

# METODE FUZZY MAMDANI UNTUK PENENTUAN JUMLAH PENGADAAN PRODUKSI BARANG

M Abdi Rizal  
Teknologi Informasi  
\*) mabdirzal12@gmail.com

## Abstrak

Tantangan di dunia industri yang dihadapi oleh perusahaan semakin kompetitif, Baik perusahaan jasa, dagang maupun manufaktur. Dari segi manajemen operasional salah satunya, perusahaan harus meningkatkan efektifitas dan efisiensi operasional perusahaan melalui metode dan model operasional modern seperti perencanaan produksi, peningkatan dan manajemen produksi, dan sebagainya. PT. Surya Pelangi Nusantara Sejahtera bergerak dibidang pembuatan produk plastic yang bermerk GreenLeaf. Gudang atau tempat penyimpanan barang telah mengalami full warehouse dan mengakibatkan kardus-kardus sebagai media wadah barang jadi mudah rusak dan kualitas barang yang tidak bisa dipertahankan sehingga menyebabkan pengaruh besar pada sektor finansial. Hal itu disebabkan karena hasil produksi yang masuk ke gudang tidak seimbang dengan pengeluaran barang sehingga menyebabkan full warehouse. untuk menyelesaikan keputusan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani. Optimasi jumlah pengadaan barang dilakukan dengan menggunakan tiga variabel, yaitu penjualan, persediaan dan pengadaan. hasilnya metode fuzzy Mamdani cukup akurat untuk menentukan optimasi jumlah produksi barang.

**Kata Kunci:** Internet Of Things (IoT) Dan Metode Fuzzy

---

## PENDAHULUAN

Tantangan dalam dunia industri yang dihadapi perusahaan semakin kompetitif, baik perusahaan jasa, perdagangan maupun manufaktur. Salah satu slogan terpanas adalah industri 4.0. Industri 4.0 adalah tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Ini termasuk sistem cyber-fisik, internet of things (IoT), komputasi awan, dan komputasi (Cindiyasari, 2017), (CS, 2019). Dalam hal manajemen operasional, salah satunya perusahaan harus meningkatkan efisiensi dan efisiensi operasional perusahaan melalui metode operasional modern seperti perencanaan produksi, peningkatan dan manajemen produksi, dan sebagainya (Aditomo Mahardika Putra, 2021), (Savestra et al., 2021). Hal ini menuntut perusahaan untuk merencanakan atau menentukan jumlah produksi, agar dapat memenuhi permintaan pasar tepat waktu, juga dalam jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan laba perusahaan meningkat (BRONDONG, n.d.), (NASIONAL, n.d.).

PT. Surya Pelangi Nusantara Sejahtera bergerak dalam bidang pembuatan produk plastik dengan merk GreenLeaf. GreenLeaf memproduksi berbagai macam produk plastik dengan total lebih dari 1000 item yang terdiri dari peralatan rumah tangga, berkebun, industri dan furnitur. GreenLeaf mendistribusikan produknya ke seluruh Indonesia dan dunia (Amin, 2020), (SETIYANTO, 2016), (Marlyna, 2017). Gudang atau penyimpanan barang jadi di PT. Surya Pelangi Nusantara Sejahtera telah mengalami gudang yang penuh dan mengakibatkan rusaknya box sebagai wadah untuk barang jadi dan kualitas barang tidak dapat dipertahankan sehingga berdampak besar pada sektor keuangan (Heaverly & EWK, 2020), (Isnain et al., 2021), (V. A. Safitri et al., 2019). Hal ini dikarenakan hasil produksi yang

tidak seimbang dengan pengeluaran barang sehingga menyebabkan gudang menjadi penuh. ketidakstabilan permintaan pasar terhadap produksi yang terlalu tinggi, Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dilakukan pemecahan masalah tersebut dengan merencanakan jumlah produksi berdasarkan jumlah persediaan dan jumlah permintaan. Salah satu strategi tersebut adalah perencanaan dan pengendalian produksi yang optimal dan matang. Perencanaan dan pengendalian produksi dapat didefinisikan sebagai kegiatan merencanakan dan mengendalikan bahan yang masuk ke sistem produksi dalam sistem produksi, dan keluar dari sistem produksi agar dapat terpenuhi secara efektif dan efisien (Pinem, 2018), (Endang Woro Kasih, 2018). Optimalisasi produksi barang yang dilakukan perusahaan akan berdampak besar, karena selain mengoptimalkan bahan baku yang digunakan juga akan berdampak besar pada sektor keuangan. Banyaknya faktor yang menjadi pertimbangan menjadi kendala bagi pengambil keputusan dalam menentukan jumlah barang yang akan diproduksi. Beberapa faktor tersebut antara lain permintaan maksimum dan minimum dalam periode tertentu, permintaan saat ini, dan penawaran saat ini (Mata, 2022).

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Internet of Things (IoT)**

IOT adalah sistem perangkat komputasi yang saling terkait, mesin mekanik dan digital, objek, hewan atau orang yang dilengkapi dengan pengidentifikasi unik atau UID (Unique Identifiers) dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan (Hendrastuty, 2021), (Styawati et al., 2021). Internet of Things adalah sebuah konsep yang memiliki tujuan dalam memperluas manfaat oleh konektivitas Internet yang tersambung secara terus-menerus. Dalam istilah sederhana, Internet of Things (IOT) mengacu pada tren yang sedang berlangsung untuk menghubungkan semua jenis objek fisik ke internet, terutama yang mungkin tidak Anda harapkan (Dharma et al., 2020), (V. A. D. Safitri & Anggara, 2019), (V. A. Safitri et al., 2020). Hal ini bisa berarti segalanya, mulai dari benda-benda rumah tangga biasa seperti kulkas dan bola lampu, hingga aset bisnis seperti label pengiriman dan perangkat medis, hingga perangkat yang dapat dipakai. Internet of Things atau IOT adalah sebuah infrastruktur jaringan global, dimana, mereka menggabungkan benda (berupa fisik dan virtual) melalui kemampuan eksploitasi, rekaman serta komunikasi (Supriadi & Oswari, 2020), (Putri et al., 2021), (Rossi et al., 2021). IOT berdasarkan pernyataannya adalah alat dengan dukungan kemampuan internet, dimana alat (Internet of Things) tersebut memiliki potensi untuk mengubah sebuah dunia. Internet of Things (IOT) adalah sistem perangkat komputasi yang saling terkait, mesin mekanik dan digital, objek, hewan atau manusia yang dilengkapi dengan pengidentifikasi unik dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan (Susanto et al., 2021), (Pramita et al., n.d.), (Bertarina & Arianto, 2021). IoT (Internet of Thing) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet (Agustina & Bertarina, 2022). IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Sanjaya et al., 2014), (Songati, 2018). IOT terdiri ini dari smart devices atau perangkat pintar yang berkemampuan web bekerja dengan menggunakan prosesor built-in (tertanam), sensor, dan hardware atau perangkat keras komunikasi untuk mengumpulkan, mengirim, dan bertindak berdasarkan data yang mereka peroleh dari lingkungan mereka (Hasan, 2018), (Kurniawan, 2020), (Mathar et al., 2021). Perangkat IOT berbagi data sensor yang mereka kumpulkan dengan

menghubungkan ke gateway IOT atau perangkat tepi lainnya tempat dimana data dikirim ke cloud untuk analisa atau dianalisis secara local (Damayanti et al., 2021), (An'ars, 2022).

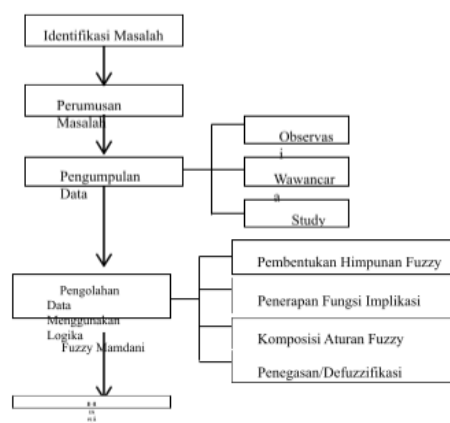
### Metode Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Logika fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah (Anars et al., 2018), (Saputra, 2020b). Dalam teori logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Suwarni et al., 2022), (Handayani et al., 2022), (Saputra, 2020a). Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontiniu (AS & Baihaqi, 2020), (Akbar, 2019), (Bonar Siregar, 2021). Fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama. Dalam kehidupan sehari-hari, dapat dijumpai banyak gejala kekaburan (Budiman & Sidiq, n.d.), (PUSPITASARI, n.d.), (PRASETYAWAN, n.d.). Ambil suatu contoh, dalam suatu kelas seorang guru menyuruh muridnya yang memiliki sepeda untuk angkat tangan, maka dengan mudah murid yang memiliki sepeda akan mengangkat tangannya (an Environmenta, n.d.), (Yuninda, 2020). Namun ketika guru tersebut menyuruh murid yang pandai untuk mengangkat tangannya, maka akan timbul keragu-raguan, apakah mereka termasuk kelompok yang pandai atau tidak. Batas antara “punya sepeda” dengan “tidak punya sepeda” adalah jelas dan tegas, tetapi tidak demikian halnya antara “pandai” dan “tidak pandai” (Kustinah & Indriawati, 2017), (Sukawirasa et al., 2008). Dengan kata lain himpunan para murid yang pandai dan tidak pandai seakan-akan dibatasi secara tidak tegas atau kabur. Maka diperlukan suatu bahasa keilmuan baru yang mampu menangkap ketidaktegasan/kekaburan istilah bahasa sehari-hari yang memadai (Hafidz, 2021), (Celarier, n.d.).

### METODE

#### Tahapan Penelitian

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan untuk mengoptimalisasi pengadaan jumlah produksi barang menggunakan metode fuzzy mamdani.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Identifikasi masalah dilakukan karena terdapat permasalahan pada saat pengadaan jumlah barang produksi yang dirasa kurang akurat, sehingga perumusan masalah dilakukan dengan mengkaji penelitian sebelumnya dan studi literatur dari berbagai referensi seperti buku dan jurnal serta referensi lain yang mendukung hal tersebut. penelitian, kemudian dilakukan observasi dan wawancara untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan, merekap, dan menghitung dengan menggunakan metode Fuzzy Mamdani untuk pengadaan jumlah produksi barang kemudian mendeskripsikan hasil penelitian yang dilakukan dengan membuat kesimpulan dan saran.

### **Logika kabur**

Logika fuzzy dikatakan sebagai logika lama yang baru, karena ilmu logika fuzzy modern dan metodis baru ditemukan beberapa tahun yang lalu padahal sebenarnya konsep logika fuzzy itu sendiri sudah ada tentang ketiga metode sebagai berikut.

### **Metode Mamdani (Min-Maks)**

Untuk metode ini, setiap aturan yang dibuat ("causation") memiliki bentuk seperti minimum (min), sedangkan maksimum (max), karena himpunan aturan bersifat independen (tidak bergantung satu sama lain).

### **Metode Tsukamoto**

Dalam metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai asli yang tegas (output crisp/sharp solution) dicari dengan mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan fuzzy) menjadi bilangan dalam domain himpunan fuzzy. Cara ini disebut defuzzifikasi (penegasan). Metode dengan defuzzifikasi pada metode ini menggunakan rata-rata yang sesuai (Center Average Defuzzyfier).

### **Metode Takagi-Sugeno**

Metode Takagi-Sugeno merupakan metode dengan mengasumsikan sistem dengan masukan yaitu  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dan satu keluaran yaitu dan satu keluaran yaitu Y. Pada dasarnya model fuzzy sistem ini terdiri dari aturan dasar dengan n aturan inferensi kabur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Metode Analisa Data**

Untuk mencapai tujuan penelitian maka analisis yang digunakan adalah data kuantitatif. Analisa data kuantitatif merupakan suatu analisa data yang digunakan apabila kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dapat dibuktikan dengan angka-angka dan juga dalam perhitungan dipergunakan namun yang ada hubungan dengan analisa penulisan. Data yang akan digunakan untuk analisa data adalah data historis persediaan, jumlah permintaan, dan hasil produksi periode Mei 2018 s/d Juni 2019 dalam kurun waktu 1 tahun sesuai dengan konsep sampling dari populasi yang ada. Berikut Penulis sajikan data yang akan dianalisa untuk tahap berikutnya.

Tabel 1 Rekapitulasi Data Permintaan, Persediaan dan Jumlah Produksi Mei 2018- Juni2019

No.	Bulan/Tahun	Permintaan (Dus)	Persediaan (Dus)	Produksi (Dus)
1	Mei 2018	532	10	550
2	Juni 2018	206	18	220
3	Juli 2018	518	5	530
4	Agustus 2018	565	6	580

5	September 2018	685	8	700
6	Oktober 2018	686	6	700
7	November 2018	632	5	650
8	Desember 2018	443	7	460
9	Januari 2019	497	16	510
10	Februari 2019	362	8	380
11	Maret 2019	536	9	550
12	April 2019	484	12	500
13	Mei 2019	522	7	550
14	Juni 2019	417	8	430

Metode Mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT. Untuk mendapatkan output, diperlukan empat langkah berikut:

Fuzzy/ Fuzzification set adalah untuk menentukan semua variabel yang berhubungan dengan proses yang akan ditentukan. Untuk setiap variabel input, tentukan fungsi fuzzifikasi yang sesuai. Dalam metode Mamdani, baik variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Untuk variabel-variabel tersebut, penulis menggunakan fungsi derajat keanggotaan Representasi Linier. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

#### Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang akan dibahas dalam sistem fuzzy antara lain : jumlah permintaan, persediaan, dan produksi.

#### Set kabur

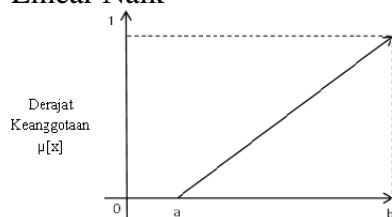
Himpunan fuzzy adalah suatu kelompok yang merepresentasikan suatu kondisi atau kondisi tertentu dalam suatu variabel fuzzy, sebagai berikut:

Variabel dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu: LOW dan HIGH.

Variabel Persediaan terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : SEDIKIT dan BANYAK.

Variabel Produksi terbagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : BERKURANG dan BERTAMBAH.

Berikut grafik untuk perhitungan fungsi derajat keanggotaan Representasi Linear Naik



$$0; \quad x \leq a$$

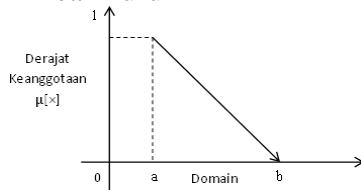
$$\mu[7, a, b] = \{(x - a)/(b - a); \quad a \leq x \leq b$$

$$1; \quad x \geq b$$

Rumus Representasi Linear Naik Keterangan :

a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol b = nilai domain yang mempunya derajat keanggotaan satu x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan fuzzy

### Linear Turun



$$\mu[7, a, b] = \{(b - x)/(b - a); a \leq x \leq b\}$$

$$0; \quad x \geq b$$

Rumus Representasi Linear Naik Keterangan :

a = nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu b = nilai domain yang mempunya derajat keanggotaan nol x = nilai input yang akan di ubah ke dalam bilangan fuzzy.

### Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variable fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Berikut ini hasil perhitungan nilai semesta pembicaraan dan domain himpunan fuzzy menggunakan fungsi derajat keanggotaan Representasi Linear:

Tabel 2. Nilai Semesta Pembicaraan Dan Domain Himpunan Fuzzy

No.	Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
1	Input	Permintaan	[ 0, +∞]	Rendah	[ 0, 686]
				Tinggi	[ 206, +∞]
		Persediaan		Sedikit	[ 0, 18]
				Banyak	[ 5, +∞]
2	Output	Produksi	[ 0, +∞]	Berkurang	[ 0, 700]
				Bertambah	[ 220, +∞]

Penerapan Fungsi Implikasi menggunakan aturan MIN. MIN (minimum).

Fungsi ini akan memotong output himpunan fuzzy.

Komposisi Aturan Fuzzy menggunakan metode MAX (menghasilkan himpunan fuzzy baru). Metode MAX (Maximum) pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah di evaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. Secara umum dapat dituliskan :

$$\mu_{sf}[xi] = \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi]) \quad (1)$$

Dengan:

$\mu_{sf}[xi]$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}[xi]$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-I;

Defuzzyfikasi menggunakan metode Centroid (Composite Moment). Pada metode ini, solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan :

$$Z^* = \frac{\int_a^b z \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz}$$

Untuk variabel kontinu, dengan  $z^*$  adalah nilai hasil defuzzifikasi dan  $\mu[z]$  adalah derajat keanggotaan titik tersebut, sedangkan adalah nilai domain ke-i.

Analisa dengan Metode Fuzzy Mamdani

Terdapat beberapa langkah untuk melakukan perhitungan penentuan jumlah produksi menggunakan logika fuzzy metode Mamdani:

Pembentukan Himpunan Fuzzy/ Fuzzifikasi

Pada tahap ini, nilai keanggotaan himpunan permintaan dan persediaan saat ini dicari menggunakan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy dengan memperhatikan data hasil wawancara. Berikut ini tabel data untuk mendefinisikan Variabel Fuzzy:

Tabel 3. Definisi Variabel *Fuzzy*

Variabel		Satuan
Linguistik	Numerik	
PmtRendah	206	Dus/Bulan
PmtTinggi	686	Dus/Bulan
PsdSedikit	5	Dus/Bulan
PsdBanyak	18	Dus/Bulan
ProBerkurang	220	Dus/Bulan
ProBertambah	700	Dus/Bulan

Perhitungan yang telah dilakukan menggunakan fungsi derajat keanggotaan Representasi Linear, sebagai berikut :

Fuzzifikasi Variabel Permintaan

Berdasarkan data permintaan ( $x$ ) paling tinggi yaitu 686 dus dan paling rendah yaitu 206 dus, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut :

$$(686 - x)/(686 - 206); \quad 206 \leq x \leq 686$$

$$\mu_{PmtRENDAH} = \{$$

$$0; \quad x \geq 686$$

$$0; \quad x \leq 206$$

$$\mu_{PmtTINGGI} = \{(x - 206)/(686 - 206); \quad 206 \leq x \leq 686$$

$$1; \quad x \geq 686$$

Jika diketahui permintaan sebanyak 417 dus, maka :

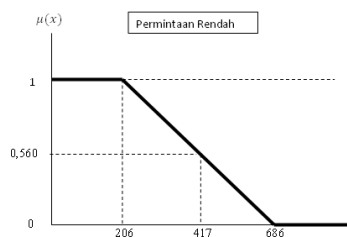
$$686 - 417 \quad 269$$

$$\mu_{PmtRENDAH}(417) = \frac{686 - 417}{686 - 206} = \frac{269}{480} = 0,560$$

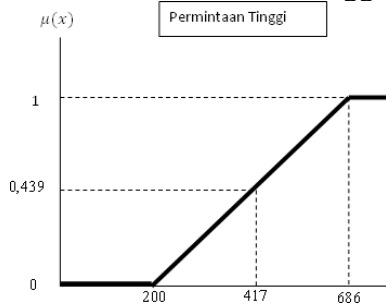
$$417 - 206 \quad 211$$

$$\mu_{PmtTINGGI}(417) = \frac{417 - 206}{686 - 206} = \frac{211}{480} = 0,439$$

Grafik Linear Permintaan Rendah



### Grafik Linear Permintaan Tinggi



### Fuzzifikasi Variabel Persediaan

Berdasarkan data persediaan ( $y$ ) paling banyak yaitu 18 dus dan paling sedikit 5 dus, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut :

$$\mu \quad (18 - x)/(18 - 5); \quad 5 \leq x \leq 18$$

$$PsdSEDIKIT = \{$$

$$0; \quad x \geq 18$$

$$0; \quad x \leq 5$$

$$\mu PmtBANFAK = \{(x - 5)/(18 - 5); \quad 5 \leq x \leq 18$$

$$1; \quad x \geq 18$$

Jika diketahui persediaan sebanyak 5, maka :

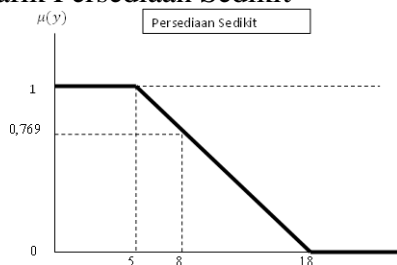
$$18 - 8 \quad 10$$

$$\mu PsdSEDIKIT(8) = 18 - 5 = 13 = 0,769$$

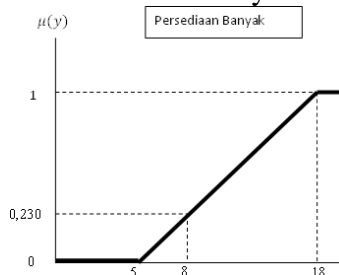
$$8 - 5 \quad 3$$

$$\mu PsdBANFAK(8) = 18 - 5 = 13 = 0,230$$

### Grafik Persediaan Sedikit



### Grafik Persediaan Banyak





### Fuzzifikasi Variabel Produksi

Berdasarkan data produksi (z) paling banyak yaitu 700 dus dan paling sedikit 220 dus, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut dan grafik fungsi keanggotaan disajikan sebagai berikut :

$$\mu_{Psd}BERKURANG$$

$$= \{(700 - x)/(700 - 220); \quad 220 \leq x \leq 700$$

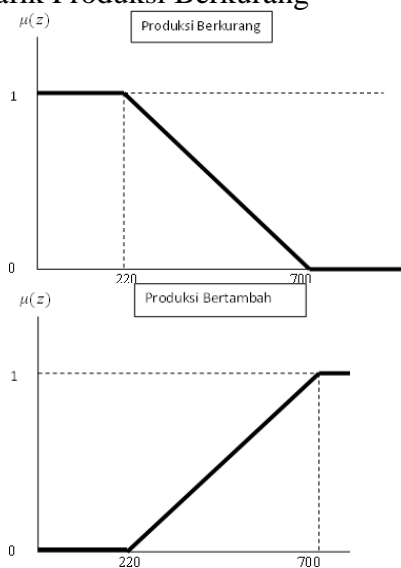
$$0 \quad x \geq 700$$

$$0; \quad x \leq 220$$

$$\mu_{Pmt}BERTAMBAH = \{(x - 220)/(700 - 220); \quad 220 \leq x \leq 700$$

$$1; \quad x \geq 700$$

### Grafik Produksi Berkurang



### Penerapan Fungsi Implikasi Aturan MIN

Pembentukan Aturan Fuzzy dari dua variable input dan sebuah variable output yang telah didefinisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap - tiap himpunan fuzzy pada tiap - tiap variabelnya maka terdapat 4 aturan fuzzy yang akan dipakai dalam system ini, maka kombinasi aturan- aturan implikasi fuzzy yang berlaku sebagai berikut :

Tabel 4. Kombinasi Aturan-aturan Implikasi Fuzzy yang Berlaku

Aturan	PMT	PSD	Fungsi Implikasi	Produksi
R1	Rendah	Banyak	$\Rightarrow$	Berkurang
R2	Rendah	Sedikit	$\Rightarrow$	Berkurang
R3	Tinggi	Banyak	$\Rightarrow$	Bertambah
R4	Tinggi	Sedikit	$\Rightarrow$	Bertambah

Penjelasan mesin inferensi dengan susunan aturan IF Permintaan AND

Persediaan THAN Produksi, hasilnya yaitu :

[R1] IF Permintaan RENDAH AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BRKURANG

$$a\text{-predikat1} = \mu_{pmt}RENDAH [x] \cap \mu_{psd}BANYAK [y]$$

$$= \min(0,560; 0,230) = 0,230$$

[R2] IF Permintaan RENDAH AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERKURANG

$$a\text{-predikat2} = \mu_{\text{pmtRENDAH}}[x] \cap \mu_{\text{psdSEDIKIT}}[y]$$

$$= \min(0,560; 0,769) = 0,560$$

[R3] IF Permintaan TINGGI AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERTAMBAH

$$a\text{-predikat3} = \mu_{\text{pmtTINGGI}}[x] \cap \mu_{\text{psdBANYAK}}[y]$$

$$= \min(0,439; 0,230) = 0,230$$

[R4] IF Permintaan TINGGI AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

$$a\text{-predikat4} = \mu_{\text{pmtTINGGI}}[x] \cap \mu_{\text{psdSEDIKIT}}[y]$$

$$= \min(0,439; 0,769) = 0,439$$

## SIMPULAN

Dari hasil perhitungan diatas bahwa hipotesis menunjukkan terdapat perbedaan nilai hasil produksi sebelum dan sesudah memakai perhitungan metode Mamdani. Hasil perhitungan relatif sama dengan hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel yaitu sebesar 425. Perbedaan tersebut dikarenakan pada Microsoft Excel terjadi beberapa pembulatan, sehingga output yang dihasilkan sedikit berbeda.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Produksi Perusahaan dan Metode Mamdani

No	Bulan/Tahun	Input		Output (Produksi)	
		PMT	PSD	PRO	Mamdani
1	Mei 2018	532	10	550	404.9573618
2	Juni 2018	206	18	220	540
3	Juli 2018	518	5	530	525.4814815
4	Agustus 2018	565	6	580	500.7600503
5	September 2018	685	8	700	532.223807
6	Oktober 2018	686	6	700	539.1208791
7	November 2018	632	5	650	538.1797753
8	Desember 2018	443	7	460	445.1158687
9	Januari 2019	497	16	510	458.1194084
10	Februari 2019	362	8	380	438.682373
11	Maret 2019	536	9	550	416.7391571
12	April 2019	484	12	500	370.3672628
13	Mei 2019	522	7	550	463.7292255
14	Juni 2019	417	8	430	424.8750277

Tabel 6. Perbandingan Hasil Produksi Perusahaan dan Metode Mamdani Setelah Dibulatkan seperti berikut

No.	Bulan/ Tahun	Input		Output (Produksi)	
		PMT	PSD	PRO	Mamdani
1	Mei 2018	532	10	550	405
2	Juni 2018	206	18	220	540
3	Juli 2018	518	5	530	526
4	Agustus 2018	565	6	580	501
5	September 2018	685	8	700	533
6	Oktober 2018	686	6	700	540
7	November 2018	632	5	650	539
8	Desember 2018	443	7	460	446
9	Januari 2019	497	16	510	459

10	Februari 2019	362	8	380	439
11	Maret 2019	536	9	550	417
12	April 2019	484	12	500	371
13	Mei 2019	522	7	550	464
14	Juni 2019	417	8	430	425

## REFERENSI

- Aditomo Mahardika Putra, R. (2021). Underground Support System Determination: A Literature Review. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 55–68. <https://doi.org/10.47119/ijrp100831820212185>
- Agustina, A., & Bertarina, B. (2022). ANALISIS KARAKTERISTIK ALIRAN SUNGAI PADA SUNGAI CIMADUR, PROVINSI BANTEN DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(01), 31–41.
- Akbar, A. A. (2019). *Analisa Aplikasi OVO Menggunakan Model Delone & McLean Di Kalangan Mahasiswa Universitas Airlangga*. UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Amin, R. (2020). *IMPLEMENTASI RESTFULL API MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MICROSERVICE UNTUK MANAJEMEN TUGAS KULIAH (STUDI KASUS: MAHASISWA STMIK AKAKOM)*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- An'ars, M. G. (2022). Sistem Informasi Manajemen Berbasis Key Performance Indicator (KPI) dalam Mengukur Kinerja Guru. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 3(1), 8–18.
- an Environmenta, C. E. (n.d.). *Pr idin*.
- Anars, M. G., Munaris, M., & Nazaruddin, K. (2018). Kritik Sosial dalam Kumcer Yang Bertahan dan Binasa Perlahan dan Rancangan Pembelajarannya. *Jurnal Kata (Bahasa, Sastra, Dan Pembelajarannya)*, 6(3 Jul).
- AS, N. R., & Baihaqi, I. (2020). Studi Inspeksi Kelayakan Instalasi Dan Instrumen Tenaga Listrik. *SINUSOIDA*, 22(2), 21–33.
- Bertarina, B., & Arianto, W. (2021). ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR (STUDI KASUS: AREA PARKIR ICT UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA). *Jurnal Teknik Sipil*, 2(02), 67–77.
- Bonar Siregar, B. (2021). *Pengembangan Sistem Perencanaan & Bantuan KRS*. Universitas Multimedia Nusantara.
- BRONDONG, L. (n.d.). *IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI CACING PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN KEMBUNG (Rastrelliger brachysoma) DI PELABUHAN PERIKANAN NUSANTARA*.
- Budiman, F., & Sidiq, M. (n.d.). *RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM INFORMASI APLIKASI DATA PETAMBAK*.
- Celarier, M. (n.d.). *RSS New York Times–Dealbook*.
- Cindiyasari, S. A. (2017). *Analisis Pengaruh Corporate Social Responsibility, Intellectual Capital, Dan Rasio Likuiditas Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2013-2015)*.

- CS, S. A. (2019). *Analisis Pengaruh Intellectual Capital Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Sektor Keuangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Pada Tahun 2008-2017)*. Universitas Gadjah Mada.
- Damayanti, D., Yudiantara, R., & An'ars, M. G. (2021). SISTEM PENILAIAN RAPOR PESERTA DIDIK BERBASIS WEB SECARA MULTIUSER. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(4), 447–453.
- Dharma, F., Shabrina, S., Noviana, A., Tahir, M., Hendrastuty, N., & Wahyono, W. (2020). Prediction of Indonesian inflation rate using regression model based on genetic algorithms. *Jurnal Online Informatika*, 5(1), 45–52.
- Endang Woro Kasih, E. (2018). Formulating Western Fiction in Garrett Touch of Texas. *Arab World English Journal For Translation and Literary Studies*, 2(2), 142–155. <https://doi.org/10.24093/awejtls/vol2no2.10>
- Hafidz, D. A. (2021). *Pengembangan Sistem Informasi Edukasi dan Pemasaran Hasil Pertanian di Tulang Bawang*.
- Handayani, M. A., Suwarni, E., Fernando, Y., Fitri, F., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). PENGELOLAAN KEUANGAN BISNIS DAN UMKM DI DESA BALAIREJO. *Suluh Abdi*, 4(1), 1–7.
- Hasan, A. F. (2018). *400 Kebiasaan Keliru dalam Hidup Muslim*. Elex Media Komputindo.
- Heaverly, A., & EWK, E. N. (2020). Jane Austen's View on the Industrial Revolution in *Pride and Prejudice*. *Linguistics and Literature Journal*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/llj.v1i1.216>
- Hendrastuty, N. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android (Studi Kasus: Pesantren Nurul Ikhwan Maros). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(2), 21–34.
- Isnain, A. R., Hendrastuty, N., Andraini, L., Studi, P., Informasi, S., Indonesia, U. T., Informatika, P. S., Indonesia, U. T., Studi, P., Komputer, T., Indonesia, U. T., & Lampung, K. B. (2021). *Comparison of Support Vector Machine and Naïve Bayes on Twitter Data Sentiment Analysis*. 6(1), 56–60.
- Kurniawan, A. H. (2020). Konsep Altmetrics dalam Mengukur Faktor Dampak Artikel Melalui Academic Social Media dan Non-academic Social Media. *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*, 11(1), 43–49.
- Kustinah, S., & Indriawati, W. (2017). Pengaruh Perputaran Persediaan dan Perputaran Piutang Terhadap Profitabilitas Pada Unit Usaha Toserba Koperasi PT LEN Bandung. *Journal Study & Accounting Research*, 14(1), 27–35.
- Marlyna, D. (2017). Pengaruh Peran Auditor Intern Terhadap Kinerja Perusahaan Angkutan Sungai, Danau Dan Penyeberangan. *Jurnal Ilmiah GEMA EKONOMI*, 3(2 Agustus), 321–332.
- Mata, K. (2022). Peningkatan pengetahuan pelajar dan mahasiswa dalam kesehatan mata di masa pandemi covid-19 melalui edukasi kesehatan mata. *Kesehatan Mata*, 1, 227–232.
- Mathar, T., Hijrana, H., Haruddin, H., Akbar, A. K., Irawati, I., & Satriani, S. (2021). The Role of UIN Alauddin Makassar Library in Supporting MBKM Program. *Proceedings of the International Conference on Social and Islamic Studies (SIS) 2021*.
- NASIONAL, P. P. (n.d.). *KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN*.

- Pinem, Y. A. (2018). Encouraging healthy literacy: The interconnection between reading toward writing in social media. *Language in the Online and Offline World 6: The Fortitude*, 360–366.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- PRASETYAWAN, D. W. I. G. (n.d.). *LAPORAN INDIVIDU PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- PUSPITASARI, R. D. (n.d.). *LAPORAN KEGIATAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL) DI SD NEGERI TLOGOADI PERIODE 10 AGUSTUS–12 SEPTEMBER 2015*.
- Putri, N. U., Rossi, F., Jayadi, A., Sembiring, J. P., & Maulana, H. (2021). Analysis of Frequency Stability with SCES's type of Virtual Inertia Control for The IEEE 9 Bus System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 191–196.
- Rossi, F., Sembiring, J. P., Jayadi, A., Putri, N. U., & Nugroho, P. (2021). Implementation of Fuzzy Logic in PLC for Three-Story Elevator Control System. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 179–185.
- Safitri, V. A. D., & Anggara, B. (2019). FACTORS THAT AFFECT THE COMPANY INNOVATION. II. *InTradersUluslararası Ticaret Kongresi Kongre Kitabı The Second InTraders International Conference on International Trade Conference Book*, 230.
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2019). Research and Development, Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(03), 377–396. <https://doi.org/10.33312/ijar.446>
- Safitri, V. A., Sari, L., & Gamayuni, R. R. (2020). Research and Development (R&D), Environmental Investments, to Eco-Efficiency, and Firm Value. *The Indonesian Journal of Accounting Research*, 22(3).
- Sanjaya, R., Nurweni, A., & Hasan, H. (2014). The Implementation of Asian-parliamentary Debate in Teaching Speaking at Senior High School. *U-JET*, 3(8).
- Saputra, F. E. (2020a). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Kinerja Keuangan Bank Umum Syariah yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2016-2018. *TECHNOBIZ: International Journal of Business*, 3(1), 45–50.
- Saputra, F. E. (2020b). *ANALISIS PENGARUH FDR, BOPO, DAN NPF TERHADAP KINERJA BANK UMUM SYARIAH DI INDONESIA PERIODE TAHUN JANUARI 2015 S/D JULI 2020*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Savestra, F., Hermuningsih, S., & Wiyono, G. (2021). Peran Struktur Modal Sebagai Moderasi Penguatan Kinerja Keuangan Perusahaan. *Jurnal Ekonika: Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 6(1), 121–129.
- SETIYANTO, A. (2016). *PENATAAN KELEMBAGAAN PRODUKSI UNTUK PENINGKATAN NILAI TAMBAH STUDI KASUS PADA ASOSIASI PRIMA SEMBADA*. Universitas Gadjah Mada.

- Songati, N. C. (2018). *An assessment of pedagogical strategies of teaching English at ordinary secondary level: a case of Kasulu district in Tanzania*. The University of Dodoma.
- Styawati, S., Hendrastuty, N., & Isnain, A. R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 6(3), 150–155.
- Sukawirasa, I. K. A., Udayana, I. G. A., Mahendra, I. M. Y., Saputra, G. D. D., & Mahendra, I. B. M. (2008). Implementasi Data Warehouse Dan Penerapannya Pada PHI-Minimart Dengan Menggunakan Tools Pentaho dan Power BI. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana P-ISSN*, 2301, 5373.
- Supriadi, A., & Oswari, T. (2020). Analysis of Geographical Information System (GIS) design application in the Fire Department of Depok City. *Technium Soc. Sci. J.*, 8, 1.
- Susanto, T., Setiawan, M. B., Jayadi, A., Rossi, F., Hamdhi, A., & Sembiring, J. P. (2021). Application of Unmanned Aircraft PID Control System for Roll, Pitch and Yaw Stability on Fixed Wings. *2021 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 186–190.
- Suwarni, E., Handayani, M. A., Fernando, Y., Saputra, F. E., & Candra, A. (2022). Penerapan Sistem Pemasaran berbasis E-Commerce pada Produk Batik Tulis di Desa Balairejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 187–192.
- Yuninda, P. (2020). *The Use of Macromedia Flash as a Media in Learning Vocabulary at Third Grade of SDN Pademawu Barat IV Pamekasan*. INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI MADURA.