



Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy untuk Menentukan Jumlah Pembelian Produk Berdasarkan Data Persediaan dan Penjualan dengan Menggunakan Metode Mamdani (Studi: Kasus RM Habibi)

Nani Hidayati¹, Kasini², Aprilia Permata³
Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar^(1,3)
Teknik Informatika, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, Bangkinang⁽²⁾
DOI: 10.31004/jutin.v7i3.30604

✉ Corresponding author:
[nanihidayati3@gmail.com, Kasiniaqm@gmail.com, aprilliapermata28@gmail_]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Sistem Inferensi Fuzzy; Permintaan; Persediaan; Penjualan</p>	<p>RM Habibi merupakan suatu usaha restoran yang menyajikan hidangan kepada pembeli dan menyediakan tempat untuk menikmati hidangan, serta menentukan tarif biaya makanan dan pelayanan. Meski umumnya restoran melayani di tempat, namun ada juga yang menyediakan layanan take away dan delivery sebagai bentuk pelayanan kepada pembeli. Restoran biasanya menghususkan diri pada jenis makanan yang mereka sediakan dan terlaris. Masalah persediaan merupakan permasalahan yang selalu dihadapi oleh para pengambil. Persediaan diperlukan karena pada dasarnya pola permintaan tidak teratur. Inventarisasi dilakukan untuk menjamin kepastian bahwa pada saat dibutuhkan produk tersedia. Logika Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Penerapan fuzzy Inference system (FIS) dengan metode mamdani pada sistem prediksi Permintaan, Persediaan, dan Penjualan dapat disimpulkan bahwa penggunaan logika fuzzy dapat dilakukan untuk memprediksi permintaan, persediaan, dan penjumlahan pada Rumah Makan Habibi. Dan hasil pengujian dengan data real dan survey menunjukkan hasil dengan tingkat kesesuaian hingga 90% diteliti.</p>
<p><i>Keywords:</i> Fuzzy Inference Systems; Request; Supply; Sale</p>	<p>Abstract RM Habibi is a restaurant business that serves dishes to buyers and provides a place to enjoy the meal, as well as determining food and service costs. Although restaurants generally serve on site, there are also those that provide take away and delivery services as a form of service to buyers.</p>

Restaurants usually specialize in the types of food they provide and are their best sellers. Inventory problems are a problem that buyers always face. Inventory is needed because demand patterns are basically irregular. Inventory is carried out to ensure certainty that when needed the product is available. Fuzzy logic is one of the components that make up soft computing. The application of the fuzzy inference system (FIS) with the mamdani method in the Demand, Supply and Sales prediction system can be concluded that the use of fuzzy logic can be used to predict demand, inventory and totals at the Habibi Restaurant. And test results with real data and surveys show results with a conformity level of up to 90%.

1. INTRODUCTION

Indonesia merupakan negara yang mempunyai banyak sekali keanekaragaman khususnya dalam bidang kuliner. Setiap daerah atau provinsi di Indonesia mempunyai ciri khas dan masakan yang berbeda-beda (Herwinsyah, 2019). Indonesia sangat terkenal di dunia internasional karena Indonesia memiliki berbagai jenis makanan dan minuman yang memiliki ciri rasa yang berbeda-beda. Oleh karena itu, banyak masyarakat Indonesia yang ingin memulai suatu usaha, termasuk usaha di bidang kuliner yaitu usaha restoran.

Pangan merupakan salah satu kebutuhan terpenting bagi manusia untuk menunjang kelangsungan hidupnya sehari-hari. Masyarakat mempunyai kriteria tersendiri dalam memilih restoran mana yang akan dipilih untuk menghilangkan rasa lapar dan haus (Nuraida et al., 2013). Salah satu restoran yang menjadi harapan masyarakat adalah restoran yang dapat menyajikan makanan dan minuman yang inovatif, lezat, higienis dan memiliki hiburan, sehingga masyarakat yang berkunjung dapat merasa nyaman satu sama lain. Ketertarikan masyarakat terhadap pangan dipengaruhi oleh faktor aktivitas utama setiap orang dalam memenuhi kebutuhan pangan, sehingga kemanapun seseorang pergi pasti akan mencari pangan (Toriq et al., 2018).

Restoran menurut Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif tentang Standar Usaha Restoran Nomor 12 Tahun 2014 tentang Standar Usaha Restoran, dalam peraturan ini yang dimaksud dengan: "Usaha restoran adalah suatu usaha yang menyediakan makanan dan minuman yang dilengkapi dengan peralatan dan perlengkapannya. untuk, penyimpanan dan penyajian pada suatu tempat tetap yang tidak berpindah-pindah dengan tujuan memperoleh keuntungan atau keuntungan" (Dian et al., 2014).

Keuntungan yang maksimal didapat dari penjualan yang maksimal. Penjualan yang maksimal berarti mampu memenuhi permintaan yang ada. Jika jumlah produk yang dihasilkan perusahaan lebih sedikit dari jumlah yang diminta, maka perusahaan akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan sebesar-besarnya (Kecitaan Harefa, 2017). Persaingan dalam dunia bisnis saat ini sangat ketat sehingga memaksa banyak pelaku bisnis untuk memaksimalkan kinerja perusahaannya untuk saling bersaing dalam dunia pemasaran. Perusahaan harus berusaha keras untuk mempelajari dan memahami kebutuhan dan keinginan pelanggannya, apalagi perkembangan kuliner saat ini sangat pesat. Hal ini terlihat dengan semakin kreatif dan inovatifnya produk makanan dan minuman. Tentu saja hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi para pebisnis yang bergerak di bidang kuliner, karena dengan semakin pesatnya perkembangan seni kuliner maka cara atau strategi pun ditempuh untuk menarik pelanggan (Azizah & Fauziah, 2020).

Masalah persediaan merupakan permasalahan yang selalu dihadapi oleh para pengambil keputusan di bidang persediaan. Persediaan diperlukan karena pada dasarnya pola permintaan tidak teratur. Inventarisasi dilakukan untuk menjamin kepastian bahwa pada saat dibutuhkan produk tersedia (Roza et al., 2022).

Masalah persediaan dalam menentukan jumlah persediaan harus memenuhi jumlah permintaan. RM Habibi merupakan suatu usaha restoran yang menyajikan hidangan kepada pembeli dan menyediakan tempat untuk menikmati hidangan, serta menentukan tarif biaya makanan dan pelayanan. Meski umumnya restoran melayani di tempat, namun ada juga yang menyediakan layanan take away dan delivery sebagai bentuk pelayanan kepada pembeli. Restoran biasanya mengkhususkan diri pada jenis makanan yang mereka sajikan.

Kepuasan pelanggan merupakan salah satu hal penting dalam pemasaran. Apabila pelanggan merasa puas terhadap suatu produk dari suatu merek, maka umumnya pelanggan tersebut akan terus membeli dan menggunakannya (Sonalitha, 2017). Dalam hal ini, tidak menutup kemungkinan juga pelanggan akan menceritakan kepada orang lain tentang pengalamannya terhadap kualitas produk yang digunakannya. Sebaliknya jika pelanggan merasa tidak puas maka pelanggan akan cenderung beralih ke merek lain.

Metode Fuzzy Mamdani merupakan bagian dari sistem inferensi fuzzy yang dapat digunakan untuk menarik kesimpulan atau mengambil keputusan optimal dalam permasalahan yang tidak pasti. Metode fuzzy Mamdani dikemukakan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Nomor et al., 2024). Dalam penelitian ini penerapan metode Fuzzy Inference System digunakan untuk menentukan kuantitas dan waktu pembelian produk untuk persediaan. Logika fuzzy diyakini sangat fleksibel dan toleran terhadap data yang ada. Berdasarkan logika fuzzy maka akan dihasilkan suatu model dari suatu sistem yang mampu memperkirakan pembelian produk untuk persediaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan pembelian produk untuk persediaan dengan menggunakan logika fuzzy antara lain persediaan, penjualan dan pembelian (Wicaksono, 2021).

2. METHODS

a. Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Landasan logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy (Nurmuslimah et al., 2020). Dalam teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan unsur-unsur dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau fungsi keanggotaan merupakan ciri utama dalam penalaran dengan logika fuzzy.

Logika fuzzy adalah cara yang tepat untuk memetakan ruang masukan ke ruang keluaran. Beberapa contoh yang dapat diambil antara lain: Penjual menyebutkan berapa persediaan bahan pokok yang akan diproduksi pada akhir minggu ini, kemudian menentukan jumlah bahan makanan yang harus diproduksi besar.

b. Sistem Inferensi Fuzzy

Fuzzy Inference System (FIS), disebut juga mesin inferensi fuzzy, adalah suatu sistem yang dapat berpikir dengan prinsip yang sama seperti manusia berpikir dengan nalurinya. Logika Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika Fuzzy pertama kali ditemukan dan diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Logika Fuzzy didasarkan pada teori himpunan fuzzy, dimana pada hakikatnya peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan unsur-unsur dalam suatu himpunan sangatlah penting (Susilo & Ridhawati, 2005). Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau fungsi keanggotaan merupakan ciri utama penalaran dengan logika fuzzy.

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan metode Max-Min yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan outputnya diperlukan 4 tahapan yaitu:

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy
2. Penerapan Fungsi Implikasi (Aturan)
3. Susunan Peraturan
4. Afirmasi (Defuzzy)

c. Metode Mamdani

Suatu nilai dapat bernilai benar dan salah pada saat yang bersamaan, namun seberapa benar dan salah suatu nilai bergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Kata Fuzzy merupakan kata sifat yang berarti kabur atau tidak jelas. Ketidakjelasan atau ketidakjelasan atau ketidakpastian selalu menyelimuti kehidupan manusia sehari-hari (Kusumadewi, 20003) (Rumah et al., 2020).

Metode Mamdani sering dikenal dengan metode Max-Min yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan outputnya diperlukan 4 tahap (Sri Kusuma Dewi, 2013) (Oleo et al., 2023).

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Dalam metode Mamdani, baik variabel masukan maupun variabel keluaran dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Penerapan Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Susunan Peraturan

Pada tahap ini sistem terdiri dari beberapa aturan, sehingga diperoleh inferensi dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan untuk menyimpulkan sistem fuzzy yaitu: max, additive dan probabilistic OR. Pada metode max, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan mengambil nilai maksimum dari aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi area fuzzy, dan menerapkannya pada output menggunakan operator OR (union). Secara umum dapat ditulis: $\mu_{sf}(xi) = \max (\mu_{sf}(xi), \mu_{kf}(xi))$.

4. Afirmasi (Defuzzy)

Input dari proses defuzzifikasi berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari susunan aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan berupa bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Jika suatu himpunan fuzzy diberikan dalam rentang tertentu, maka harus dimungkinkan untuk mengambil nilai crisp tertentu sebagai keluaran. Defuzzifikasi metode Mamdani untuk alam semesta diskrit menggunakan persamaan: $z = \frac{\sum \mu(z_j)}{\sum \mu(z_j)}$.

3. RESULT AND DISCUSSION

Analisis Data

Analisis data merupakan teknik pengumpulan data selama penelitian. Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data yang relevan dengan tujuan penelitian. Pengumpulan dilakukan dengan cara survei dan tujuannya untuk menentukan harga berdasarkan kuantitas yang diminta. Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Mamdani untuk memudahkan dalam melakukan penelitian yang diperoleh secara langsung dengan melakukan survey penjualan pada setiap penjualan setiap bulannya,

Tabel.1 Data Penelitian

No	Bulan	Permintaan	Persediaan	Penjualan
1	Januari	104	44	420
2	Februari	347	74	330
3	Maret	570	57	690
4	April	503	178	360
5	Mei	934	69	1020
6	Juni	818	198	840
7	Juli	498	153	510
8	Agustus	448	77	450
9	September	442	112	450
10	Oktober	414	42	510
11	November	608	120	643
12	Desember	355	132	450

Pembentukan Himpunan Fuzzy

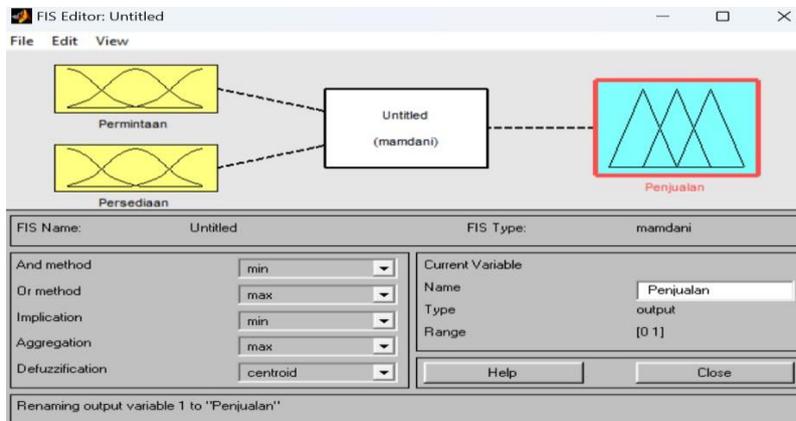
Langkah awal dalam analisis adalah menentukan kasus variabel fuzzy sebagai model, dan memiliki model fuzzy tiga variabel

1. Variabel permintaan memiliki dua himpunan fuzzy, yaitu Meningkatkan dan Menurun.
2. Variabel persediaan mempunyai dua himpunan fuzzy yaitu Banyak dan Kecil.
3. Variabel penjualan mempunyai dua himpunan fuzzy, yaitu Meningkatkan dan Menurun.

Tabel. 2 Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan	Rentang	Domain
Input	Permintaan	Naik	0 - 1000	934 355 104
		Turun		104 355 934
	Persediaan	Banyak	0 - 200	198 132 42
		Sedikit		42 132 198
Output	Penjualan	Bertambah	0 – 1100	1020 450 330
		Berkurang		330 450 1020

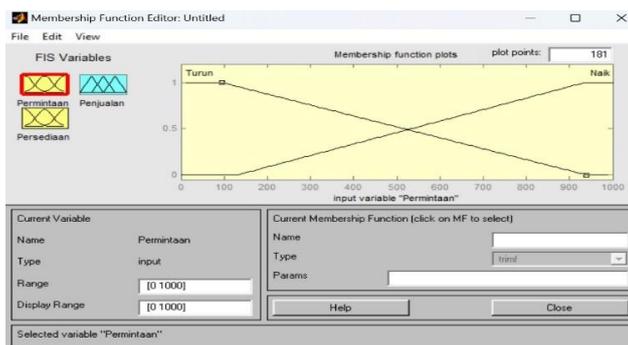
Data dari permintaan dan penawaran sebanyak 2 *input* dengan menggunakan metode Mamdani sehingga menghasilkan 1 output yaitu penjualan. Kegunaan fuzzy pada MATLAB adalah masukan ke FIS Editor berupa permintaan dan persediaan untuk menghasilkan output penjualan. Dalam hal ini terdapat 2 variabel input dan 1 variabel output, dimana variabel input tersebut terdiri dari penjualan tahun 2023. Seperti yang kita lihat pada gambar berikut:



Gambar. 1 Editor FIS

Variabel Permintaan

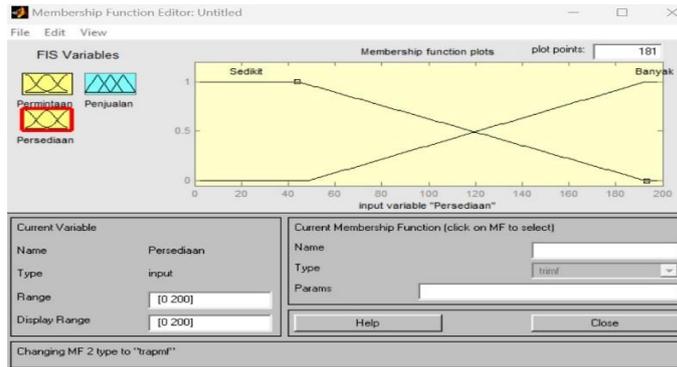
Dalam penyelesaiannya, variabel permintaan mempunyai dua himpunan kemungkinan yang akan terjadi yaitu meningkat dan menurun. Fungsi keanggotaan variabel input permintaan dibentuk menjadi dua himpunan fuzzy dengan menggunakan himpunan (Menurun dan Meningkat) seperti gambar di bawah ini:



Gambar.2 Himpunan fuzzy variabel permintaan

Variabel Persediaan

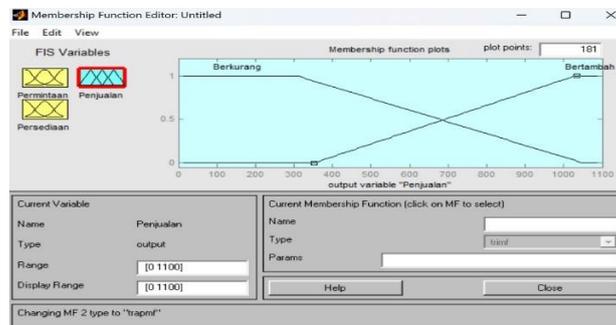
Dalam penyelesaiannya, variabel persediaan mempunyai dua kemungkinan himpunan yang akan terjadi yaitu sedikit dan banyak. Fungsi keanggotaan variabel input persediaan dibentuk menjadi dua himpunan fuzzy dengan menggunakan himpunan (Sedikit dan Banyak) seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar. 3 Himpunan fuzzy variabel persediaan

Variabel Penjualan

Dalam selesainya penjualan ada kemungkinan terjadi himpunan yaitu bertambah dan berkurang. Variabel penjualan mempunyai fungsi keanggotaan. Variabel output penjualan dibentuk menjadi dua himpunan fuzzy yang digunakan untuk himpunan (Penurunan dan Peningkatan) seperti terlihat pada gambar di bawah ini:

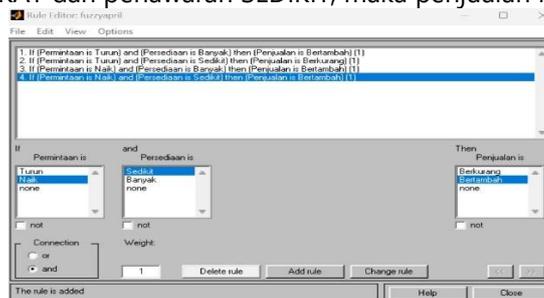


Gambar. 4 Himpunan fuzzy variabel penjualan

Penerapan Fungsi Implikasi (Aturan)

Rules dibuat untuk menentukan aturan yang akan digunakan untuk menghitung kesesuaian hasil dengan metode fuzzy Mamdani dimana aturan min max berlaku pada metode fuzzy ini. Aturan fuzzy sistem prediksi permintaan, penawaran dan penjualan meliputi:

1. [R1] Jika permintaan TURUN dan pasokan BANYAK, maka penjualan MENINGKAT.
2. [R2] Jika permintaan TURUN dan pasokan sedikit, maka penjualan akan MENURUN.
3. [R3] Jika permintaan MENINGKAT dan persediaan BANYAK, maka penjualan MENINGKAT.
4. [R4] Jika permintaan MENINGKAT dan penawaran SEDIKIT, maka penjualan MENINGKAT.



Gambar 5, Tampilan fungsi implikasi (rule)

Komposisi Peraturan

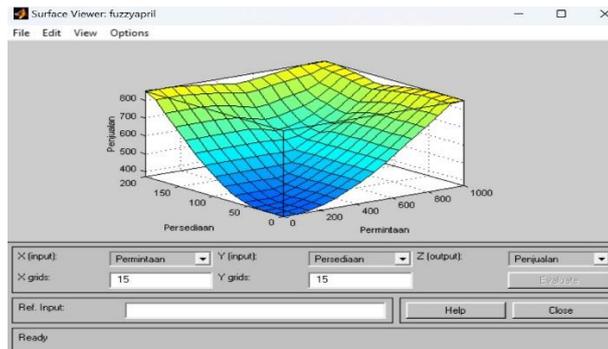
Rule viewer berfungsi untuk menampilkan grafik keanggotaan dari nilai yang diinputkan sehingga menghasilkan grafik nilai keluaran berdasarkan pada aturan yang telah ditentukan. Terlihat bahwa dengan permintaan 500 maka persediaan hanya 100. Jadi penjualan barang adalah 534, seperti terlihat pada gambar tersebut:



Gambar 6. Komposisi aturan

Penegasan (Defuzzy)

Surface viewer untuk menampilkan grafik input to output secara keseluruhan berdasarkan pada aturan, karena memiliki 2 input dan 1 output, grafik 3 dimensi dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini, berikut adalah tampilan diagram metode mamdani.



Gambar 7. Penegasan (Defuzzy)

4. CONCLUSION

Penerapan fuzzy Inference system (FIS) dengan metode mamdani pada sistem prediksi Permintaan, Persediaan, dan Penjualan dapat disimpulkan bahwa penggunaan logika fuzzy dapat dilakukan untuk memprediksi permintaan, persediaan, dan penjumlahan Rm Habibi. Dan hasil pengujian dengan data real dan survey menunjukkan hasil dengan tingkat kesesuaian hingga 90%.

5. REFERENCES

- Azizah, & Fauziah. (2020). *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MENGOPTIMALKAN PERSEDIAAN BARANG DENGAN METODE MAMDANI*. 5(1), 1–8.
- Dian, D., Wijayanto, K., Purnomo, H. D., & Tampake, H. S. (2014). *Pemberian Rekomendasi Menu Makanan Menggunakan Logika Fuzzy*. 12–16.
- 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.
- 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.
- Nomor, V., Andini, S., Hidayati, N., & Pratiwi, E. A. (2024). *Engineering , Computing Application Of Fuzzy Logic To Determine The Amount Of Rice Production Based On Supply Data And Amount Of Demand (Rrjs Distributor Case Study)*. April.
- Nuraida, N., Iryanto, I., & Sebayang, D. (2013). Analisis Tingkat Kepuasan Konsumen Berdasarkan Pelayanan, Harga Dan Kualitas Makanan Menggunakan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus Pada Restoran Cepat Saji Cfc Marelan). *Saintia Matematika*, 1(6), 543–555.
- Nurmuslimah, S., P, A. Y. P., & Mulya, D. A. (2020). *Aplikasi Fuzzy Mamdani Untuk Meminimalkan Biaya Produksi Petis*. 87–94.
- Oleo, U. H., Matematika, P. S., Matematika, J., Oleo, U. H., Matematika, P. S., Matematika, J., Oleo, U. H., & Kita, W. K. (2023). *PENERAPAN METODE FUZZY MAMDANI TERHADAP TINGKAT KEPUASAN*. 412–418.
- 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>
- Rumah, D., Boyolali, M., Berlian, H. R., & Hasbi, M. (2020). *Optimasi Stok Ayam Potong Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto*. 8(1).
- Sonalitha, E. (2017). Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Order Menggunakan Fuzzy Mamdani. *Matics*, 9(2), 80. <https://doi.org/10.18860/mat.v9i2.4373>
- Susilo, I. B., & Ridhawati, E. (2005). *IMPLEMENTASI FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM) UNTUK PEMILIHAN RUMAH MAKAN FAVORIT*. 09, 192–201.
- Toriq, M., Cholissodin, I., & Adikara, P. P. (2018). Rekomendasi Rumah Makan Malang Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process dan Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, 2548(2), 964X.
- Wicaksono, D. E. (2021). Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Terhadap Layanan Dirumah Makan Pacitan Dengan Pendekatan Fuzzi Mamdani. *Jurnal Comasie*, 6(2), 40–51.