

Prediksi Produksi Makanan Ringan(Pentol)Menggunakan Logika Fuzzy.

Oleh:

Mochamad Gesang Akbar Jani

Dr. Hindarto, S.Kom., MT

Progam Studi Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juni, 2025



Pendahuluan

Industri makanan ringan mengalami pertumbuhan signifikan seiring meningkatnya permintaan konsumen, namun perencanaan produksi sering terkendala oleh ketidakpastian seperti fluktuasi pasar, stok bahan baku, dan tren konsumen. Untuk menghadapi tantangan ini, logika fuzzy digunakan sebagai pendekatan yang mampu menangani data tidak pasti dan menghasilkan prediksi produksi yang lebih fleksibel dan akurat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi jumlah produksi makanan ringan berbasis logika fuzzy, guna membantu produsen mengoptimalkan sumber daya dan mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan produksi di tengah kondisi pasar yang dinamis dan penuh ketidakpastian.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Bagaimana merancang model prediksi jumlah produksi makanan ringan dengan menggunakan metode logika fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian dalam perencanaan produksi?

Metode

Sistem ini merupakan sistem prediksi produksi makanan ringan (pentol) berbasis logika fuzzy dengan pendekatan kuantitatif dan metode deskriptif analitis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor lingkungan—seperti pendapatan, penjualan, dan persediaan—terhadap jumlah produksi pentol. Data diperoleh melalui observasi langsung pada rumah produksi pentol dan wawancara dengan pemilik usaha yang merupakan subjek utama penelitian. Model dibangun dengan menggunakan metode logika fuzzy tipe Mamdani, di mana variabel input dikategorikan ke dalam tiga himpunan linguistik yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Proses fuzzifikasi dilakukan dengan fungsi keanggotaan segitiga, dilanjutkan dengan penerapan aturan IF-THEN (rule base) yang merepresentasikan hubungan antar variabel input dan output. Sistem ini dikembangkan menggunakan MATLAB Fuzzy Logic Toolbox dan disimulasikan dengan bantuan rule viewer untuk menampilkan proses inferensi fuzzy secara visual. Output sistem berupa jumlah produksi yang dihasilkan melalui proses defuzzifikasi menggunakan metode rata-rata tertimbang (centroid). Dengan pendekatan ini, pengguna dapat melihat secara interaktif pengaruh setiap faktor terhadap keputusan produksi dan memahami aturan-aturan yang aktif berdasarkan kombinasi nilai input yang dimasukkan.

Hasil

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis logika fuzzy Mamdani yang dikembangkan mampu memprediksi jumlah produksi makanan ringan (pentol) berdasarkan tiga variabel input, yaitu pendapatan, penjualan, dan persediaan. Masing-masing variabel diklasifikasikan ke dalam tiga kategori linguistik, yaitu sedikit, sedang, dan banyak, dengan menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga. Sistem dibangun dan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak MATLAB melalui Fuzzy Logic Toolbox, dengan total 27 aturan fuzzy yang merepresentasikan seluruh kombinasi input yang mungkin.
- Pengujian sistem dilakukan dengan studi kasus pada usaha rumahan pentol, di mana data input berupa pendapatan sebesar Rp650.000, persediaan 600 biji, dan penjualan sebesar 1.500 biji. Berdasarkan hasil fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi yang dijalankan dalam sistem, diperoleh output berupa saran penambahan produksi sebanyak **500 biji** per hari.
- Visualisasi hasil melalui Rule Viewer juga menunjukkan bahwa aturan-aturan yang relevan aktif sesuai kombinasi input yang diberikan. Hal ini menandakan bahwa sistem berhasil menjalankan proses pengambilan keputusan secara logis dan konsisten dengan pendekatan fuzzy Mamdani. Secara keseluruhan, sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan produksi pada usaha kecil makanan ringan berbasis data lingkungan usaha yang dinamis.

Pembahasan

Studi Kasus :

Jika paman saya mendapatkan pendapatan Rp.650.000, persediaan 600 biji,

Sedangkan permintaan penjualan 1.500 biji, pertanyaan? Berapakah penambahan produksi pentol untuk memenuhi permintaan tersebut.

Maka mulai menghitung nilai keanggotaan fuzzy untuk setiap variable input.

[R] Jika pendapatan Sedang(Rp.650.000), penjualan sedang (700 biji) dan persediaan Sedang (600 biji) Maka produksi pentol Sedang.

1. Pendapatan (Rp. 650.000)

$$\mu_{\text{sedikit}}(650.000) = \frac{600.000 - 650.000}{600.000 - 400.000} = \frac{-50.000}{200.000} = 0 \text{ (karena } x > 600.000)$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(650.000) = \frac{650.000 - 450.000}{650.000 - 450.000} = \frac{200.000}{200.000} = 1$$

$$\mu_{\text{Banyak}}(650.000) = \frac{650.000 - 700.000}{900.000 - 700.000} = \frac{200.000}{200.000} = 0 \text{ (karena } x < 700.000)$$

2. Persediaan (600 biji)

$$\mu_{\text{Sedikit}}(600) = \frac{650 - 600}{650 - 400} = \frac{50}{250} = 0,2$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(600) = \frac{600 - 450}{700 - 450} = \frac{150}{250} = 0,6$$

$$\mu_{\text{Banyak}}(600) = \frac{600 - 450}{1000 - 750} = \frac{-150}{250} = 0 \text{ (karena } x < 750 \text{ biji)}$$

3. Penjualan (1.500)

$$\mu_{\text{Sedikit}}(1.500) = \frac{900 - 1500}{900 - 500} = \frac{-600}{400} = 0 \text{ (karena } x > 900)$$

$$\mu_{\text{Sedang}}(1.500) = \frac{1400 - 1500}{1400 - 1000} = \frac{-100}{400} = 0 \text{ (karena } x > 1400)$$

$$\mu_{\text{Banyak}}(1.500) = \frac{1500 - 1100}{1500 - 1100} = \frac{400}{400} = 1$$

Pembahasan

Nilai Keanggotaan

$\mu_{predikat1} = \min(\mu_{Sedang}(\text{Pendapatan}), \mu_{Sedang}(\text{Persediaan}), \mu_{Sedang}(\text{Penjualan}))$

$$\mu_{predikat1} = \min(1, 0.6, 0) = 0$$

$$z_1 = 600 - \mu_{predikat1} \times (600 - 400)$$

$$z_1 = 600 - 0 \times 200$$

$$z_1 = 600$$

$\mu_{predikat2} = \min(\mu_{Sedikit}(\text{Pendapatan}), \mu_{Sedang}(\text{Persediaan}), \mu_{Banyak}(\text{Penjualan}))$

$$\mu_{predikat2} = \min(0, 0.6, 1) = 0$$

$$z_2 = 600 - 0.33 \times (600 - 400)$$

$$= 600 - 0.33 \times 200$$

$$= 600$$

$\mu_{predikat3} = \min(\mu_{Sedikit}(\text{Pendapatan}), \mu_{Sedang}(\text{Persediaan}), \mu_{Banyak}(\text{Penjualan}))$

$$\mu_{predikat3} = \min(1, 0.2, 1)$$

$$z_3 = 600 - \mu_{predikat3} \times (600 - 400)$$

$$= 600 - 0.2 \times 200$$

$$= 600 - 40$$

$$= 560$$

Pembahasan

Defuzzyfikasi

Z_{final} =

$$\frac{aPredikat1*Z1+aPredikat2*Z2+aPredikat3*Z3}{aPredikat1+aPredikat2+aPredikat3}$$

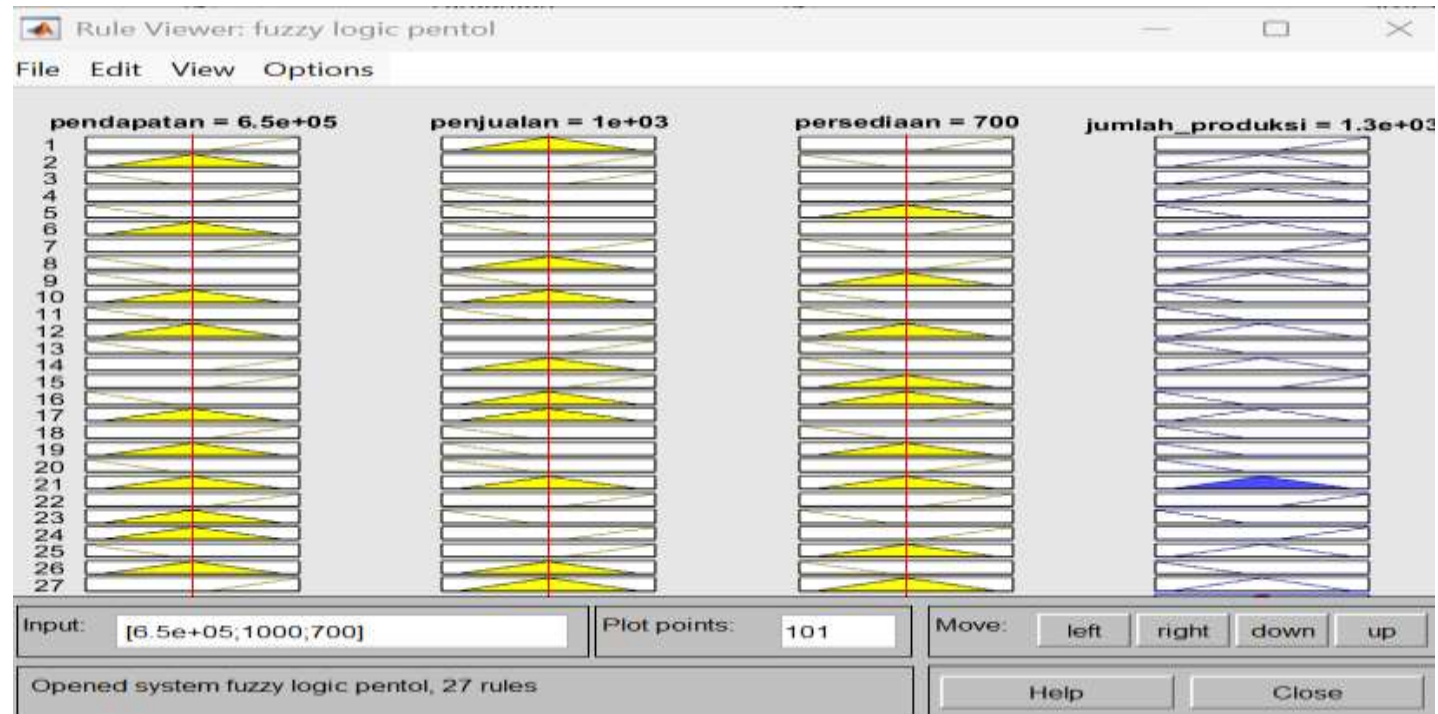
$$z_{final} = \frac{(0,6 \times 480) + (0 \times 600) + (0,2 \times 560)}{0,6 + 0 + 0,2}$$

$$z_{final} = \frac{(288) + (0) + (122)}{0,8} = \frac{400}{0,8} = 500$$

Pembahasan

- Hasil defuzzifikasi sebesar 500 biji menunjukkan bahwa sistem fuzzy yang dirancang mampu memberikan keputusan produksi yang mempertimbangkan keseimbangan antara permintaan pasar dan kondisi aktual usaha. Dalam kasus ini, meskipun permintaan mencapai 1.500 biji, sistem tidak menyarankan produksi secara penuh karena pendapatan masih berada pada kategori sedang. Hal ini menggambarkan prinsip kehati-hatian dalam pengambilan keputusan yang ditanamkan dalam sistem fuzzy.
- Derajat keanggotaan dari input yang diberikan menghasilkan aktivasi terhadap aturan fuzzy tertentu. Salah satu aturan yang relevan adalah: *Jika pendapatan sedang, penjualan banyak, dan persediaan sedang, maka produksi sedang*. Proses inferensi menggunakan metode min (minimum) untuk menentukan tingkat aktivasi aturan, dan nilai crisp dihitung melalui metode centroid sebagai bentuk defuzzifikasi.

Pembahasan



Pembahasan

Rule Viewer

Penggunaan Rule Viewer dalam MATLAB memberikan visualisasi yang transparan terhadap proses pengambilan keputusan dalam sistem fuzzy. Warna dan indikator yang ditampilkan memudahkan pengguna untuk memahami kontribusi setiap input terhadap output. Namun, kekurangan Rule Viewer terletak pada keterbatasannya dalam menampilkan semua kemungkinan kombinasi input secara bersamaan, sehingga tidak cocok untuk evaluasi sistem secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, sistem ini menunjukkan kemampuan untuk mengadopsi logika manusia dalam pengambilan keputusan produksi, dengan memperhitungkan dinamika faktor lingkungan seperti pendapatan, persediaan, dan penjualan. Hasil ini dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha kecil dalam mengoptimalkan produksi harian agar sesuai dengan permintaan pasar dan kondisi internal usaha.

Temuan Penting Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem logika fuzzy tipe Mamdani yang dirancang menggunakan MATLAB berhasil memberikan prediksi jumlah produksi pentol berdasarkan tiga variabel utama—pendapatan, penjualan, dan persediaan—yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori linguistik menggunakan fungsi keanggotaan segitiga, dengan total 27 aturan fuzzy yang diterapkan dalam sistem; penerapan studi kasus nyata menghasilkan rekomendasi penambahan produksi sebesar 500 biji untuk kondisi pendapatan Rp650.000, persediaan 600 biji, dan penjualan 1.500 biji, di mana hasil tersebut secara logis dapat diterima namun masih jauh dari kata sempurna karena belum mempertimbangkan faktor eksternal lainnya seperti fluktuasi harga bahan baku dan tren permintaan musiman, serta sistem ini masih lebih cocok diterapkan pada skala usaha kecil seperti UMKM makanan ringan.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat dalam bentuk pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy yang mampu membantu pelaku usaha makanan ringan, khususnya usaha produksi pentol skala kecil hingga menengah, dalam memperkirakan jumlah produksi harian secara lebih terstruktur dan terukur. Dengan memanfaatkan tiga variabel utama—pendapatan, penjualan, dan persediaan—sistem ini memberikan rekomendasi produksi berdasarkan data aktual dan aturan fuzzy yang telah ditentukan. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam penerapan metode fuzzy Mamdani menggunakan MATLAB sebagai alat bantu analisis, yang dapat digunakan sebagai referensi atau dasar pengembangan sistem prediktif lainnya di bidang produksi makanan atau industri sejenis.

Referensi

- [1] Y. A. Adoe, K. Letelay, and E. S. Y. Pandie, “PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI ROTI (STUDI KASUS: DWI JAYA BAKERY KUPANG),” *J. Difer.*, vol. 04, 2022.
- [2] M. Afdhal, D. Saputra, and W. Safitri, “SISTEM INFORMASI PREDIKSI ANGKA PRODUKSI PADA NILA,” vol. 9, no. 1, pp. 9–16, 2021.
- [3] R. N. Al-faruq and H. Hindarto, “Prediksi Produksi Rokok Klobot Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani,” no. 2, pp. 1–14, 2024.
- [4] M. Arman, “No Title,” *PENERAPAN FUZZY INFERENCE Syst. Metod. TSUKAMOTO UNTUK PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI KURSI Plast. Mustar*, vol. 12, no. 1, pp. 8–14, 2024.
- [5] R. Ilham and H. Fryonanda, “Perancangan Prediksi Produksi Teh Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web,” vol. 4, no. 1, pp. 16–22, 2023.
- [6] Z. N. Jati, “Prediksi Produksi Bawang Merah di Kota Yogyakarta menggunakan Metode Fuzzy Mamdani,” vol. 2, no. 2, 2023.
- [7] E. W. Mudasir, S. H. Sitorus, and U. Ristian, “APLIKASI PREDIKSI PRODUKSI PAKAIAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI (STUDI KASUS CMS PRODUCTION),” vol. 09, no. 03, 2021.
- [8] E. Panggabean, “Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Prediksi Jumlah Produksi Donat Pada Donat Kawan Mamak Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto,” vol. 1, pp. 13–19, 2025.

Referensi

- [9] Y. G. Purba and D. Avianto, “Implementation of Fuzzy Logic Tsukamoto to Optimize the Quantity of Packaged Ice Cube Production Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto untuk Optimasi Jumlah Produksi Es Batu Kemasan,” vol. 5, no. January, pp. 119–129, 2025.
- [10] N. Putu, J. Pradnyawati, Y. D. Handarkho, and P. Ardanari, “Implementasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Berbasis Web Untuk Prediksi Jumlah Produksi Jajan Banten,” no. 1, pp. 9–16.
- [11] D. Ramadhan, M. A. Prawira, F. S. Hutagalung, and Y. Sary, “PREDIKSI PRODUKSI MATERIAL DALAM PEMBUATAN MESIN BOILER MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO (STUDI KASUS : PT . ATMINDO TBK),” vol. 8, no. 6, pp. 12649–12654, 2024.
- [12] D. Rifai and F. Fitriyadi, “Penerapan Logika Fuzzy Sugeno dalam Keputusan Jumlah Produksi Berbasis Website,” 2023.
- [13] Y. R. Sari, “Penerapan Logika Fuzzy Metode Mamdani dalam Menyelesaikan Masalah Produksi Garam Nasional,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 341–356, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i1.647.
- [14] M. Soleh, D. Sartika, and U. Dehasen, “PENERAPAN LOGIKA FUZZY DALAM PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI DI PT . INOCYCLE TECHNOLOGY TBK,” vol. 4307, no. 4, pp. 1440–1445, 2024.
- [15] M. Surohadi *et al.*, “Prediksi produksi dompet kulit sintetis menggunakan metode fuzzy mamdani,” pp. 207–214, 2020.
- {Bibliography

