

Analisis Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani dan POM-QM : Studi Kasus pada CV Mamifood Sukses Abadi

Satryo Muhammad Alfaizin^{1*}, Putri Savitri², Dita Agustin³, Yandafiq Muntafa⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Manajemen Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, IPB University, Indonesia

Email: satryo07muhammad@apps.ipb.ac.id¹, putrisavitri@apps.ipb.ac.id², ditaagustin@apps.ipb.ac.id³, yandafiqmuntafa@apps.ipb.ac.id⁴

Jl. Kumbang No 14, RT.02/RW.06, Babakan Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor,
Jawa Barat 16128

Korespondensi penulis: satryo07muhammad@apps.ipb.ac.id*

Abstract. In the increasingly competitive Industry 4.0 era, companies need to forecast product demand to meet consumer needs and improve operational efficiency. CV Mamifood Sukses Abadi, an MSME that produces milk and cheese-based foods, has faced sales fluctuations in the last two years, thus requiring accurate forecasting to plan production strategies and resource management. This research aims to forecast demand using the Fuzzy Mamdani method and the POM-QM application. Fuzzy Mamdani was chosen for its ability to handle decision-making with multiple criteria and balanced weights, while POM-QM was used to validate predictions through quantitative methods. Product sales data for the years 2022 and 2023 were analyzed to produce accurate forecasts. The methods used include Moving Average for forecasting and evaluation of the results using MAPE. The analysis results show that the Moving Average method with $N = 2$ produces a MAD value of 402.523 and a MAPE of 22.155%, while the results of Fuzzy Mamdani show that product demand in the next period tends to decrease. This research is expected to provide insight for CV Mamifood Sukses Abadi in planning a more efficient production strategy.

Keywords: Decision, Forecasting, Fuzzy Logic, POM-QM

Abstrak. Dalam era Industri 4.0 yang semakin kompetitif, perusahaan perlu melakukan peramalan permintaan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan meningkatkan efisiensi operasional. CV Mamifood Sukses Abadi, sebuah UMKM yang memproduksi makanan berbahan dasar susu dan keju, menghadapi fluktuasi penjualan dalam dua tahun terakhir, sehingga membutuhkan peramalan yang akurat untuk merencanakan strategi produksi dan pengelolaan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan menggunakan metode Fuzzy Mamdani dan aplikasi POM-QM. Fuzzy Mamdani dipilih karena kemampuannya dalam menangani pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria dan bobot yang seimbang, sementara POM-QM digunakan untuk validasi prediksi melalui metode kuantitatif. Data penjualan produk selama tahun 2022 dan 2023 dianalisis untuk menghasilkan peramalan yang akurat. Metode yang digunakan termasuk Moving Average untuk forecasting dan evaluasi hasilnya dengan menggunakan MAPE. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode Moving Average dengan $N = 2$ menghasilkan nilai MAD sebesar 402,523 dan MAPE sebesar 22,155%, sementara hasil dari Fuzzy Mamdani menunjukkan bahwa permintaan produk pada periode berikutnya cenderung menurun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi CV Mamifood Sukses Abadi dalam merencanakan strategi produksi yang lebih efisien.

Kata kunci: Keputusan, Logika Fuzzy, Peramalan, POM-QM

1. LATAR BELAKANG

Dalam masa industry 4.0 yang semakin kompetitif dan dinamis, sangat penting bagi suatu Perusahaan untuk dapat melakukan peramalan permintaan produk pada setiap periode industri 4.0 ialah perkembangan industri yang menggunakan teknologi siber di penerapannya. Tujuan dari peramalan adalah untuk menentukan peramalan permintaan di masa depan untuk memenuhi permintaan konsumen (Sutrisno, 2018). Peramalan permintaan produk dapat membantu perusahaan dalam mengambil langkah-langkah yang strategis dalam mengelola persediaan, bahan baku, kapasitas produksi dan juga merencanakan penggunaan sumber daya dan anggaran. CV Mamifood Sukses Abadi adalah Perusahaan UMKM yang memproduksi

makanan dari olahan susu dan keju. Pada penjualan di CV Mamifood sendiri mengalami fluktuasi pada 2 tahun belakang. Maka dari itu, peramalan permintaan yang akurat dapat membantu CV Mamifood Sukses Abadi dalam menentukan strategi kedepannya untuk mencapai efisiensi dalam produksi, efisiensi produksi adalah kombinasi yang digunakan pada saat kegiatan produksi antara input yang digunakan dengan tujuan untuk menghasilkan output yang optimal (Ulma, 2017).

Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu cara yang dimanfaatkan untuk melakukan peramalan permintaan. Metode Fuzzy Mamdani merupakan pendekatan pengambilan keputusan berbasis logika fuzzy yang dapat menyelesaikan situasi ketidakpastian yang tinggi. Selain itu, aplikasi POM QM juga dapat membantu dalam melakukan prediksi permintaan dengan melakukan analisis secara kuantitatif. Dengan menggunakan kedua metode ini diharapkan dapat memprediksi permintaan secara akurat dan juga dapat membantu CV Mamifood Sukses Abadi dalam menentukan strategi untuk mencapai efisiensi produksi kedepannya.

Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan permintaan menggunakan logika fuzzy mamdani dan aplikasi POM QM di CV Mamifood Sukses Abadi agar hasil penelitian ini lebih bermanfaat bagi perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat.

2. KAJIAN TEORITIS

Logika Fuzzy

Para ahli telah menggunakan logika fuzzy dalam berbagai bidang penelitian sejak lama. Logika fuzzy, yang juga disebut sebagai logika samar, menawarkan konsep kebenaran sebagian. Logika fuzzy menggunakan nilai antara 0 dan 1, tetapi logika klasik memungkinkan banyak hal diwakili sebagai nilai biner (0 atau 1, ya atau tidak). Suatu besaran, seperti kecepatan laju kendaraan, dapat dijelaskan ke dalam bahasa fuzzy. (Setia, 2019).

Di sisi lain, Logika Fuzzy menggambarkan seberapa tepat atau tidaknya suatu nilai. Nilai hanya memiliki dua opsi untuk menjadi bagian dari himpunan, 0 (nol) yang memiliki arti nilai bukan bagian dari himpunan, dan 1 (satu) berarti nilai merupakan bagian dari himpunan. Ini berbeda dari Logika Klasik. Teori Logika Fuzzy ini mempunyai keunggulan saat proses penalaran dengan bahasa, sehingga dalam perancangannya tidak memerlukan rumus matematik dari objek yang akan dikontrol. Beberapa teori mengenai perkembangan Logika Fuzzy memiliki potensi untuk mensimulasikan banyak model sistem.

Metode Fuzzy Mamdani

Metode Fuzzy Mamdani atau juga disebut dengan Metode Max-Min. Metode Fuzzy Mamdani ini dikenal lebih efektif dalam menyelesaikan permasalahan pengambilan keputusan yang melibatkan beberapa kriteria dan bobot yang sama. Fuzzy Mamdani dinilai memiliki beberapa kelebihan seperti lebih mudah dipahami dan mudah untuk diminitai banyak kalangan. Dalam metode Fuzzy Mamdani, variabel input dan variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Pada Metode Fuzzy Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

Penggalian (fuzzification) dan pembuatan keputusan (defuzzification) adalah dua komponen utama sistem logika fuzzy Mamdani. Suatu variabel yang dimasukkan dalam proses fuzzification diubah menjadi suatu variabel kabur/samar dengan nilai antara 0 dan 1. Kemudian, selama proses defuzzification, variabel kabur/samar yang dihasilkan selama proses fuzzification diterjemahkan kembali menjadi suatu nilai pasti (Nasution et al., 2024).

Forecasting

Peramalan (Forecasting) merupakan seni sekaligus ilmu dalam memproses prediksi kejadian yang diperkirakan akan terjadi di masa depan dengan menganalisis dan mempertimbangkan data historis yang ada (Muhammad Rizal et al., 2021), dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi perkembangan suatu keadaan. Dalam penerapannya, metode forecasting dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Perencanaan umumnya dikelompokkan berdasarkan beberapa kriteria, seperti perencanaan jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang (Ahmad, 2020). Metode ini sangat berguna di berbagai bidang, seperti analisis investasi, sistem inventori, perencanaan keuangan, manajemen produksi, serta kontrol kualitas, yang semuanya memanfaatkan peramalan untuk mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan yang lebih tepat.

Metode Peramalan (Forecasting) merupakan metode yang dapat menganalisis satu atau lebih faktor yang diketahui mempengaruhi terjadinya suatu peristiwa (Baidowi & Buniarto, 2020), dengan adanya jarak waktu yang cukup panjang antara kebutuhan untuk memprediksi masa yang akan datang dan waktu terjadinya peristiwa tersebut di masa lalu. Penerapan teknologi prediktif pada perencanaan produksi dapat membantu perusahaan untuk mengembangkan jadwal produksi.

Permintaan

Permintaan merujuk pada kuantitas barang maupun layanan yang ingin dibeli oleh konsumen, serta dapat diperoleh dengan harga dan waktu tertentu sesuai dengan pemasukan mereka. Permintaan efektif merupakan kebutuhan konsumen untuk suatu produk atau layanan dan disertai kemampuan finansial mereka untuk membelinya; jenis permintaan ini sesuai dengan kapasitas keuangan konsumen untuk melakukan pembelian; dan Permintaan laten merupakan keinginan konsumen untuk produk atau layanan yang tidak dapat mereka jangkau. (Venny & Asriati, 2022).

Produksi

Produksi adalah salah satu kegiatan ekonomi yang benar-benar mendorong perekonomian selain konsumsi. Kebutuhan konsumen tidak terpenuhi jika tidak ada kegiatan produksi. Produksi dan konsumsi memiliki keterkaitan yang erat. Produksi adalah kegiatan manusia yang membuat barang dan jasa untuk dikonsumsi. (Rafsanjani, 2016). Secara teknis, produksi adalah proses mengubah masukan menjadi keluaran. Namun, dalam ilmu ekonomi, definisi produksi mencakup tujuan dan karakteristik kegiatan yang menghasilkan keluaran. (Ali, 2013).

Software Pendukung (Matlab)

Matlab, juga dikenal sebagai Matrix Laboratory, adalah program komputer yang berfungsi untuk analisis, komputasi numerik, serta pemrograman matematika lanjutan yang didasarkan pada pemikiran dengan sifat dan struktur matriks. Matlab pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970 oleh Cleve Moler (Febrianti & Harahap, 2021), Matlab telah mengalami perkembangan menjadi sebuah platform canggih yang menyediakan fitur bawaan untuk mengerjakan tugas yang berkaitan dengan pengolahan sinyal, aljabar linear, dan perhitungan matematis sejenisnya. Sehingga mempermudah pengguna dalam mendapatkan solusi dengan lebih cepat melalui kemudahannya (Qomarudin et al., 2022). Matlab juga berisi Toolbox ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi spesifik, seperti logika fuzzy, simulasi, optimasi, pengolahan citra digital, dan beragam teknologi lainnya.

Software Pendukung (POM QM)

Aplikasi POM QM adalah perangkat lunak TI yang memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan metode simpleks dan merupakan program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah kuantitatif terkait manajemen operasi dan produksi. Karena kemudahan pengoperasiannya, POM QM dapat membantu dalam pengambilan keputusan seperti menentukan kombinasi produksi yang paling efektif untuk memperoleh keuntungan yang paling besar. (Marendra et al., 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan penelitian yang memanfaatkan data numerik untuk menghasilkan analisis yang kemudian menghasilkan kesimpulan dari penelitian tersebut. (Berlianti et al., 2024). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah fuzzy mamdani sebagai sistem prediksi dan POM-QM untuk validasi dari prediksi yang dihasilkan (Pratama et al., 2022). Data penjualan yang digunakan mulai dari tahun 2022 dan 2023.

Teknik pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian, yaitu wawancara dan observasi. Sedangkan instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah laporan penjualan perusahaan. Software untuk menganalisis data penjualan adalah Matlab dan POM-QM. Tahapan analisis data yang dilakukan, diantaranya membuat fungsi keanggotaan fuzzy mamdani (sedikit, sedang, banyak), menyusun *rule base*, menggunakan metode inferensi mamdani, dan menggunakan POM-QM untuk forecasting moving average. Hasil forecasting POM-QM divalidasi menggunakan hasil MAPE untuk melihat tingkat error yang dihasilkan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh peneliti dari pemilik UMKM CV Mamifood Sukses Abadi mengenai penjualan dari produk saus keju pada rentang bulan Januari - Desember 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pejualan Saus Keju

Bulan	Penjualan
Januari	83
Februari	136
Maret	159
April	425
Mei	379
Juni	523
Juli	493
Agustus	557
September	829
Oktober	1061
November	573
Desember	727
Januari	4150
Februari	3606
Maret	3677
April	3823
Mei	4015
Juni	3934
Juli	4458
Agustus	4325
September	4238
Oktober	3602
November	3674
Desember	3712

Perhitungan Forecasting POM-QM

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, forecasting penjualan pada UMKM CV Mamifood Sukses Abadi termasuk ke dalam forecasting jangka menengah. Data yang akan dijadikan acuan untuk forecasting pada bulan Januari 2024 adalah bulan Januari - Desember 2023. Pergerakan dari data penjualan tersebut dapat dilihat pada grafik berikut .



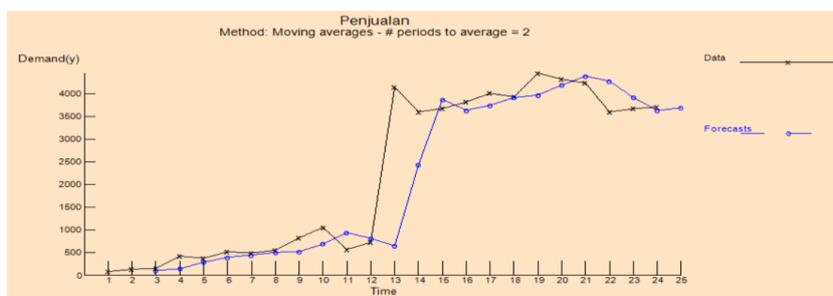
Gambar 1. Grafik Penjualan Saus Keju

Berdasarkan grafik diatas, maka dapat terlihat data dari penjualan UMKM CV Mamifood Sukses Abadi mengalami fluktuasi. Berdasarkan trend tersebut maka metode yang digunakan untuk melakukan forecasting periode selanjutnya adalah metode Moving Average dengan N sebanyak 2. Berikut hasil forecasting untuk penjualan pada Tahun 2024:

Measure	Value
Penjualan Solution	
Error Measures	
Bias (Mean Error)	244,159
MAD (Mean Absolute Deviation)	402,523
MSE (Mean Squared Error)	683576,9
Standard Error (denom=n-2=20)	867,142
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	22,155%
Forecast	
next period	3693

Gambar 2. Hasil Forecasting Moving Average

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil forecasting mendapatkan MAD sebesar 402,523 sedangkan MSE sebesar 683576,9 dan MAPE sebesar 22,155%



Gambar 3. Grafik Forecasting Moving Average

Hasil dari next periode berdasarkan metode moving average untuk N sebesar 2 memberikan hasil sebesar 3693. Berdasarkan gambar grafik 3 menunjukkan bahwa data bergerak turun dari bulan sebelumnya.

Perhitungan Fuzzy Mamdani

a) Penentuan Variabel

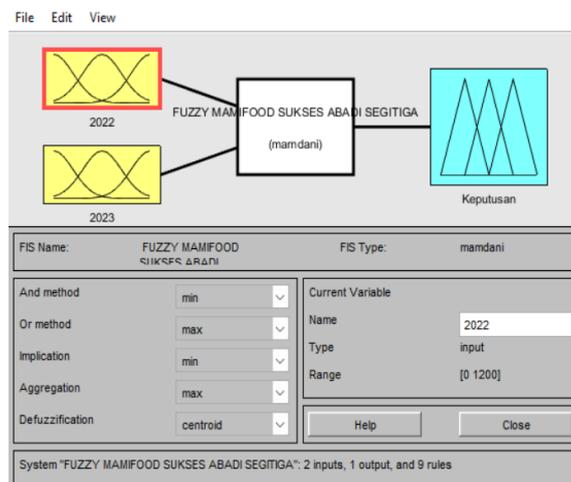
Tabel 2. Variabel Input dan Output

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Permintaan 2022	Sedikit	[0 1200]	[0 200 400]
		Sedang		[350 500 700]
		Banyak		[650 900 1000]
Input	Permintaan 2023	Sedikit	[3000 4500]	[3000 3500 3800]
		Sedang		[3700 3900 4100]
		Banyak		[4000 4200 4500]
Output	Keputusan	Turun	[0 100]	[0 50 70]
		Naik		[60 80 100]

Langkah awal dalam menganalisa fuzzy mamdani adalah menentukan variabel-variabel dari kasus yang akan digunakan. Pada kasus ini terdapat 3 variabel untuk model fuzzy, yaitu:

- Variabel permintaan tahun 2022, memiliki 3 himpunan fuzzy sedikit, sedang, banyak.
- Variabel permintaan tahun 2023, memiliki 3 himpunan fuzzy sedikit, sedang, banyak.
- Variabel keputusan, memiliki 2 himpunan fuzzy turun dan naik.

b) Fuzzy Logic

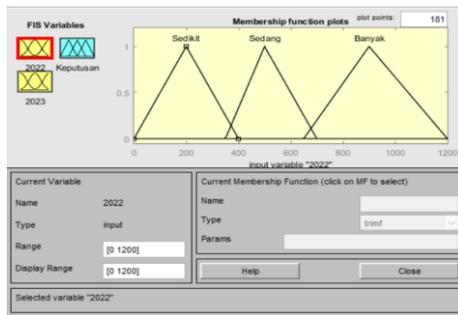


Gambar 4. Fuzzy Logic

Terdapat dua input FIS Editor yang ditunjukkan pada gambar 4 terdiri dari tahun 2022 dan tahun 2023, yang digunakan untuk menentukan output pada pengambilan keputusan

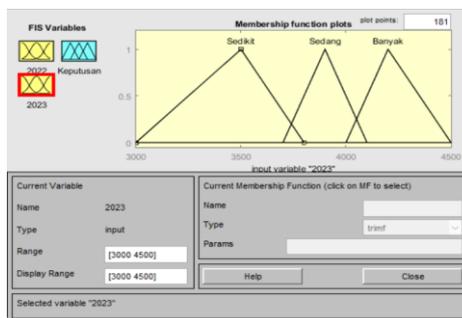
c) Variabel Input

Himpunan dari variabel tahun 2022 terdiri dari 3 bentuk yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Pada himpunan ini terbentuk kurva segitiga terdapat pada gambar 5 sebagai berikut



Gambar 5. Variabel Input Tahun 2022

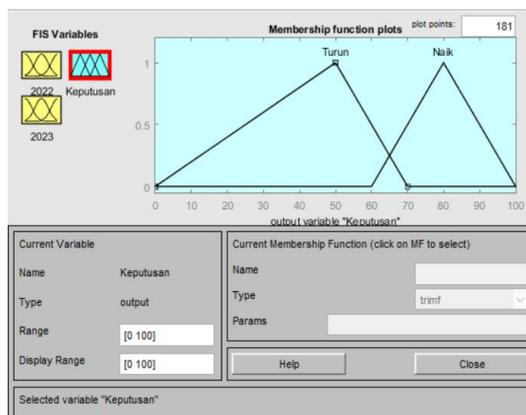
Pada Variabel tahun 2022, digunakan fungsi keanggotaan dengan rentang nilai [0 1200]. Pada *membership function* terdapat tiga *fuzzy sets* yaitu sedikit, sedang dan banyak dengan mengambil *type* trimf (*triangular membership function*). Masing-masing nilai parameter untuk member function tersebut bernilai [0 200 40], [350 500 700], dan [650 900 1000]



Gambar 6. Variable Input Tahun 2023

Pada Variabel tahun 2023, digunakan fungsi keanggotaan dengan rentang nilai [3000 4500]. Pada *membership function* terdapat tiga *fuzzy sets* yaitu sedikit, sedang dan banyak dengan mengambil *type* trimf (*triangular membership function*). Masing-masing nilai parameter untuk member function tersebut bernilai [3000 3500 3800], [3700 3900 4100] dan [4000 4200 4500]

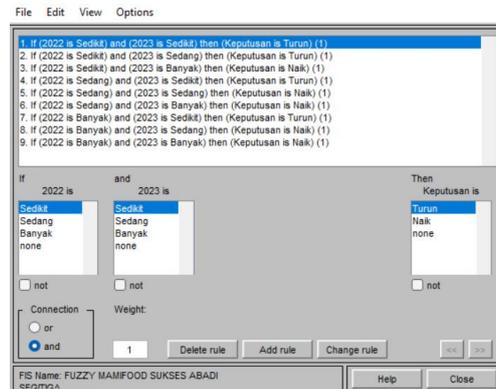
d) Variabel Output



Gambar 7. Variabel Output Keputusan

Variabel output keputusan memiliki 2 himpunan fuzzy yang terdiri dari himpunan naik dan turun. Variabel ini memiliki *range* [0 100]. *Range* [0 50 70] menunjukkan himpunan turun dan derajat keanggotaan tertingginya yaitu 50, sementara *range* [60 80 100] menunjukkan himpunan naik dan derajat keanggotaan tertingginya yaitu 80. Visualisasi dari *membership function variabel output* keputusan dapat disajikan pada gambar 7.

e) Fuzzy Rule Base Editor



Gambar 8. Rule Editor

Tentukan aturan (rule) serta implikasi dari anteseden dan konsekuen apabila permintaan UMKM menggunakan 9 aturan fuzzy sebagai berikut :

- [R1] IF (2022 is Sedikit) and (2023 is Sedikit) then (Keputusan is Turun) (1)
- [R2] IF (2022 is Sedikit) and (2023 is Sedang) then (Keputusan is Turun) (1)
- [R3] IF (2022 is Sedikit) and (2023 is Banyak) then (Keputusan is Naik) (1)
- [R4] IF (2022 is Sedang) and (2023 is Sedikit) then (Keputusan is Turun) (1)
- [R5] IF (2022 is Sedang) and (2023 is Sedang) then (Keputusan is Naik) (1)
- [R6] IF (2022 is Sedang) and (2023 is Banyak) then (Keputusan is Naik) (1)
- [R7] IF (2022 is Banyak) and (2023 is Sedikit) then (Keputusan is Turun) (1)
- [R8] IF (2022 is Banyak) and (2023 is Sedang) then (Keputusan is Naik) (1)
- [R9] IF (2022 is Banyak) and (2023 is Banyak) then (Keputusan is Naik) (1)

f) Fuzzy Rule Base Viewer

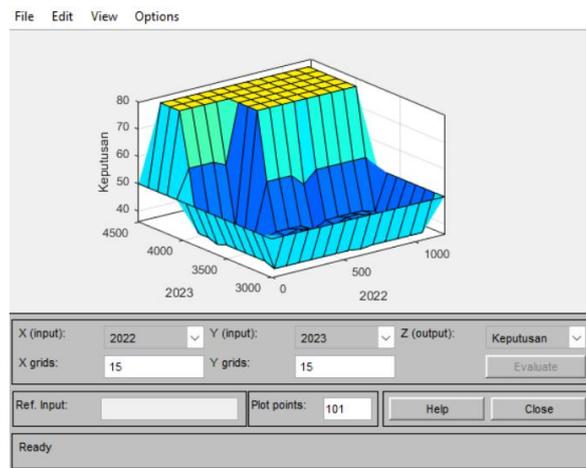


Gambar 9. Rule Base Viewer

Rule viewer digunakan untuk menampilkan grafik keanggotaan dari nilai yang dimasukkan kedalam input, sehingga menghasilkan grafik output berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Berdasarkan gambar view rules tersebut, nilai keputusan yang didapat adalah sebesar 55,4 yang dimana jika melihat sesuai domain yang ditentukan, maka keputusannya adalah permintaan di periode berikutnya akan turun.

g) Fuzzy Surface

Surface viewer digunakan untuk menampilkan grafik hubungan antara input dan output secara keseluruhan berdasarkan aturan yang ada. Dengan adanya dua input, grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Fuzzy Surface

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian menggunakan aplikasi POM QM dan metode fuzzy mamdani, didapatkan hasil bahwa prakiraan permintaan CV Mamifood Sukses Abadi pada periode berikutnya akan mengalami penurunan. Analisis menggunakan aplikasi POM QM dengan menggunakan metode moving average $N=2$ menunjukkan bahwa prakiraan permintaan periode berikutnya akan berkurang dari 3712 menjadi 3693 dengan MAPE sebesar 22,15%. Sementara itu, hasil analisis menggunakan metode fuzzy mamdani di aplikasi Matlab juga menunjukkan bahwa hasil keputusannya adalah 55,4 yang juga menunjukkan bahwa prakiraan permintaan di periode berikutnya akan menurun. Hasil analisis ini akan dapat membantu perusahaan dalam mengambil strategi dan keputusan untuk mencapai efisiensi produksi.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, F. (2020). Penentuan metode peramalan pada produksi part new Granada bowl ST di PT.X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.24853/jisi.7.1.31-39>
- Ali, M. (2013). Prinsip dasar produksi dalam ekonomi Islam. *Jurnal Lisan Al-Hal*, 7(1), 19–35.
- Baidowi, M. I., & Buniarto, E. A. (2020). Analisis ramalan penjualan menggunakan metode time series dalam menentukan jumlah produksi. *Jurnal Ekonomi Manajemen*, 1(1), 33–41.
- Berlianti, D. F., Abid, A. A., & Ruby, A. C. (2024). Metode penelitian kuantitatif pendekatan ilmiah untuk analisis data. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 1861–1864.
- Febrianti, T., & Harahap, E. (2021). Penggunaan aplikasi MATLAB dalam pembelajaran program linear. *Jurnal Matematika*, 20(1), 1–7.
- Marendra, I. G., Aryata, I. M., & Afgani, I. (2023). POM QM for Windows training for industrial engineering students at the University of Serang Raya (UNSERA) in solving linear programming problems in everyday life and the world of work. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, 2(2), 125–138. <https://doi.org/10.55927/jpmb.v2i2.2942>
- Muhammad Rizal, Dewi Rosa Indah, & Rahmi Meutia. (2021). Analisis peramalan produksi menggunakan trend moment pada kilang padi Do'a Ibu Diperlak Kecamatan Pereulak. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 5(2), 161–168. <https://doi.org/10.33059/jse.v5i2.4274>
- Nasution, A. S. K. R., Gunadi Widi Nurcahyo, & Agung Ramadhanu. (2024). Penerapan metode fuzzy Mamdani untuk mengidentifikasi kepribadian siswa. *Jurnal KomtekInfo*, 11, 157–162. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i3.567>
- Pratama, A. A., Agushinta R., D., & Mukhyi, M. A. (2022). Penerapan metode moving average dan exponential smoothing untuk prediksi nilai ekspor dan impor Indonesia. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1), 58. <https://doi.org/10.22441/fifo.2022.v14i1.006>
- Qomarudin, M., Robby, R., & Akbarita, R. (2022). Pelatihan MATLAB guna meningkatkan kemampuan komputasi. *AMONG Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 04(1), 33–38.
- Rafsanjani, H. (2016). Etika produksi dalam kerangka maqashid syariah. *Jurnal Perbankan Syariah*, 1(2), 28–41. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Mas/article/view/763/556>
- Setia, B. (2019). Penerapan logika fuzzy pada sistem cerdas. *Jurnal Sistem Cerdas*, 2(1), 61–66. <https://doi.org/10.37396/jsc.v2i1.18>
- Sutrisno, A. (2018). Revolusi industri 4.0 dan berbagai implikasinya. *Jurnal Tekno Mesin*, 5(1), 5–7.

- Ulma, R. O. (2017). Efisiensi penggunaan faktor–faktor produksi pada usaha tani jagung. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi/JIITUJ*, 1(1), 1–12.
<https://doi.org/10.22437/jiituj.v1i1.3733>
- Venny, S., & Asriati, N. (2022). Permintaan dan penawaran dalam ekonomi mikro. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI)*, 7(1), 184–194.
<https://doi.org/10.31932/jpe.v7i1.1583>