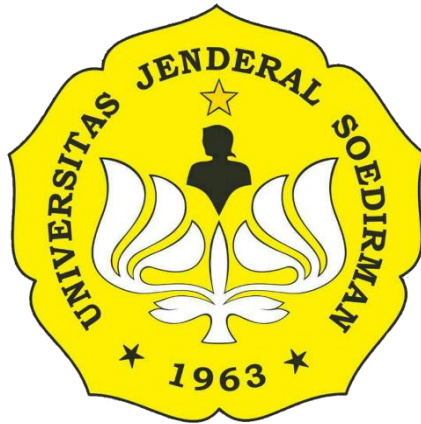


PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Penentuan Jumlah Produksi Pada Penjualan Bisnis Kue Kering Melati Mayestik
Menggunakan *Metode Fuzzy Inference System (FIS)* Mamdani**



Oleh :

Anindya Diva Talitha

H1D022026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN

FAKULTAS TEKNIK

INFORMATIKA

PURWOKERTO

2024

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Penentuan Jumlah Produksi Pada Penjualan Bisnis Kue Kering Melati Mayestik Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani**” ini disusun oleh :

Nama : Anindya Diva Talitha

NIM : H1D022026

Program Studi : Informatika

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 7 Mei 2024

Pembimbing,

Drs. Eddy Maryanto, S.T. M.Cs.

NIP. 196711101993031025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika

Dr.Ir. Lasmedi Afuan, S.T., M.Cs.

NIP. 198107052008012024

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Nama : Anindya Diva Talitha

NIM : H1D022026

Fakultas : Teknik

Judul Proposal : "Penentuan Jumlah Produksi Pada Penjualan Bisnis Kue Kering Melati
Mayestik Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani"

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Selasa, 7 Mei
2024.

Tim Penguji,

Ketua,

Drs. Eddy Maryanto, S.T. M.Cs.

NIP. 196711101993031025

Penguji I,

Dr.Ir. Lasmedi Afuan, S.T., M.Cs.

NIP. 198107052008012024

PERSEMBAHAN

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu secara moril dan materiil baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Kedua orang tua yang ketulusannya dari hati atas doa yang tak pernah putus, nasihat yang begitu berarti, serta dukungan yang tak henti diberikan.
2. Keluarga besar penulis yang telah senantiasa memberikan dukungan dan doa.
3. Dosen pembimbing yang telah membimbing penulis selama proposal dibuat. Atas arahan, bimbingan, serta nasihat yang diberikan, proposal ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik.
4. Dosen-dosen informatika yang telah mendidik dan membimbing selama perkuliahan.
5. Segenap *civitas* akademika kampus Universitas Jenderal Soedirman, staf pengajar, karyawan, dan seluruh mahasiswa.
6. Teman-teman penulis yang telah memberikan banyak dukungan moral, masukan serta arahan.

MOTTO

"Investasi paling penting yang bisa kamu lakukan adalah untuk dirimu sendiri". – Warren Buffett

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul "Penentuan Jumlah Produksi Pada Penjualan Bisnis Kue Kering Melati Mayestik Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani" dengan baik dan tepat waktu. Proposal tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan kelulusan di Universitas Jenderal Soedirman.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil yaitu orang tua, saudara, keluarga, dan teman-teman, sehingga proposal tugas akhir ini dapat selesai dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada dosen-dosen Informatika yang sudah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat kepada penulis sehingga penulis memiliki kemampuan yang mumpuni dalam bidang Informatika.

Demikian proposal tugas akhir ini dibuat, penulis memohon dukungan pembaca untuk kelancaran sampai akhir. Atas perhatian, kerjasama, dan bantuan Bapak/Ibu/Saudara/i saya ucapkan terima kasih.

Purbalingga, 7 Mei 2024

Anindya Diva Talitha
(Penulis)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 <i>Latar Belakang.....</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Rumusan Masalah.....</i>	<i>2</i>
1.3 <i>Batasan Masalah.....</i>	<i>2</i>
1.4 <i>Tujuan Penelitian</i>	<i>2</i>
1.5 <i>Manfaat Penelitian.....</i>	<i>2</i>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Teori-Teori.....</i>	<i>4</i>
2.1.1 <i>Himpunan Logika.....</i>	<i>4</i>
2.1.2 <i>Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani.....</i>	<i>4</i>
2.2 <i>Penelitian Sejenis</i>	<i>5</i>
BAB III METODE PENELITIAN	7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	9
4.1 <i>Pengumpulan Data.....</i>	<i>9</i>
4.2 <i>Pendefinisian Variabel Fuzzy.....</i>	<i>10</i>
4.3 <i>Penyelesaian Dengan Metode Fuzzy Mamdani</i>	<i>10</i>
4.3.1 <i>Fuzzyfikasi.....</i>	<i>10</i>
4.3.2 <i>Pembentukan Rules.....</i>	<i>14</i>
4.3.3 <i>Komposisi Aturan</i>	<i>15</i>
4.3.4 <i>Defuzzifikasi.....</i>	<i>16</i>
DAFTAR PUSTAKA	17

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan industri baik barang maupun jasa yang kian semakin maju, menimbulkan persaingan antar perusahaan sehingga tak heran jika perusahaan menerapkan strategi dalam bersaing dengan perusahaan lainnya. Salah satu strategi yang digunakan yaitu mengenai perencanaan jumlah produksi. Perencanaan jumlah produksi berpengaruh terhadap persediaan bahan baku yang dibutuhkan agar pembelian stok bahan baku sesuai kebutuhan [1]. Produksi adalah aktivitas manusia yang digunakan untuk menghasilkan barang dan jasa bagi konsumen [2]. Secara teknis produksi adalah proses mengubah input menjadi output. Perencanaan jumlah produksi yang tepat berpengaruh terhadap persediaan bahan baku sesuai dengan kebutuhan [3]. Toko kue Melati Mayestik atau yang dikenal juga dengan toko kue Pak Haji Yasril merupakan toko kue yang terletak di kecamatan Kebayoran Baru, Jakarta Selatan yang menjual aneka macam kue kering, mulai dari kemasan toples hingga eceran dengan harga yang terjangkau. Selain itu, toko kue kering ini juga menyediakan aneka macam snack yang cocok untuk jadi sajian lebaran.

Logika fuzzy merupakan cabang ilmu matematika yang baru ditemukan beberapa tahun lalu dengan konsep yang sederhana [4]. Logika fuzzy mudah dipelajari karena menggunakan dasar teori himpunan, sehingga konsep matematika yang mendasari penalaran fuzzy mudah dipelajari [5]. Logika fuzzy dan teori himpunan fuzzy menunjukkan potensi yang besar untuk menyelesaikan secara efektif permasalahan ketidakpastian [6]. Penerapan logika fuzzy dalam bidang ekonomi dimulai pada awal tahun 70-an, setelah adanya publikasi sebelumnya dari Zadeh (1965). Salah satu hal yang paling penting yang dibuat oleh Zadeh adalah *Fuzzy Rule-Based System* (FRBS) atau disebut juga dengan *Fuzzy Inference System* (FIS). *Fuzzy Inference* adalah proses merumuskan pemetaan dari *input* yang diberikan ke *output* dengan menggunakan logika fuzzy. Pemetaan kemudian menjadi dasar dari mana suatu keputusan diambil [7].

Menurut Maibang & Husein (2019), ada beberapa metode dalam perhitungan logika fuzzy, yaitu metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno. Masing-masing metode memiliki cara dan hasil perhitungan yang berbeda. Metode Mamdani

diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Menurut Sukandy *et al.* (2008), metode Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi karena strukturnya yang sederhana dan menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT. Metode fuzzy Mamdani lebih relevan dan tidak terlalu rumit untuk diterapkan pada permasalahan optimasi barang [8]. Dengan menggunakan metode fuzzy diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan jumlah produksi. Tujuan utama penelitian ini adalah dihasilkan suatu model dari sistem berdasarkan FIS Mamdani yang mampu memperkirakan jumlah produksi berdasarkan data yang diperoleh dari instansi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil penerapan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani dalam menentukan jumlah produksi kue kering pada toko kue Melati Mayestik?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan, permasalahan yang akan diselesaikan berada dalam lingkup kebutuhan bisnis Melati Mayestik terhadap jumlah kue kering yang diproduksi. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data jumlah permintaan, jumlah persediaan, jumlah bahan baku, dan jumlah produksi dalam periode bulan Januari 2021 sampai bulan Maret 2022.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan logika fuzzy dalam menentukan jumlah produksi kue kering di Toko Kue Melati Mayestik. Dengan menggunakan metode *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani, penelitian ini berupaya memperkirakan jumlah produksi kue kering yang optimal berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam merencanakan jumlah produksi kue kering yang tepat sebelum proses produksi dimulai, serta memberikan panduan untuk mengoptimalkan produksi di masa mendatang.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan bisnis Melati Mayestik dalam mengoptimalkan jumlah produksi dan menyesuaikan dengan permintaan pasar sehingga profitabilitas dapat meningkat.
2. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan agar lebih responsif dalam menyesuaikan produksi dengan permintaan pasar dan kondisi bisnis yang berubah-ubah.
3. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan penilaian bagi pemilik bisnis Melati Mayestik dalam peningkatan kualitas layanan dengan memproduksi jumlah kue kering yang sesuai dengan permintaan pelanggan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori-Teori

2.1.1 Himpunan Logika

Himpunan merupakan kumpulan objek yang didefinisikan secara jelas dalam sembarang urutan dan tak diperhatikan keberurutan objek – objek anggotanya yang biasa disebut anggota atau elemen himpunan [9]. Sedangkan, logika adalah suatu disiplin yang berhubungan dengan metode berpikir [10]. Pada tingkat yang paling dasar, logika memberikan aturan-aturan dan teknik-teknik untuk menentukan apakah suatu argumen yang diberikan adalah valid atau benar [11].

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 [12]. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan yaitu representasi linear, representasi kurva segitiga, representasi kurva trapesium, representasi kurva bentuk bahu, representasi kurva-s, representasi kurva bentuk lonceng [13].

2.1.2 Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan [14]:

1. Pembentukan himpunan fuzzy. Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2. Aplikasi fungsi implikasi. Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah MIN.
3. Komposisi Aturan. Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi

antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu: MAX, additive dan probabilistik OR (probor).

4. Penegasan (defuzzy). *Input* dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai outputnya. Ada beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan MAMDANI, antara lain [15]:

- a. Metode Centroid (Composite Moment)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy.

- b. Metode Bisektor

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan separo dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

- c. Metode Mean of Maximum (MOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

- d. Metode Largest of Maximum (LOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

- e. Metode Smallest of Maximum (SOM)

Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

2.2 Penelitian Sejenis

Beberapa penelitian terdahulu yang sudah terbukti berhasil menggunakan metode FIS Mamdani di antaranya tentang evaluasi nilai pencapaian hasil belajar siswa dengan

menggunakan logika fuzzy (Gokmen, dkk 2010). Tentang pemodelan sistem inferensi mamdani dalam memprediksi kekasaran permukaan menggunakan mesin laser (Sivarao, dkk 2009). Ada juga penelitian untuk menentukan jumlah produksi dengan aplikasi metode fuzzy Mamdani (Djunaidi, dkk 2005). Selain itu penelitian dengan menggunakan Metode *Fuzzy Infernce System* (FIS) Mamdani juga pernah dilakukan, diantaranya untuk pemilihan suplier berdasarkan 3 kriteria, yaitu *Economic* (ekonomi), *Environmental* (lingkungan) dan *Social* (sosial). Data yang ada diolah berdasarkan ketiga kriteria tersebut menggunakan program aplikasi MATLAB dan akan didapatkan rekomendasi pemilihan suplier yang terbaik (Atefeh dkk, 2012). Metode *Fuzzy Infernce System* (FIS) yang mengintegrasikan dengan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) untuk manajemen rantai pasokan global yang sesuai global logistik mode operasional (Jiuh, 2008).

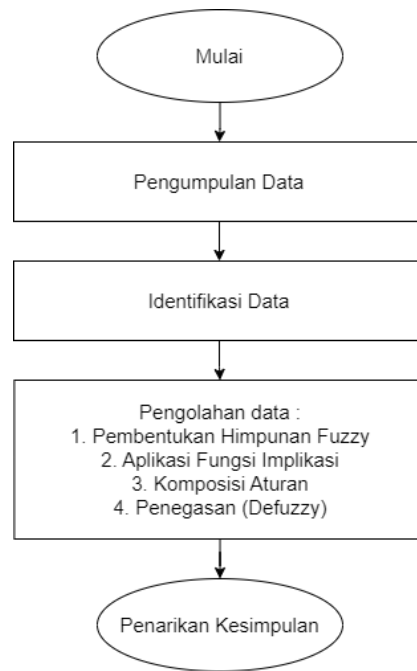
BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan metode pengumpulan data, identifikasi data, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara kepada pihak yang bersangkutan. Pengambilan data dilakukan di toko Melati Mayestik yang berlokasi di Pasar Mayestik Lantai Basement Blok BKS No.103, Jl. Tebah III, RT.14/ RW.3, Gunung, Kec. Kby. Baru, Jakarta Selatan. Data yang digunakan berupa data jumlah permintaan, jumlah persediaan, jumlah bahan baku, dan jumlah produksi dalam periode bulan Januari 2021 sampai bulan Maret 2022.

Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel *input* dan *output*. Variabel *input* yang digunakan yaitu variabel permintaan, persediaan, dan bahan baku, sedangkan untuk variabel *output* yaitu jumlah produksi. Data produk yang diambil yaitu kue kering. Metode yang digunakan dalam penentuan jumlah produksi yaitu metode fuzzy Mamdani dengan menggunakan bantuan *software* MATLAB R2013a dalam pengolahan data. Untuk mendapatkan *output* pada fuzzy Mamdani, diperlukan 4 langkah yaitu (Kusumadewi & Purnomo, 2010):

1. Fuzzyfikasi, yaitu menentukan himpunan fuzzy dari setiap variabel input dan output menggunakan fungsi keanggotaan.
2. Pembentukan aturan dasar fuzzy. Pada metode fuzzy Mamdani fungsi implikasi yang digunakan adalah MIN.
3. Komposisi aturan, pada metode fuzzy Mamdani yang digunakan dalam inferensi yaitu metode MAX.
4. Defuzzifikasi, pada metode fuzzy Mamdani defuzzifikasi yang digunakan adalah metode *centroid*.

Langkah terakhir pada penelitian ini yaitu penarikan kesimpulan. Berikut adalah diagram alir untuk penarikan kesimpulan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data yang diambil adalah data kue kering karena jenis kue tersebut paling banyak diminati oleh konsumen pada Melati Mayestik. Data yang diambil meliputi data jumlah permintaan, jumlah persediaan, jumlah bahan baku, dan jumlah produksi pada bulan Januari 2021 sampai dengan Maret 2022. Terdapat dua variabel penelitian yaitu variabel *input* dan *output*. Data tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengambilan Data Kue Kering Di Melati Mayestik

Bulan	Permintaan (kg)	Persediaan (kg)	Bahan Baku (kg)	Produksi (kg)
Jan-21	400	17	95	420
Feb-21	350	4	97	380
Mar-21	320	12	80	340
Apr-21	310	15	85	320
Mei-21	580	20	130	600
Jun-21	345	22	75	360
Jul-21	360	7	80	375
Agu-21	425	15	85	440
Sep-21	376	21	80	387
Okt-21	395	15	105	405
Nov-21	440	10	115	455
Des-21	510	13	110	525
Jan-22	470	5	95	488
Feb-22	420	12	80	435
Mar-22	365	16	70	385

4.2 Pendefinisian Variabel Fuzzy

Masing-masing variabel *input* dan *output* akan ditentukan himpunan *fuzzy* serta domain seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Himpunan Fuzzy

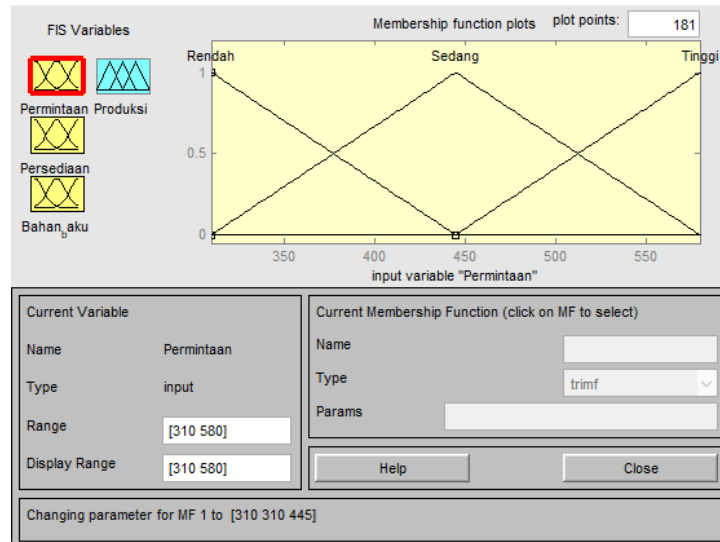
Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Permintaan	Rendah	[310 580]	[310 445]
		Sedang		[310 580]
		Tinggi		[445 580]
	Persediaan	Sedikit	[4 22]	[4 13]
		Sedang		[4 22]
		Banyak		[13 22]
	Bahan Baku	Sedikit	[70 130]	[70 100]
		Sedang		[70 130]
		Banyak		[100 130]
Output	Produksi	Berkurang	[320 600]	[320 460]
		Normal		[320 600]
		Bertambah		[460 600]

4.3 Penyelesaian Dengan Metode Fuzzy Mamdani

4.3.1 Fuzzyfikasi

a. Variabel Permintaan

Variabel Permintaan dengan *range* [310 580] dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Fungsi keanggotaan menggunakan representasi segitiga yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Himpunan *Fuzzy* Permintaan

Fungsi keanggotaan untuk variabel permintaan dirumuskan sebagai berikut :

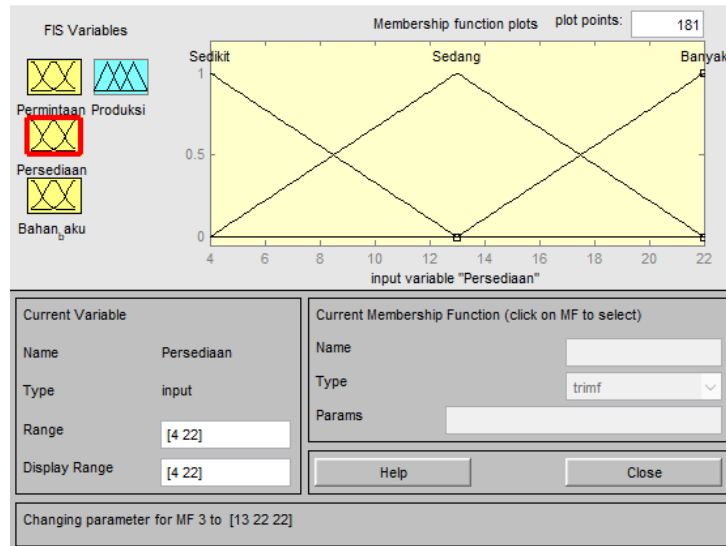
$$\mu_{pmtRENDAH}(a) = \begin{cases} 1, & a \leq 310 \\ \frac{445-a}{445-310}, & 310 \leq a \leq 445 \\ 0, & a \geq 445 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtSEDANG}(a) = \begin{cases} 0, & a \leq 310 \text{ atau } a \geq 445 \\ \frac{a-310}{445-310}, & 310 \leq a \leq 445 \\ \frac{580-a}{580-445}, & 445 \leq a \leq 580 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtTINGGI}(a) = \begin{cases} 0, & a \leq 445 \\ \frac{a-445}{580-445}, & 445 \leq a \leq 580 \\ 1, & a \geq 445 \end{cases}$$

b. Variabel Persediaan

Variabel Persediaan dengan *range* [4 22] dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Fungsi keanggotaan menggunakan representasi segitiga yang ditampilkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Himpunan *Fuzzy* Persediaan

Fungsi keanggotaan untuk variabel permintaan dirumuskan sebagai berikut :

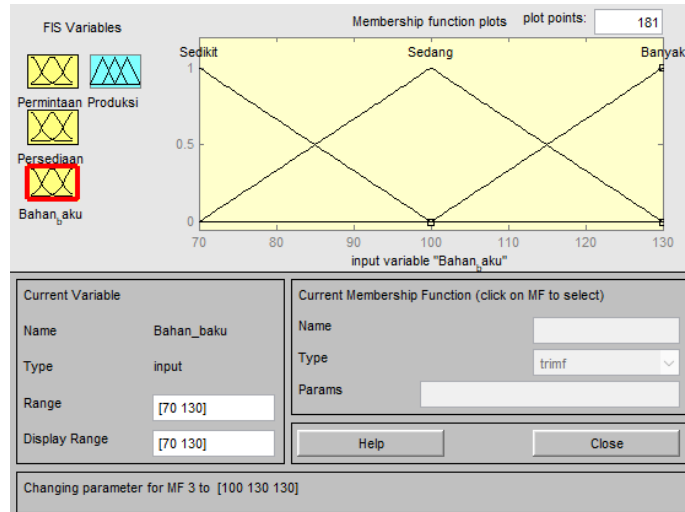
$$\mu_{pmtSEDIKIT}(b) = \begin{cases} 1, & b \leq 4 \\ \frac{13-b}{13}, & 4 \leq b \leq 13 \\ 0, & b \geq 13 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtSEDANG}(b) = \begin{cases} 0, & b \leq 4 \text{ atau } b \geq 22 \\ \frac{b-4}{13}, & 4 \leq b \leq 13 \\ \frac{22-b}{22-13}, & 13 \leq b \leq 22 \end{cases}$$

$$\mu_{pBANYAK}(b) = \begin{cases} 0, & b \leq 13 \\ \frac{b-13}{22-13}, & 13 \leq b \leq 22 \\ 1, & b \geq 22 \end{cases}$$

c. Variabel Bahan baku

Variabel Bahan Baku dengan *range* [70 130] dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Fungsi keanggotaan menggunakan representasi segitiga yang ditampilkan pada Gambar 4.

Gambar 4. Himpunan *Fuzzy* Bahan Baku

Fungsi keanggotaan untuk variabel permintaan dirumuskan sebagai berikut :

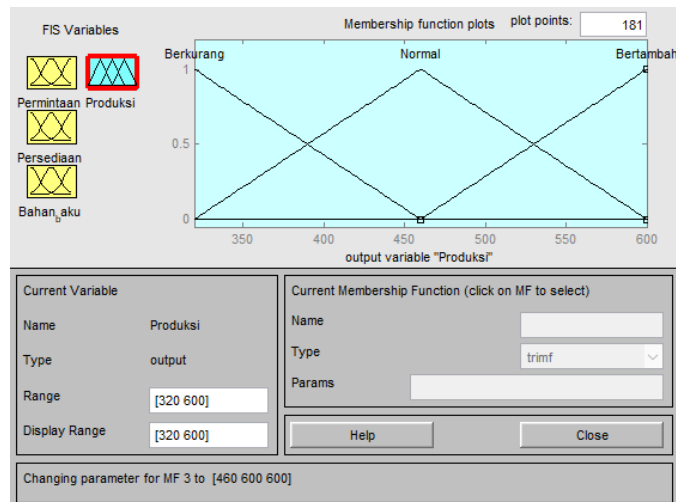
$$\mu_{pmtSEDIKIT}(c) = \begin{cases} 1, & c \leq 70 \\ \frac{100-c}{100-70}, & 70 \leq c \leq 100 \\ 0, & c \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtSEDANG}(c) = \begin{cases} 0, & c \leq 70 \text{ atau } c \geq 130 \\ \frac{c-70}{100-70}, & 70 \leq c \leq 100 \\ \frac{130-c}{130-100}, & 100 \leq c \leq 130 \end{cases}$$

$$\mu_{pBANYAK}(c) = \begin{cases} 0, & c \leq 70 \text{ atau } c \geq 130 \\ \frac{c-70}{100-70}, & 70 \leq c \leq 100 \\ \frac{c-100}{130-100}, & 100 \leq c \leq 130 \end{cases}$$

d. Variabel Produksi

Variabel Produksi dengan *range* [320 600] dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy yaitu berkurang, normal, dan bertambah. Fungsi keanggotaan menggunakan representasi segitiga yang ditampilkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Himpunan *Fuzzy* Produksi

Fungsi keanggotaan untuk variabel permintaan dirumuskan sebagai berikut :

$$\mu_{pmtBERKURANG}(d) = \begin{cases} 1, & d \leq 320 \\ \frac{460-d}{460-320}, & 320 \leq d \leq 460 \\ 0, & d \geq 460 \end{cases}$$

$$\mu_{pmtNORMAL}(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 320 \text{ atau } d \geq 600 \\ \frac{d-320}{460-320}, & 320 \leq d \leq 460 \\ \frac{600-d}{600-460}, & 460 \leq d \leq 600 \end{cases}$$

$$\mu_{pBERTAMBAH}(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 460 \\ \frac{d-460}{600-460}, & 460 \leq d \leq 600 \\ 1, & d \geq 600 \end{cases}$$

4.3.2 Pembentukan *Rules*

Tahap kedua yaitu pembentukan aturan dasar *fuzzy*. Pada metode *fuzzy* Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah MIN. Terdapat 27 aturan *fuzzy* yang terbentuk berdasarkan jumlah himpunan *fuzzy* dari masing-masing variabel input. Aturan *fuzzy* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Aturan Dasar *Fuzzy* Metode Mamdani

Aturan Fuzzy	Permintaan	Persediaan	Bahan Baku	Produksi
--------------	------------	------------	------------	----------

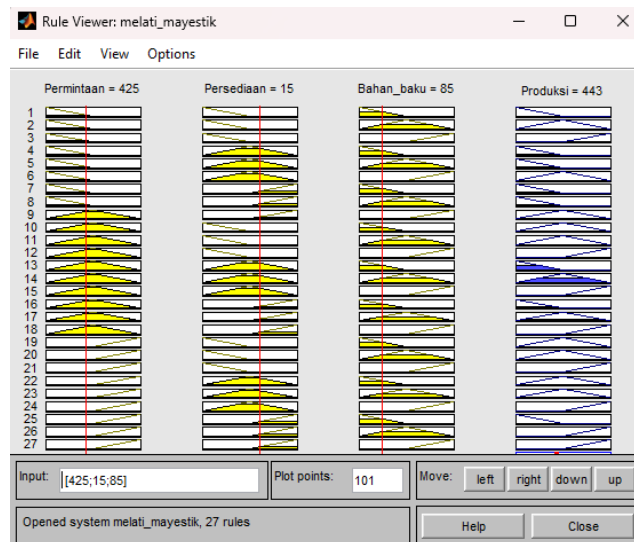
[R1]	Rendah	Sedikit	Sedikit	Berkurang
[R2]	Rendah	Sedikit	Sedang	Normal
[R3]	Rendah	Sedikit	Banyak	Bertambah
[R4]	Rendah	Sedang	Sedikit	Berkurang
[R5]	Rendah	Sedang	Sedang	Berkurang
[R6]	Rendah	Sedang	Banyak	Normal
[R7]	Rendah	Banyak	Sedikit	Berkurang
[R8]	Rendah	Banyak	Sedang	Berkurang
[R9]	Rendah	Banyak	Banyak	Normal
[R10]	Sedang	Sedikit	Sedikit	Normal
[R11]	Sedang	Sedikit	Sedang	Normal
[R12]	Sedang	Sedikit	Banyak	Bertambah
[R13]	Sedang	Sedang	Sedikit	Berkurang
[R14]	Sedang	Sedang	Sedang	Normal
[R15]	Sedang	Sedang	Banyak	Bertambah
[R16]	Sedang	Banyak	Sedikit	Berkurang
[R17]	Sedang	Banyak	Sedang	Normal
[R18]	Sedang	Banyak	Banyak	Bertambah
[R19]	Tinggi	Sedikit	Sedikit	Normal
[R20]	Tinggi	Sedikit	Sedang	Normal
[R21]	Tinggi	Sedikit	Banyak	Bertambah
[R22]	Tinggi	Sedang	Sedikit	Normal
[R23]	Tinggi	Sedang	Sedang	Normal
[R24]	Tinggi	Sedang	Banyak	Bertambah
[R25]	Tinggi	Banyak	Sedikit	Berkurang
[R26]	Tinggi	Banyak	Sedang	Bertambah
[R27]	Tinggi	Banyak	Banyak	Bertambah

4.3.3 Komposisi Aturan

Dalam melakukan inferensi *fuzzy* pada metode Mamdani menggunakan metode MAX (maksimum). Setelah komposisi aturan dilakukan, akan diperoleh *output* berupa himpunan *fuzzy*.

4.3.4 Defuzzifikasi

Pada tahap terakhir akan dihasilkan *output* data. Metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode *centroid*. Dengan bantuan *software* MATLAB R2013a diperoleh hasil defuzzifikasi dari masing-masing data. Sebagai contoh data kue kering pada bulan Agustus 2021, dengan permintaan 425 kg, persediaan 15 kg, dan bahan baku 85 kg, kemudian pada kolom input ditulis [425; 15; 85] diperoleh output 443 kg, yang artinya pada bulan Maret jumlah produksi kue kering dengan menggunakan metode Mamdani yaitu 443 kg. Gambar 6 adalah hasil defuzzifikasi metode *fuzzy* Mamdani menggunakan *software* MATLAB R2013a.



Gambar 6. Defuzzifikasi Metode Mamdani

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Nasional, H. Riset, F. Fitriyadi, W. Cishe, and F. Saputri, “Perkiraan Produksi Kue Kering Salwa dengan Pendekatan Fuzzy Sugeno 3 rd E-proceeding SENRIABDI 2023,” vol. 3, no. 1982, pp. 720–735, 2023.
- [2] Y. Kurniasari, B. Suseta, N. Hendiyani, and A. M. Abadi, “Classification of Open Unemployment Rate in Indonesia with Mamdani Fuzzy Inference System,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1581, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1581/1/012010.
- [3] D. P. P. Astuti and Mashuri, “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Harga Jual Sepeda Motor,” *UNNES J. Math.*, vol. 1, no. 2252, pp. 75–84, 2020.
- [4] R. Rustum *et al.*, “Sustainability ranking of desalination plants using mamdani fuzzy logic inference systems,” *Sustain.*, vol. 12, no. 2, pp. 1–22, 2020, doi: 10.3390/su12020631.
- [5] Y. Lambat, N. Ayres, L. Maglaras, and M. A. Ferrag, “A mamdani type fuzzy inference system to calculate employee susceptibility to phishing attacks,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 19, 2021, doi: 10.3390/app11199083.
- [6] D. R. Damayanti, S. Wicaksono, M. F. Al Hakim, J. Jumanto, S. Subhan, and Y. N. Ifriza, “Rainfall Prediction in Blora Regency Using Mamdani’s Fuzzy Inference System,” *J. Soft Comput. Explor.*, vol. 3, no. 1, pp. 62–69, 2022, doi: 10.52465/joscex.v3i1.69.
- [7] E. Küçüktopçu, B. Cemek, and H. Simsek, “Application of Mamdani Fuzzy Inference System in Poultry Weight Estimation,” *Animals*, vol. 13, no. 15, 2023, doi: 10.3390/ani13152471.
- [8] I. Naseer, B. S. Khan, S. Saqib, S. N. Tahir, S. Tariq, and M. S. Akhter, “Diagnosis Heart Disease Using Mamdani FuzzyInference Expert System,” *EAI Endorsed Trans. Scalable Inf. Syst.*, vol. 7, no. 26, pp. 1–9, 2020, doi: 10.4108/eai.15-1-2020.162736.
- [9] O. Laia and P. Marpaung, “Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Memprediksi Stok Persediaan Barang Proyek (Studi Kasus : Pt . Andhy Putra Medan),” *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komput. dan Sist. Informasi]*, vol. 3, no. 3, pp. 48–59, 2021, [Online]. Available:

<http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/view/89/77>

- [10] T. M. Tuan *et al.*, “M-CFIS-R: Mamdani complex fuzzy inference system with rule reduction using complex fuzzy measures in granular computing,” *Mathematics*, vol. 8, no. 5, 2020, doi: 10.3390/MATH8050707.
- [11] S. Hajji *et al.*, “Using a mamdani fuzzy inference system model (Mfism) for ranking groundwater quality in an agri-environmental context: Case of the hammamet-nabeul shallow aquifer (Tunisia),” *Water (Switzerland)*, vol. 13, no. 18, 2021, doi: 10.3390/w13182507.
- [12] D. Y. Klau, T. Tursina, and H. Novriando, “Implementasi Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani dalam Pemilihan Bidang Keahlian Mahasiswa,” *J. Impresi Indones.*, vol. 2, no. 4, pp. 372–383, 2023, doi: 10.58344/jii.v2i4.2389.
- [13] H. Mudia, “Comparative Study of Mamdani-type and Sugeno-type Fuzzy Inference Systems for Coupled Water Tank,” *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 3, no. 1, p. 42, 2020, doi: 10.24014/ijaidm.v3i1.9309.
- [14] A. Rohman, U. Pgri, Y. T. Hastono, and A. P. Tyaka, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Prediksi Curah Hujan di Kota Yogyakarta,” *J. Publ. Ilmu Komput. dan Multimed.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–59, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55606/jupikom.v3i1>
- [15] A. S. Mugirahayu, L. Linawati, and A. Setiawan, “Penentuan Status Kewaspadaan COVID-19 Pada Suatu Wilayah Menggunakan Metode Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani,” *J. Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 28–39, 2021, doi: 10.24246/juses.v4i1p28-39.