

MENENTUKAN VOLUME PRODUKSI TAHU MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI

Ihsan Verdian

Prodi Teknik Informatika, Universitas Universal
ihsanverdian@uvers.ac.id

***Abstrak**--Penerapan fuzzy metode Mamdani dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan volume produksi tahu agar didapatkan hasil untuk menentukan dan merekomendasikan jumlah produksi tahu. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel data produsen tahu di Batusangkar, Kabupaten Tanah Datar. Data yang dijadikan masukan adalah jumlah permintaan tahu, persediaan serta produksi dalam satu hari selama satu bulan. Kemudian dilakukanlah perhitungan dan pengujian dengan menggunakan fuzzy mamdani serta menentukan beberapa rule untuk dijadikan batasan-batasan dalam proses fuzzy. Hasil perhitungan dan pengujian yang diperoleh adalah rekomendasi yang diberikan kepada produsen apakah jumlah tahu yang akan diproduksi pada saat itu sedikit, sedang atau banyak menggunakan fuzzy mamdani. Rekomendasi yang diberikan bersifat optional sesuai dengan kebutuhan produsen agar tidak terjadi kerugian dalam proses pendistribusian dan penjualan tahu.*

***Kata Kunci** : Fuzzy Logic, Mamdani, Volume Produksi, Tahu, Rekomendasi, Pengambilan Keputusan.*

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini didasari kebutuhan pangan yang sehat. Salah satunya adalah tahu, produksi tahu di Kabupaten Tanah Datar khususnya daerah simpurut sedang meningkat, permintaan untuk tahu pun semakin tinggi karena masyarakat mulai mencari dan menggemari makanan sehat ini. Tahu adalah makanan sehat yang mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi tubuh seperti, energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, Vitamin A, Vitamin B1, dan Vitamin C. Karena permintaan yang meningkat produsen memproduksi tahu dengan kuantitas yang kurang terkontrol sehingga ketika permintaan menurun produsen kerap mengalami kerugian akibat tahu yang tidak habis terjual. Produksi tahu juga dipengaruhi oleh bahan baku utama yaitu kedelai.

Dengan menerapkan logika *fuzzy* pada masalah ini dianggap membantu untuk memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada dan diharapkan dapat membantu menentukan volume produksi tahu. *Fuzzy* merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* modern, selain dari *Neural Network*, Algoritma Genetika dan beberapa cabang *Artificial Intelligence* lainnya. Metode ini dikembangkan untuk membantu mengambil keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan untuk mendapatkan keputusan yang optimal. Logika *Fuzzy* modifikasi dari teori himpunan di mana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan yang bernilai *continue* antara 0 dan 1.[1]

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh produsen, dimana terdapat keambiguan dalam pengambilan keputusan dalam menentukan volume produksi tahu, maka penelitian akan difokuskan pada penunjang keputusan menggunakan logika *fuzzy*. Peneliti merumuskan permasalahan yang dihadapi sebagai berikut ; bagaimana merancang sebuah model fuzzy mamdani dalam menentukan volume produksi tahu, bagaimana mengkolerasikan nilai dari masing-masing variabel, dan bagaimana menganalisa klasifikasi sistem tersebut kedalam bahasa *fuzzy*.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan saran kepada produsen tahu dalam menentukan volume produksi, menjadikan pedoman bagi produsen untuk menetapkan produksi secara efisien dan dengan menentukan volume ini diharapkan dapat menekan angka kerugian serta dapat meningkatkan penghasilan produsen tahu.

II. METODE PENELITIAN

Utuk metode penelitian kali ini, penulis menggunakan metode penelitian yang pernah digunakan dalam suatu penelitian. Konseptualisasi rancangan proses di dalam suatu sistem tersebut kemudian dituangkan menjadi suatu metode penelitian, lengkap dengan pola pengumpulan data yang diperlukan untuk mewujudkan tujuan pembangunan sistem atau program yang ditetapkan dari awal penentuan judul. Oleh sebab itu penulis menggunakan *fuzzy logic* dengan metode mamdani sebagai penelitian.

A. Mendefinisikan Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah yang akan diteliti harus ditentukan terlebih dahulu, karena tanpa mampu menentukan serta mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti, maka tidak akan pernah didapat suatu solusi yang terbaik dari masalah tersebut agar lebih terarah.

B. Menganalisa Masalah

Pada analisa masalah, akan dilakukan suatu analisa mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Ini sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan. Dengan menganalisa masalah yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik. Analisis yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Analisa kriteria-kriteria faktor penentu produksi tahu.
- b. Analisa prioritas pilihan terhadap kriteria yang telah ditetapkan dengan menggunakan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.
- c. Penyelesaian masalah jumlah produksi menggunakan algoritma *fuzzy*.

C. Menentukan Tujuan

Yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah mencari prioritas jumlah produksi sesuai dengan tujuan (*goal*), kriteria dan alternatif dari pilihan tersebut. Setelah melakukan kajian, maka sasaran akhir dari penelitian ini agar dapat diterapkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Mendisain suatu konsep parameter-parameter yang akan digunakan dalam algoritma *fuzzy*.
- b. Membuat sebuah analisa jumlah produksi tahu dengan membuat sebuah hirarki sederhana.

D. Mempelajari Literatur yang Berkaitan Dengan Judul

Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur yang akan diperkirakan dapat dipergunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari perpustakaan, buku-buku yang mengupas tentang logika *fuzzy* dan jurnal-jurnal dari *website* (internet).

E. Mengumpulkan Data - Data yang Dibutuhkan

Dalam mengumpulkan data dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung di tempat penelitian sehingga masalah yang ada dapat diketahui secara jelas. Metoda pengumpulan data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi dan kajian tentang penentuan parameter yang akan digunakan dalam menentukan jumlah produksi tahu. Kajian ini untuk mengetahui secara langsung permasalahan yang ada, sehingga dapat diimplementasikan dengan logika *fuzzy*.
2. *Libarary Reseach* (tinjauan pustaka)
Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi, literatur-literatur yang diperlukan dalam menentukan jumlah produksi tahu menggunakan logika *fuzzy*.
Laboratory Research (penelitian laboratorium).

F. Menganalisa Data-Data yang Telah Ada

Bagian ini bertujuan untuk menganalisa dan memahami teknik yang akan digunakan dalam pengolahan data yang telah diperoleh, sehingga nantinya akan dibuat suatu hirarki sederhana yang terdiri dari tiga level : *goal* atau tujuan utama, kriteria, dan alternatif.

G. Merancang Logika Fuzzy

Didalam melakukan perancangan logika *fuzzy* ada beberapa tahapan yang harus dilalui, diantaranya adalah :

1. Mendefinisikan variabel *fuzzy*.
2. Mendefinisikan himpunan *fuzzy*, dari variabel *fuzzy* yang telah didefinisikan dan dibutuhkan beberapa atribut.
3. Mendefinisikan fungsi keanggotaan, proses ini menghitung fungsi derajat keanggotaan (μ), data yang akan dihitung fungsi keanggotaannya adalah berdasarkan atribut yang ada pada masing-masing variabel *fuzzy*.
4. Menentukan himpunan *fuzzy* adalah mengelompokkan sesuatu berdasarkan variabel bahasa (*linguistik variabel*), yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan dalam semesta U.

H. Menguji Hasil Pengolahan Data

Untuk menguji kebenaran hasil perancangan himpunan *fuzzy* dilakukan dengan menggunakan *fuzzy logic database model Mamdani*. Pengujian ini nantinya akan menggunakan aplikasi *Microsoft Excell 2007*, yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. Mengelompokkan data jumlah produksi menjadi sebuah tabel yang datanya lebih terperinci.
2. Memasukkan nilai – nilai input dan output sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.
3. Menentukan *rule-rule* yang akan digunakan.
4. Melakukan pengujian hasil pencarian secara manual.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan pengujian, yang akan digunakan adalah *fuzzy logic* dengan metode Mamdani, karena dalam menentukan volume produksi tahu diperlukan perengkingan data. Untuk melakukan perengkingan, maka perlu dibuatkan *query* databasenya, sehingga sesuai dengan *fuzzy logic* model database Mamdani tersebut.

A. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi yaitu suatu proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (*crisp*) menjadi *fuzzy* (variabel linguistik) yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing. Pada sistem ini, ada dua komponen *input* yaitu Permintaan Tahu dan Persediaan Tahu dan memiliki satu variabel *output* yaitu Jumlah Produksi Tahu

TABEL 1. SEMESTA PEMBICARAAN

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Permintaan	[0 - 8400]	Jumlah permintaan tahu perhari (potong)
	Persediaan	[0 - 7350]	Jumlah persediaan tahu perhari (potong)
Output	Jumlah Produksi	[7350 - 10000]	Kapasitas produksi tahu (potong)

Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sedemikian hingga fungsi tersebut akan mencakup bilangan real pada interval [0,1]. Nilai keanggotaannya menunjukkan bahwa suatu item tidak hanya bernilai benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang terletak diantara benar dan salah.

Jika himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaannya hanya terdapat dua kemungkinan, yaitu 0 dan 1. Tapi pada himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan terletak pada 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A[x]=0$, berarti x tidak menjadi anggota himpunan A, dan apabila nilai keanggotaan

fuzzy $\mu_A[x]=1$, berarti x menjadi anggota himpunan A (Kusumadewi dan Purnomo, 2004). Himpunan fuzzy memiliki dua atribut, yaitu:

1. Linguistik
2. Numeris

Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu: variabel fuzzy, himpunan fuzzy, semesta pembicaraan, dan domain.

TABEL 2. HIMPUNAN INPUT FUZZY

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan (potong)	Domain (potong)
Input	Permintaan	Sedikit	[0 – 8400]	[0 – 6300]
		Sedang		[6000 – 7350]
		Banyak		[7350 – 8400]
	Persediaan	Sedikit	[0 – 7350]	[0 – 5250]
		Sedang		[5250 – 6300]
		Banyak		[6300 – 7350]

TABEL3. HIMPUNAN OUTPUT FUZZY

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan (potong)	Domain (potong)
Output	Jumlah Produksi	Sedikit	[7350 – 10000]	[0 – 7350]
		Sedang		[7350 – 8400]
		Banyak		[8400 – 10000]

a. Permintaan

Untuk *range* dilihat pada nilai-nilai angka data tersebut, nilai rendah pada jumlah permintaan adalah 0, sedangkan nilai tertinggi adalah 8400. Ini dapat dilihat dari persamaan di bawah ini.

$$\mu_{\text{Sedikit}} [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 5000(1) \\ (6300-x) / (6300-5000); & 5000 \leq x \leq 6300 \\ 0; & x \geq 6300 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}} [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 5500 \text{ atau } x \geq 7350 \\ & (2) \\ (x-5500) / (6300-5500); & 5500 \leq x \leq 6300 \\ (7350-x) / (7350-6300); & 6300 \leq x \leq 7350 \\ 0; & \end{cases}$$

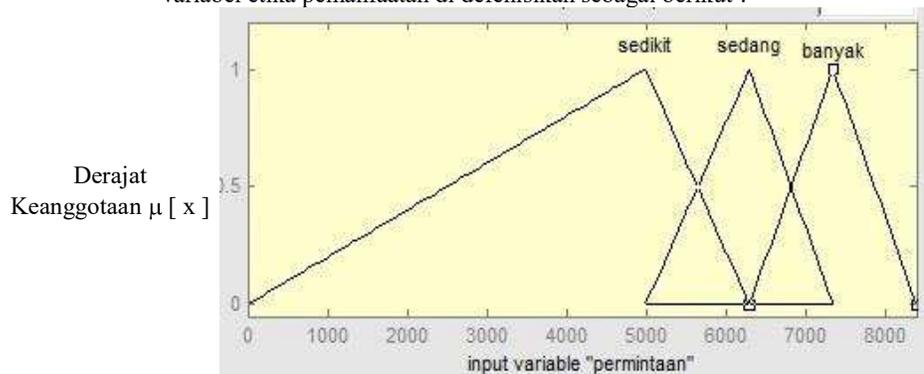
$$\mu_{\text{Banyak}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 7350 \\ & (3) \\ (x-7350) / (8400-7350); & 7350 \leq x \leq 8400 \\ 1; & x \geq 8400 \end{cases}$$

Dari persamaan di atas, bentuk fungsi keanggotaan *fuzzy*nya digambarkan seperti tabel 4. Pada tabel 4. input pertama dari analisa *fuzzy* tentang penentuan banyaknya permintaan yang datanya masih samar sebagai dasar pengambilan keputusan untuk banyaknya permintaan tahu.

TABEL 4. HIMPUNAN FUZZY PERINTAAN UNTUK INPUT

Nama variabel <i>fuzzy</i>	Model MF	Parameter	Range
Sedikit	Trimf	[0 5000 6300]	0 – 6300
Sedang	Trimf	[6000 6300 7350]	6000 – 7350
Banyak	Trimf	[6300 7350 8400]	6300 – 8400

Bentuk representasinya dapat terlihat pada gambar 1. fungsi derajat keanggotaan variabel etika pemanfaatan di definisikan sebagai berikut :



GAMBAR 1. Representasi Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Jumlah Permintaan

Dari persamaan dan representasi variabel permintaan diatas, maka dapat dilakukan perhitungan dengan mengambil salah satu dari jumlah permintaan, sebagai contoh:

Jika nilai permintaan adalah 5000 , maka nilai keanggotaan *fuzzy* pada tiap-tiap himpunan adalah :

1) Himpunan *fuzzy* SEDIKIT, $\mu_{\text{Sedikit}} [5000] = 0,2$

Di dapat dari :

$$= (6300 - 6000) / (6300 - 5000)$$

(4)

$$= 300/1300$$

$$= 0,2$$

2) Himpunan *fuzzy* SEDANG, $\mu_{\text{Baik}} [5000] = 0,7$

Di dapat dari :

$$= (5000 - 6000) / (6000 - 6300)$$

(5)

$$= 1000 / 1300$$

$$= 0.7$$

3) Himpunan *fuzzy* BANYAK, $\mu_{\text{Banyak}} [5000] = 0,0$

(6)

Nilai 5000 termasuk dalam klasifikasi sedikit dan sedang, maka hasil yang didapat adalah

0.

b. Persediaan

Fungsi Derajat keanggotaan linier turun digunakan untuk mempresentasikan himpunan *fuzzy* rendah dan fungsi derajat keanggotaan linier naik untuk himpunan *fuzzy* tinggi, sedangkan derajat keanggotaan segitiga digunakan untuk mempresentasikan himpunan *fuzzy* normal.

Untuk *range* dilihat pada nilai-nilai angka data tersebut, nilai rendah pada jumlah persediaan adalah 0, sedangkan nilai tertingginya adalah 7350. Ini dapat dilihat pada persamaan di berikut ini.

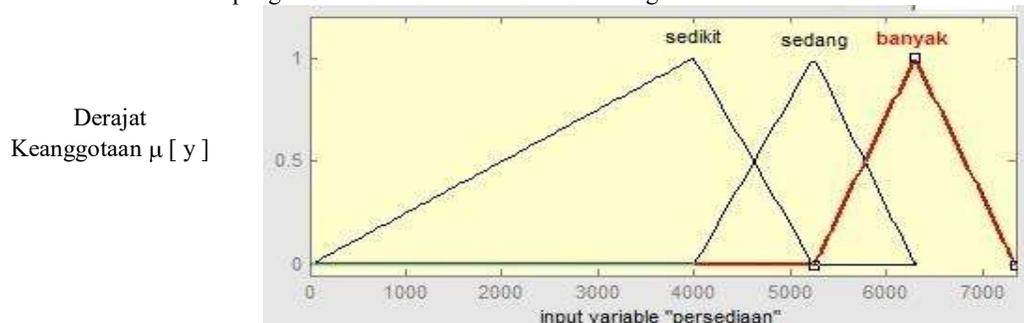
$$\begin{aligned} \mu \text{ Sedikit } [x] &= \begin{cases} 1; & x \leq 4000(7) \\ (5250-x) / (5250-4000); & 4000 \leq x \leq 5250 \\ 0; & x \geq 5250 \end{cases} \\ \mu \text{ Sedang } [x] &= \begin{cases} 1; & x \leq 4000 \text{ atau } x \geq 5250(8) \\ (x-4000) / (5250-4000); & 4000 \leq x \leq 5250 \\ (5250-x) / (5250-6300); & 5250 \leq x \leq 6300 \\ 0; & \end{cases} \\ \mu \text{ Banyak } [x] &= \begin{cases} 0; & x \leq 6300(9) \\ (x-6300) / (7350-6300); & 6300 \leq x \leq 7350 \\ 1; & x \geq 7350 \end{cases} \end{aligned}$$

Dari persamaan di atas, bentuk fungsi keanggotaan *fuzzy*nya digambarkan seperti tabel 5. Pada tabel 5. input pertama dari analisa *fuzzy* tentang penentuan jumlah persediaan yang datanya masih samar sebagai dasar pengambilan keputusan untuk jumlah persediaan tahu.

TABEL 5. HIMPUNAN FUZZY PERSEDIAAN UNTUK INPUT

Nama variabel <i>fuzzy</i>	Model MF	Parameter	Range
Sedikit	Trimf	[0 4000 5250]	0 – 5250
Sedang	Trimf	[4000 5250 6300]	4000 – 6300
Banyak	Trimf	[5250 6300 7350]	5250 – 7350

Bentuk representasinya dapat terlihat pada gambar 2 fungsi derajat keanggotaan variabel pengetahuan informasi didefinisikan sebagai berikut :



Gambar 2. Representasi Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Persediaan

Dari persamaan dan representasi variabel persediaan di atas, maka dapat dilakukan perhitungan dengan mengambil salah satu dari nilai pengetahuan informasi, sebagai contoh:

Jika nilai persediaan 5500 , maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah :

$$1) \text{ Himpunan fuzzy Sedikit, } \mu_{\text{Sedikit}}[5500] = 0,0 \quad (10)$$

Nilai 5500 termasuk dalam klasifikasi sedang maka hasil yang di peroleh adalah

0.

$$2) \text{ Himpunan fuzzy Sedang, } \mu_{\text{Sedang}}[5500] = 0,5 \quad (11)$$

Di dapat dari :

$$\begin{aligned} &= (6500 - 5500) / (6500 - 4500) \\ &= 1000 / 2000 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

$$3) \text{ Himpunan fuzzy Banyak, } \mu_{\text{Banyak}}[5500] = 0,5 \quad (12)$$

Di dapat dari :

$$\begin{aligned} &= (6500 - 5500) / (7350 - 5500) \\ &= 1000 / 1850 \\ &= 0,5 \end{aligned}$$

c. Produksi

Fungsi Derajat keanggotaan linier turun digunakan untuk mempresentasikan himpunan fuzzy rendah dan fungsi derajat keanggotaan linier naik untuk himpunan fuzzy tinggi, sedangkan derajat keanggotaan segitiga digunakan untuk mempresentasikan himpunan fuzzy normal.

Untuk *range* dilihat pada nilai-nilai angka data tersebut, nilai rendah pada jumlah persediaan adalah 0, sedangkan nilai tertingginya adalah 10000. Ini dapat dilihat dari persamaan di bawah ini.

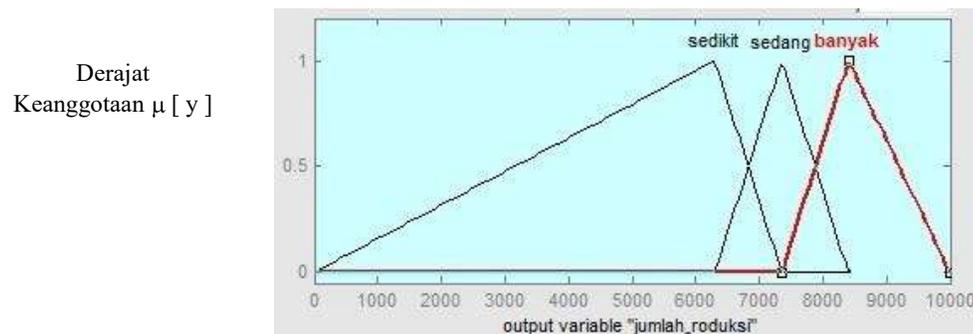
$$\begin{aligned} \mu_{\text{ Sedikit [x]}} &= \begin{cases} 1; & x \leq 6300 \\ (7350 - x) / (7350 - 6300); & 6300 \leq x \leq 7350 \end{cases} \quad (13) \\ \mu_{\text{ Sedang [x]}} &= \begin{cases} 0; & x \leq 7350 \\ 1; & x \leq 6300 \text{ atau } x \geq 7350 \\ (x - 7350) / (6300 - 7350); & 7350 \geq x \geq 6300 \\ (8400 - x) / (8400 - 7350); & 8400 \leq x \leq 7350 \\ 0; & \end{cases} \quad (14) \\ \mu_{\text{ Banyak [x]}} &= \begin{cases} 0; & x \leq 8400 \\ (15) \\ (x - 10000) / (10000 - 8400); & 8400 \leq x \leq 10000 \\ 1; & x \geq 10000 \end{cases} \quad (15) \end{aligned}$$

Dari persamaan di atas, bentuk fungsi keanggotaan *fuzzynya* digambarkan seperti tabel 6. Pada tabel 6. input pertama dari analisa fuzzy tentang penentuan jumlah persediaan yang datanya masih samar sebagai dasar pengambilan keputusan untuk jumlah persediaan tahu.

TABEL 6. HIMPUNAN FUZZY JUMLAH PRODUKSI UNTUK OUTPUT

Nama variabel <i>fuzzy</i>	Model MF	Parameter	Range
Sedikit	Trimf	[0 6300 7350]	0 – 7350
Sedang	Trimf	[6300 7350 8400]	6300 – 8400
Banyak	Trimf	[7350 8400 10000]	7350 – 10000

Setiap variabel mempunyai rentang nilai, yang artinya setiap nilai menyatakan pengetahuan informasi yang berguna dalam menentukan jumlah produksi. Bentuk representasinya dapat terlihat pada gambar 3. fungsi derajat keanggotaan variabel pengetahuan informasi didefinisikan sebagai berikut :



GAMBAR 3. Representasi Fungsi Derajat Keanggotaan Variabel Produksi

Dari persamaan dan representasi variabel persediaan di atas, maka dapat dilakukan perhitungan dengan mengambil salah satu dari nilai pengetahuan informasi, sebagai contoh:

Jika nilai produksi 6300 , maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah :

- 1) Himpunan *fuzzy* Sedikit, $\mu_{\text{Sedikit}} [6300] = 0,0$
(16)
Nilai 6300 termasuk dalam klasifikasi sedang maka hasil yang di peroleh adalah 0.
- 2) Himpunan *fuzzy* Sedang, $\mu_{\text{Sedang}} [6300] = 0,5$
(17)
Di dapat dari :

$$= (7350 - 6300) / (8400 - 6300)$$

$$= 1050 / 2100$$

$$= 0.5$$
- 3) Himpunan *fuzzy* Banyak, $\mu_{\text{Banyak}} [6300] = 0,3$
(18)
Di dapat dari :

$$= (7350 - 6300) / (10000 - 6300)$$

$$= 1050 / 3400$$

$$= 0.3$$

B. Inference Rule

Pada tahapan *inference rules* ini, ada dua tahap yang akan diproses, yaitu:

a. Aggregation

Yaitu proses perhitungan pada **IF**. Untuk rumus *aggregation*, dapat dilihat pada tabel 7.

TABEL 7. Rumus Aggregation

<i>Boolean Operation</i>	<i>Fuzzy Logic Operation</i>
<i>And</i>	$U(a,b) = \min (Ua,Ub)$
<i>Or</i>	$U(a,b) = \max (Ua,Ub)$
<i>Not</i>	$U_{\neg a} = 1 - Ua$

b. *Composition*

Yaitu proses perhitungan pada **Then**. Pada *composition* ini, penulis menggunakan metode max. Rule-rule yang digunakan sebagai berikut:

1. *If* Permintaan Tahu Sedikit *And* Persediaan Tahu Sedikit *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit
2. *If* Permintaan Tahu Sedikit *And* Persediaan Tahu Sedang *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit.
3. *If* Permintaan Tahu Sedikit *And* Persediaan Tahu Banyak *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit.
4. *If* Permintaan Tahu Sedang *And* Persediaan Tahu Sedikit *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedang.
5. *If* Permintaan Tahu Sedang *And* Persediaan Tahu Sedang *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedang.
6. *If* Permintaan Tahu Sedikit *And* Persediaan Tahu Banyak *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit.
7. *If* Permintaan Tahu Banyak *And* Persediaan Tahu Sedikit *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Banyak.
8. *If* Permintaan Tahu Banyak *And* Persediaan Tahu Sedang *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Banyak.
9. *If* Permintaan Tahu Banyak *And* Persediaan Tahu Banyak *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit.

C. *Defuzzifikasi*

Pada proses ini, penulis menggunakan metode *centroid* dimana rumusnya adalah sebagai berikut:

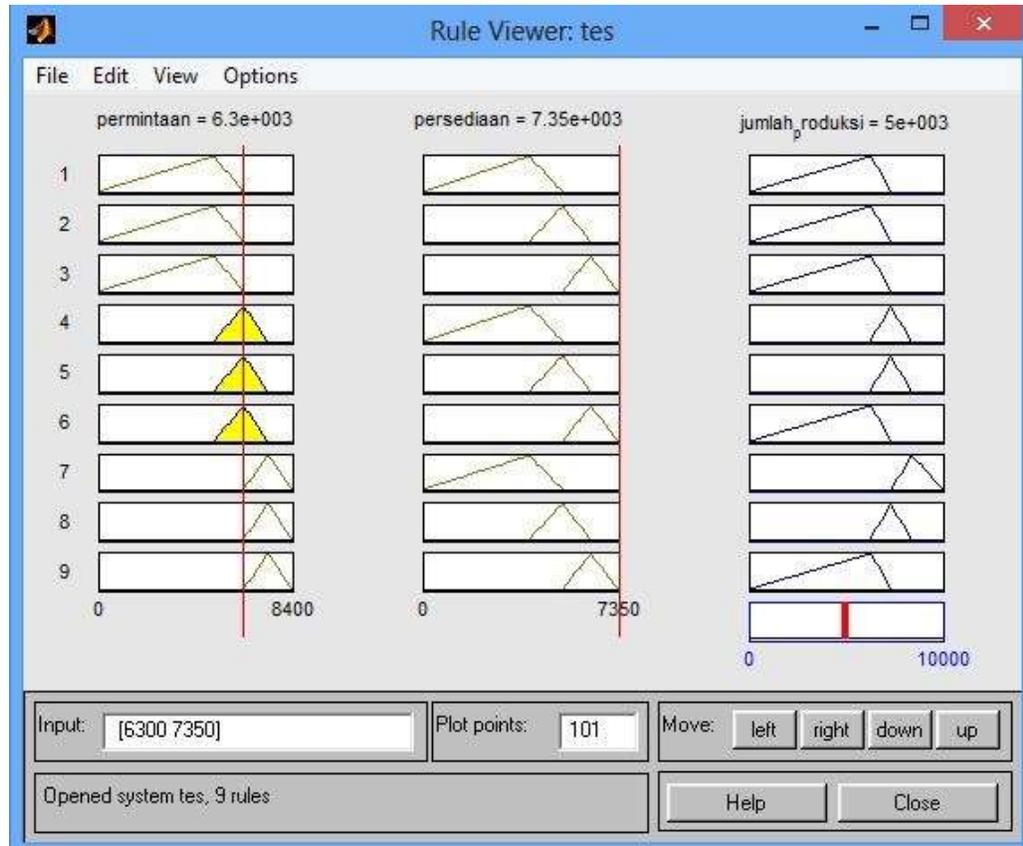
$$u(x) = \frac{6000*0 + 6300*0,23 + 7350*0,23 + 8400*0,23 + 10000*0}{0 + (0,23 + 0,23 + 0,23) + 0} = 7350 \quad (19)$$

Dari proses *defuzzifikasi*, didapatkan hasil bahwa, jika Permintaan tahu = 6300 potong dan Persediaan Tahu = 7350 potong, maka jumlah tahu yang harus diproduksi adalah sedang.

D. *Pengujian*

Untuk mengetahui keterangan masing-masing permintaan tahu, persediaan tahu dan jumlah produksi, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan *software* MATLAB 6.1. Adapun cara pengujian ini dilakukan dengan memberikan input pada kolom input di *rule viewer*. Dimana *input* yang akan diberikan nantinya akan mempengaruhi *output*. Input yang digunakan adalah pendapatan dengan jumlah yang berbeda-beda. Jumlah permintaan dan persediaan yang masing-masingnya berbeda-beda sesuai dengan data *real* yang sudah didapatkan.

1. Data 1 Pada hari rabu permintaan tahu sebanyak 6300 potong dan persediaan tahu sebanyak 7350, maka hasil yang akan didapatkan adalah sebagai berikut :



GAMBAR 4. HASIL PENGUJIAN

Dari gambar 4. dapat diketahui permintaan 6300 potong dan persediaan 7350, maka Maka jumlah tahu yang harus diproduksi adalah yang berarti jumlah produksi sedang dan terdapat pada *rule 3*.

Pengujian dilakukan untuk memperoleh hasil dari rancangan yang dibuat dan kemudian dilakukan perbandingan antara hasil perhitungan Matlab dengan hasil perhitungan dari sistem yang telah dirancang menggunakan *fuzzy inference system* mamdani. Berikut adalah beberapa sampel data menggunakan *fuzzy inference system* mamdani:

TABEL 8. PERBANDINGAN HASIL OUTPUT MANUAL DENGAN FIS

Rule	Hari	Input Permintaan	Input Persediaan	Output		Selisih
				Manual	FIS/Matlab	
[R4]	Rabu	6300	7350	7350	5769	1581
[R5]	Kamis	7350	6300	6823	4890	1942
[R6]	Jumat	6300	7350	7350	5769	1581
[R8]	Sabtu	6300	6300	6160	4890	1270

[R9]	Minggu	8400	6300	7349	5769	1580
------	--------	------	------	------	------	------

Rule Inference yang digunakan adalah :

[R4] *If* Permintaan *Is* Sedang *And* Persediaan *Is* Sedikit *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedang

[R5] *If* Permintaan *Is* Sedang *And* Persediaan *Is* Sedang *Then* Jumlah *Is* Sedang.

[R6] *If* Permintaan *Is* Sedikit *And* Persediaan *Is* Banyak *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit

[R8] *If* Permintaan *Is* Banyak *And* Persediaan *Is* Sedang *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Banyak

[R9] *If* Permintaan *Is* Banyak *And* Persediaan *Is* Banyak *Then* Jumlah Produksi Tahu *Is* Sedikit

Dari hasil perhitungan manual untuk sampel data kasus diatas diperoleh bahwa nilai *defuzzifikasi* yang didapatkan pada perhitungan manual, Nilai ini memiliki perbedaan dengan hasil *defuzzifikasi* yang didapat pada sistem Matlab beberapa poin, namun masih berada dalam domain himpunan atau *range* yang sama dengan hasil *defuzzifikasi* yang didapat pada sistem.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dapat dilihat bahwa dalam menentukan keseimbangan produksi tahu dapat ditentukan dengan sistem fuzzy metode mamdani ini tergambar dari hasil defuzzyfikasi yang dihasilkan dengan aplikasi MATLAB dengan perhitungan manual sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan logika fuzzy metode Mamdani dapat digunakan pada penentuan volume produksi tahu, ini terbukti dari hasil perhitungan manual bernilai hampir mendekati dengan hasil pengujian Matlab 6.1
2. Dengan menggunakan logika fuzzy pada penentuan volume produksi tahu dapat digunakan sebagai referensi bagi pengrajin tahu dalam menentukan volume produksi.
3. Logika fuzzy mampu memberikan solusi dalam menentukan volume produksi tahu.

B. Saran

Setelah penulis menyelesaikan tahapan akhir dari penelitian ini ada beberapa saran yang penulis sampaikan:

1. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan mampu memberikan solusi bagi pihak produsen tahu dalam menentukan volume produksi tahu. Untuk itu sebaiknya sistem ini sosialisasikan terlebih dahulu kepada pihak produsen tahu untuk dapat dijadikan acuan dalam menentukan jumlah produksi tahu.
2. Sistem ini akan dikembangkan dengan merancang sebuah aplikasi dengan tampilan yang interaktif dan dengan tools yang mudah digunakan oleh produsen tahu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.2005
- [2] Naba, Agus, Dr., Eng. "Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan MATLAB". Yogyakarta : Andi.2009.
- [3] Sutojo, T, Mulyanto, E & Suhartono,V, Kecerdasan Buatan, Andi Offset, Yogyakarta.2010.
- [4] Ojokoh, B. A., Omisore, M. O, Samuel, O. W, and Ogunniyi, T. O, A Fuzzy Logic Based Personalized Recommender System, IRACST - International Journal of Computer Science and Information Technology & Security (IJCSITS)), ISSN : SSN: 2249-9555 Vol. 2, No.5., 2010.
- [5] Suheri,Cucu, Dedy Triyanto. "Model Regresi Interval Dengan Nucral Fuzzy Untuk Memprediksi Tagihan Air PDAM". Prosiding SENATKOM 2015 , ISSN : 2460 - 4690
- [6] Kusumadewi, Sri.Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box MatLab.Graha Ilmu Yogyakarta.2002.