

## **PERANCANGAN MODEL MATEMATIS UNTUK PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI PADA INDUSTRI *FURNITURE* DI PT. XZY**

**Dian Eko Hari Purnomo dan Wawan Dwi Novianto**  
Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Politeknik ATK Yogyakarta  
Email: dian.eko.hari.p@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Suatu industri furniture penentuan jumlah produksi dalam suatu industri merupakan suatu hal yang sangat penting sebelum memulai proses produksi. Oleh sebab itu diperlukan suatu model matematis yang dapat membantu pelaku industri pelaku industri dalam melakukan perencanaan produksi. Model matematis merupakan suatu rumus yang membantu pelaku industri di PT. XYZ dalam menyelesaikan permasalahan yang semi terstruktur berupa perencanaan produksi. Banyak teknik yang dipakai untuk membuat suatu model matematis, salah satunya dengan logika fuzzy. Logika fuzzy merupakan salah satu teknik penyelesaian masalah dimana derajat keanggotaan yang biasanya direpresentasikan dengan nilai antara 0 dan 1, sehingga dapat lebih seimbang. Salah satu metode fuzzy yang dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan tersebut adalah metode fuzzy tsukamoto yang menerapkan rata-rata terbobot untuk menghitung jumlah produksi pada PT. XYZ sebagai hasil akhirnya. Model matematis penentuan jumlah produksi dengan menggunakan Metode fuzzy tsukamoto mampu menghasilkan jumlah produksi yang lebih optimal dan seimbang dibandingkan dengan perhitungan tanpa menggunakan metode.*

**Kata kunci:** *Jumlah Produksi, Fuzzy Tsukamoto, Industri Furniture*

### **Pendahuluan**

Hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri pada saat ini dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif [1]. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi pemesanan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat. Penentuan jumlah produksi dalam perusahaan merupakan suatu hal yang harus diperhatikan sebelum memulai sebuah proses produksi. Perlu dipertimbangkan berbagai faktor untuk menentukan jumlah produksi barang, untuk menghindari risiko perusahaan [2]. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, pihak perusahaan, dalam hal ini manajer, hendaknya dapat membuat suatu keputusan yang tepat untuk memilih berapa banyak jumlah produk yang diproduksi untuk mengoptimalkan keuntungan suatu perusahaan. Dalam hal ini dipakai *fuzzy logic* atau logika *fuzzy*. Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* [3] [4]. Teknik ini menggunakan teori matematis himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* berhubungan dengan ketidakpastian yang telah menjadi sifat alamiah manusia. Logika *fuzzy* dapat bermanfaat karena merupakan sebuah cara yang efektif dan akurat untuk mendeskripsikan persepsi manusia terhadap persoalan pengambilan keputusan. Dalam logika *fuzzy* variabel yang bersifat kabur tersebut direpresentasikan sebagai sebuah himpunan yang anggota-anggotanya adalah suatu nilai *crisp* dan derajat keanggotaan di dalam himpunan tersebut [5] [6]. Himpunan tersebut memiliki derajat keanggotaan antara 0 sampai 1, sehingga lebih seimbang dalam mengambil suatu keputusan [7]. Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan diperoleh model matematis yang dapat digunakan oleh PT. XYZ dalam melakukan penentuan jumlah produksi yang optimal.

### **Metode Penelitian**

Pengembangan model matematis untuk menentukan jumlah produksi optimal mengacu kepada tahapan penelitian menggunakan pendekatan pemodelan sistem sebagai berikut

1. Mempelajari perencanaan produksi di PT. XYZ. Wawancara dan observasi untuk mendapatkan variabel-variabel keputusan penting dalam penentuan jumlah produksi optimal.
2. Pengumpulan data berdasarkan variabel-variabel keputusan penting dalam penentuan jumlah produksi optimal.

3. Pengembangan model matematis berdasarkan variabel-variabel keputusan penting dalam penentuan jumlah produksi optimal.
4. Verifikasi dan validasi model matematis menggunakan data dari PT. XYZ sebagai studi kasus.

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai bahan penunjang dalam rangka penyusunan penelitian ini. Data yang diperoleh diharapkan dapat mendekati masalah, kemudian data tersebut dimodelkan kedalam bentuk model matematika.

Adapun data yang dihimpun dalam penelitian ini adalah bersumber dari PT. XYZ. Data yang dihimpun dalam penelitian ini mencakup data permintaan dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2018, data jumlah persediaan dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2018, dan data produksi dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2018. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1 Data Permintaan, Persediaan, dan Produksi

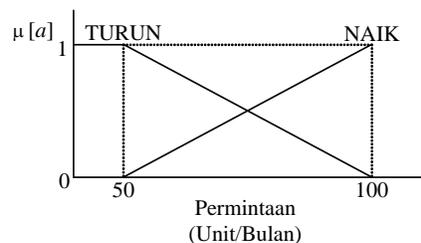
No	Bulan	Permintaan	Produksi	Persediaan
		(Unit)	(Unit)	(Unit)
1	Januari	67	41	51
2	Ferbruari	68	39	54
3	Maret	96	69	52
4	April	61	73	37
5	Mei	67	67	25
6	Juni	61	73	37
7	Juli	50	40	35
8	Agustus	69	63	31
9	September	75	57	43
10	Oktober	93	72	46
11	November	99	73	51
12	Desember	100	40	85
	Periode Ini	65	55	???

Pembentukan bilangan himpunan *fuzzy* dilakukan setelah data terkumpul. Pada bagian ini ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu:

- 1) Permintaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu NAIK dan TURUN seperti Gambar 1. Fungsi keanggotaan variabel permintaan seperti pada persamaan 1 dan persamaan 2.

$$\mu_{p_{mi}TURUN}[a] = \begin{cases} 1, & a \leq 50 \\ \frac{100 - a}{100 - 50}, & 50 < a < 100 \\ 0, & a \geq 100 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{p_{mi}NAIK}[a] = \begin{cases} 0, & a \leq 50 \\ \frac{a - 50}{100 - 50}, & 50 < a < 100 \\ 1, & a \geq 100 \end{cases} \quad (2)$$

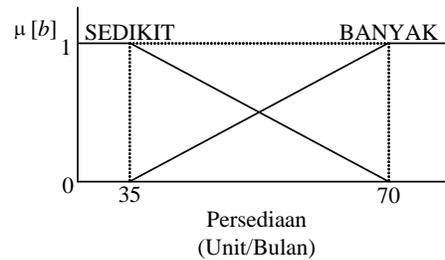


Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan

- 2) Persediaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT dan BANYAK seperti pada Gambar 2. Fungsi keanggotaan variabel produksi pada persamaan 3 dan 4.

$$\mu_{PsdSEDIKIT}[b] = \begin{cases} 1, & b \leq 35 \\ \frac{70-b}{75-35}, & 35 < b < 70 \\ 0, & b \geq 70 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{PsdBANYAK}[b] = \begin{cases} 0, & b \leq 35 \\ \frac{b-35}{70-35}, & 35 < b < 70 \\ 1, & b \geq 70 \end{cases} \quad (4)$$



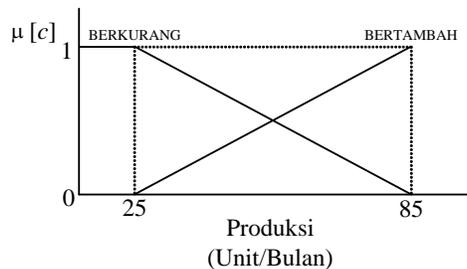
Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan

- 3) Produksi; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: berkurang dan bertambah pada Gambar 3. Fungsi keanggotaan variabel permintaan pada persamaan 5 dan 6.

Fungsi keanggotaan variabel permintaan adalah sebagai berikut:

$$\mu_{PrBERKURANG}[c] = \begin{cases} 1, & c \leq 25 \\ \frac{85-c}{85-25}, & 25 < c < 85 \\ 0, & c \geq 85 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu_{PrBERTAMBAH}[c] = \begin{cases} 0, & c \leq 25 \\ \frac{c-25}{85-25}, & 25 < c < 85 \\ 1, & c \geq 85 \end{cases} \quad (6)$$



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi

Komposisi aturan pada penelitian ini, disusun berdasarkan operator Zadeh. Rincian aturan yang telah dibuat adalah sebagai berikut [4] [8] :

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT  
THEN Produksi BERKURANG;
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK  
THEN Produksi BERKURANG;
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT  
THEN Produksi BERTAMBAH;
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK  
THEN Produksi BERTAMBAH;

Kegiatan analisis data dilakukan setelah data terkumpul dan diolah berdasarkan rumus pada persamaan 1 sampai persamaan 6. Diketahui permintaan pada periode ini adalah 65 unit, persediaan pada periode ini adalah 55 unit. Berdasarkan model dan aturan yang telah dibuat akan ditentukan jumlah produksi pada periode ini. Berikut ini adalah analisis data berdasarkan model dan aturan yang telah dibuat atau telah dimodelkan pada periode sebelumnya.

Penentuan nilai keanggotaan untuk masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

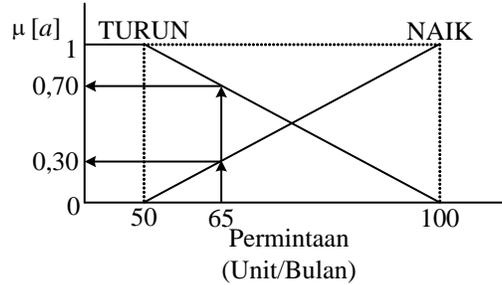
- 1) Nilai Keanggotaan Variabel Permintaan

Diketahui permintaannya adalah 65 unit dengan menggunakan persamaan 1 dan persamaan 2, maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut ini:

$$\mu_{PmtTURUN}[65] = (100 - 65)/(100 - 50) = 0,70$$

$$\mu_{PmtNAIK}[65] = (65 - 50)/(100 - 50) = 0,30$$

Sehingga, Jika digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 4. adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Nilai Keanggotaan Variabel Permintaan

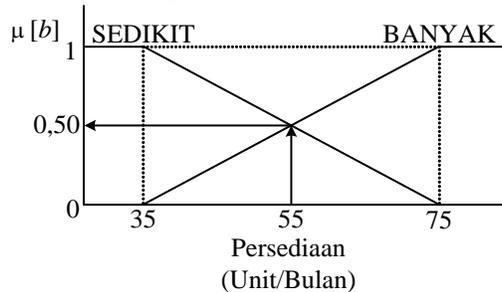
- 2) Nilai Keanggotaan Variabel Persediaan

Diketahui persediaannya adalah 55 unit dengan menggunakan persamaan 3 dan persamaan 4, maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut ini:

$$\mu_{PsdSEDIKIT}[55] = (75 - 55)/(75 - 35) = 0,50$$

$$\mu_{PsdBANYAK}[55] = (55 - 35)/(75 - 35) = 0,50$$

Sehingga, Jika digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 5 adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Nilai Keanggotaan Variabel Persediaan

Pengolahan data yang selanjutnya adalah mencari nilai  $c$  (jumlah produksi) untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasinya. Tabel 2. merupakan prediksi dari jumlah produksi. Rincian perhitungan untuk masing-masing aturan yang digunakan adalah sebagai berikut:

[R1]  $\alpha$ -predikat<sub>1</sub> = MIN(0,70; 0,50)  
 = 0,50  
 $c_1$  =  $85 - ((85 - 25) * 0,50)$   
 = 55  
 Nilai  $c_1$  =  $\alpha$ -predikat<sub>1</sub> \*  $c_1$   
 =  $0,50 * 55$   
 = 27,50

[R2]  $\alpha$ -predikat<sub>2</sub> = MIN(0,70; 0,50)  
 = 0,50  
 $c_2$  =  $85 - ((85 - 25) * 0,50)$

$$\begin{aligned}
 &= 55 \\
 \text{Nilai } c_2 &= \alpha\text{-predikat}_2 * c_2 \\
 &= 0,50 * 55 \\
 &= 27,50 \\
 \text{[R3] } \alpha\text{-predikat}_3 &= \text{MIN}(0,30; 0,50) \\
 &= 0,30 \\
 c_3 &= 25 + ((85 - 25) * 0,30) \\
 &= 43 \\
 \text{Nilai } c_3 &= \alpha\text{-predikat}_1 * c_3 \\
 &= 0,30 * 43 \\
 &= 12,90 \\
 \text{[R4] } \alpha\text{-predikat}_4 &= \text{MIN}(0,30; 0,50) \\
 &= 0,30 \\
 c_4 &= 25 + ((85 - 25) * 0,30) \\
 &= 43 \\
 \text{Nilai } c_4 &= \alpha\text{-predikat}_4 * c_4 \\
 &= 0,30 * 43 \\
 &= 12,90
 \end{aligned}$$

Penentuan nilai  $c$  atau proses defuzzifikasi menggunakan persamaan 5 dan persamaan 6 sehingga diperoleh jumlah produksi yang harus diproduksi berdasarkan model yang telah dibangun adalah sebanyak 50 unit. Perhitungan nilai  $c$  seperti pada dibawah ini

$$\begin{aligned}
 c &= \frac{27,50 + 27,50 + 12,90 + 12,90}{0,50 + 0,50 + 0,30 + 0,30} \\
 c &= \frac{80,80}{1,60} \\
 c &= 50,50
 \end{aligned}$$

Tabel 2 Prediksi Jumlah Produksi

No Aturan	Pemintaan	Persediaan	MIN	Produksi
R1	0,70	0,50	0,50	27,50
R2	0,70	0,50	0,50	27,50
R3	0,30	0,50	0,30	12,90
R4	0,30	0,50	0,30	12,90
Total			<b>1,60</b>	<b>80,80</b>

Pembentukan himpunan *fuzzy* berdasarkan hasil penelitian. hasil penelitian yang telah dilakukan, serta uraian-uraian yang telah dikemukakan, terdapat tiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel permintaan, produksi dan persediaan. Tiga variabel ini digunakan karena berdasarkan kondisi yang ada di perusahaan. Perusahaan menyatakan bahwa variabel-variabel yang saling berpengaruh adalah permintaan, penerimaan dan persediaan [4] [8] [9]. Variabel permintaan terdiri dari dua himpunan, yaitu himpunan turun dan himpunan naik. Untuk himpunan turun mempunyai nilai minimal sebesar 50, sedangkan untuk himpunan naik mempunyai nilai maksimal sebesar 100. Penentuan nilai-nilai untuk masing-masing himpunan dalam penelitian ini didasarkan pada data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini. Selain itu, penentuan ini merupakan penentuan himpunan yang paling sederhana, sehingga diperoleh hasil seperti pada bagian ini. Variabel persediaan terdiri dari dua himpunan, yaitu himpunan sedikit dan himpunan banyak. Untuk himpunan sedikit mempunyai nilai minimal sebesar 35, sedangkan untuk himpunan banyak mempunyai nilai maksimal sebesar 75. Penentuan nilai-nilai untuk masing-masing himpunan dalam penelitian ini didasarkan pada data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini. Selain itu, penentuan ini merupakan penentuan himpunan yang paling sederhana, sehingga diperoleh hasil seperti pada bagian ini. Variabel produksi terdiri dari dua himpunan, yaitu himpunan berkurang dan himpunan bertambah. Untuk himpunan berkurang mempunyai nilai minimal sebesar 25, sedangkan untuk himpunan bertambah mempunyai nilai maksimal sebesar 85. Penentuan nilai-nilai untuk masing-masing himpunan dalam penelitian ini didasarkan

pada data yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini. Selain itu, penentuan ini merupakan penentuan himpunan yang paling sederhana, sehingga diperoleh hasil seperti pada bagian ini.

Pada metode *fuzzy* diperlukan penentuan aturan yang nantinya akan digunakan untuk menentukan variabel yang akan ditentukan [4] [8] [9] [10]. Hal ini, dilakukan sesuai dengan langkah dari metode yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini aturan yang digunakan terdiri dari empat aturan. Diantaranya adalah “IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG” aturan ini mempunyai maksud ketika permintaan turun dan persediaan sedikit, maka produksinya adalah berkurang. Selanjutnya aturan “IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG” aturan ini mempunyai maksud ketika permintaan turun dan persediaan banyak, maka produksinya adalah berkurang. Selanjutnya aturan “IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH” aturan ini mempunyai maksud ketika permintaan naik dan persediaan sedikit, maka produksinya adalah bertambah. Selanjutnya aturan “IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH” aturan ini mempunyai maksud ketika permintaan naik dan persediaan banyak, maka produksinya adalah bertambah.

Kegiatan analisis data pada penelitian ini dilakukan berdasarkan aturan tertentu. Dalam metode *fuzzy* diperlukan penentuan aturan yang nantinya akan digunakan untuk menentukan variabel yang akan ditentukan [4] [8]. Hal ini, dilakukan sesuai dengan langkah dari metode yang digunakan dalam penelitian ini. Diketahui permintaan pada periode ini adalah 65 box, persediaan pada periode ini adalah 55 box. Berdasarkan model dan aturan yang telah dibuat akan ditentukan jumlah persediaan pada periode ini. Berikut ini adalah analisis data berdasarkan model dan aturan yang telah dibuat atau telah dimodelkan pada periode sebelumnya. Diketahui permintaannya adalah 65 box dengan menggunakan persamaan 4.1 dan persamaan 4.2, maka diperoleh hasil perhitungan sebagai permintaan turun mempunyai nilai keanggotaan sebesar 0,70 dan permintaan naik mempunyai nilai keanggotaan sebesar 0,30. Diketahui persediaannya adalah 55 box dengan menggunakan persamaan 4.3 dan persamaan 4.4, maka diperoleh hasil perhitungan untuk persediaan sedikit mempunyai nilai keanggotaan sebesar 0,50. Sedangkan untuk persediaan banyak mempunyai nilai keanggotaan sebesar 0,50. Nilai dari masing-masing fungsi keanggotaan ini nantinya akan dimasukkan kedalam aturan-aturan yang telah dirancang sebelumnya untuk mengetahui besarnya nilai produksi yang optimal.

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Variabel-variabel penting dalam perancangan model matematis adalah variabel permintaan, variabel persediaan, dan variabel produksi. Berdasarkan model matematis yang telah dirancang dengan memasukkan variabel input, yaitu jumlah permintaan pada periode ini sebesar 65 unit, jumlah persediaan pada bulan periode ini sebesar 55 unit, maka diperoleh hasil untuk jumlah produksi pada periode ini sebesar 50 unit.

### **Daftar Pustaka**

- [1] E. Cox, *The Fuzzy System Handbook*. Massachusetts: Academic Press-Inc.
- [2] D. U. Daihani, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2001.
- [3] M. I. Hasan, *Pokok-Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2004.
- [4] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2007.
- [5] J. R. Jang, C. T. Sun, and E. Mizutami, *Neuro Fuzzy and Soft Computing*. London: Prentice Hall, 2004.
- [6] J. R. Klir and B. Yuan, *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Applications*. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- [7] B. Kosko, *Fuzzy Engineering*. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
- [8] S. Kusumadewi and H. Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [9] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [10] A. H. Nasution and Y. Prasetyawan, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.