

# Penentuan Jumlah Permintaan Obat Pada Kantor Kepolisian Resort Kota Menggunakan Logika *Fuzzy Mamdani*

Siti Fathimah

Jurusan Sistem Informasi, STMIK Banjarbaru  
Jl. Ahmad Yani K.M. 33,5, Banjarbaru, 70712 Telp. (0511) 4782881  
E-mail: fathimahrahman@gmail.com

## Abstrak

Banyak cara untuk menentukan jumlah permintaan suatu kebutuhan, salah satunya adalah dengan menggunakan logika *fuzzy*. Berbagai teori didalam perkembangan logika *fuzzy* menunjukkan bahwa pada dasarnya logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem.

Metode *fuzzy mamdani* merupakan metode yang memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Metode ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial, sehingga sangat sesuai dengan permasalahan permintaan yang fluktuatif dan jumlah permintaan yang tidak pasti.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan berapa jumlah permintaan dengan menggunakan metode Mamdani atau sering juga dikenal dengan metode min-max. Perancangan sistem untuk mendapatkan output dilakukan dalam beberapa tahap yaitu: (1) pembentukan himpunan fuzzy, (2) mengaplikasikan metode implikasi, (3) penentuan komposisi aturan, (4) penegasan (defuzzifikasi). Pada penelitian ini defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *centroid*.

Hasil pengukuran akurasi menunjukkan bahwa metode Mamdani mempunyai tingkat akurasi yang tinggi yaitu 100% dari data asal, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode Mamdani mempunyai tingkat akurat yang baik untuk menentukan jumlah permintaan obat dari parameter persediaan dan pemakaian.

**Kata Kunci:** *Permintaan Obat, Kepolisian Resort Kota, Algoritma Fuzzy Mamdani*

## Abstract

Many ways to determine the number of requests a requirement, one of which is by using fuzzy logic. Various theories in the development of fuzzy logic show that fuzzy logic can be used to model systems.

*Fuzzy mamdani* method is a method that maps an input into an output without ignoring the factors that exist. This method is a mathematical framework used to present uncertainty, uncertainty, inaccuracies, lack of information, and partial truths, so as to fit the fluctuating demand problem and the number of uncertain requests.

This study aims to determine how many requests using the Mamdani method or often also known as min-max method. The design of the system for obtaining output is done in several stages: (1) the formation of fuzzy sets, (2) applying the implication method, (3) determining the rule composition, (4) affirmation (defuzzification). In this study defuzzification is done by using the *centroid* method.

Accuracy measurement results show that Mamdani method has a high accuracy of 100% from the original data, so it can be concluded that Mamdani method mempunyai good accurate level to determine the number of drug demand from inventory and usage parameters.

**Keywords:** *Demand Drug, City Police Resort, Fuzzy Mamdani Algorithm*

## 1. PENDAHULUAN

Pada pelaksanaan kegiatan fungsionalnya, Kepolisian Negara Republik Indonesia (POLRI) seiring dengan reformasi internal di dalam kelembagaan POLRI yang ditandai dengan reposisi tugas dan peranan POLRI sesuai dengan UU. No 2 tahun 2002, yang didasarkan tuntutan jaman dan tuntutan kebutuhan masyarakat yang terus berkembang melahirkan tantangan tugas POLRI yang semakin kompleks dan beragam, yang memerlukan kesiapan untuk menjawab tantangan tugas tersebut, yaitu salah satunya terlibat dalam pelayanan

kesehatan pada masyarakat selain kepada anggota kepolisian itu sendiri. Hal ini diwujudkan pada Bidang Kedokteran Kepolisian dan Kesehatan Kepolisian (BIDDOKKES). Dalam hal pengadaan barang dan jasa, yaitu khususnya dalam bentuk obat-obatan BIDDOKKES mabes POLRI mensuplai kepada Kepolisian Daerah di seluruh Indonesia. Seperti halnya pada POLRES Banjarbaru, suplai obat-obatan diperoleh dari BIDDOKKES Mabes POLRI Indonesia dan dilanjutkan dengan mendistribusikan ke Kepolisian daerah-daerah di Indonesia. Proses pendistribusian obat dari MABES POLRI berdasarkan ketentuan yang telah ditentukan. Setelah kebutuhan ditetapkan dalam materiil diadakan maka pengolahan lebih lanjut atas materiil tersebut akan menjadi tanggung jawab dan masuk kedalam lingkup sistem distribusi sampai dengan pendistribusiannya kepada pemakai yang sebenarnya.

Permasalahan yang terjadi pada setiap daerah khususnya pada Kepolisian Resort (POLRES) Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan masih belum dapat memastikan secara pasti jumlah permintaan obat pada setiap bulannya, hal ini menyebabkan masih memakai patokan stok obat dari pusat, sehingga masih terjadi penumpukkan stok obat yang berlebihan. Pada dasarnya penentuan jumlah permintaan obat ini direncanakan untuk memenuhi tingkat permohonan permintaan obat guna memenuhi distribusi obat yang direncanakan. Hal ini masih belum dapat dihitung secara pasti (bersifat samar), sehingga diperlukan suatu metode yang tepat untuk dapat menghitung secara pasti. Metode *Fuzzy Mamdani* merupakan metode yang memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Metode ini merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial, sehingga sangat sesuai dengan permasalahan permintaan yang fluktuatif dan jumlah permintaan yang tidak pasti. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan jumlah permintaan dengan logika *fuzzy* antara lain jumlah pemakaian dan jumlah persediaan [1]. Permasalahan yang terjadi pada setiap daerah khususnya pada POLRES Banjarbaru masih belum dapat memastikan secara pasti jumlah permintaan obat pada setiap bulannya, hal ini menyebabkan masih memakai patokan stok obat dari pusat, sehingga masih terjadi penumpukkan stok obat yang berlebihan.

Untuk dapat mengidentifikasi jumlah permintaan obat diperlukan suatu metode yang tepat untuk dapat menghitung secara pasti. Logika *fuzzy* (logika samar) itu sendiri merupakan logika yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian, dimana logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat di ekspresikan dalam istilah binary (0 atau 1). Berbagai teori didalam perkembangan logika *fuzzy* menunjukkan bahwa pada dasarnya logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memodelkan berbagai sistem. Dalam kondisi yang nyata, beberapa aspek dalam dunia nyata selalu atau biasanya berada diluar model matematis dan bersifat *inexact*. Konsep ketidakpastian inilah yang menjadi konsep dasar munculnya konsep logika *fuzzy* [2]. Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy* [3].

Metode *Fuzzy Mamdani* telah diterapkan oleh Djunaidi (2005) dalam Penelitian untuk menentukan permintaan, dijelaskan bahwa pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak dibidang industri dihadapkan pada suatu masalah yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin kompetitif. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk merencanakan atau menentukan Permintaan, agar dapat memenuhi Pemakaian pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai. Sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat. Permasalahan yang timbul di dunia ini seringkali mengandung ketidakpastian, logika *fuzzy* merupakan salah satu metode untuk melakukan analisis sistem yang mengandung ketidakpastian. Pada penelitian ini digunakan metode mamdani atau sering juga dikenal dengan metode *Min-Max*. Perancangan sistem untuk mendapatkan output dilakukan dalam tahap-tahap (a) pembentukan himpunan *fuzzy*, (b) Aplikasi fungsi implikasi, (c) membentuk aturan-aturan, (d) penegasan (*defuzzifikasi*). Pada penelitian ini defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode centroid. Pada metode ini nilai *defuzzifikasi* bergerak secara halus, sehingga perubahan pada himpunan *fuzzy* juga akan bergerak dengan halus. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan memasukkan variabel input pada bulan juli 2005, yaitu jumlah Pemakaian sebesar 21.945 unit dan jumlah persediaan sebesar 1.824 unit menghasilkan output Permintaan sebesar 20.300 unit [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Muisa Octavia (2010) bahwa perencanaan Permintaan di UD. Mebel Alumunium adalah Permintaan Meja Alumunium ASR CT 004A dan ASR CT 033 yang harus direncanakan untuk memenuhi pemakaian konsumen pada bulan April – September

2010 adalah untuk bulan April sebesar 317 unit dan 382 unit, bulan Mei sebesar 317 unit dan 382 unit, bulan Juni sebesar 317 unit dan 382 unit, bulan Juli sebesar 317 unit dan 382 unit, bulan Agustus sebesar 317 unit dan 382 unit dan bulan September sebesar 317 unit dan 382 unit. Biaya produksi untuk produk Meja Alumunium ASR CT 004A dan ASR CT 033 pada tahun 2009 dengan metode riil perusahaan sebesar Rp1.784.065.168,- , sedangkan dengan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani* sebesar Rp1.728.392.611,- . Sehingga dengan metode *Fuzzy Mamdani* dapat menghasilkan total biaya produksi yang lebih minimal daripada total biaya produksi riil perusahaan dengan selisih sebesar Rp55.672.557,- per tahun atau 2,69%. [5]. Apriyanti (2015) juga telah menggunakan model Fuzzy Mamdani dalam penelitiannya mengenai perencanaan Produksi [6].

Artikel ini menyajikan penggunaan model Fuzzy Mamdani dalam penentuan jumlah permintaan obat dalam studi kasus pada kantor Kepolisian Resort Kota.

**3. METODOLOGI**

Pada dasarnya jumlah persediaan dan jumlah pemakaian menentukan jumlah permintaan. Jadi kedua parameter tersebut akan dijadikan sebagai masukan untuk sistem yang dirancang. Dengan beberapa literatur yang diperoleh maka dapat dijelaskan parameter untuk *Fuzzification input* dan *output* sebagai berikut :

1. Persediaan mempunyai tiga nilai linguistik (rendah, sedang dan tinggi)
2. Pemakaian mempunyai tiga nilai linguistik (rendah, sedang dan tinggi)
3. Permintaan mempunyai tiga nilai linguistik (rendah, sedang dan tinggi)

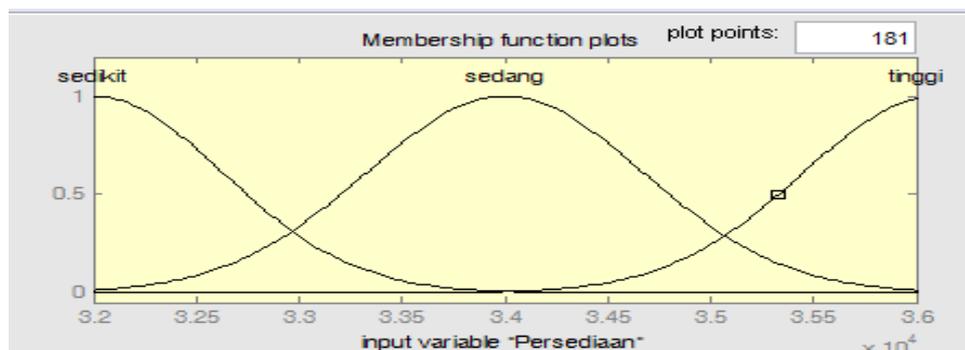
Proses Fuzzifikasi (*Fuzzification*) yaitu menghitung nilai keanggotaan untuk semua data. Proses fuzzifikasi secara lebih detail dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Persediaan

Tabel 1. Nilai Linguistik Persediaan

Nilai Linguistik	Interval
Rendah	32200 – 34201.5
Sedang	32200 – 36203
Tinggi	34201.5 – 36203

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Representasi Grafik Persediaan

sedangkan ekspresi untuk fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x < 32000 \\ \frac{(34000-x)}{2000}, & 32000 \leq x \leq 34000 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} \frac{(x-32000)}{2000}, & 32000 \leq x < 34000 \\ 1, & 34000 \leq x \leq 36500 \\ \frac{(36500-x)}{2500}, & 34000 \leq x < 36500 \end{cases}$$

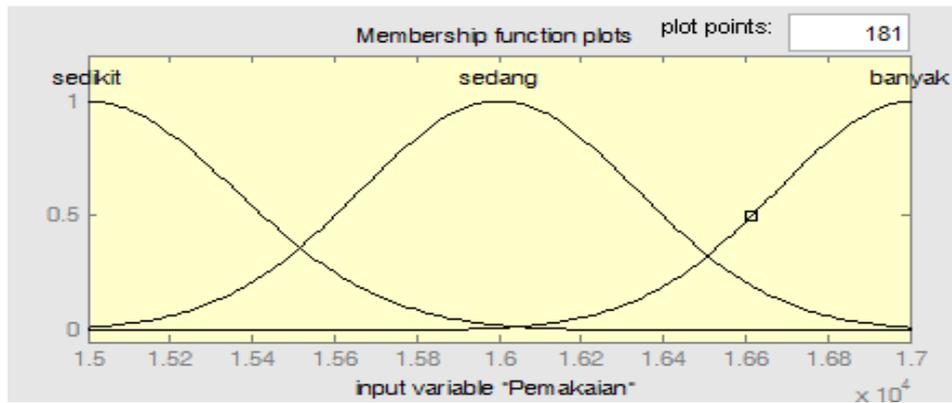
$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} \frac{(x-36500)}{2500}, & 34000 \leq x < 36500 \\ 1, & x \geq 36500 \end{cases}$$

2. Pemakaian

Tabel 2. Nilai Linguistik Pemakaian

Nilai Linguistik	Interval (dalam satuan)
Rendah	15491 – 16331
Sedang	15491 – 17171
Tinggi	16331 – 17171

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Representasi Grafik Pemakaian

sedangkan ekspresi untuk fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x < 15000 \\ \frac{(16000-x)}{1000}, & 15000 \leq x \leq 16000 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} \frac{(x-15000)}{1000}, & 15000 \leq x < 16000 \\ 1, & 15000 \leq x \leq 17500 \\ \frac{(17500-x)}{1500}, & 16000 \leq x < 17500 \end{cases}$$

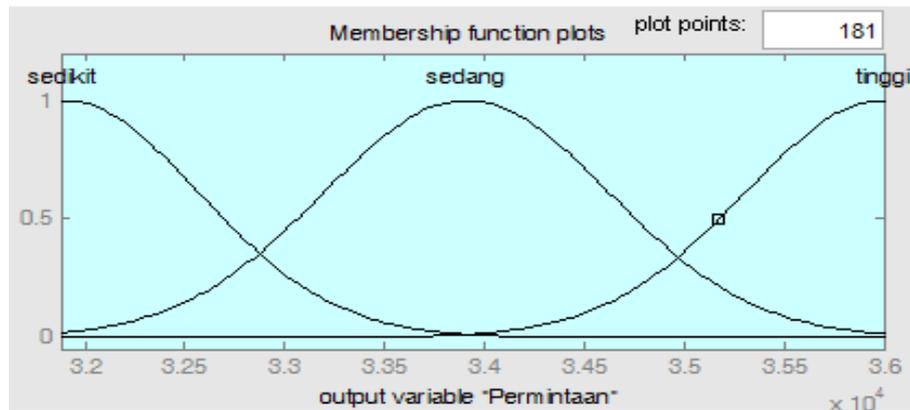
$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} \frac{(x-17500)}{1500}, & 16000 \leq x < 17500 \\ 1, & x \geq 17500 \end{cases}$$

3. Permintaan

Tabel 3. Nilai Linguistik Permintaan

Nilai Linguistik	Interval (satuan)
Rendah	31878 – 33933.5
Sedang	31878 – 35989
Tinggi	33933.5 – 35989

Representasi dengan grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3. Representasi Grafik Permintaan

sedangkan ekspresi untuk fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{rendah}(x) = \begin{cases} 1, & x < 31000 \\ \frac{(33000-x)}{2000}, & 31000 \leq x \leq 33000 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}(x) = \begin{cases} \frac{(x-31000)}{2000}, & 31000 \leq x < 33000 \\ 1, & 33000 \leq x \leq 36000 \\ \frac{(36000-x)}{3000}, & 33000 \leq x < 36000 \end{cases}$$

$$\mu_{tinggi}(x) = \begin{cases} \frac{(x-36000)}{3000}, & 33000 \leq x < 36000 \\ 1, & x \geq 36000 \end{cases}$$

Setelah penentuan fungsi keanggotaan variabel, maka dilakukan pembentukan aturan logika fuzzy. Berdasarkan data yang ada, dibentuk aturan-aturan sebagai berikut:

1. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
2. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
3. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
4. if(Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
5. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Banyak)
6. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
7. if (Persediaan is Sedikit) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
8. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
9. if(Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
10. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Banyak)
11. if(Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
12. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
13. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Banyak)

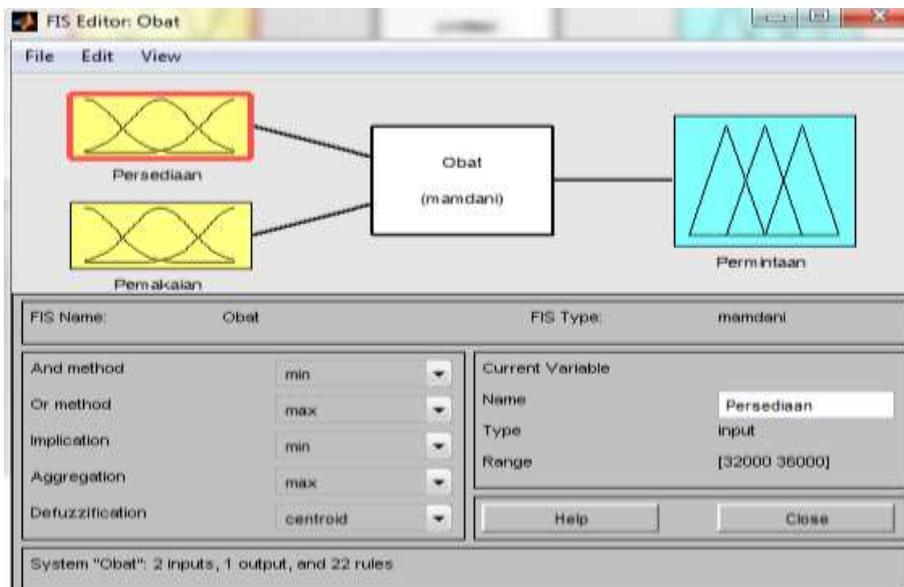
14. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Sedikit)
15. if(Persediaan is Sedang) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
16. if (Persediaan is Sedang) and (Pemakaian Banyak) then (Jumlah Permintaan is Banyak)
17. if (Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
18. if(Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Sedikit) then (Jumlah Permintaan is Banyak)
19. if (Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
20. if(Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Sedang) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
21. if (Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Sedang)
22. if(Persediaan is Banyak) and (Pemakaian is Banyak) then (Jumlah Permintaan is Banyak)

Langkah terakhir adalah penegasan (defuzzifikasi). Penegasan dilakukan dengan menghitung nilai keseluruhan dari proses fuzzyfikasi. Proses perhitungan pada bagian ini menggunakan rumus :

$$y^* = \frac{\sum y\mu_x(y)}{\sum \mu_x(y)}$$

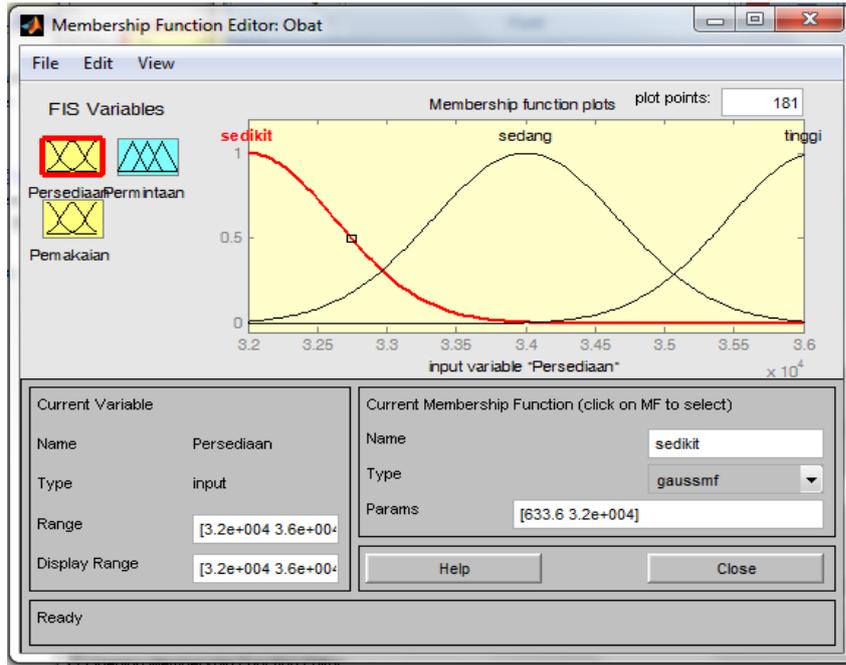
#### 4. HASIL PENELITIAN

Tampilan implementasi dengan *fuzzy logic toolbox* Matlab disajikan pada gambar 4 berikut :



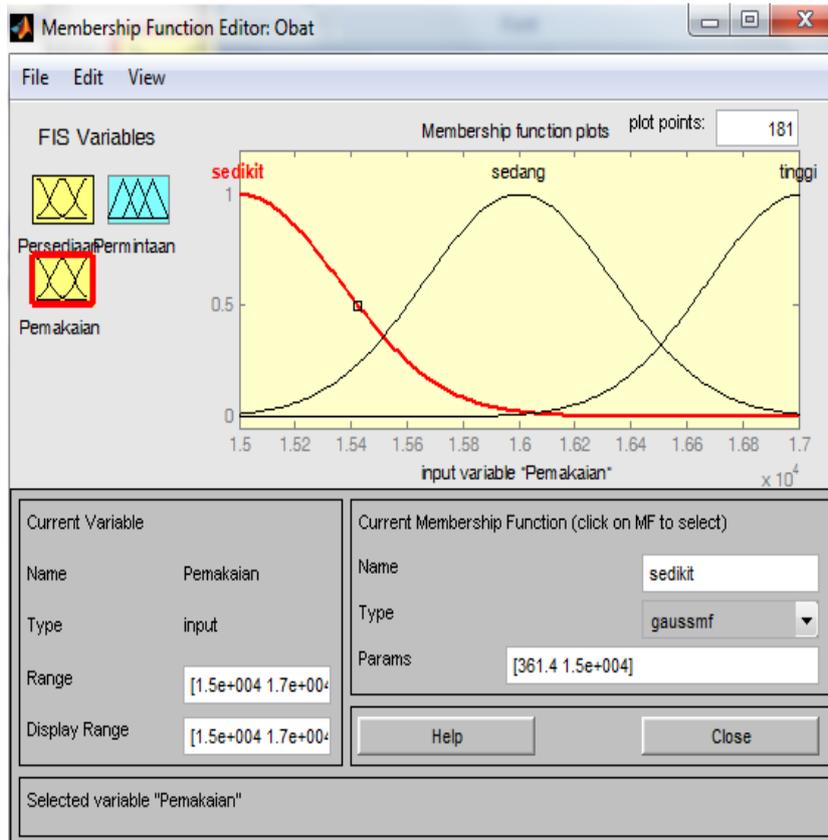
Gambar 4. Editor Model Mamdani

Pada gambar 4 di atas terdapat 2 variabel *input* yaitu persediaan dan pemakaian dan 1 variabel *output* yaitu permintaan. Kemudian fungsi implikasinya (*implication*) menggunakan *Max*, agregasinya (*agregation*) menggunakan *Max* dan defuzzifikasinya (*defuzzification*) menggunakan *centroid*. Untuk menampilkan derajat keanggotaan masing-masing variabel *input* dan *output* dapat dilakukan dengan mengklik 2 kali pada masing-masing variabel tersebut.



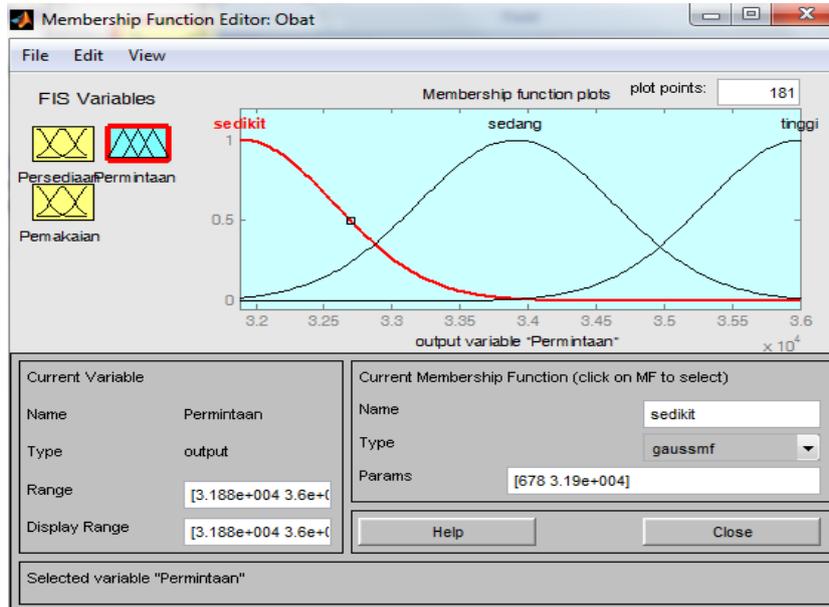
Gambar 5. Derajat Keanggotaan Variabel Input Persediaan

Gambar 5 di atas menampilkan derajat keanggotaan dari variabel *input* persediaan dengan nilai linguistik sedikit, sedang dan tinggi dengan parameter yang berbeda.



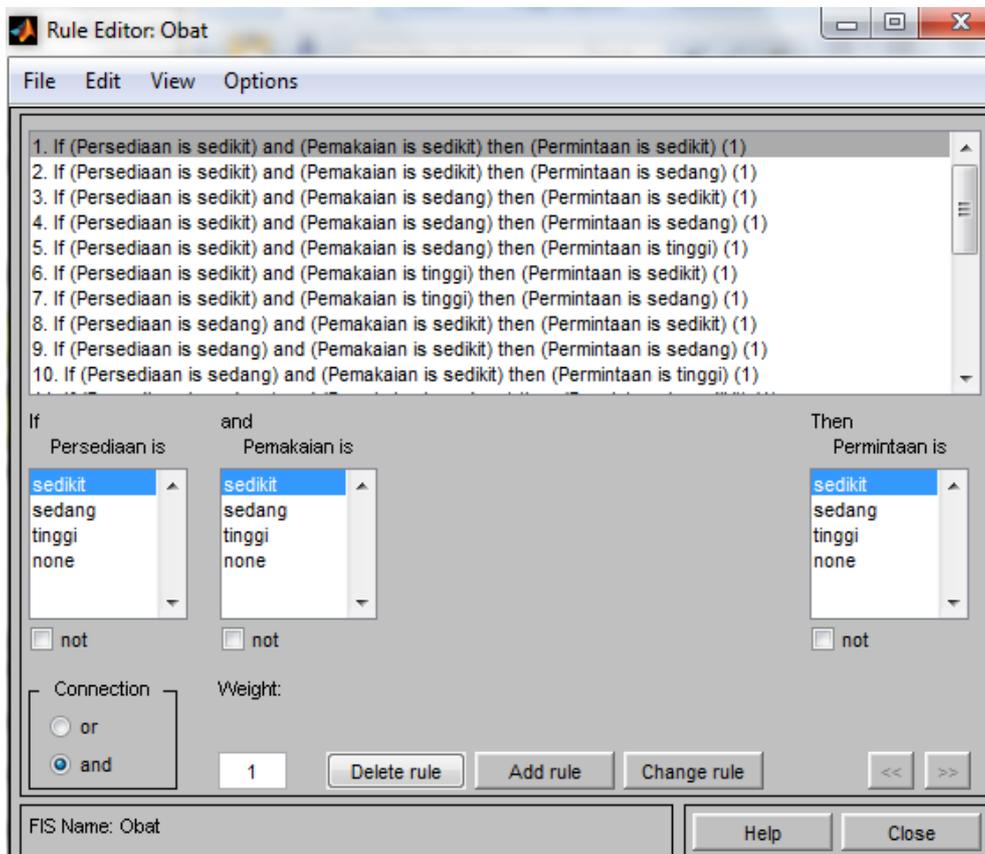
Gambar 6. Derajat Keanggotaan Variabel Input Pemakaian

Gambar 6 di atas menampilkan derajat keanggotaan dari variabel *input* pemakaian dengan nilai linguistik sedikit, sedang dan tinggi dengan parameter yang berbeda.



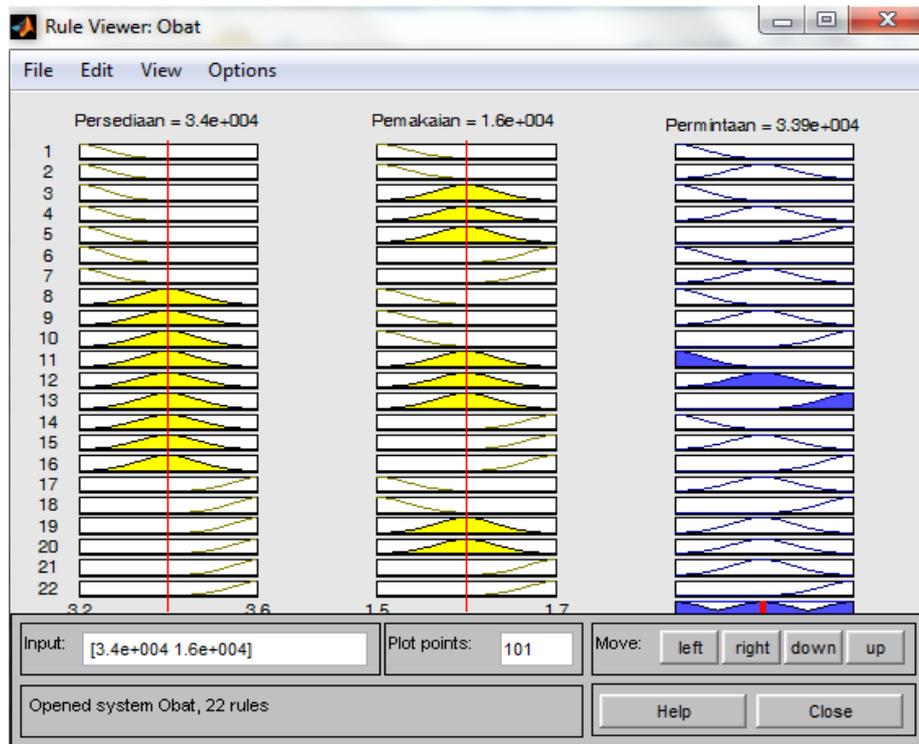
Gambar 7. Derajat Keanggotaan Variabel *Output* Permintaan

Gambar 7 di atas menampilkan derajat keanggotaan dari variabel *output* permintaan dengan nilai linguistik sedikit, sedang dan tinggi dengan parameter yang berbeda.



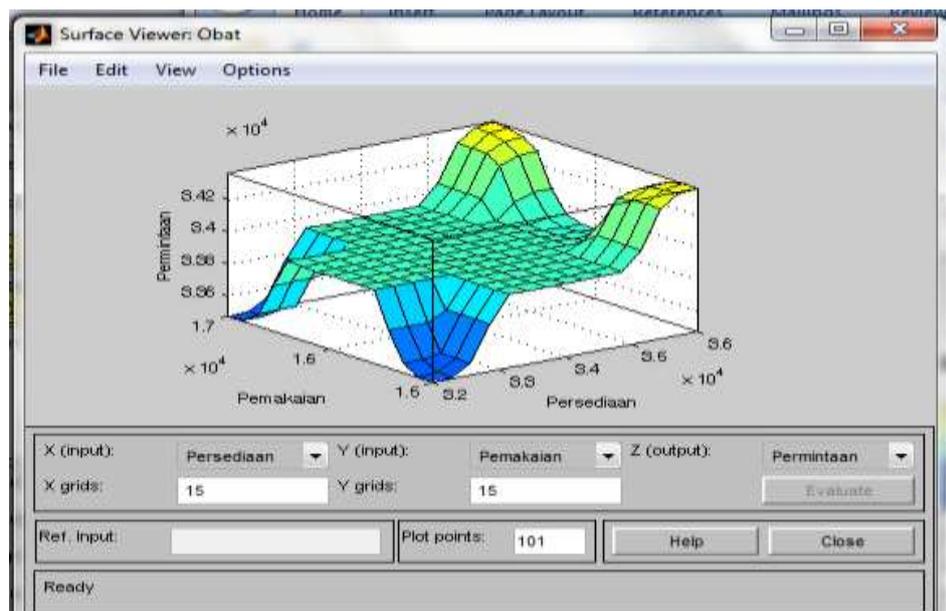
Gambar 8. Rule Editor dengan Model Mamdani

Gambar 8 di atas menampilkan komposisi aturan *fuzzy* untuk menentukan jumlah permintaan dengan operator *and*.



Gambar 9. Rule Viewer dengan Model Mamdani

Gambar di atas menampilkan komposisi masing-masing variabel dengan masukan yang dapat dilihat pada kotak *input* yang berwarna kuning. Hasil keluarannya terletak pada kotak yang paling kanan yang berwarna biru. Jadi hasil keluaran dapat langsung ditampilkan berdasarkan *input* yang dimasukkan. Hasilnya menampilkan angka yang merupakan jumlah permintaan.



Gambar 10. Surface Viewer Model Mamdani

Gambar 10 menampilkan komposisi masing-masing variabel dengan masukan yang telah dilakukan sebelumnya. Tampilan berupa grafik dengan sumbu X, sumbu Y sebagai masukannya dan sumbu Z sebagai keluarannya yang dapat memberikan informasi tentang perbandingan variabel yang dibandingkan dan keluarannya.

Setelah data diproses dengan menggunakan *toolbox* Matlab maka nilai Y untuk metode *Fuzzy Mamdani* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Akurasi Metode Mamdani untuk jumlah permintaan

Tahun	Persediaan	Pemakaian	Permintaan	x (mamdani)	Hasil
2001	36203	15602	35203	34100	akurat
2002	35103	16049	35000	33900	akurat
2003	36001	15501	35281	34300	akurat
2004	35789	16251	35111	33900	akurat
2005	36050	16261	35989	33900	akurat
2006	36100	16168	34459	33900	akurat
2007	32200	16290	31878	33900	akurat
2008	34302	16116	34121	33900	akurat
2009	36100	17171	35888	34400	akurat
2010	35910	15491	34900	34300	akurat
2011	36000	16850	35500	34400	akurat

Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa:

- Hasil akurasi metode mamdani = 11
- Total sampel = 11

Dengan demikian maka dapat dihitung persen tingkat akurasi metode Mamdani untuk deteksi diabetes dengan persamaan:

$$\begin{aligned} \% \text{ Akurasi} &= (\text{Jumlah Data Akurat} / \text{Total Sampel}) \times 100 \\ &= (11 / 11) \times 100 \\ &= 100\% \end{aligned}$$

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa : penggunaan metode Mamdani untuk menentukan jumlah permintaan obat dapat menunjukkan tingkat akurasi penentuan jumlah permintaan obat sebagai acuan dalam menentukan permintaan obat selanjutnya. Dari hasil pengukuran didapatkan bahwa metode *Fuzzy Mamdani* mempunyai tingkat akurasi yang tinggi yaitu 100% dari data asal, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Mamdani* mempunyai tingkat akurat yang baik untuk menentukan jumlah permintaan obat dari parameter persediaan dan pemakaian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, Sri (2000). *Perancangan Sistem fuzzy: Studi Kasus Prediksi Jumlah Produksi dan Harga Jual Barang*, Jurnal Teknologi Industri, 5(1)
- [2] Kusumadewi, Sri (2003). *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Kusumadewi, Sri, (2002). *Analisis Desain Sistem Fuzzy menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- [4] Djunaidi, M. (2005), *Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy – Mamdani*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Octavia, M. (2010). *Perencanaan Jumlah Produksi Meja Alumunium Untuk Meminimalkan Biaya Produksi Dengan Metode Fuzzy Mamdani Di UD. Meubel Alumunium, Mojokerto*, Universitas Pembangunan Nasional Veteran: Surabaya.
- [6] Apriyanti, N., & Aksad, H. (2015). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dalam Perencanaan Produksi Roti. *PROGRESIF*, 9(1). Pp.885-898