

**PREDIKSI PENJUALAN LAPTOP DI TOKOPEDIA MENGGUNAKAN
PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM DENGAN METODE MAMDANI
PREDICTION OF LAPTOP SALES ON TOKOPEDIA USING FUZZY
INFERENCE SYSTEM APPLICATION WITH MAMDANI METHOD**

Alif Rizky Atanto¹, Daffa Nayottama², Naufal Rhaka Hanif Mahardika³, Rafky Anas Fauzi⁴, Ragil Wahyu Saputro⁵, Anna Dina Kalifia⁶

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta,

Jl. Siliwangi, Jombor Lor, Daerah Istimewa Yogyakarta 55285, Indonesia

Abstract

The application of fuzzy logic has been widely used to predict sales outcomes for various types of products, with results that often closely match real-world conditions. When the demand for laptops increases, sellers must add stock to meet the demand. Laptop stores must plan and forecast sales before marketing the products. To achieve the desired results, you must have proper sales management. As a product, laptops have various qualities, specifications, and prices, which contribute to their appeal in the eyes of customers. As a result, sellers must carefully choose the brand and specifications of laptops that align with market preferences. By using the Mamdani method (Fuzzy Inference System), this research aims to utilize fuzzy logic to quickly analyze and make decisions about popular laptop brands and specifications. The research results indicate that fuzzy logic with the Mamdani method can be used to evaluate brands, prices, as well as determine the categories of laptops with the best sales potential

Article History

Submitted: 29 Desember 2024

Accepted: 1 Januari 2025

Published: 6 Januari 2025

Key Words

laptop; fuzzy logic; mamdani method

Abstrak

Penerapan logika fuzzy telah banyak digunakan untuk memprediksi hasil penjualan berbagai jenis produk, dengan hasil yang sering mendekati realitas di lapangan. Ketika permintaan laptop meningkat, para penjual harus menambah stok untuk memenuhi permintaan. Toko laptop harus merencanakan dan memprediksi penjualan sebelum memasarkan produk. Untuk mencapai hasil yang diharapkan, Anda harus memiliki manajemen penjualan yang tepat. Sebagai produk, laptop memiliki berbagai kualitas, spesifikasi, dan harga, yang berkontribusi pada daya tariknya di mata pelanggan. Akibatnya, penjual harus hati-hati memilih merek dan spesifikasi laptop yang sesuai dengan preferensi pasar. Dengan menggunakan metode Mamdani (Fuzzy Inference System), penelitian ini bertujuan untuk menggunakan logika fuzzy untuk menganalisis dan membuat keputusan dengan cepat tentang merek dan spesifikasi laptop yang populer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa logika fuzzy dengan metode Mamdani dapat digunakan untuk mengevaluasi merek, harga, serta menentukan kategori laptop yang memiliki potensi penjualan terbaik.

Sejarah Artikel

Submitted: 29 Desember 2024

Accepted: 1 Januari 2025

Published: 6 Januari 2025

Kata Kunci

Logika fuzzy, Metode Mamdani, prediksi penjualan, manajemen penjualan, laptop, spesifikasi produk.

1. PENDAHULUAN

Di era digital, teknologi membantu manusia dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Salah satu alat yang memudahkan berbagai aktivitas adalah laptop. Laptop tidak lagi membentuk kebutuhan mewah, tetapi justru telah menjadi salah satu kebutuhan utama. Sebagian besar orang menggunakan laptop untuk keperluan kerja, pendidikan, hingga hiburan. Sebagai alat perkantoran, laptop sangat vital untuk mendukung beragam jenis pekerjaan.

Permintaan laptop yang semakin tinggi dari waktu ke waktu. Namun, seiring dengan makin tingginya kebutuhan, pasar juga terus bersaing. Ada banyak merek dan model laptop dalam pasar yang membingungkan konsumen. Salah satu tantangan terbesar untuk penjual

adalah memilih laptop sesuai kebutuhan konsumen. Oleh sebab itu, analisis data sangat dibutuhkan saat ini. Dalam era persaingan pasar yang ketat, penjual perlu mengenal lebih dekat preferensi konsumen. Pemilihan laptop dari spesifikasi, merek, hingga harga tentu mempengaruhi penjualan. Penelitian ini akan menjawab masalah tersebut menggunakan metode fuzzy, khususnya Mamdani untuk membantu pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. Metode ini membantu penjual dalam memilih laptop yang memiliki potensi penjualan tinggi di tengah pesaing tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa kelompok telah menggunakan logika fuzzy untuk memprediksi atau mendeteksi suatu akibat (output) dari suatu sebab (input). Penelitian yang dilakukan oleh Edy Victor Haryanto pada tahun 2015 dan berjudul Implementasi Fuzzy Mamdani dalam Menentukan Pembelian Cat, membahas cara menggunakan logika fuzzy mamdari untuk memprediksi jenis cat yang akan dibeli dengan menggunakan nilai input, yaitu kualitas, harga, animo, dan kompetensi produk.

Studi kedua hampir mirip dengan apa yang dibahas tanpa metode, tetapi berkisar nilai nilai variabel input dan output yang berbeda. Anjar Wanto melakukan penelitian yang diberi judul Analisis Penerapan Sistem Inference Fuzzy (FIS) dengan Metode Mamdani pada Sistem Prediksi Siswa Non Aktif pada 2016. Capiannya adalah untuk menggunakan logika fuzzy metode mamdani untuk memprediksi siapa saja siswa yang mungkin menjadi mahasiswalamanya. Input hasil dari data-data historis perkuliahan mahasiswa dari semester lalu, sehingga data ini asumsinya apabila si A saat awal semester c yang lalu mahasiswanya rajin dan bagus nilai, maka saat awal semester c+1 si A akan tetap rajin namun warnanya lebih cerah.

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Saiful Arifin, Much Aziz Muslim, dan Sugiman pada 2015 dengan judul Implementasi Logika Fuzzy Mamdani untuk Identifikasi Kerentanan Daerah Banjir di Semarang Utara. Aimming-nya untuk menggunakan logika fuzzy metode mamdani agar bisa mengubah nilai input input keberbahayan daerah sehingga untuk menghasilkan nilai prediksi daerah yang terancam banjir sangat tinggi. Dengan menggunakan logika fuzzy ini, dia bisa melihat apa saja yang sedang dan yang akan berpinan untuk menjadi bahaya sehingga langkah antisipatif bukan memedatif dapat diambil.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Proses penelitian yang dilakukan melalui beberapa langkah antara lain survey data di beberapa toko penjualan laptop di e-commerce tokopedia. Data - data yang diambil berupa merk - merk laptop yang sering laku di pasaran, variasi harga penjualan laptop baik yang baru maupun yang bekas. Analisa spesifikasi dan fitur dari laptop serta pemberian urutannya. Setelah seluruh data diperoleh, langkah berikutnya adalah proses pengolahan data dengan logika *fuzzy* metode mamdani. Adapun secara detail di tunjukan dalam gambar blok 1.



Gambar 1. Diagram Blok Penelitian

3.1 Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai toko laptop yang ada di E-commerce Tokopedia. Data yang diperoleh dari toko-toko tersebut meliputi data berbagai merk laptop yang sudah terjual dalam periode masuknya toko tersebut ke Tokopedia dari mulai merk, harga, Spesifikasi dan masa garansi laptop itu sendiri. Banyaknya jumlah laptop yang terjual dalam satu periode tersebut ditentukan dengan suatu pemasaran laptop itu sendiri entah merk nya ,harganya yang terjangkau, atau pun kuliatasnya yang tahan lama.

Tokopedia sendiri terdapat fitur yang mengkategorikan sebuah laptop yang terkenal, cukup dikenal dan tidak dikenal oleh pembeli. Penentuan harga untuk pengambilan sebuah data dibagi menjadi tiga kategori, disesuaikan oleh kemampuan daya beli masyarakat. Untuk kelas laptop yang mahal 25-39 juta, untuk yang normal berkisar antara 10-25 juta. dan yang dibawah 10 juta masuk dalam kategori harga terjangkau.

Penjualan suatu laptop juga terpengaruh besar dari suatu spesifikasi yang di tawarkan laptop tersebut apakah target pasar mereka bisa tepat sasaran atau tidak, sama halnya dengan spesifikasi harga yang diberikanjuga sangat mempengaruhi, semakin baik spesifikasinya maka semakin tinggi harga jualnya. Akan tetapi untuk terjualnya dan tidak terjualnya suatu laptop juga tergantung kebutuhan pembeli,

3.2 Menentukan Input dan Output

Proses biasa disebut dengan proses fuzzy inference system (FIS) dimana setiap input dan output di tentukan nilainya. Cara menentukan nilai input dan output nya dari hasil analisa semesta pembicaraannya, seperti contoh kasus ini, menentukan harga jual laptop di nilai dari daya beli masyarakat terhadap produk laptop, kemudian di bagi menjadi 3 kategori harga, terjangkau, normal, dan mahal. Variabel - variabel dari parameter penjualan laptop input adalah merk, harga. Sedangkan variabel dari parameter output nya di tentukan dengan satu nilai yaitu sold. Sold ini mempunyai nilai linguistic kurang laku, normal, dan cukup laku.

3.3 Fuzzifikasi

Proses selanjutnya adalah proses menentukan sebuah himpunan fuzzy dari variabel yang sudah di tentukan dari kolom merk. Proses fuzzifikasi atau pembentukan himpunan fuzzy dari masing - masing variabel adalah :

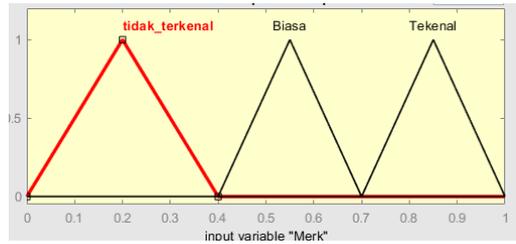
a. Merk

Merk adalah sebuah nama yang mendeskripsikan suatu karakteristik dalam menentukan target penjualan. Dalam penjualan merk bisa berpengaruh besar dalam daya jual seperti *Asus* yang menawarkan sebuah model yang menawan, *Lenovo* dengan garansinya dan juga *Axioo* dengan prosesor komputernya, dll. Nilai interval yang diambil melalu banyak unit yang terjual dalam sebuah platfrom Tokopedia nilai *linguistic* dari parameter ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu tidak terkenal, biasa, dan terkenal. Seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Merk

| Nilai <i>Linguistic Interval</i> | |
|----------------------------------|-----------|
| Tidak dikenal | [0.0,0.4] |
| biasa | [0.4,0.7] |
| Terkenal | [0.7,1.0] |

Adapun kurva yang terbentuk dari variabel merk seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Kurva Variabel Merk

Dari tabel 1 diatas di dapat fungsi persamaan keanggotaan dari variabel merk adalah sebagai berikut

Tidak Terkenal

Interval: [0.0, 0.4]

$$\mu_{\text{TidakTerkenal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.0}{0.2-0.0} = & 0.0 \leq x \leq 0.2 \\ \frac{0.4-x}{0.4-0.2} = & 0.2 < x \leq 0.4 \\ 0, & x < 0.0 \text{ atau } x > 0.4 \end{cases}$$

Biasa

Interval: [0.4, 0.7]

$$\mu_{\text{biasa}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.4}{0.55-0.4} = & 0.4 \leq x \leq 0.55 \\ \frac{0.7-x}{0.7-0.55} = & 0.55 < x \leq 0.7 \\ 0, & x < 0.4 \text{ atau } x > 0.7 \end{cases}$$

Terkenal

Interval: [0.7, 1.0]

$$\mu_{\text{Terkenal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.7}{0.85-0.7} = & 0.7 \leq x \leq 0.85 \\ \frac{1.0-x}{1.0-0.85} = & 0.85 < x \leq 1.0 \\ 0, & x < 0.7 \text{ atau } x > 1.0 \end{cases}$$

b. Price

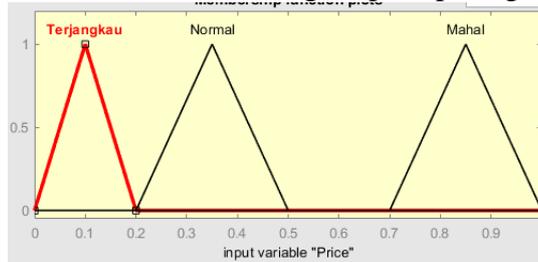
Dalam menentukan nilai input dari kolom harga jual sebuah laptop ditentukan dari sebuah daya beli konsumen, dalam hal ini nilai linguistic nya terbagi menjadi 3 bagian diantara lain yaitu harga terjangkau, harga normal dan mahal. Nilai interval di definisikan dalam satuan juta rupiah. Seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Price

| Nilai Linguistic | Interval |
|------------------|------------|
| Terjangkau | [0.0,0.2] |
| Normal | [0.2,0.35] |
| Mahal | [0.7,0.85] |

Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi

Adapun kurva yang terbentuk dari variabel harga seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Kurva Variabel Price

Dari tabel 2 diatas di dapat fungsi persamaan keanggotaan dari variabel Price adalah sebagai berikut

Terjangkau

Interval: [0.0, 0.2]

$$\mu_{\text{Terjangkau}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.0}{0.2-0.0}, & 0.0 \leq x \leq 0.2 \\ 0, & x < 0.0 \text{ atau } x > 0.2 \end{cases}$$

Normal

Interval: [0.2, 0.5]

$$\mu_{\text{Normal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.2}{0.5-0.2}, & 0.2 \leq x \leq 0.35 \\ \frac{0.5-x}{0.5-0.35}, & 0.35 < x \leq 0.5 \\ 0, & x < 0.2 \text{ atau } x > 0.5 \end{cases}$$

mahal

Interval: [0.0, 0.4]

$$\mu_{\text{Mahal}}(x) = \begin{cases} \frac{x-0.7}{1.0-0.7}, & 0.7 \leq x \leq 0.85 \\ \frac{1.0-x}{1.0-0.85}, & 0.85 < x \leq 1.0 \\ 0, & x < 0.7 \text{ atau } x > 1.0 \end{cases}$$

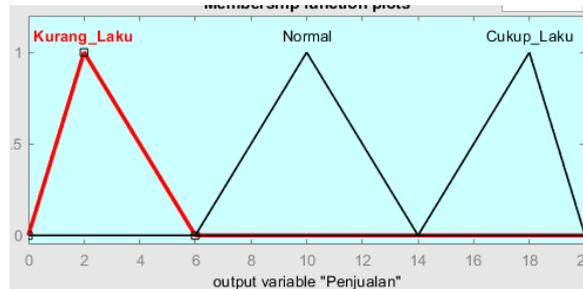
c. Sold

Variabel Sold merupakan variabel *output* dimana nilai yang diperoleh berdasarkan banyaknya penjualan dalam satu periode bulan. Hasil analisa bahwa penjualan unit laptop dalam satu periode di nilai cukup laku jika masuk kedalam jumlah diatas 14 unit dalam satu bulan. Dan yang normalh berkisar antara 6 sampai dengan 14 unit, sedangkan kurang laku di mana penjualan di bawah 6 unit dalam satu bulan. Variabel ini memiliki 3 nilai *linguistic* antara lain kurang laku, laku normal, dan cukup laku. Sperti pada tabel 5.

Tabel 3. Sold

| Nilai Linguistic | Interval |
|------------------|----------|
| Kurang Laku | [0,6] |
| Normal | [6,14] |
| Cukup Laku | [14,20] |

Adapun kurva yang terbentuk dari variabel penjualan seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva Variabel Sold

Dari tabel 5 diatas di dapat fungsi persamaan keanggotaan dari variabel penjualan adalah sebagai berikut

$$\mu_{\text{kurang laku}} = \begin{cases} 1; & x \leq 2 \\ \frac{6-x}{4}; & 2 < x < 6 \\ 0; & x \geq 6 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{\text{normal}} = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{4}; & 6 < x < 10 \\ \frac{14-x}{4}; & 10 \leq x < 14 \end{cases} \quad (11)$$

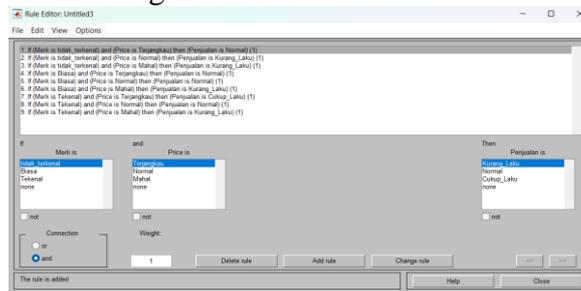
$$\mu_{\text{cukup laku}} = \begin{cases} 0; & x \leq 14 \\ \frac{x-14}{4}; & 14 < x < 18 \\ 1; & x \geq 18 \end{cases} \quad (12)$$

3.4 Membuat Aturan Fuzzy (Rule)

Aturan dibuat untuk menentukan *rules* yang akan digunakan untuk menghitung kesesuaian hasil dengan metode *fuzzy* mamdani dimana aturan min max berlaku pada metode *fuzzy* ini. Adapun aturan *fuzzy* dari sistem prediksi penjualan laptop antara lain :

1. *If (Merk is Tidak Terkenal) AND (Price is Terjangkau), Then Sold is Kurang Laku.*
2. *If (Merk is Tidak Terkenal) AND (Price is Normal), Then Sold is Kurang Laku.*
3. *If (Merk is Tidak Terkenal) AND (Price is Mahal), Then Sold is Kurang Laku.*
4. *If (Merk is Biasa) AND (Price is Terjangkau), Then Sold is Normal.*
5. *If (Merk is Biasa) AND (Price is Normal), Then Sold is Normal.*
6. *If (Merk is Tidak Biasa) AND (Price is Mahal), Then Sold is Kurang Laku.*
7. *If (Merk is Terkenal) AND (Price is Terjangkau), Then Sold is Cukup Laku.*
8. *If (Merk is Terkenal) AND (Price is Normal), Then Sold is Normal.*
9. *If (Merk is Terkenal) AND (Price is Mahal), Then Sold is Normal atau Cukup Laku.*

Yang didapat pada aplikasi matlab gambar 7.



Gambar 7. Nilai Rule

3.5 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dengan Metode Mamdani Metode yang digunakan adalah *Centroid Method*, metode ini dikenal juga sebagai *Center of Area (CoA)* atau *Center of Gravity (CoG)*, mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy.

Rumus yang digunakan adalah:

$$z = \int_z \frac{z\mu(z)dz}{\mu(z)dz} \tag{13}$$

Jika z berupa nilai *diskrit*, dapat menggunakan rumus

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n Z_j \mu(Z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(Z_j)} \tag{14}$$

4. PEMBAHASAN

Untuk menganalisis data yang di-scraping dari Tokopedia, langkah pertama yang dilakukan adalah menjalankan beberapa tahapan. Langkah pertama adalah menentukan variabel input dan output berdasarkan parameter data yang tersedia. Dalam hal ini, variabel inputnya adalah Merk dan Harga, sedangkan variabel outputnya adalah Penjualan (Sold). Berdasarkan pengamatan di lapangan, data ini digunakan untuk memberikan nilai linguistik pada setiap variabel dengan interval yang disesuaikan berdasarkan hasil data dari Tokopedia. Kemudian, data yang telah ditentukan ini dimasukkan ke dalam aplikasi MATLAB bersama dengan 27 aturan fuzzy yang telah dirancang sebelumnya. Setelah semua proses end-to-end selesai dilakukan, sistem dijalankan di Google Colab, dan hasil output yang diperoleh umumnya sesuai dengan data yang diekstrak dari Tokopedia.

Sebagai contoh, data yang digunakan adalah laptop Toshiba R30 yang dihargai Rp1.699.000. Dalam kasus ini, laptop tersebut memiliki nilai input untuk variabel Merk, Price, dan variabel Penjualan (Sold). Berdasarkan kategori fuzzy, merk Toshiba R30 dianggap sebagai Terkenal dengan batas interval [0.7 hingga 1.0], di mana derajat keanggotaan dalam himpunan ini dihitung menggunakan rumus fuzzy kategori terkenal. Harga laptop ini, yang dinyatakan sebagai Rp1.699.000, berada dalam kategori Price Normal dengan batas interval [0.2 hingga 0.5], sehingga derajat keanggotaan pada interval ini dihitung menggunakan rumus fuzzy kategori normal.

Nilai input tersebut dimasukkan ke dalam sistem fuzzy yang dirancang menggunakan MATLAB, dan output dihasilkan menggunakan 27 aturan fuzzy untuk memproses kombinasi input. Kombinasi nilai input Merk = 0.8 (di bawah kategori Terkenal) dan Price = 0.35 (di bawah kategori Normal) memicu beberapa aturan fuzzy yang relevan. Setelah evaluasi dan defuzzifikasi, sistem memberikan output Penjualan (Sold) = 10, yang menunjukkan bahwa

laptop ini dapat dikategorikan memiliki kinerja penjualan yang cukup stabil, sehingga termasuk dalam kategori tingkat penjualan Normal.

◆ Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi antara merk yang terkenal dan Price yang moderat memiliki pengaruh positif terhadap penjualan, sebagaimana terlihat dari data penjualan historis. Proses ini menunjukkan bahwa metode fuzzy logic dapat diadopsi untuk memprediksi penjualan dengan input berupa merk dan harga dengan hasil yang lebih realistis sesuai dengan kondisi di dunia nyata.

5. KESIMPULAN

Penerapan *fuzzy inference system (FIS)* dengan metode mamdani pada sistem prediksi penjualan laptop dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan sebuah logika *fuzzy* dapat diterapkan untuk memprediksi penjualan suatu laptop, dengan input data merk dan price.
2. Hasil pengujian dengan data real dari Tokopedia yang di scraping menunjukkan hasil dengan tingkat kesesuaian hingga 95%.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya haturkan sedalam dalamnya kepada :

1. Ibu Anna Dina Kalifia, S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Mata Kuliah Kecerdasan Buatan, Fakultas Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Saiful, dkk, (2015), Implementasi logika Fuzzy Mamdani Untuk Mendeteksi Kerentanan Daerah Banjir di Semarang Utara, *Scientific Journal Of Informatics Universitas Negeri Semarang*, Vol. 2 p 2407-7658.
- Ahmad Zarkasi, Naniek Widyastuti, and Erna Kumalasari N, "PENERAPAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN METODE FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENGOPTIMALAN PRODUKSI BARANG BERDASARKAN DATA PERSEDIAAN DAN JUMLAH PERMINTAAN DI LOVERANDLIARS CLOTH," *Jurnal SCRIPT*, vol. 3, pp. 1-10, 2015.
- Hariyanto dan Edy Victor, (2015), Implementasi Fuzzy Mamdani dalam Menentukan Pembelian Cat, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, STMIK AMIKOM Yogyakarta*.
- Sundari Retno Andani, "FUZZY MAMDANI DALAM MENENTUKAN TINGKAT," *Seminar Nasional Informatika*, pp. 57-65,2013.
- Syahroni, A.W. and Rachmatullah, S. (2018) 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop pada Toko Online dengan Metode FuzzyTahani', *Sinkron*, 3(1), pp. 1–10.
- Hellmann, Martin, (2001), *Fuzzy Logic Introduction*.
- Herwinsyah. (2019). Penerapan Fuzzy Inference System (FIS) Dengan Metode Mamdani Pada Sistem Prediksi
- Penjualan Laptop Implementation of Fuzzy Inference System (FIS) with the Mamdani Method in Laptop
- Sales Prediction System. *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*, 3(2), 52–59.
- Priswanto, P. et al. (2019) 'Desain Dan Analisis Hybrid System Controller Pv-Diesel Berbasis Fuzzy Inference System', ..., pp. 483–492. Available at: <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/354>.
- V. M. Nasution and G. Prakarsa, "Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, p. 129, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1719.

- S. Nila Rakhmah, “Sistem Informasi Persediaan Stok Barang Berbasis Web Pada Toko Putra Gresik,” *JURNAL FASILKOM*, vol. 11, pp. 157–164, Dec. 2121.
- Rahakbauw, D.L. et al. (2019) ‘Maluku-Indonesia’, *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 16(April 2016), pp. 119–127.
- P. E. Sudjiman and L. S. Sudjiman, “ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN.”
- Kecitaan Harefa. (2017). Penerapan Fuzzy Inference System Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Produk Berdasarkan Data Persediaan Dan Penjualan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 2(4), 205–213.
- Dr. Eng. Agus Naba, *Belajar Cepat Fuzzy Logic menggunakan matlab*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- Roza, Y., Pernando, Y., Verdian, I., Febrianti, E. L., & Syafrinal, I. (2022). Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Pada PT . XYZ. 9(6), 1989–1995. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i6.5333>