

**APPLICATION OF FUZZY LOGIC OF THE SUGENO METHOD TO
DETERMINE THE AMOUNT OF PRODUCTION OF DRY POTATO SAMBAL**

Ayup Panjaitan Wicaksana¹, Tri Hastono², Mirna Septianingrum Solikhah^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta
appanjaitanw@gmail.com, trihastono@upy.ac.id, mirnaseptia62@gmail.com

**Corresponding author*

Manuscript received January 2, 2024; revised February 12, 2024; accepted February 12, 2024;
published April 26, 2025

ABSTRACT

Home industry has become the primary choice in the entrepreneurial world. One example of a home industry is Putro Prasajo's dried cassava chili paste. In the realm of production, this capability involves the skill of planning or determining the production volume. The goal is to ensure that market demand is met accurately while also considering inventory levels to achieve maximum profit. Several factors are considered in determining the production volume, involving an evaluation of the existing inventory and consideration of the demand levels. Facing these challenges, determining the right production volume to meet consumer demand requires alternatives. Applying the Sugeno Fuzzy Method using the MATLAB toolbox. This research is expected to establish an optimal production design. The Sugeno Fuzzy Logic Method used to determine the production volume of Putro Prasajo's dried cassava chili paste based on inventory and demand data can be an effective decision-making tool for the company. This method provides truth values to the decisions made, with a truth value reaching 82.787%.

Keywords : Home industry, production, dried chili paste, sugeno, fuzzy logic

ABSTRAK

Home industry menjadi pilihan utama dalam dunia wirausaha.. Salah satu home industry yaitu sambel kering ubi Putro Prasajo. Dalam ranah produksi, kemampuan tersebut melibatkan ketrampilan merencanakan atau menetapkan volume produksi . Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa permintaan pasar dapat terpenuhi dengan tepat, sekaligus memperhatikan tingkat persediaan agar memperoleh keuntungan maksimal. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam menentukan volume produksi melibatkan evaluasi jumlah persediaan yang ada dan memperhatikan tingkat permintaan yang ada. Dalam menghadapi tersebut maka untuk menentukan jumlah produksi yang tepat dalam memenuhi permintaan konsumen diperlukan alternatif. Mengaplikasikan Metode Fuzzy Sugeno menggunakan tool box Matlab. Penelitian ini diharapkan membangun perancangan produksi dengan optimal. Logika Fuzzy Metode Sugeno yang digunakan untuk menentukan jumlah produksi samebl kering ubi Putro Prasajo berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi perusahaan dalam pengambilan keputusan. Metode ini memberikan nilai kebenaran kepada keputusan yang diambil dengan nilai kebenaran mecapai 82,787%.

Kata kunci : Home industry, Produksi, Sambel kering, Sugeno, Logika Fuzzy

PENDAHULUAN

Home industry menjadi pilihan utama dalam dunia wirausaha, menarik perhatian dengan jumlah peminat yang paling tinggi. Banyaknya minat terhadap kegiatan ini, terutama di kalangan ibu rumah tangga, dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pertama, kegiatan ini tidak memerlukan modal besar, membuatnya lebih terjangkau bagi mereka yang ingin terlibat. Selain itu, banyak yang melibatkan diri dalam *home industry* karena dapat dijadikan sebagai implementasi dari hobi atau kegemaran pribadi. Hasilnya, selain memuaskan hasrat kreatif, juga membuka peluang untuk meningkatkan penghasilan dan mendukung perekonomian keluarga (Diana & Laila, 2020). Salah satu *home industry* yaitu sambel kering ubi Putro Prasajo. Hal ini dikarenakan mudahnya pencarian bahan baku ubi atau singkong yang cukup mudah ditemukan (Fairuzi et al., 2023).

Dalam ranah produksi, kemampuan tersebut melibatkan ketrampilan merencanakan atau menetapkan volume produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa permintaan pasar dapat terpenuhi dengan tepat, sekaligus memperhatikan tingkat persediaan agar memperoleh keuntungan maksimal. Maka dari itu, perencanaan jumlah produksi dalam sebuah perusahaan memiliki peran penting untuk memastikan kecocokan dan ketepatan dalam memenuhi permintaan pasar. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam menentukan volume produksi melibatkan evaluasi jumlah persediaan yang ada dan memperhatikan tingkat permintaan yang ada.

Logika Fuzzy merupakan cabang ilmu yang memfokuskan pada kajian tentang ketidakpastian. Keistimewaan Logika Fuzzy terletak pada kemampuannya untuk menghubungkan suatu ruang input dengan tepat ke dalam suatu ruang *output* (Pardede, 2020). Salah satu metode yang digunakan dalam sistem Fuzzy untuk keperluan prediksi adalah metode Sugeno. Metode ini mirip dengan metode Mamdani, namun perbedaannya terletak pada output (konsekuen) yang bukan berupa himpunan Fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier (Muflihunna & Mashuri, 2022).

Dalam menghadapi tersebut maka untuk menentukan jumlah produksi yang tepat dalam memenuhi permintaan konsumen diperlukan alternatif. Mengaplikasikan Metode Fuzzy Sugeno menggunakan *tool box* Matlab. Penelitian ini diharapkan membangun perancangan produksi dengan optimal.

METODE PENELITIAN

1. Tinjauan Pustaka

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dalam konteks yang akan diteliti. Referensi-referensi ini akan menjadi landasan bagi penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh (Warmansyah & Hilpiah, 2019) yang membahas mengenai memprediksi bahan baku pada PT Cahaya Boxindo Prasetya. Yang bertujuan mengurangi stok bahan baku menghasilkan MAPE sebesar 38%.

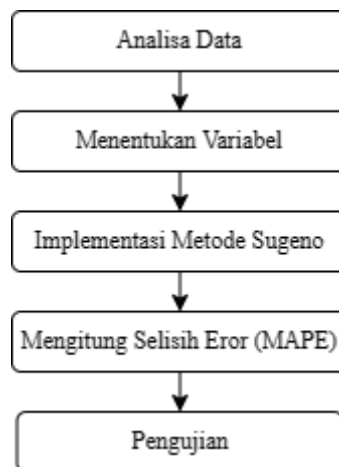
Penelitian yang dilakukan oleh (Bakri et al., 2020) yang bertujuan menentukan jumlah kepesertaan pada BPJS pada kota pekan baru. Dengan menggunakan metode Sugeno menghasilkan keakuratan sebesar 94.17% hal ini mendekati kepesertaan yang sebenarnya.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Khofifah Putriyani et al., 2021). Yang

meneliti mengenai prediksi produksi roti pada Global bakery karena terdampak *covid-19* menggunakan *tools* GUI Matlab. Hasil perhitungan yang dilakukan menghasilkan akurasi dengan kategori baik yaitu dengan nilai MAPE 18,6%.

2. Alur Penelitian

Metodologi penelitian dan kerangka kerja penelitian saling terkait. Kerangka kerja penelitian membantu mengarahkan langkah-langkah selanjutnya agar penelitian tetap fokus pada tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, seperti yang terlihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Analisa Data

Pada tahap ini, dimulai proses pengumpulan data yang dianggap penting untuk menyelesaikan penelitian. Data yang diperlukan melibatkan catatan permintaan, persediaan, dan produksi. Untuk mengumpulkan data tersebut, dilakukan observasi dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian Sambel kering Putro Prasojo . Data permintaan dan persediaan akan menjadi input dalam FIS (*Fuzzy Inference System*) dalam sistem Fuzzy. Sementara itu, variabel Produksi akan menjadi output, di mana ditentukan seberapa banyak yang akan diproduksi.

Menentukan Variabel

Terdapat tiga variabel yang digunakan, yaitu permintaan, persediaan, dan produksi. Setiap variabel dibagi menjadi tiga himpunan. Variabel permintaan terdiri dari himpunan fuzzy turun, sedang, dan naik. Variabel persediaan terdiri dari himpunan fuzzy sedikit, sedang, dan banyak. Sementara itu, variabel produksi memiliki himpunan fuzzy berkurang, lumayan, dan bertambah. Rincian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Variabel Data

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
Input	Permintaan	[750 - 1000]
	Persediaan	[0 - 50]

Output Produksi [850 - 1000]

Tabel 2. Pembagian Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Input	Permintaan	Sedikit	[750 - 875]
		Sedang	[775 - 975]
		Banyak	[874 - 1000]
	Persediaan	Sedikit	[0 - 25]
		Sedang	[5 - 45]
		Banyak	[25 - 50]
Output	Produksi	Sedikit	[880 - 920]
		Sedang	[920 - 960]
		Banyak	[960 - 1000]

Implementasi Metode Sugeno

a. Tahap Pembentukan Fuzzy (Fuzzifikasi)

Proses fuzzifikasi melibatkan transformasi variabel masukan menjadi variabel himpunan fuzzy dengan membandingkan variabel masukan terhadap beberapa nilai batas. Himpunan fuzzy ini merupakan kelas atau kriteria yang menggambarkan kondisi yang ada dalam suatu variable (Zainurrahman, 2020). Kadang-kadang, kemiripan antara keanggotaan suatu himpunan fuzzy dan probabilitas dapat menimbulkan kerancuan (Dary Daffa Haque, 2023).

b. Tahap Komposisi Aturan Fuzzy

Dalam tahap ini, nilai keanggotaan himpunan permintaan dan persediaan saat ini dihitung menggunakan fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy berdasarkan data yang ada. Selanjutnya, aturan Fuzzy dibentuk dari dua variabel input dan satu variabel output yang telah didefinisikan. Hal ini melibatkan analisis data terhadap batas-batas setiap himpunan Fuzzy.

c. Tahap pembentukan fungsi implikasi

Pada tahap ini, dilakukan definisi hubungan antara fungsi keanggotaan dan bentuk fungsi keanggotaan hasil. Output yang dihasilkan berupa konstanta atau persamaan linear.

d. Tahap penegasan (Defuzzifikasi)

Proses defuzzifikasi mengubah keputusan yang telah dibuat dalam bentuk variabel fuzzy menjadi nilai pasti. Dalam konteks ini, metode defuzzifikasi yang digunakan adalah metode centroid (Muflihunna & Mashuri, 2022).

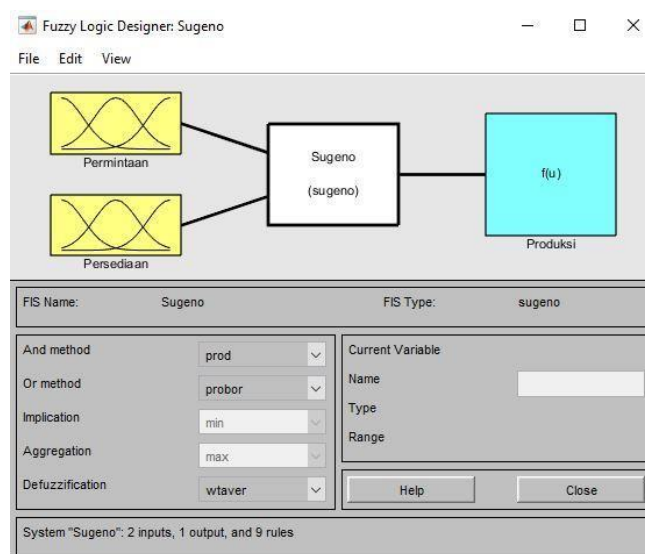
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian ini untuk implementasi metode sugeno yaitu data permintaan, persediaan, dan produksi di Sambel Kering Ubi Putro Prasajo pada tahun 2023 di bulan agustus pada tanggal 1 – 19 November. Data uji yang digunakan bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Sambel Kering Ubi Putro Prasajo

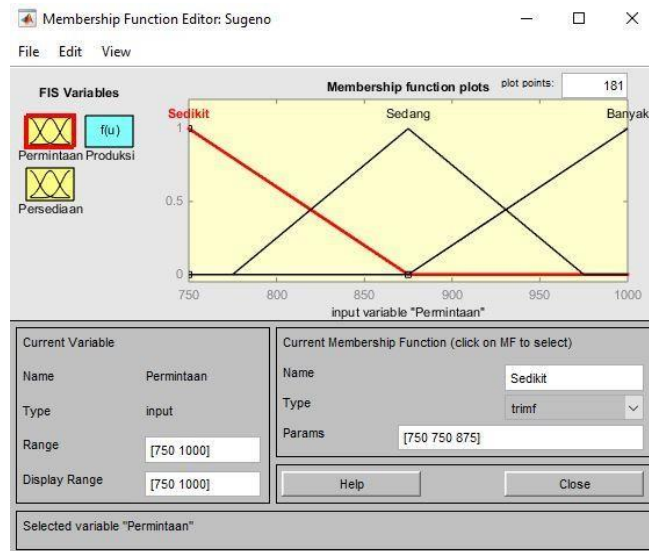
Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi
01-Nov-23	884	19	926
02-Nov-23	834	24	885
03-Nov-23	869	12	925
04-Nov-23	891	33	908
05-Nov-23	936	19	954
06-Nov-23	903	12	940
07-Nov-23	949	14	947
08-Nov-23	827	22	890
09-Nov-23	896	21	914
10-Nov-23	834	17	906
11-Nov-23	932	3	987
12-Nov-23	824	12	962
13-Nov-23	831	24	892
14-Nov-23	918	14	950
15-Nov-23	811	23	887
16-Nov-23	839	10	948
17-Nov-23	869	8	964
18-Nov-23	901	3	998
19-Nov-23	801	40	900

Dalam pembahasan ini, program yang digunakan adalah MATLAB. Tujuan penggunaan MATLAB adalah untuk membantu perhitungan jumlah produksi sambel kering Ubi Putro Prasajo, terutama pada tahap defuzzifikasi di Sambel Kering Ubi Putro Prasajo, berdasarkan data permintaan dan persediaan yang ada.

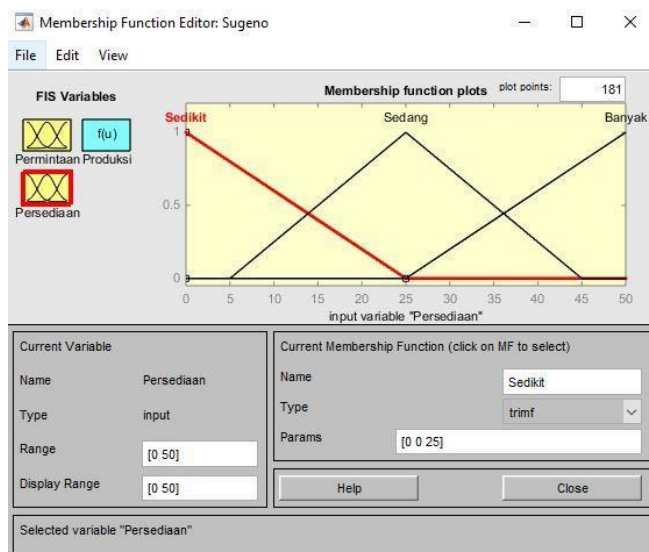


Gambar 2. Penerapan masalah ke Aplikasi

Pada Gambar 2, tahap pembentukan variabel *input* dan *output*. Terdapat dua variabel input yang ditandai dengan warna kuning, yaitu permintaan dan persediaan, sedangkan variabel output, yang ditandai dengan warna biru, adalah produksi. Tahap berikutnya adalah pembentukan himpunan Fuzzy dan fungsi keanggotaan. Pada Gambar 3 dan 4, fokus pada input permintaan serta persediaan untuk membuat fungsi keanggotaan yang lebih rinci.

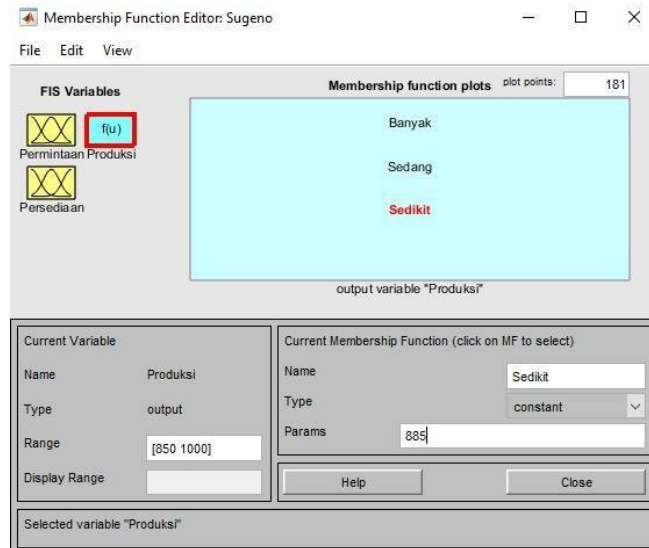


Gambar 3. Fungsi keanggotaan *input* variabel permintaan



Gambar 4. Fungsi keanggotaan *input* variabel persediaan

Begitu juga, pada *output* produksi, dipilih *output* produksi untuk membuat fungsi keanggotaan lebih rinci. Fungsi keanggotaan SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK memiliki rentang [850 - 1000]. Untuk fungsi keanggotaan SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK, tipe variabelnya adalah konstan dengan parameter masing-masing [885], [962], dan [998]. Yang dapat dilihat pada gambar 5.

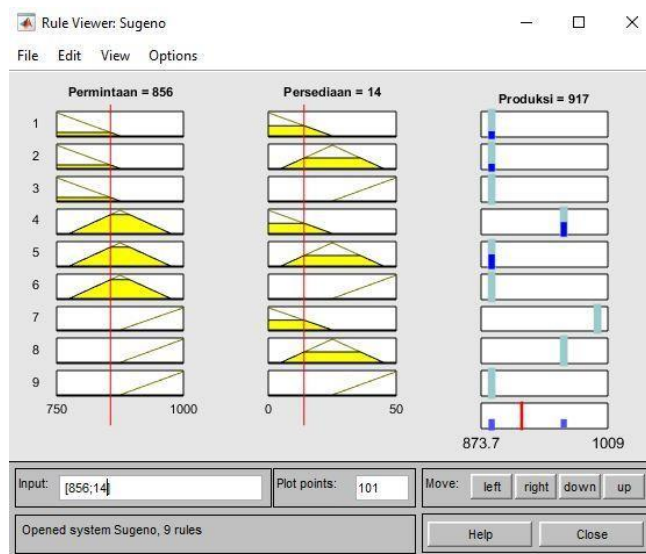


Gambar 5. Fungsi keanggotaan variabel output produksi

Rule yang digunakan dalam proses perhitungan didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik sambel kering ubi Putro Prasajo. Jumlah rule yang diterapkan dalam sistem ini adalah sembilan.

1. if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan Sedikit) Then (Produksi Sedikit)
2. if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan Sedang) Then (Produksi Sedikit)
3. if (Permintaan is Sedikit) and (Persediaan Banyak) Then (Produksi Sedikit)
4. if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan Sedikit) Then (Produksi Sedang)
5. if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan Sedang) Then (Produksi Sedikit)
6. if (Permintaan is Sedang) and (Persediaan Banyak) Then (Produksi Sedikit)
7. if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan Sedikit) Then (Produksi Banyak)
8. if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan Sedang) Then (Produksi Sedang)
9. if (Permintaan is Banyak) and (Persediaan Banyak) Then (Produksi Sedikit)

Bedasarkan rules yang telah dibuat kemudian melakukan simulasi yang dapat dilihat pada Gambar 6. Pada Gambar 6 mengoptimasi beberapa data jumlah permintaan dan jumlah persediaan. Maka untuk mengetahui jumlah yang harus diproduksi. Misal megoptimisasi input permintaan sebesar 856 dan input persediaan sebesar 14 maka prediksi produksi metode sugeno ini yaitu 917.



Gambar 6. Output Hasil predilksi

Dari implementasi Logika Fuzzy (Sugeno) menggunakan toolbox MATLAB, diperoleh hasil perbandingan penilaian dengan produksi Sambel Kering Ubi Putro Prasajo. Hasil ini dievaluasi dengan menggunakan persentase rata-rata atau *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE), yang dapat dilihat dalam tabel 4. berikut.

Tabel 4. *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE)

Permintaan	Persediaan	Produksi	Fuzzy	Error	$\left(\frac{\gamma_t - \hat{\gamma}_t}{\gamma_t}\right) \times 100\%$
884	19	926	910	16	13,47368
834	24	885	887	-2	0,210526
869	12	925	929	-4	0,842105
891	33	908	892	16	13,47368
936	19	954	942	12	7,578947
903	12	940	943	-3	0,473684
949	14	947	955	-8	3,368421
827	22	890	890	0	0
896	21	914	910	4	0,842105
834	17	906	902	4	0,842105
932	3	987	981	6	1,894737
824	12	962	910	52	142,3158
831	24	892	887	5	1,315789
918	14	950	944	6	1,894737
811	23	887	888	-1	0,052632
839	10	948	922	26	35,57895
869	8	964	945	19	19
901	3	998	970	28	41,26316
801	40	900	885	15	11,84211

Penerapan rumus MAPE untuk mengetahui *error*.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \left(\frac{\gamma_t - \hat{\gamma}_t}{\gamma_t} \right) \times 100\% = 296,2631579$$

$$\left(\frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{\gamma_t - \hat{\gamma}_t}{\gamma_t} \right) \times 100\%}{n} \right) = 17,21229671$$

$$100 - 17,2122967 = 82,78770239$$

Hasil MAPE yang didapatkan selisih *error* atau tingkat kesalahan 17,212 %, artinya dari 100% tingkat kesalahan, nilai kebenaran dalam perkiraan jumlah produksi sambel kering ubi Putro Prasajo sebesar 82,787%

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian didapatkan tingkat selisih *error* (kesalahan) 17,212 %, dari 100% tingkat kesalahan. Nilai kebenaran dalam perkiraan jumlah produksi sambel kering ubi Putro Prasajo sebesar 82,787%. Artinya prediksi produksi metode sugeno sudah baik dan hampir medekati nilai sebenarnya. Sistem prediksi sambel kering ubi Putro Prasajo dapat memberikan hasil yang lebih akurat dengan mempertimbangkan bahan, harga, dan promosi. Semoga penelitian memberikan wawasan yang lebih mendalam kepada pemilik usaha untuk mengoptimalkan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, R., Rahma, A. N., Suryani, I., & Sari, Y. (2020). Penerapan Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jumlah Peserta Bpjs Kesehatan Menggunakan Fuzzy Inference System Sugeno. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 1(3), 182–192. <https://doi.org/10.46306/lb.v1i3.38>
- 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>
- Diana, & Laila, N. (2020). Strategi Pengembangan Usaha Home Industri Makanan Sebagai Peluang Pendapatan di masa Pandemi Covid 19. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1), 1–8. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Fairuzi, M. F., Karim, A., Uyuniyah, K., Anggraini, L., & Wijayanti, R. (2023). Pengolahan Variasi Singkong Sebagai Upaya Peningkatan Perekonomian Masyarakat Desa Makam Agung. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 597–602.

- Khofifah Putriyani, Wahyuningrum, T., & Dwi Prasetyo, Y. (2021). Prediksi Jumlah Produksi Akibat Penyebaran Covid-19 Menggunakan Metode Fuzzy Takagi-Sugeno. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(2), 220–230. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i2.2973>
- Muflihunna, K., & Mashuri, M. (2022). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno dalam Penentuan Jumlah Produksi. *Unnes Journal of Mathematics*, 11(1), 27–37. <https://doi.org/10.15294/ujm.v11i1.50060>
- Pardede, N. W. (2020). *Implementasi Fuzzy Logic Menentukan Jurusan di SMK dengan Menggunakan Metode Sugeno*.
- Warmansyah, J., & Hilpiah, D. (2019). Penerapan metode fuzzy sugeno untuk prediksi persediaan bahan baku. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 9(2), 12–20. <https://doi.org/10.36350/jbs.v9i2.58>
- Zainurrahman, D. (2020). Optimalisasi Penetapan Kepangkatan Guru Menggunakan Fuzzy Mamdani. *Jurnal IndraTech*, 1(2), 14–24.