

PENERAPAN METODE ALORITMA FUZZY MAMDANI
PADA APLIKASI SPK PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI BARANG
CV.KURNIA ALAM DI JEPARA

Andreas Widiyantoro-NIM : A11.2009.04835

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula no 5-11, Semarang
Email : od.okidewi@gmail.com

Abstaksi

Proses produksi pada CV. Kurnia Alam sendiri berjalan dengan sistem job by order, sekarang lebih sering memproduksi barang dengan sistem stok barang, karena pesanan yang datang kebanyakan adalah jenis produk mebel yang sama, yaitu almari semanggi. Dalam pengerjaan atau produksi mebel masih memiliki banyak kendala. Kendala yang ada diantaranya karyawan yang sering membolos serta bahan baku utama yaitu kayu yang sulit diperoleh. Perusahaan sulit menentukan berapa unit masing-masing jenis produk yang harus diproduksi berdasarkan sumberdaya yang dimiliki. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus diproduksi agar persediaan barang digudang stabil. Banyak cara yang dilakukan untuk menentukan jumlah produksi, salah satunya adalah dengan menggunakan logika fuzzy. Lebih Spesifikasinya metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan menentukan jumlah produksi adalah Logika fuzzy Mamdani. Tugas akhir ini akan menguraikan tentang sistem pendukung keputusan yang akan mengolah data dengan metode Mamdani dan akan menampilkan keluaran berupa jumlah barang yang akan diproduksi.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Logika Fuzzy Mamdani, Produksi

1. Pendahuluan

Dalam pengerjaan atau produksi mebel masih memiliki banyak kendala dan masih menggunakan alat-alat yang sederhana, seperti alat pasah kayu, gergaji dan alat pertukangan lainnya. Sering kali mesin pemotong kayu yang digunakan dalam proses produksi mati, karena perawatan yang kurang, selain itu kendala lain yang ada diantaranya karyawan yang sering membolos serta

bahan baku utama yaitu kayu yang sulit diperoleh. Dalam proses produksi bahan baku utama kayu jati harus menggunakan kayu jati yang berusia tua, namun dalam kenyataannya CV. Kurnia Alam kesulitan untuk mendapatkan kayu jati yang berusia cukup tua dengan kualitas terbaik untuk proses produksi. Dengan adanya kendala-kendala tersebut pasti

menghambat proses produksi . Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan jumlah produksi barang yang harus diproduksi agar semua pesanan bisa terpenuhi.

Berkaitan dengan permasalahan yang ada maka dipilih logika *fuzzy* khususnya logika *fuzzy mamdani* dalam proses penentuan jumlah produksi sebagai sarana untuk memprediksi jumlah barang yang harus diproduksi. Alasan digunakannya logika *fuzzy* dikarenakan logika *fuzzy* mudah dimengerti, sangat fleksibel, dapat digabungkan dengan teknik-teknik kendali didasarkan pada bahasa alami. Metode *fuzzy mamdani* paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUK. Tujuan yang ingin penulis capai dalam penelitian ini adalah mengolah data dengan metode *fuzzy mamdani* dan menampilkan keluaran berupa jumlah barang yang akan diproduksi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Logika Fuzzy

Konsep tentang logika *fuzzy* diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor

Zadeh pada 1962. Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada diantara 0 dan 1.

2.2 Metode Mamdani

Metode mamdani sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUK. Untuk mendapatkan *output* diperlukan empat tahapan, yaitu:

- a. Pembentukan himpunan *fuzzy*
- b. Aplikasi fungsi implikasi
- c. Komposisi aturan
- d. *Defuzzyfikasi*

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem penghasil informasi yang ditunjukkan pada suatu masalah yang harus dibuat oleh manajer.

2.4 Produksi

Produksi adalah penciptaan atau penambahan faedah, bentuk, waktu dan tempat atas faktor faktor

produksi sehingga lebih bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan manusia.

2.4.1 Faktor-Faktor Produksi

1. Alam
2. Modal
3. Tenaga Kerja
4. Teknologi

3. Metode Penelitian

3.1.1 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mengambil kasus pada penentuan jumlah produksi barang pada CV.Kurnia Alam di Jepara yang beralamat Jl. Pintu Air/Les RT.04 RW.02 Bapangan Jepara 59413, dan selanjutnya analisi akan menggunakan metode *fuzzy* mamdani.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Data Primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumber data tersebut yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu data-data yang diperoleh dari wawancara dan survei atau pengamatan langsung yang digunakan sebagai bahan acuan dalam pembuatan aplikasi

3.2.2 Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh penulis dalam bentuk yang sudah jadi yang bersifat informasi dan kutipan, baik dari internet maupun literatur, pustaka, jurnal yang

berhubungan dengan penelitian yang dibuat.

3.3 Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara (interview)

Metode yang dilakukan dengan cara mengadakan wawancara langsung dengan pihak yang bersangkutan.

2. Studi Pustaka

Merupakan metode yang dilakukan dengan cara mencari sumber dari buku-buku tentang logika *fuzzy*, *fuzzy* mamdani dan buku tentang sistem pendukung keputusan.

3.4 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian tindakan atau sering disebut *action research*.

Langkah-langkah pokok yang harus dilakukan dalam metode *action research* adalah :

1. Definisikan masalah dan tetapkan tujuan.

Pada tahap ini adalah mendefinisikan masalah yang ada di CV.Kurnia Alam, dan kemudian menentukan atau menetapkan tujuan dari permasalahan tersebut

2. Lakukan studi pustaka

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka, yaitu mencari sumber dari buku-buku yang mendukung penelitian ini.

3. Analisis data

Tahap analisis dengan metode *Fuzzy Mamdani* dalam penentuan jumlah produksi dengan variabel yang ada, yang meliputi banyaknya bahan baku, besar biaya produksi, jumlah permintaan, dan jumlah stok. Analisis juga dilakukan terhadap *software* dan *hardware* yang digunakan

4. Laksanakan eksperimen

Pembuatan sistem pendukung keputusan dalam penentuan jumlah produksi barang pada CV.Kurnia Alam metode *Fuzzy Mamdani* dengan menggunakan MATLAB

5. Pengujian Sistem

Pengujian validitas SPK menggunakan rumus MAPE untuk mengetahui berapa persen kesesuaian sistem dengan data yang sesungguhnya.

6. Pembuatan laporan

Pembuatan laporan skripsi bertujuan untuk dijadikan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

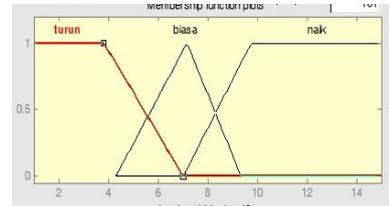
4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Analisis Data

1. Himpunan *Fuzzy*

a. Variabel bahan baku

Untuk variabel bahan baku merupakan variable input dan dibagi menjadi tiga bagian yaitu Turun (1-7), Biasa (4-9) dan Naik (7-15).



$$\mu_{\text{Turun}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 4 \\ 7-x/3 & 4 \leq x \leq 7 \\ 0, & x \geq 7 \end{cases}$$

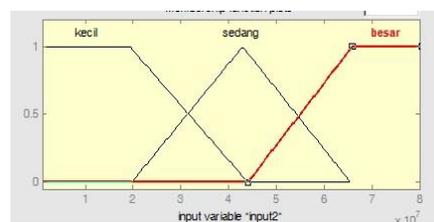
$$\mu_{\text{Biasa}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 4 \\ x-4/3 & 4 \leq x \leq 7 \\ 9-x/2 & 7 \leq x \leq 9 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Naik}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ x-7/2 & 7 \leq x \leq 9 \\ 1, & x \geq 9 \end{cases}$$

b. Variabel besar biaya

Variabel besar biaya merupakan variabel input dan dibagi menjadi tiga bagian yaitu:

Kecil(1.000.000-45.000.000),
Sedang(20.000.000-65.000.000),
Besar(45.000.000-80.000.000).



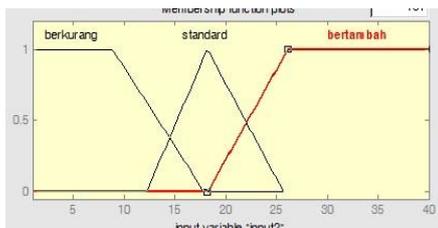
$$\mu_{\text{Kecil}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 20 \text{ juta} \\ 45 \text{ juta} - x / 25 \text{ juta}, & 20 \text{ juta} \leq x \leq 45 \text{ juta} \\ 0, & x \geq 45 \text{ juta} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 20 \text{ juta} \\ \frac{x-20 \text{ juta}}{25 \text{ juta} - 20 \text{ juta}}, & 20 \text{ juta} < x < 45 \text{ juta} \\ \frac{65 \text{ juta} - x}{20 \text{ juta} - 45 \text{ juta}}, & 45 \text{ juta} < x < 65 \text{ juta} \\ 0, & x \geq 65 \text{ juta} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Besar}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 45 \text{ juta} \\ \frac{x-45 \text{ juta}}{20 \text{ juta} - 45 \text{ juta}}, & 45 \text{ juta} < x < 65 \text{ juta} \\ 1, & x \geq 65 \text{ juta} \end{cases}$$

c. Variabel permintaan

Variabel permintaan merupakan variabel input dan dibagi menjadi tiga, yaitu Berkurang (1-18), Standart (12-25) dan Bertambah (18-60).



$$\mu_{\text{Berkurang}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 12 \\ \frac{18-x}{6}, & 12 \leq x \leq 18 \\ 0, & x \geq 18 \end{cases}$$

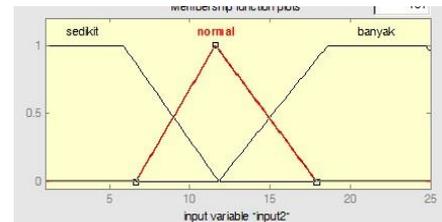
$$\mu_{\text{Standard}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{6}, & 12 \leq x \leq 18 \\ \frac{25-x}{7}, & 18 \leq x \leq 25 \\ 0, & x \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Bertambah}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 18 \\ \frac{x-18}{7}, & 18 \leq x \leq 25 \\ 1, & x \geq 25 \end{cases}$$

d. Variabel stok

Variabel stok barang merupakan variabel input dan dibagi menjadi tiga,

yaitu Sedikit (1- 11), Normal (7-17), Banyak (11-30).



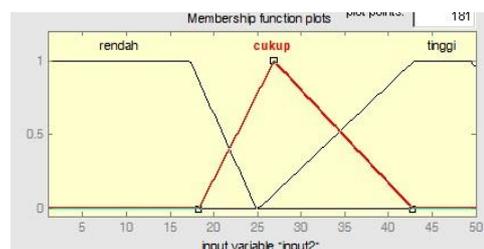
$$\mu_{\text{Sedikit}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 7 \\ \frac{11-x}{4}, & 7 \leq x \leq 11 \\ 0, & x \geq 11 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Biasa}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{4}, & 7 \leq x \leq 11 \\ \frac{17-x}{6}, & 11 \leq x \leq 17 \\ 0, & x \geq 17 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 11 \\ \frac{x-11}{6}, & 11 \leq x \leq 17 \\ 1, & x \geq 17 \end{cases}$$

e. Variabel Produksi

Variabel produksi merupakan variabel output dan dibagi menjadi tiga, yaitu Rendah (1-25), Cukup (19-43) dan Tinggi (25-60).



$$\mu_{\text{Rendah}} [X] = \begin{cases} 1, & x \leq 19 \\ \frac{25-x}{6}, & 19 \leq x \leq 25 \\ 0, & x \geq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 19 \\ \frac{x-19}{6}, & 19 \leq x \leq 25 \\ \frac{43-x}{8}, & 25 \leq x \leq 43 \\ 0, & x \geq 43 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [X] = \begin{cases} 0, & x \leq 11 \\ x-25/8 & 25 \leq x < 43 \\ 1, & x \geq 43 \end{cases}$$

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Setelah pembentukan variable dan himpunan *fuzzy*, dibentuk aturan yang bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan. Terdapat 28 rule yang ada, diantaranya :

[R1] Jika Bahan Baku Turun, Biaya produksi Kecil, Stok Sedikit dan Permintaan Berkurang maka Produksi Rendah.

[R2] Jika Bahan Baku Biasa, Biaya produksi Sedang, Stok Normal dan Permintaan Standard maka Produksi Cukup.

[R3] Jika Bahan Baku Naik, Biaya Produksi Besar, Stok Banyak dan Permintaan Bertambah maka Produksi Tinggi.

Sebagai contoh terdapat sebuah kasus sebagai berikut, berapa jumlah yang harus diproduksi jika :

$$\begin{aligned} \text{Bahan baku} &= 8 \\ \text{Biaya produksi} &= 37.000.000 \\ \text{Permintaan} &= 24 \\ \text{Stok} &= 9 \end{aligned}$$

Berdasarkan data tersebut maka aturan α -predikat yang ada antara lain:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Bahan baku} &= 8 \\ \mu_{\text{Turun}} [8] &= 0 \end{aligned}$$

$$\mu_{\text{Biasa}} [8] = 9-8/2 = 0,5$$

$$\mu_{\text{Naik}} [8] = 8-7/2 = 0,5$$

$$2. \text{ Biaya Produksi} = 37 \text{ juta}$$

$$\mu_{\text{Kecil}} [37] = 45-37/25 = 0,32$$

$$\mu_{\text{Sedang}} [37] = 37-20/25 = 0,68$$

$$\mu_{\text{Besar}} [37] = 0$$

$$3. \text{ Permintaan} = 24$$

$$\mu_{\text{Berkurang}} [24] = 0$$

$$\mu_{\text{Standart}} [24] = 25-24/27 = 0,15$$

$$\mu_{\text{Bertambah}} [24] = 24-18/17 = 0,85$$

$$4. \text{ Stok} = 9$$

$$\mu_{\text{Sedikit}} [9] = 11-9/4 = 0,5$$

$$\mu_{\text{Biasa}} [9] = 9-7/4 = 0,5$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [9] = 0$$

Kita terapkan fungsi MIN untuk setiap aturan pada aplikasi fungsi implikasinya , diantaranya beberapa sebagai berikut :

[R1] Jika Bahan Baku Turun, Biaya produksi Kecil, Stok Sedikit dan Permintaan Berkurang maka Produksi Rendah.

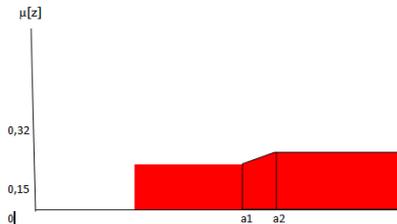
$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat1} &= \mu_{\text{Turun}} \cap \mu_{\text{Kecil}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{Sedikit}} \cap \mu_{\text{Berkurang}} \\ &= \min (0; 0,32; 0,5; 0,15) \\ &= 0 \end{aligned}$$

[R2] Jika Bahan Baku Biasa, Biaya produksi Sedang, Stok Normal dan Permintaan Standard maka Produksi Cukup.

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat2} &= \mu_{\text{Biasa}} \cap \mu_{\text{Sedang}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{Normal}} \cap \mu_{\text{Standart}} \\ &= \min (0,5; 0,68; 0,5; 0,15) \\ &= 0,15 \end{aligned}$$

3. Komposisi Aturan

Dari aturan α -predikat yang ada, dapat dihasilkan daerah fuzzy menggunakan fungsi MAX sebagai berikut :



$$(a1-25)/8 = 0,15 \text{ sehingga } a1 = 26$$

$$(a2-25)/8 = 0,32 \text{ sehingga } a2 = 28$$

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,15 & z \leq 26 \\ (x-25)/8, & 26 \leq z \leq 28 \\ 0,32 & z \geq 28 \end{cases}$$

4. Defuzzyfikasi

Metode Defuzzy yang digunakan adalah metode centroid.

$$z^* = \frac{\int_0^{26} 0,15z dz + \int_{26}^{28} \frac{z-25}{8} z dz + \int_{28}^{60} 0,5z dz}{\int_0^{26} 0,15 dz + \int_{26}^{28} \frac{z-25}{8} dz + \int_{28}^{60} 0,5 dz}$$

$$z^* =$$

$$\frac{101,5 + (420,5 - 84,5) + (800 - 420,5)}{3,45 + (14,5 - 3,25) + (20 - 14,5)}$$

$$z^* = 27,27$$

$$Z^* = 27$$

Tabel Perbandingan Perhitungan SPK

No	Tanggal	Qty	Dp	Persediaan	Bahan Baku	Produksi	Hasil SPK
1	Agustus-10	43	51.500.000	20	9	46	47,4
2	September-10	39	42.000.000	17	5	30	32
3	Oktober-10	21	34.500.000	11	2	14	15
4	November-10	27	17.300.000	17	3	22	23,6
5	Desember-10	45	39.200.000	12	8	47	48,8
6	Januari-11	38	36.500.000	14	11	40	42
7	Februari-11	42	62.300.000	10	10	47	49,3
8	Maret-11	36	42.000.000	13	9	38	41
9	April-11	40	38.500.000	12	6	37	36,6

Pengujian Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Uji validitas SPK menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) , adapun perhitungan nilai MAPE adalah

$$\text{MAPE} : \frac{\sum_i^n \left| 1 - \frac{y-y_i}{y} \right|}{n} \times 100\%$$

Menghasilkan nilai sebesar = $1,65 \times 100\%$

$$= 1,7\%$$

Selanjutnya, berdasarkan tabel diatas SPK akan digunakan untuk memprediksi jumlah produksi dari perusahaan Kurnia Alam pada bulan Maret 2013 dengan menggunakan data bulan sebelumnya. Misalkan diketahui data permintaan pada bulan Maret sebesar 36, persediaan atau stok masih 20, bahan baku 11 dan biaya produksi sebesar 40.000.000, akan dihitung jumlah produksi pada bulan Maret dengan menggunakan SPK.

Setelah pengambil keputusan memasukkan nilai-nilai yang dibutuhkan oleh SPK untuk menentukan jumlah produksi, SPK menghasilkan jumlah produksi sebesar **37** Jadi, barang yang akan diproduksi pada hari bulan Maret 2013 oleh CV. Kurnia Alam berdasarkan metode Mamdani adalah sebanyak 37 pcs.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1. Kesimpulan

Dalam penerapan metode mamdani untuk menentukan jumlah produksi barang ini terdapat empat langkah sebagai berikut :

1. Penentuan Himpunan Fuzzy
2. Aplikasi Fungsi Implikasi
3. Komposisi Aturan
4. Defuzzyfikasi

5.2. Saran

1. Menerapkan dalam bahasa pemrograman yang lain, misalnya Java, Php,C++, dan sebagainya.
2. Perhitungan menggunakan metode yang lainnya, misalnya Sugeno dan Tsukamoto

Daftar Pustaka

- [1] Kusumadewi, Sri & Hari Purnomo (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [2] Kusumadewi, Sri (2006). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [3] Sutojo,S.Si.,M.Kom *et al* (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset
- [4] Turban *et al* (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*