

PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN MAKANAN DI USAHA SHAKEEL KEBAB MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Andira Nasaruddin¹, Andi Maslan²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

email: pb180210045@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Particularly in the food industry, like Shakeel Kebab MSME, sales are a crucial performance metric. The lack of a data-driven method to predict future sales trends is one of the main issues. Using historical sales data from 2022 to 2024, this analysis predicts food sales using the Mamdani fuzzy logic method. Fuzzification, rule formation, inference, and defuzzification are all steps in the research process, and MATLAB software is used for implementation. The outcomes show that the fuzzy system can correctly identify sales trends. For example, the system generated a defuzzification value of 91.67 in September 2024, and consistently 80 in November and December. These outcomes demonstrate that the Mamdani fuzzy method is effective in supporting predictive decision-making for food sales, especially for small business owners.

Keywords: Fuzzy Logic, Mamdani Method, Sales Prediction, MATLAB, Shakeel Kebab

PENDAHULUAN

Seiring berjalanya waktu, industri makanan semakin berkontribusi positif terhadap perkembangan ekonomi. Pada tahun 2020, pertumbuhan ekonomi Indonesia mencapai sekitar 5.05 persen. Pertumbuhan ini didorong oleh berbagai sektor, termasuk bisnis makanan yang terus berkembang, khususnya usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) (Supriatna et al., 2023).

Shakeel Kebab merupakan sebuah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang beroperasi di kota Batam. Dan saat ini sudah memiliki 10 cabang di provinsi Kepulauan Riau. Shakeel Kebab harus menghadapi sejumlah faktor penjualan yang berubah-ubah dalam operasi sehari-hari. Pada hari-hari

tertentu, seperti akhir pekan atau saat promosi, penjualan dapat meningkat tajam, pada hari-hari lain, seperti saat cuaca buruk, penjualan dapat menurun tajam. Biaya bahan baku, saingan lokal, tren makanan di media sosial, dan daya beli konsumen adalah variabel lain yang memengaruhi fluktuasi penjualan.

Logika fuzzy adalah salah satu metode untuk memperkirakan volume penjualan. Salah satu teknik kecerdasan buatan yang dirancang untuk menangani data dengan ambiguitas dan ketidakpastian adalah logika fuzzy (Munthe et al., 2024). Jenis data ini sering terlihat di lingkungan bisnis kecil dan menengah, seperti Shakeel Kebab. Logika fuzzy mengizinkan nilai antara, seperti "penjualan tinggi," "harga sedang,"

atau “cuaca agak panas,” berbeda dengan logika klasik yang hanya mengenal dua nilai absolut benar atau salah (Widiyantoro et al., 2024)

KAJIAN TEORI

2.1 Fuzzy Logic

Menurut (Roza et al., 2022) Logika fuzzy juga dikembangkan untuk memetakan ruang input ke dalam ruang output; itu juga dikembangkan untuk sistem logika multivalue, yang memungkinkan sistem dengan berbagai tingkat nilai logika.

2.2 Fuzzy Inference System (FIS)

Sistem Inferensi Fuzzy (FIS) terdiri dari dua komponen utama:

1. Fuzzifikasi—proses mengubah nilai crisp menjadi nilai fuzzy; dan
2. Basis Aturan (Rule Base)—sekumpulan aturan if-then berbasis logika linguistik yang memproses input fuzzy untuk menghasilkan output fuzzy (Akbar, 2021).
3. Mesin Inferensi—proses menggabungkan aturan dan menghasilkan keluaran fuzzy.
4. Defuzzifikasi—proses mengubah keluaran fuzzy menjadi nilai yang jelas.

2.3 Metode Mamdani

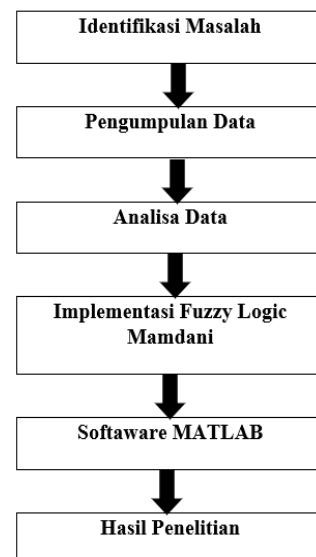
Metode Mamdani merupakan salah satu pendekatan dalam sistem inferensi fuzzy yang umum digunakan karena pendekatannya yang intuitif dan mendekati cara berpikir manusia. Menurut (Widodo et al., 2011) metode ini banyak digunakan untuk sistem kendali dan prediksi karena implementasinya yang sederhana. Dalam penelitian ini, Mamdani digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi penjualan berbasis aturan fuzzy.

2.4 Software Matlab

Program berbasis numerik yang populer di berbagai cabang matematika, sains, dan teknik disebut Matlab, kependekan dari Matrix Laboratory. Matlab dibuat untuk mempermudah pemrograman, analisis data, dan komputasi, terutama dalam hal operasi matriks dan aljabar linier. Kemampuan Matlab untuk mengelola komputasi yang rumit dengan cara yang terorganisir dan efektif adalah salah satu keunggulan utamanya (Alfaizin et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Gambar berikut menunjukkan desain penelitian ini, yang merupakan tahapan dari semua tindakan yang dilakukan dalam penelitian.



Gambar 1. Desain pada penelitian
(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Sesuai gambar desain penelitian dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah

Merupakan Langkah pertama dalam proses penelitian adalah identifikasi masalah. Selama proses ini, subjek utama yang akan diteliti diperiksa secara menyeluruh. Proyeksi penjualan sebuah perusahaan shakeel kebab menjadi subjek utama penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan Data Pengumpulan data dilakukan setelah proses perumusan masalah penelitian selesai. Pada tahap ini, para pemangku kepentingan di lokasi penelitian diwawancarai oleh peneliti untuk mendapatkan informasi yang relevan

3. Pengelolaan Data

Dengan bantuan perangkat lunak MATLAB, pemrosesan data dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan kotak peralatan terintegrasi. Tahapan nilai melalui proses defuzzyfikasi, pengembangan aturan fuzzy, implementasi mekanisme inferensi fuzzy, dan konstruksi himpunan fuzzy merupakan tahapan yang terlibat

4. Implementasi Fuzzy Logic Mamdani

Strategi utamanya adalah metode Mamdani, yang terkadang disebut sebagai metode maksimum-minimum (maks-min). Dengan menggunakan logika fuzzy Mamdani, pendekatan ini

diharapkan dapat membantu pemilik usaha membuat estimasi penjualan yang lebih akurat (Dary Daffa Haque, 2023).

5. Software Matlab

Hasil dari pengujian ini akan dibandingkan dengan hasil Logika fuzzy Mamdani diimplementasikan dalam MATLAB dan kemudian dihitung secara manual menggunakan rumus yang sama untuk verifikasi.. Seluruh aturan data variabel yang diperoleh dapat disimpulkan berdasarkan transformasi dari variabel input ke output (Suprpto & Simanjuntak, 2020).

6. Hasil Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menyusun hasil sesuai dengan Masalah yang menjadi pokok bahasan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Penelitian

Merancang strategi penjualan yang efektif dan meningkatkan akurasi perkiraan keduanya bergantung pada pemahaman tentang bagaimana faktor-faktor berinteraksi dalam penelitian. (Gea et al., 2024). Dalam penelitian ini, peneliti membahas tentang data penjualan kebab shakeel dapat diambil pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2024.

Tabel 1. Variabel *Input* dan *Output*

Variabel <i>Input</i>	Variabel <i>Output</i>
Penjualan Tahun 2022	Keputusan memprediksi penjualan kebab shakeel mengalami kenaikan atau penurunan.
Penjualan Tahun 2023	
Penjualan Tahun 2024	

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Analisis Data Variabel Tahun 2022

Himpunan fuzzy yang digunakan terdiri dari kategori Rendah [110–130], Sedang [125–145], dan Tinggi [140–170].

Nilai penjualan dikonversi menjadi derajat keanggotaan (μ) tiap kategori, yang menjadi dasar proses inferensi fuzzy Mamdani. Berikut tabel data penjualan untuk variabel tahun 2022

Tabel 2. Data Variabel Tahun 2022

Data Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Tahun 2021	Banyak	[110 110 120 130]
	Sedang	[125 130 140 145]
	Sedikit	[140 150 170 170]

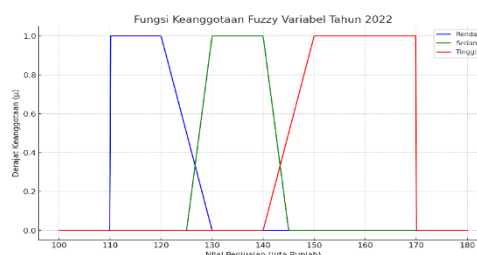
(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Data penjualan tahun 2022 diklasifikasikan ke dalam tiga himpunan fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan trapesium (trapmf): Rendah [110–130], Sedang [125–145], dan Tinggi [140–170]. Himpunan Rendah memiliki keanggotaan penuh di 110 juta, Sedang di 130–140 juta, dan Tinggi di 150–170 juta. Ketiga fungsi ini menjadi dasar klasifikasi dalam analisis fuzzy penjualan

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 1; & x \leq 110 \\ \frac{130 - x}{130 - 120} & 110 < x \leq 120 \\ 0; & 120 < x \leq 130 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 125 \\ \frac{x - 125}{145 - 125} & 125 < x \leq 130 \\ \frac{145 - x}{145 - 140} & 130 < x \leq 145 \\ 0; & x > 145 \end{cases}$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 140 \\ \frac{x - 140}{150 - 140} & 140 < x \leq 150 \\ 1; & x > 150 \end{cases}$$

**Gambar 2.** Fungsi keanggotaan variabel penjualan tahun 2022

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Data penjualan 2022 diklasifikasikan dalam tiga himpunan fuzzy trapmf: Rendah [110–130], Sedang [125–145], dan Tinggi [140–170], dengan keanggotaan penuh masing-masing di 110 juta, 130–140 juta, dan 150–170 juta. Fungsi ini menjadi dasar klasifikasi dalam analisis fuzzy.

Analisis Data Variabel Tahun 2023

Dengan fungsi keanggotaan trapesium (trapmf), data penjualan 2023 dibagi ke dalam tiga himpunan fuzzy: Rendah [105–130], Sedang [125–155], dan Tinggi [150–

185]. Masing-masing menunjukkan rentang keanggotaan progresif dari penuh ($\mu = 1$) ke nol ($\mu = 0$), yang digunakan sebagai dasar inferensi dan pengambilan keputusan dalam sistem fuzzy.

Tabel 3. Data Variabel Tahun 2023

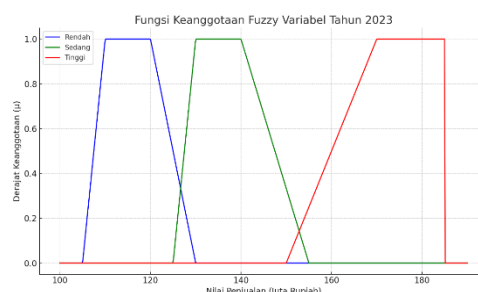
Data Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Tahun 2023	Banyak	[105 110 120 130]
	Sedang	[125 130 140 155]
	Sedikit	[150 170 185 185]

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

$$\mu_{\text{Rendah}}(x) = \begin{cases} 0; & x - 105 \\ 110 - 105 & x \leq 105 \\ 130 - x & 110 < x \leq 120 \\ 130 - 120 & 120 < x \leq 130 \\ 0; & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & x - 125 \\ 130 - 125 & x \leq 125 \\ 155 - x & 125 < x \leq 155 \\ 155 - 140 & x > 155 \\ 0; & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0; & x - 150 \\ 1; & 170 - 150 \\ 1; & 150 < x \leq 185 \\ & x > 185 \end{cases}$$

**Gambar 3.** Fungsi keanggotaan variabel penjualan tahun 2023

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Grafik fungsi keanggotaan penjualan 2023 menampilkan tiga himpunan fuzzy: Rendah (biru), Sedang (hijau), dan Tinggi (merah), masing-masing direpresentasikan dengan kurva trapesium. Sumbu x menunjukkan nilai penjualan (juta rupiah), dan sumbu y menunjukkan derajat keanggotaan (μ) tiap kategori.

Analisis Data Variabel Tahun 2024

Tiga kurva trapesium—Rendah, Sedang, dan Tinggi—mewakili fungsi keanggotaan fuzzy penjualan 2024. Rendah mencakup 130–150 juta, Sedang

145–170 juta (dengan keanggotaan penuh 150–165 juta), dan Tinggi 165–210 juta (puncak di 180–200 juta). Rentang ini digunakan sebagai dasar inferensi dalam sistem fuzzy

Tabel 4. Data Variabel Tahun 2024

Data Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Tahun 2024	Rendah	[130 135 145 150]
	Sedang	[145 150 165 170]
	Tinggi	[165 180 200 210]

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

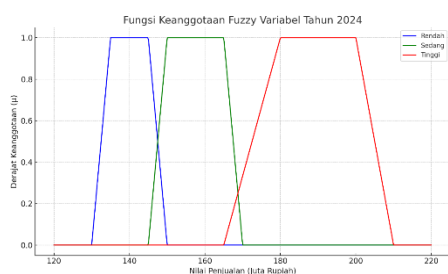
$$\mu_{\text{Rendah}}(x) = \begin{cases} 0; & \frac{x-130}{135-130} & x \leq 130 \\ \frac{150-x}{150-145} & 130 < x \leq 150 \\ 1; & & x > 150 \\ 0; & & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(x) = \begin{cases} 0; & \frac{x-145}{150-145} & x \leq 145 \\ \frac{170-x}{170-165} & 145 < x \leq 170 \\ 1; & & x > 170 \\ 0; & & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0; & \frac{x-165}{180-165} & x \leq 165 \\ \frac{210-x}{210-200} & 165 < x \leq 210 \\ 1; & & x > 210 \\ 0; & & \end{cases}$$

Inferensi Model Fuzzy

Inferensi Model Fuzzy Lebih mudah untuk menemukan inferensi fuzzy untuk menjalankan fungsi implikasi. Metode mamdani digunakan dalam penelitian ini dengan fungsi implikasi MIN, yang berarti tingkat keanggotaan diperoleh sebagai hasil dari proses ini dengan nilai minimum dari variable pada tahun 2022, 2023, dan 2024. Penelitian mencakup hasil perhitungan derajat keanggotaan untuk penjualan bulan September, November, dan desember.



Gambar 4. Fungsi keanggotaan variabel penjualan tahun 2024
(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Tabel 5. Hasil Perhitungan Bulan September

Variabel	Nilai penjualan	Derajat keanggotaan	Himpunan fuzzy
2022	148.000.000	0,8	Tinggi
2023	165.000.000	0,75	Tinggi
2024	176.000.000	0,733	Tinggi
Output			Naik

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Tabel 6. Hasil Perhitungan Bulan November

Variabel	Nilai penjualan	Derajat keanggotaan	Himpunan fuzzy
2022	155.000.000	0,25	Tinggi
2023	170.000.000	1	Tinggi
2024	176.000.000	1	Tinggi
Output			Naik

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Tabel 7. Hasil Perhitungan Bulan Desember

Variabel	Nilai penjualan	Derajat keanggotaan	Himpunan fuzzy
2022	168.000.000	1	Tinggi
2023	182.000.000	1	Tinggi
2024	208.000.000	0,177	Tinggi
Output			Naik

(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Agregasi/Operator Gabungan

Semua hasil inferensi fuzzy digabungkan dalam satu kurva output dengan mengambil nilai maksimum dari derajat keanggotaan. Karena semua aturan menghasilkan output “Naik”, maka: $\mu_{\text{Naik}} = \text{Max}(0.80, 0.25, 1.00, 0.75, 1.00, 1.00, 0.73, 1.00, 0.177) = 1.00$. Ini menunjukkan keyakinan penuh bahwa penjualan berada dalam kategori “Naik”.

Defuzzifikasi

Langkah selanjutnya adalah menghitung hasil akhir menggunakan metode centroid. Untuk bulan September, November, dan Desember, output fuzzy yang dihasilkan adalah “Naik” dengan derajat keanggotaan maksimum ($\mu = 1.0$), menunjukkan tren penjualan yang meningkat. Fungsi keanggotaan “Naik” berbentuk trapesium dengan domain [70, 90, 100, 110], dan karena clip-off berada di puncak, seluruh kurva digunakan dalam perhitungan centroid:

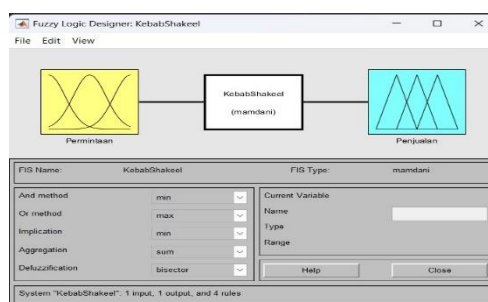
Tabel 8. Hasil Perhitungan Defuzzifikasi

Data Penjualan Bulan	Hasil Defuzzifikasi
September	91.67
November	80
Desember	80

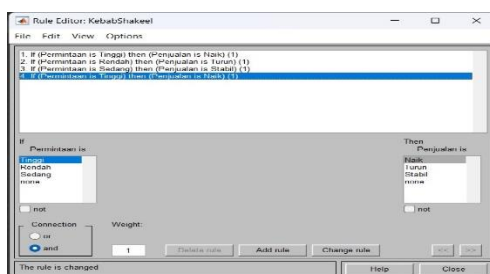
(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Hasil Pengujian Matlab

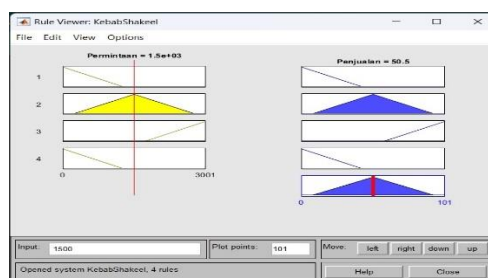
Langkah selanjutnya adalah menghitung hasil akhir menggunakan metode centroid. Untuk bulan September, November, dan Desember, output fuzzy yang dihasilkan adalah “Naik” dengan derajat keanggotaan maksimum ($\mu = 1.0$), menunjukkan tren penjualan yang meningkat. Fungsi keanggotaan “Naik” berbentuk trapesium dengan domain [70, 90, 100, 110], dan karena clip-off berada di puncak, seluruh kurva digunakan dalam perhitungan centroid

**Gambar 5.** Tampilan Awal Matlab (FIS)

(Sumber: Data Peneliti, 2025)



Gambar 6. Aturan Fuzzy
(Sumber: Data Peneliti, 2025)



Gambar 7. Defuzzifikasi
(Sumber: Data Peneliti, 2025)

Hasil Pengujian Matlab

Langkah selanjutnya adalah menghitung hasil akhir menggunakan metode centroid. Untuk bulan September, November, dan Desember, output fuzzy yang dihasilkan adalah “Naik” dengan derajat keanggotaan maksimum ($\mu = 1.0$),

menunjukkan tren penjualan yang meningkat. Fungsi keanggotaan “Naik” berbentuk trapesium dengan domain [70, 90, 100, 110], dan karena clip-off berada di puncak, seluruh kurva digunakan dalam perhitungan centroid

Tabel 9. Hitungan Matlab dan Manual

Penjualan	Hasil Defuzzifikasi	Hasil Matlab	Kerangan
September	91,67	91	Naik
November	80	80	Naik
Desember	80	80	Naik

Setelah dilakukan proses inferensi dan defuzzifikasi pada sistem, diperoleh hasil yang **sesuai dengan perhitungan manual**, yaitu nilai defuzzifikasi untuk bulan September, November, dan Desember masing-masing berada pada kisaran **91,67, 80, dan 80**. Hal ini menunjukkan bahwa sistem fuzzy yang dibangun di MATLAB bekerja **dengan baik dan konsisten** terhadap pendekatan manual yang telah dilakukan sebelumnya.

Berikut perhitungana Untuk mengetahui apakah mencapai 100%, pengujian dijalankan menggunakan tingkat akurasi sebagai acuan. Berikut adalah presentasi perhitungannya:

Pada tabel memiliki output yang sama, maka:

Jumlah data benar : 3

Jumlah seluruhna : 3

Tingkat keakuratan : $\frac{3}{3} \times 100\%$

Tingkat keakuratan : 100%

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, metode fuzzy Mamdani terbukti efektif dalam memprediksi penjualan makanan pada usaha Shakeel Kebab. Prosesnya meliputi fuzzifikasi, pembentukan aturan, inferensi, hingga defuzzifikasi, yang berhasil diimplementasikan dengan MATLAB. Data penjualan tahun 2022–2024 menunjukkan tren peningkatan, terutama pada bulan September, November, dan Desember, dengan hasil prediksi berada pada kategori “Naik”. Nilai defuzzifikasi yang konsisten—91,67 pada September dan 80 pada dua bulan lainnya—menunjukkan akurasi sistem baik secara manual maupun melalui MATLAB. Model ini terbukti mampu menangani data penjualan UMKM yang bersifat tidak pasti dan linguistik, serta mendekati cara berpikir manusia dalam pengambilan keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. S. I. (2021). Sistem Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Bidang Keahlian Bagi Mahasiswa Teknik Elektro, Universitas Mataram Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani Bertingkat. *Dielektrika*, 8(1), 68. <https://doi.org/10.29303/dielektrika.v8i1.257>
- Alfaizin, S. M., Savitri, P., Agustin, D., Muntafa, Y., Industri, J. M., & Vokasi, F. S. (2025). *Analisis Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani dan POM-QM: Studi Kasus pada CV Mamifood Sukses Abadi*. 3.
- Dary Daffa Haque, M. (2023). Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimasi Persediaan Stok Makanan Hewan. *Media Online*, 4(1), 427–437. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i1.1160>
- Gea, F. I., Gea, N. E., Telaumbanua, E., & Zalukhu, Y. (2024). Analisis Strategi Riset Pemasaran Dalam Meningkatkan Keputusan Pembelian Konsumen Pada UMKM Pasar Yaahowu Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (JEBMA)*, 4(3), 1895–1904. <https://doi.org/10.47709/jebma.v4i3.4732>
- Munthe, E. S., Sitorus, I. A. T., Gerald, F., Manoppo, C., & Sari, D. P. (2024). *Sistem Pakar untuk Identifikasi Risiko Proyek Teknologi Informasi Berbasis Metode Fuzzy Logic*. 13(November), 1710–1716.
- Roza, Y., Fernando, Y., Verdian, I., Febrianti, E. L., & Syafrinal, I. (2022). Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Pada PT. XYZ. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(6), 1989. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i6.5333>
- Suprpto, H., & Simanjuntak, P. (2020). Fuzzy Logic Untuk Memprediksi Pemakaian Listrik. *Jurnal Comasie*, 3(2), 31–39.
- Supriatna, D., Candra, E., Adinugroho, I., Nasution, M. A., & Yanti, N. (2023). Pengaruh Kinerja UMKM Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Sukabumi. *Sanskara Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 1(02), 43–53. <https://doi.org/10.58812/sek.v1i02.88>



COMASIE JOURNAL
COMPUTER AND SCIENCE, INDUSTRIAL ENGINEERING

HEALTHY IN CONTENTS AND QUALITY, TRUST US FOR RESEARCH

RESEARCH AREA :
Artificial Intelligence
Control, Modeling
Digital System
Dynamic System
Fault Contrasting
Math Programming
Networks, Probability
Optimization, Programming
Petri Nets
Robustness, Modeling
Systems
Vibration, Control and Development
Optimization
Software Engineering and Management
System Management

COMASIE JOURNAL, COMPUTER AND SCIENCE, INDUSTRIAL ENGINEERING
ISSN 2502-4752
Volume 1, Number 1, 2019
www.comasiejournal.com

COMASIE

ISSN (Online) 2715-6265

	Andira Nasaruddin merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam yang memiliki konsentrasi bidang penelitian AI.
	Andi Maslan, merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Mata kuliah yang diajarkan adalah jaringan komputer dan Internet, Komputasi Numerik dan AI