ &= \min(0,25; 0,75) \\ &= 0,75 \end{aligned}$$



Gambar 9. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk [R1]

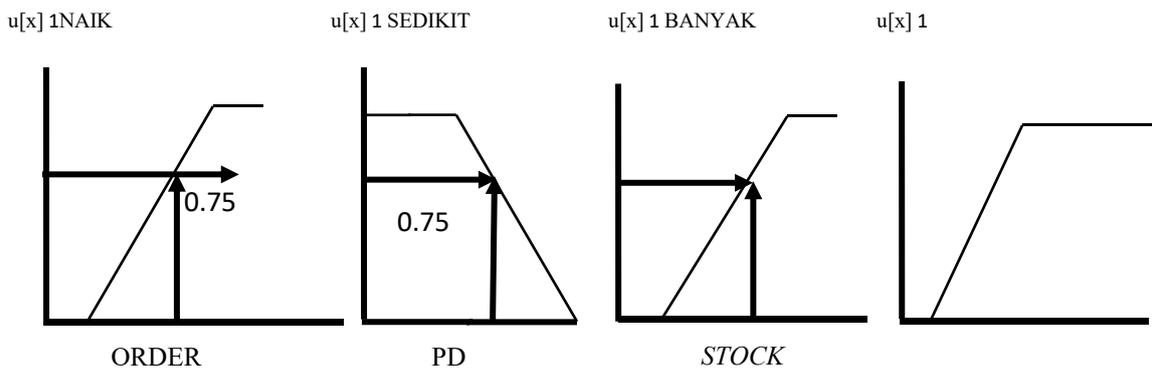
- [R2] = jika Order TURUN AND PD BANYAK maka *Stock* SEDIKIT
- $$\alpha \text{ predikat}_2 = \mu_{\text{OrderTurun}}(x) \cap \mu_{\text{PDBanyak}}(y)$$

$$\begin{aligned}
 &= \min(\mu_{\text{OrderTurun}}[40000] \cap \mu_{\text{PDBanyak}}[25000]) \\
 &= \min(0,25; 0,25) \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$



Gambar 10. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk [R3]

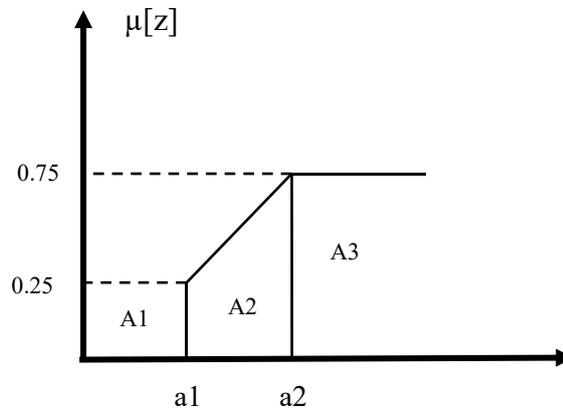
- [R4] = jika Order NAIK AND PD SEDIKIT maka Stock = BANYAK
- α predikat₃ = $\mu_{\text{OrderNaik}}(x) \cap \mu_{\text{PDSedikit}}(y)$
- = $\min(\mu_{\text{OrderNaik}}[40000] \cap \mu_{\text{PDSedikit}}[25000])$
- = $\min(0,75; 0,75)$
- = 0,75



Gambar 11. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk [R4]

4.4. Komposisi Aturan

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode Max (Maximum) untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasilnya seperti pada Gambar berikut:



Gambar 12. Daerah Hasil Komposisi

Daerah hasil dibagi menjadi 3 bagian, yaitu A₁, A₂, A₃ kemudian dicari nilai a₁, a₂.

$$\frac{a_1 - 15000}{45000 - 15000} = 0,25$$

$$a1 = 7500 + 15000 = 22.500$$

$$\frac{a2-15000}{45000-15000} = 0,75$$

$$a2 = 22.500 + 15000 = 37500$$

Dengan demikian, fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah:

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,25 & ; z < 22.500 \\ \frac{z-15000}{45000-15000} & ; 22.500 \leq z \leq 37.500 \\ 0,75 & ; z > 37500 \end{cases}$$

4.5. Penegasan (defuzzy)

Metode penegasan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode centroid (*composite moment*). Pada metode tersebut, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy. Adapun persamaan yang digunakan dapat dilihat pada persamaan (3) diatas.

Tahap awal metode ini adalah menghitung nilai momen untuk setiap daerah. Berikut ini adalah cara menghitung momen. Dimana, M adalah nilai momen untuk setiap daerah dan A adalah nilai daerah.

Menghitung nilai M1:

$$M1 = \int_0^{22.500} (0,25) z dz$$

$$M1 = 0,125 z^2 \Big|_0^{22.500} = 0,125 (22.500)^2 = 63.281.250$$

Menghitung nilai M2:

$$M2 = \int_{22.500}^{37.500} \frac{(z-15.000)}{45.000-15.000} z dz$$

$$M2 = \left(\frac{37.500^3}{90.000} - \frac{15.000(37.500)^2}{60.000} \right) - \left(\frac{22.500^3}{90.000} - \frac{15.000(22.500)^2}{60.000} \right)$$

$$M2 = 234.375.000 - 0 = 234.375.000$$

Menghitung nilai M3:

$$M3 = \int_{37.500}^{45.000} 0,75 z dz$$

$$M3 = 0,375 z^2 \Big|_{37.500}^{45.000}$$

$$M3 = (0.375 *(45.000^2)) - (0.375 *(37.500^2)) = 232.031.250$$

Selanjutnya adalah menghitung nilai setiap daerah (A1, A2 dan A3):

Nilai daerah A1:

$$A1 = 22.500 \times 0,25 = 5.625$$

Nilai daerah A2:

$$A2 = (0.25 + 0.75) \times (37.500 - 22.500)/2$$

$$A2 = 1 \times 7500 = 7500$$

Nilai daerah A3:

$$A3 = (45.000 - 37.500) \times 0.75 = 5625$$

Tahap terakhir pada fuzzy adalah menghitung nilai tegas (defuzzy) dengan menggunakan persamaan 1.

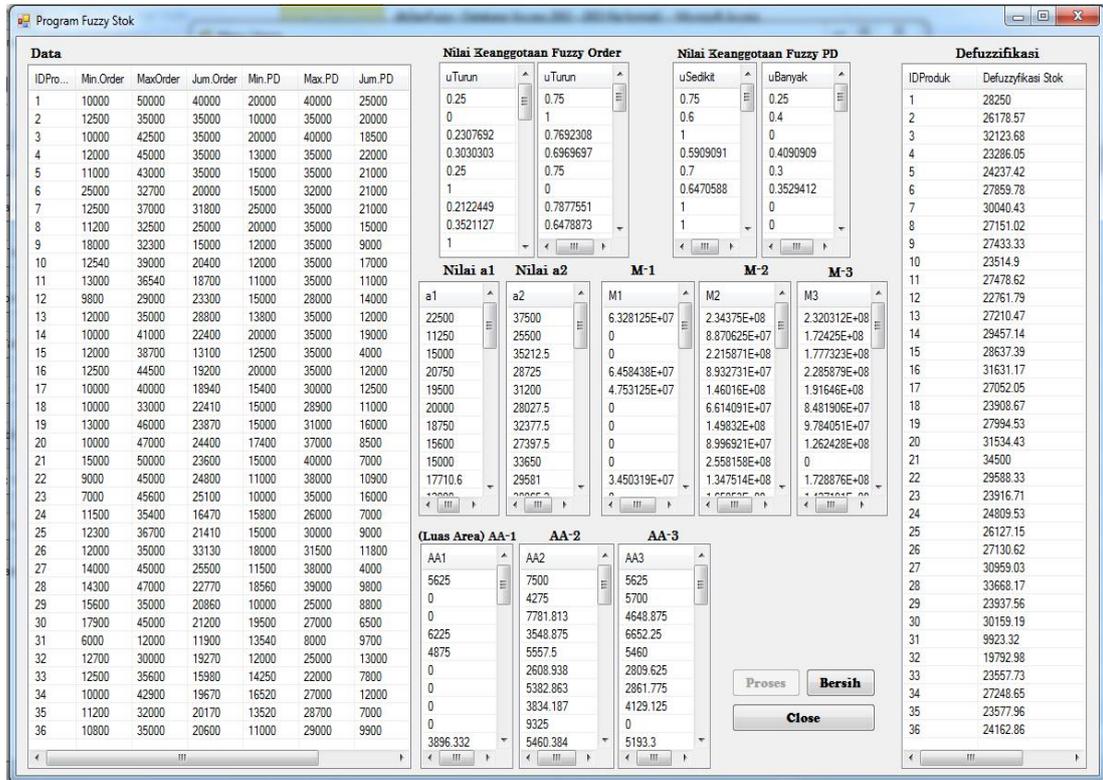
$$z = (63.281.250 + 234.375.000 + 232.031.250) / (5.625 + 7500 + 5.625)$$

$$z = 529.687.500 / 18.750 = 28.250$$

Jadi jumlah *stock* sarung tangan jenis CR Std Pink ukuran XS yang harus diproduksi sebanyak 28.250 pcs (x1000).

4.6. Hasil Perhitungan Menggunakan Program

Hasil jumlah *stock* optimum untuk masing-masing jenis produk ditampilkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil perhitungan *stock* dengan fuzzy mamdani

Daftar *stock* bulan April 2017 pada Tabel.3 merupakan jumlah *stock* yang dihasilkan dengan menggunakan metode fuzzy mamdani, berdasarkan Rekap data Minimum dan Maximum jumlah Order dan jumlah Produksi Downtime(PD) bulan April 2016 hingga Maret 2017. :

Tabel 3. Daftar Jumlah *stock* untuk semua jenis produk

ID Produk	Keterangan Produk		Jumlah Order (x1000)	JumlahPD	Daftar Stock
	Jenis Produk	Size			
1	CR Std Pink	XS	40000	25000	28250
2	CR Std Pink	S	35000	20000	26178.57
3	CR Std Pink	M	35000	18500	32123.68
4	CR Std Pink	L	35000	22000	23286.05
5	CR Std Pink	XL	35000	21000	24237.42
6	CR Std Pink	XXL	20000	21000	27859.78
7	CR Dark Violet	XS	31800	21000	30040.43
8	CR Dark Violet	S	25000	15000	27151.02
9	CR Dark Violet	M	15000	9000	27433.33

10	CR Dark Violet	L	20400	17000	23514.9
11	CR Dark Violet	XL	18700	11000	27478.62
12	CR Dark Violet	XXL	23300	14000	22761.79
13	CR Std Green	XS	28800	12000	27210.47
14	CR Std Green	S	22400	19000	29457.14
15	CR Std Green	M	13100	4000	28637.39
16	CR Std Green	L	19200	12000	31631.17
17	CR Std Green	XL	18940	12500	27052.05
18	CR Std Green	XXL	22410	11000	23908.67

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan sistem yang mampu memprediksi jumlah *stock* yang optimal sehingga dapat mengurangi jumlah orderan dan jumlah produksi downtime yang ada dengan menggunakan Fuzzy Mamdani berdasarkan data order dan data produksi downtime (PD). Dengan adanya *stock* yang *actual* maka sangat cocok diterapkan pada dunia produksi dan diharapkan kedepannya penelitian ini dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dharma, S.A., Pattiasina, T.J., Trianto, E.M. 2015. Perancangan Aplikasi Rekomendasi Pemilihan Lokasi Rumah dengan Memanfaatkan Fuzzy Database Metode Tahani. *TEKNIKA* 4(1): 23-28.
- [2] Donda, T.B., Montolalu, C.E.J.C, dan Rindengan A.J, 2018. Prediksi Jumlah Produksi Mebel Pada CV. Sinar Sukses Manado Menggunakan Fuzzy Inference System. *Jurnal Matematika dan Aplikasi deCartesian* 7 (1):29-34
- [3] Hosseinzadeh, B., Zareiforush, H., Adabi, M.E. & Motevali, A. 2011. Development of a Fuzzy Model to Determine the Optimum Shear Strength of Wheat Stem. *International Journal of Computer Science and Telecommunications* 2(4): 56-60.
- [4] Kastina, M. E. A. (2016). Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Sistem Keputusan Fuzzy Produksi Menggunakan Matlab . *ilmu komputer*, 171-181.
- [5] Sabarita, E.B. 2015. Perancangan Sistem Pengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Kampus Stmik Neumann Dengan Metode Fuzzy Mamdani, *INTEGRITAS* 1(3): 134-146.