

Perancangan Model Matematis Untuk Penentuan Jumlah Produksi di PT. XZY

Dian Eko Hari Purnomo

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Program Studi Teknik Industri,

E-mail: dian.eko.hari.p@gmail.com

Abstrak

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 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*

Abstract

Determining the amount of production in an industry is a very important thing before starting the production process. Therefore we need a mathematical model that can help industry players in performing production planning. Mathematical model is a formula that helps industry players in PT. XYZ in solving semi-structured problems in the form of production planning. Many techniques are used to create a mathematical model, one of them with Fuzzy Logic. Fuzzy logic is one of the problem solving techniques where membership degrees are usually represented by values between 0 and 1, so they can be more balanced. One of the fuzzy methods that can be used in solving the problem is the Fuzzy Tsukamoto Method which applies weighted average to calculate the amount of production at PT. XYZ as the end result. The mathematical model of determining the amount of production using the Fuzzy Tsukamoto Method is able to produce a more optimal and balanced quantity of production compared to the calculation without using the method.

Keywords: Total Production, Fuzzy Tsukamoto

PENDAHULUAN

Hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri pada saat ini dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. 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. 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* (Kusumadewi, 2004). 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. Himpunan tersebut memiliki derajat keanggotaan antara 0 sampai 1, sehingga lebih seimbang dalam mengambil suatu keputusan. 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

Kegiatan Pembelian *Nata de coco*

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 Kasongan Unique. Data yang dihimpun dalam penelitian ini mencakup data permintaan dari bulan Januari 2016 hingga Desember 2016, data jumlah persediaan dari bulan Januari 2016 hingga Desember 2016, dan data produksi dari bulan Januari 2016 hingga Desember 2016. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut:

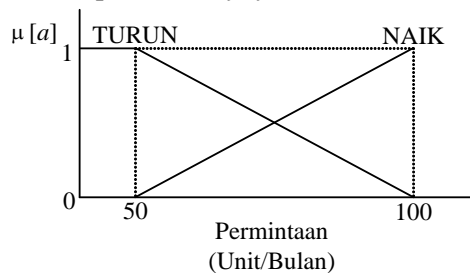
Tabel 1 Data Permintaan, Persediaan, dan Produksi

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 Himpunan *Fuzzy*

Pada bagian ini Ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu:

- 1) Permintaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: NAIK dan TURUN (Gambar 1).



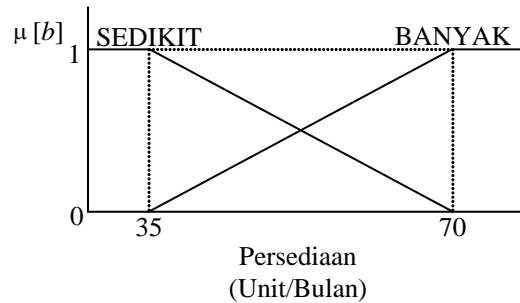
Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan

Fungsi kenaggotaan variabel permintaan adalah sebagai berikut:

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

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

2) Persediaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT dan BANYAK (Gambar 2).



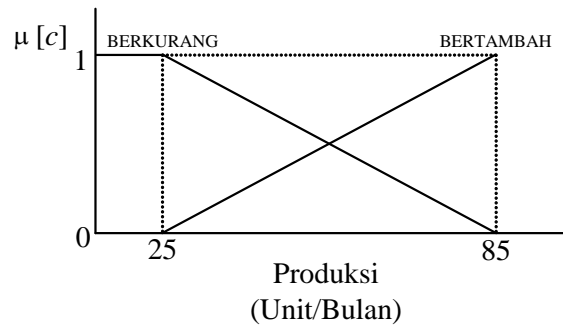
Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan

Fungsi keanggotaan variabel produksi adalah sebagai berikut:

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

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

3) Produksi; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: BERKURANG dan BERTAMBAH (Gambar 3).



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi

Fungsi keanggotaan variabel permintaan adalah sebagai berikut:

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

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

Komposisi Aturan

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

- [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;

Analisis Data

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

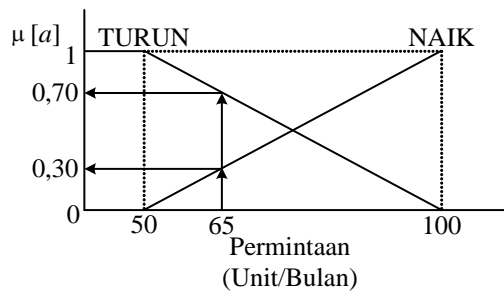
produksi pada periode ini. Berikut ini adalah analisis data berdasarkan model dan aturan yang telah dibuat atau telah dimodelkan pada periode sebelumnya.

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:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PmtTURUN}}[65] &= (100 - 65)/(100 - 50) = 0,70 \\ \mu_{\text{PmtNAIK}}[65] &= (65 - 50)/(100 - 50) = 0,30 \end{aligned}$$

Sehingga, Jika digambarkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut:

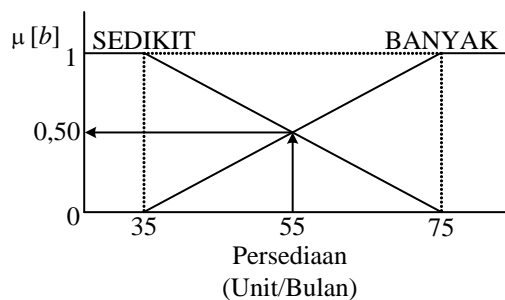


Gambar 4. Nilai Keanggotaan Variabel Permintaan

- 2) Nilai Keanggotaan Variabel Persediaan
Diketahui persediaannya adalah 55 unit dengan menggunakan persamaan 3 dan persamaan 4, maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[55] &= (75 - 55)/(75 - 35) = 0,50 \\ \mu_{\text{PsdBANYAK}}[55] &= (55 - 35)/(75 - 35) = 0,50 \end{aligned}$$

Sehingga, Jika digambarkan dalam bentuk grafik 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

[R1] α -predikat₁ = MIN(0,70; 0,50)
 = 0,50
 c_1 = $85 - ((85 - 25) * 0,50)$
 = 55
 Nilai c_1 = α -predikat₁ * c_1
 = $0,50 * 55$
 = 27,50

[R2] α -predikat₂ = MIN(0,70; 0,50)
 = 0,50
 c_2 = $85 - ((85 - 25) * 0,50)$
 = 55
 Nilai c_2 = α -predikat₂ * c_2
 = $0,50 * 55$
 = 27,50

[R3] α -predikat₃ = MIN(0,30; 0,50)
 = 0,30
 c_3 = $25 + ((85 - 25) * 0,30)$
 = 43
 Nilai c_3 = α -predikat₃ * c_3
 = $0,30 * 43$
 = 12,90

[R4] α -predikat₄ = MIN(0,30; 0,50)
 = 0,30
 c_4 = $25 + ((85 - 25) * 0,30)$
 = 43
 Nilai c_4 = α -predikat₄ * c_4
 = $0,30 * 43$
 = 12,90

MIN pada aplikasi fungsi implikasinya. Rincian perhitungan untuk masing-masing aturan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Prediksi Jumlah Produksi

No Aturan	Permintaan	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			1,60	80,80

$$c = \frac{27,50 + 27,50 + 12,90 + 12,90}{0,50 + 0,50 + 0,30 + 0,30}$$

$$= \frac{80,80}{1,60}$$

$$= 50,50$$

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.

Pembentukan Himpunan Fuzzy

Berdasarkan 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.

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.

Penentuan Aturan

Dalam metode *fuzzy* diperlukan penentuan aturan yang nantinya akan digunakan untuk menentukan variabel yang akan ditentukan. 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.

Analisis Data

Dalam metode *fuzzy* diperlukan penentuan aturan yang nantinya akan digunakan untuk menentukan variabel yang akan ditentukan. 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.

KESIMPULAN

Berdasarkan kasus yang telah diteliti, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variabel-variabel penting dalam perancangan model matematis adalah variabel permintaan, variabel persediaan, dan variabel produksi.
2. 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

- Cox, Earl., 1994, *The Fuzzy System Handbook*, Massachusetts: Academic Press-Inc
- Daihani, D.U., 2001, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hasan, M.I., 2004, *Pokok-Pokok Materi Teori Pengambilan Keputusan*, Bogor Selatan: Ghalia Indonesia.
- Jang, J.R., Sun, C.T., dan Mizutami, E., 1997, *Neuro Fuzzy and Soft Computing*. London: Prentice–Hall.
- Kadir, A., 2001, *Pemrograman Database Menggunakan Delphi*, Jilid 1. Jakarta: Salemba Infotek.
- Klir, J.R., Bo Yuan, 1999. *Fuzzy sets and Fuzzy Logic Theory and Applications*, New Jersey: Prentice Hall.
- Kosko, Bart., 1997, *Fuzzy Engineering*, New Jersey: Prentice–Hall, Inc.
- Kusrini., 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S dan Purnomo, H., 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y., 2008, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.