

Prediksi Stok Tahu Mingguan Dengan Metode Fuzzy Mamdani

Nanda Aiken El Islamy

Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

Tri Hastono

Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

Adhitya Chandra Wibowo

Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

Alamat: Jl. IKIP PGRI I Sonosewu No. 117, Sonosewu, Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, D.I.Y.

Korespondensi penulis: aikennanda24@gmail.com

Abstract. *This research aims to predict weekly tofu stock using the Mamdani Fuzzy Method. This method is used to overcome the uncertainty and complexity in estimating tofu stock, which is influenced by various factors such as inventory, ingredients, and ingredient prices. By applying fuzzy logic to describe the uncertainty in the data, this model can provide more accurate stock predictions. This research involves collecting weekly tofu stock data from a specific time period and developing a fuzzy inference system based on relevant input variables. Experimental results and model validation show that the Mamdani Fuzzy Method can be an effective approach to predict weekly tofu stocks with satisfactory accuracy. The practical implications of this research can assist the tofu industry in optimizing inventory management and responding more appropriately to fluctuations in market demand.*

Keywords: *Production, Tofu Stock, Fuzzy Logic, Fuzzy Mamdani.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi stok tahu mingguan menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. Metode ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam mengestimasi stok tahu, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti persediaan, bahan, dan harga bahan. Dengan menerapkan logika fuzzy untuk menggambarkan ketidakpastian dalam data, model ini dapat memberikan prediksi stok yang lebih akurat. Penelitian ini melibatkan pengumpulan data stok tahu mingguan dari periode waktu tertentu dan pengembangan sistem inferensi fuzzy berdasarkan variabel input yang relevan. Hasil eksperimen dan validasi model menunjukkan bahwa Metode Fuzzy Mamdani dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk memprediksi stok tahu mingguan dengan akurasi yang memuaskan. Implikasi praktis dari penelitian ini dapat membantu industri tahu dalam mengoptimalkan manajemen persediaan dan merespons dengan lebih tepat terhadap fluktuasi permintaan pasar.

Kata kunci: Produksi, Stok Tahu, Logika Fuzzy, Fuzzy Mamdani.

LATAR BELAKANG

Produksi dalam ekonomi Islam merupakan setiap bentuk aktivitas yang dilakukan untuk mewujudkan manfaat atau menambahkannya dengan cara mengeksplorasi sumber-sumber ekonomi yang disediakan Allah SWT sehingga menjadi maslahat, untuk memenuhi kebutuhan manusia, oleh karenanya aktifitas produksi hendaknya berorientasi pada kebutuhan masyarakat luas. Sistem produksi berarti merupakan rangkaian yang tidak terpisahkan dari prinsip produksi serta faktor produksi. Prinsip produksi dalam Islam berarti menghasilkan sesuatu yang halal yang merupakan akumulasi dari semua proses produksi mulai dari sumber bahan baku sampai dengan jenis produk yang dihasilkan baik berupa barang maupun jasa (Lestari & Setianingsih, n.d.).

Industri merupakan salah satu faktor yang dapat mendorong roda pembangunan ekonomi yang berkembang searah dengan pertumbuhan ekonomi. Industri merupakan bagian dari kehidupan ekonomi dan merupakan bagian utama dari pertumbuhan dan perkembangan suatu komunitas, sehingga keberadaan dan kehadiran industri pada dasarnya sangat membantu masyarakat dalam meningkatkan taraf hidupnya (Lelanovita et al., 2019).

Tahu adalah sebuah makanan yang familiar di kalangan masyarakat Indonesia. Selain harga yang murah dan mudah untuk di dapat, tahu mengandung nilai protein yang tinggi, karena bahan baku utamanya adalah kedelai. Hampir diseluruh kalangan masyarakat Indonesia mengkonsumsi tahu. Bahan baku utama nya ialah kedelai (Ilham & Fajri, 2020). Tahu dibuat dengan bahan baku utama kedelai yang menjadi sumber utama protein nabati (Dwi Pilianti et al., 2022). Tahu adalah produk makanan yang berasal dari China, atau setidaknya dari wilayah Tiongkok sekitar 2.200 tahun lalu. Liu An (Hanzi) adalah penciptanya. Dia adalah seorang bangsawan dan cucu dari kaisar Han Gouzu, pendiri Dinasti Han. Perantau dari China membawa tahu ke seluruh Asia Timur dan Tenggara dengan cepat (Pardede et al., 2022)

Metode logika fuzzy, khususnya Metode Mamdani, digunakan untuk mengoptimalkan persediaan, ini bertujuan untuk menerapkan Metode Fuzzy Mamdani dalam menentukan jumlah persediaan (Y. Sinaga, Debora Exaudi Sirait, J. A. Sinaga). Fuzzy Mamdani merupakan metode yang sangat fleksibel dan toleran terhadap

data yang ada. Fuzzy Mamdani memiliki keuntungan lebih intuitif, lebih mudah dipahami, dapat diterima di banyak bagian. Berdasarkan logika fuzzy, dibuat model Fuzzy Mamdani yang dapat menganalisis produksi mebel. Peneliti menggunakan metode ini ketika membuat keputusan produksi mebel berdasarkan permintaan dan persediaan yang menghasilkan total produksi yang akan dilakukan (Rahman & Yanti, 2023).

KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang dilakukan oleh (Kosasih et al., 2023) bertujuan untuk menunjukkan Algoritma Fuzzy Mamdani efektif untuk mengklasifikasikan penyakit tanaman, tetapi perlu perhatian pada pemilihan fitur dan penyesuaian parameter. Penelitian ini memberikan sumbangan penting dalam pengembangan sistem pakar identifikasi penyakit tanaman. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi integrasi algoritma Fuzzy Mamdani dengan teknik lain untuk meningkatkan akurasi klasifikasi penyakit tanaman, mendukung pencegahan, pengendalian penyakit, dan meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Harliana et al., 2022) bertujuan untuk memprediksi tingkat inflasi di Kota Medan maka untuk fuzzy inferensi Sugeno menghasilkan tingkat error mencapai 8.9 persen sedangkan fuzzy inferensi Mamdani menghasilkan tingkat error 5.4 persen. Masing –masing error masih dibatas error toleransi yaitu tidak lebih dari 10 persen maka prediksi masih dianggap akurat dan Tingkat akurasi metode fuzzy inferensi Mamdani lebih baik dibandingkan dengan model fuzzy inferensi Sugeno, Model fuzzy inferensi Mamdani dipengaruhi ketepatan nilai input data aktualnya semakin tepat input data aktualnya maka akurasi prediksi yang dihasilkan akan semakin baik. Untuk model inferensi fuzzy Sugeno tingkat akurasi nilai prediksi dipengaruhi dari nilai regresi linier berganda, semakin baik regresi maka tingkat akurasi prediksi semakin baik

Penelitian yang dilakukan oleh (Farhandhany et al., n.d.) Disimpulkan dari analisis perbandingan 4 jurnal dengan metode yang berbeda didapatkanlah metode yang terbaik dalam menentukan harga smartphone bekas yaitu metode Mamdani. Dengan alasan pada kedua jurnal yang menggunakan metode Mamdani memiliki nilai keakuratan data

yang diperoleh lebih tinggi yang mencapai validitas 100% di bandingkan dengan metode Sugeno dan Tsukamoto. Tujuan melakukan perbandingan ini adalah mencari metode yang baik untuk menentukan harga smartphone bekas. Dengan adanya perbandingan ini dapat menghasilkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk membantu pihak yang ingin membeli atau menjual smartphone dengan lebih akurat sesuai dengan kondisi smartphone yang akan dibeli atau dijual

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurmuslimah, 2020) Dapat di simpulkan Implementasi Metode Logika Fuzzy Mamdani dapat menjadi pertimbangan pengambil keputusan dalam memilih tebu berkualitas yang akan diproduksi. Hasil dari pengujian sistem nilai akurasi 60%. Hal ini terjadi karena kualitas yang didapat dari tempat survei masih mentolerir nilai ketidak segaran karena yang diutamakan adalah berjalannya proses produksi dari pada kualitas tebu yang akan diolah

METODE PENELITIAN

1. Logika fuzzy

Logika fuzzy adalah suatu cara untuk menggambarkan suatu masukan (input) ke dalam suatu keluaran (output). Dalam teori logika fuzzy dikenal himpunan fuzzy (fuzzy set). Suatu pengelompokan variable bahasa yang terdapat dalam fungsi keanggotaan (membership function) (Redy Hermawan & Alam, 2020).

Logika fuzzy pertama kali ditemukan oleh profesor Lotfi A. Zadeh, dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan, yaitu 0 dan 1. Dalam logika fuzzy, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar, sampai dengan sepenuhnya salah. Dengan teori himpunan fuzzy, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan (Agus Wantoro & Muludi, 2019). Tiga metode fuzzy yang umum digunakan adalah metode Tsukamoto, metode Mamdani, dan metode Sugeno. Penelitian ini akan membahas metode Mamdani untuk penentuan stok tahu (Nasyuha et al., 2019).

Ada beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika fuzzy, antara lain Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy sangat sederhana dan mudah dimengerti. Logika fuzzy sangat

fleksible Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendal secara konvensional. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami (Wibowo, n.d.).

2. Metode Mamdani

Metode Mamdani adalah metode yang paling sering di jumpai ketika membahas metodologi-metodologi fuzzy. Hal ini mungkin karna metode ini merupakan metode yang pertama kali dibangun dan berhasil diterapkan dalam rancang bangun system kontrol. Menggunakan teori himpunan fuzzy. Ebrahim Mamdani adalah yang pertama kali mengusulkan metode ini di tahun 1975 ketika membangun sistem kontrol mesin uap dan boiler. Mamdani menggunakan sekumpulan IF-THEN rule dan diperoleh dari operator/pakar yang berpengalaman. Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode MaxMin. Untuk mendapatkan output (Maryam et al., 2021).

3. Matlab

Matlab adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dengan arti perintah dan fungsi-fungsinya yang dapat dimengerti dengan mudah meskipun bagi seorang pemula. Hal tersebut karena pada matlab, masalah dan solusi dapat diekspresikan dengan notasi-notasi matematis yang biasa digunakan.

Kegunaan umum dari matlab diantaranya:

1. Matematika dan komputasi
2. Pengembangan algoritma
3. Pemodelan dan simulasi
4. Pembuatan prototype
5. Analisis data
6. Eksplorasi
7. Visualisasi
8. Dan pengembangan aplikasi termasuk GUI

Matlab singkatan dari matrix laboratory, awalnya dibuat untuk menyediakan akses yang mudah untuk pengembangan software matriks pada proyek Linpack

dan Eispack. Saat ini, matlab menggabungkan Lapack dan Blas library untuk komputasi matriks. Selain itu, matlab telah menjadi alat bantu standar instruksional pada perkuliahan pengenalan dan tingkat lanjut bidang matematika, teknik, dan sains. Matlab memiliki toolbox yang memungkinkan pengguna bisa belajar dan menerapkan berbagai specialized technology. Beberapa bidang sudah tersedia toolboxnya pada matlab, meliputi logika fuzzy, sistem kontrol, dan pengolahan sinyal (Munawaroh, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

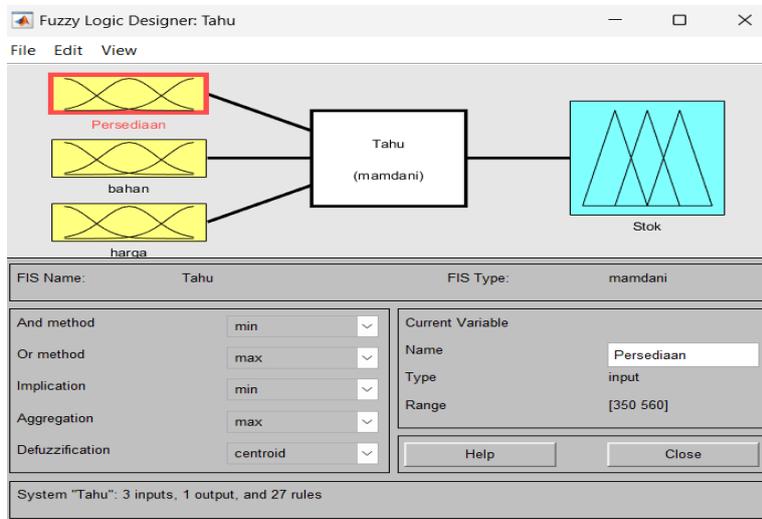
Penelitian ini menggunakan data primer yaitu data toko yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pemilik pabrik tahu. Analisis data bertujuan untuk menghasilkan output prediksi stok Tahu dengan penerapan logika fuzzy. Dalam hal ini, analisis data menggunakan model mamdani dengan bantuan program Fuzzy Logic Designer pada aplikasi Matlab R2022a. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan variable input dan output
2. Fuzzifikasi dan mendefinisikan himpunan universal dari input dan output
3. Menentukan inferensi fuzzy
4. Defuzzifikasi

NO	Persediaan	Bahan	Harga Bahan(Rp)
1	350	500	6.500.000
2	525	300	3.900.000
3	350	500	6.500.000
4	350	300	3.900.000
5	455	600	7.800.000
6	385	300	3.900.000

Pada penelitian ini akan membahas tentang prediksi Stok Tahu dengan penerapan logika fuzzy dengan bantuan program FIS (Fuzzy Inference System) pada aplikasi Matlab R2022a. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan variable input dan output Pada penelitian ini akan dibahas tentang prediksi stok Tahu dengan inputan harga, stok dan permintaan dengan output prediksi stok tahu



Fuzzifikasi dan mendefinisikan nilai interval dari input dan output

Fuzzifikasi adalah sebuah proses mengubah data angka menjadi nilai fuzzy untuk digunakan dalam system logika fuzzy dengan cara mendefinisikan tingkat keanggotaan dari masing-masing input dan output.

Fungsi	Variabel Inputan	Variabel Keanggotaan	Nilai Interval	Range
Input	Persediaan	Sedikit	350-560	350-450
		Sedang		415-505
		Banyak		460-560
	Bahan	Sedikit	300-600	300-450
		Sedang		375-525
		Banyak		450-600
	Harga	Murah	3.900.000 - 7.800.000	3.900.000-
				5.579.000
		Normal		4.750.000-
Mahal	6.479.000			
	5.759.000-			
			7.800.000	

Fungsi	Variabel Inputan	Variabel Keanggotaan	Nilai Interval	Range
Output	Stok	Sedikit	350-560	350-450
		Sedang		400-520
		Banyak		460-560

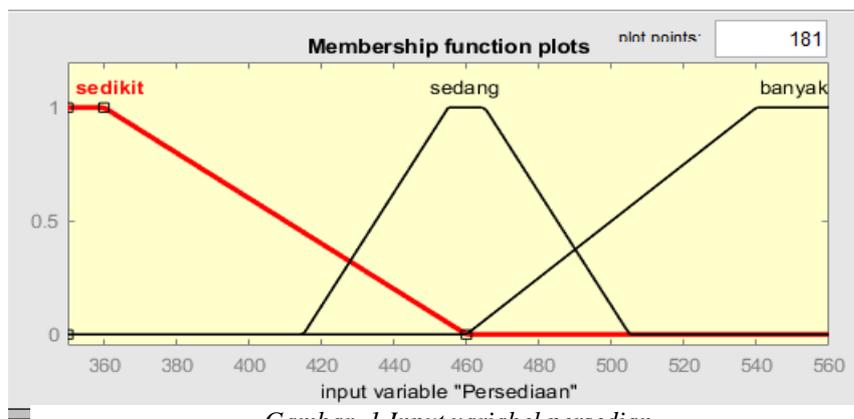
Fungsi Keanggotaan

Setiap variabel fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan dengan grafik sebagai pendekatan untuk mendapatkan derajat keanggotaan suatu nilai dalam himpunan fuzzy.

Di bawah ini terdapat variabel beserta fungsi keanggotaannya.

a. Variabel Persediaan

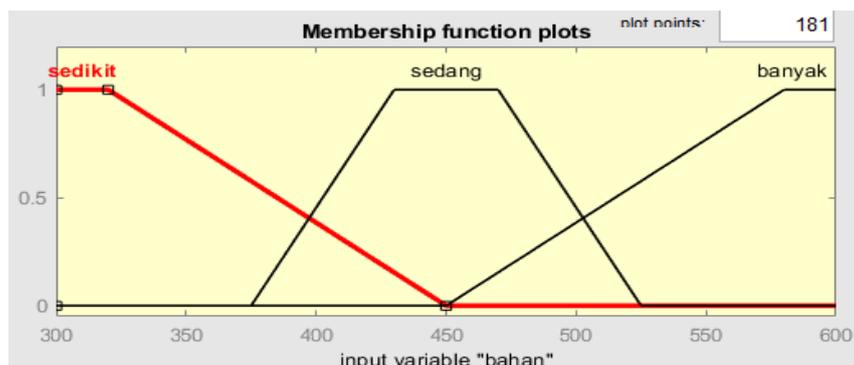
Variabel Persediaan memiliki 3 variabel keanggotaan yaitu sedikit, sedang dan banyak.



Gambar 1 Input variabel persediaan

b. Variabel Bahan

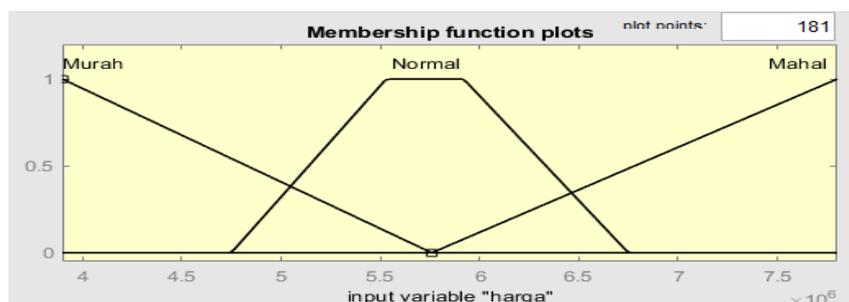
Variabel Bahan memiliki 3 variabel keanggotaan yaitu sedikit, sedang dan banyak.



Gambar 2 Input Variabel bahan

c. Variabel Harga

Variabel Harga memiliki 3 variabel keanggotaan yaitu Murah, Normal, dan Mahal



Gambar 3 Input variabel Harga

2. Menentukan Inferensi Fuzzy

Aturan Fuzzy yang terbentuk adalah sebagai berikut :

1. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedikit) and (harga is Murah) then (Stok is sedikit) (1)
2. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedikit) and (harga is Normal) then (Stok is sedikit) (1)
3. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedikit) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)
4. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedang) and (harga is Murah) then (Stok is normal) (1)
5. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedang) and (harga is Normal) then (Stok is normal) (1)
6. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is sedang) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)
7. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is banyak) and (harga is Murah) then (Stok is banyak) (1)
8. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is banyak) and (harga is Normal) then (Stok is banyak) (1)

9. If (Persediaan is sedikit) and (bahan is banyak) and (harga is Mahal) then (Stok is normal) (1)
10. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedikit) and (harga is Murah) then (Stok is normal) (1)
11. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedikit) and (harga is Normal) then (Stok is normal) (1)
12. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedikit) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)
13. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedang) and (harga is Murah) then (Stok is banyak) (1)
14. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedang) and (harga is Normal) then (Stok is banyak) (1)
15. If (Persediaan is sedang) and (bahan is sedang) and (harga is Mahal) then (Stok is normal) (1)
16. If (Persediaan is sedang) and (bahan is banyak) and (harga is Murah) then (Stok is banyak) (1)
17. If (Persediaan is sedang) and (bahan is banyak) and (harga is Normal) then (Stok is banyak) (1)
18. If (Persediaan is sedang) and (bahan is banyak) and (harga is Mahal) then (Stok is normal) (1)
19. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedikit) and (harga is Murah) then (Stok is normal) (1)
20. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedikit) and (harga is Normal) then (Stok is sedikit) (1)
21. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedikit) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)
22. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedang) and (harga is Murah) then (Stok is normal) (1)
23. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedang) and (harga is Normal) then (Stok is sedikit) (1)
24. If (Persediaan is banyak) and (bahan is sedang) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)

25. If (Persediaan is banyak) and (bahan is banyak) and (harga is Murah) then (Stok is sedikit) (1)
26. If (Persediaan is banyak) and (bahan is banyak) and (harga is Normal) then (Stok is sedikit) (1)
27. If (Persediaan is banyak) and (bahan is banyak) and (harga is Mahal) then (Stok is sedikit) (1)

Contoh Kasus :

Sebuah pabrik tahu di daerah sentolo memiliki persediaan bahan tahu 410 kg per minggu di pabriknya. Dengan bahan baku 550 kg, dan harga baku tahu Rp 5.250.000 per kilogram. Berapakah jumlah stok tahu yang harus dibuat oleh pabrik tahu untuk memenuhi persediaan tersebut

1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

- a. Himpunan Fuzzy untuk persediaan 410 berada kurva sedikit.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{sedikit}} [460] &= (560 - 410) / 450 \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

- b. Himpunan Fuzzy untuk bahan 550 kg berada pada kurva banyak

$$\begin{aligned} \mu_{\text{banyak}} [550] &= (600 - 550) / 600 \\ &= 0,083 \end{aligned}$$

- c. Himpunan Fuzzy untuk untuk harga 5.250.000 berada pada kurva Murah dan normal .

$$\begin{aligned} \mu_{\text{murah}} [5.250.000] &= (7.800.000 - 5.250.000) / 5.579.000 \\ &= 0,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{normal}} [5.250.000] &= (5.250.000 - 4.750.000) / 5.579.000 \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

2. Pengumpulan (Aggregation)

Berdasarkan hasil fuzzyfikasi di dapat bahwa rule yang terlibat berjumlah 2 rule yaitu :

[Rule 8] : JIKA persediaan sedikit DAN bahan banyak DAN harga normal, maka banyak.

$$\begin{aligned}
\alpha \text{Predikat 8} &= \mu \text{ persediaan} \cap \mu \text{ bahan} \cap \mu \text{ harga} \\
&= \text{Min} (\mu \text{persediaan}[410]) \cap (\mu \text{bahan}[550]) \cap (\mu \text{harga} [5.250.000]) \\
&= \text{Min} (0,33 ; 0,083 ; 0,08) \\
&= 0,08
\end{aligned}$$

Output (Z8)

$$\begin{aligned}
\alpha \text{Predikat 8} &= \frac{(b-Z8)}{b-a} \\
0,08 &= \frac{560-Z8}{560-460} \\
0,08 \times 560 &= (560 - Z8) \\
Z8 + 44,8 &= 560 \\
Z8 &= 560 - 44,8 \\
Z8 &= 515,2
\end{aligned}$$

[Rule 7] JIKA persediaan sedikit DAN bahan banyak DAN harga murah, maka banyak.

$$\begin{aligned}
\alpha \text{Predikat 7} &= \mu \text{ persediaan} \cap \mu \text{ bahan} \cap \mu \text{ harga} \\
&= \text{Min} (\mu \text{persediaan}[410]) \cap (\mu \text{bahan}[550]) \cap (\mu \text{harga} [5.250.000]) \\
&= \text{Min} (0,33 ; 0,083 ; 0,45) \\
&= 0,33
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha \text{Predikat 7} &= \frac{(b - Z7)}{b - a} \\
0,33 &= \frac{(560-Z7)}{560-460} \\
0,33 \times 560 &= (560 - Z7) \\
Z7 + 184,8 &= 560 \\
Z7 &= 560 - 184,8 \\
Z7 &= 375,2
\end{aligned}$$

3. Komposisi aturan

$$\begin{aligned}
\mu(Z) &= \text{Max} (0,8 ; 0,33) \\
&= 0,8
\end{aligned}$$

4. Defuzifikasi

$$Z = \frac{(\alpha_{\text{Predikat 8}} \times Z_8) + (\alpha_{\text{Predikat 7}} \times Z_7)}{\alpha_{\text{Predikat 8}} + \alpha_{\text{Predikat 7}}}$$

$$Z = \frac{(0,08 \times 515,2) + (0,33 \times 375,2)}{0,08 + 0,33}$$

$$Z = 402$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa system ini dapat digunakan dalam pengambilan keputusan jumlah pendapatan hasil produksi stok tahu. Setelah melakukan perhitungan menggunakan Matlab didapat bahwa untuk bahan baku 550 kg, dan harga baku tahu Rp 5.250.000 per kilogram, maka hasil yang di dapatkan adalah 520. Sedangkan perhitungan manual mendapatkan hasil 402 namun masih tetap dalam range yang sama yaitu range SEDANG.

DAFTAR REFERENSI

- Agus Wantoro, & Muludi, K. (2019). Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Pendukung. *JUTIS*, 7(1).
- Dwi Pilianti, I., Fitri Ismayanti, N., & Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, F. (2022). *Analisis Manajemen Produksi Tahu dalam Mempertahankan Loyalitas Pelanggan pada Pabrik Tahu Pak Maksom di Kabupaten Blitar* (Vol. 5, Issue 7). <http://Jiip.stkipyapisdompou.ac.id>
- Farhandhany, I., Surya Permana, G., Noverick, M. S., Dzulkifli, M., Ramadhan, H., & Rosyani, P. (n.d.). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Smartphone Bekas. In *BIIKMA : Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma>

- Harliana, P., Mardiana, M., & Nainggolan, Y. A. (2022). Analisa Perbandingan Tingkat Akurasi dalam Memprediksi Laju Inflasi Kota Medan Menggunakan Model Fuzzy Inference System Sugeno dan Mamdani. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(3), 145–152. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i3.130>
- Ilham, W., & Fajri, N. (2020). *PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA UKM ABADI BERBASIS WEB* (Vol. 10, Issue 1).
- Kosasih, A., Kurnia, A., Mulyana, T., & Utomo, U. P. (2023). ANALISA ALGORITMA FUZZY MAMDANI DALAM PENGKLASIFIKASIAN PENYAKIT PADA TANAMAN. *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, 1(3).
- Lelanovita, A., Program, S., Agribisnis, S., Pertanian, F., Gorontalo, I., Tilamuta, K., Boalemo, K., & Gorontalo, P. (2019). ANALISIS BIAYA PRODUKSI DAN PENDAPATAN PADA INDUSTRI TAHU “SUMBER REZEKI” DESA HUNGAYONAA KECAMATAN TILAMUTA KABUPATEN BOALEMO (Analysis of the costs and income to tofu industry production of “sumber rezeki” in Tilamuta Kabupaten Boalemo Hungayonaa village). In *Journal of Agritech Science* (Vol. 3, Issue 1).
- Lestari, N., & Setianingsih, D. S. (n.d.). *ANALISIS PRODUKSI DALAM PERSPEKTIF EKONOMI ISLAM (Studi Terhadap Produsen Genteng di Muktisari, Kebumen, Jawa Tengah)*. <https://doi.org/10.33507/lab.v4i01>
- Maryam, S., Bu, E., & Hatmi, E. (2021). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Bekas. In *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering* (Vol. 1, Issue 1). <https://djournals.com/jieef>
- Munawaroh, M. (2019). Analisa dan Penerapan Fuzzy Inference System Metode Mamdani untuk Penentuan Penerima Beasiswa. *International Journal of Artificial Intelligence*, 6(1), 21–52. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.31>
- Nasyuha, A. H., Hutasuhut, M., & Ramadhan, M. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Stok Produk Herbal Berdasarkan Permintaan dan

Penjualan. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 3(4), 313.
<https://doi.org/10.30865/mib.v3i4.1354>

Nurmuslimah, S. (2020). APLIKASI METODE FUZZY MAMDANI UNTUK PEMILIHAN TEBU BERKUALITAS PADA PRODUKSI GULA. In *Jurnal Ilmiah NERO* (Vol. 5, Issue 1).

Pardede, E., Novarika, W., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Pendapatan Industri Tahu di kelurahan Tanjung Gusta. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 1(2), 59–66. <https://doi.org/10.56211/factory.v1i2.175>

Rahman, M. F., & Yanti, F. (2023). Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Mebel Menggunakan Metode Mamdani. In *Jurnal Informatika MULTI* (Vol. 1, Issue 3). <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim>

Redy Hermawan, M., & Alam, R. (2020). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Logika Fuzzy Mamdani Untuk Mendukung Keputusan Pembelian Laptop Asus M409BA Berdasarkan Spesifikasi Yang Tersedia. *Media Online*, 1(3), 99–103. <https://djournals.com/klik>

Wibowo, S. (n.d.). *Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah*.