

Sistem Penentuan Jumlah Produksi Sirup Parijotho Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto

Dika Mufti Anindya¹, Supriyono², Diana Laily Fithri³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia

Email: ¹dikamuftianindya01@gmail.com, ²supriyono.si@umk.ac.id, ³diana.laily.si@umk.ac.id

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem rekomendasi untuk optimasi jumlah produksi sirup parijotho, sebuah buah unik yang berkembang di lereng Gunung Muria dan terkenal tidak hanya karena rasanya yang lezat tetapi juga mitos kesuburan yang menyertainya. Menggunakan metode fuzzy Tsukamoto, sistem ini mengolah input berupa data permintaan dan stok untuk menghasilkan prediksi produksi yang tepat, khususnya untuk produk sirup dengan kemasan 250ml. Analisis historis produksi dan evaluasi kesalahan menggunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) menjadi landasan dalam pembuatan prediksi yang akurat. Dengan penerapan UML (Unified Modeling Language) dalam perancangannya, penelitian ini berhasil menciptakan sistem yang, dalam uji coba selama 12 bulan, menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata hanya 8,11%, dimana kesalahan terendah yang tercatat adalah sebesar 1,12%. Tingkat keberhasilan operasional sistem teruji mencapai 100%, menandakan efisiensi dan efektivitas sistem dalam memberikan rekomendasi produksi. Hasil ini menunjukkan potensi signifikan sistem dalam membantu perusahaan meningkatkan ketepatan dalam menetapkan jumlah produksi sirup parijotho, sekaligus memberikan solusi efisien untuk mengatasi tantangan produksi yang dihadapi.

Kata Kunci: Rekomendasi Produksi, Fuzzy Tsukamoto, Mape

1. PENDAHULUAN

CV Seleksi Alam Muria (Alammu) telah menjadi perusahaan pelopor dalam inovasi produk olahan dari buah Parijotho sejak berdirinya pada tahun 2017 oleh Bapak Triyanto. Berbasis di Desa Colo, Kecamatan Dawe, Kabupaten Kudus, Alammu telah sukses mengembangkan beragam produk derivatif dari buah Parijotho, termasuk sirup, teh, kripik, dan permen, di mana sirup menjadi produk utama yang paling diminati pasar. Meskipun demikian, fluktuasi penjualan bulanan sering kali menuntut keputusan langsung dari pemilik perusahaan mengenai volume produksi yang harus dijalankan setiap bulannya. Dalam mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengusulkan implementasi sistem pendukung keputusan yang berbasis pada metode Fuzzy Tsukamoto [1].

Pilihan terhadap metode Fuzzy Tsukamoto didasarkan pada keefektifannya dalam mengelola data yang bersifat tidak pasti, seperti variabilitas permintaan dan persediaan, serta telah dibuktikan melalui studi komparatif yang menunjukkan metode ini memiliki tingkat kesalahan paling rendah dalam prediksi output dibandingkan metode lainnya [2]. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi jumlah produksi sirup parijotho yang optimal untuk mendukung pengambilan keputusan di CV Seleksi Alam Muria.

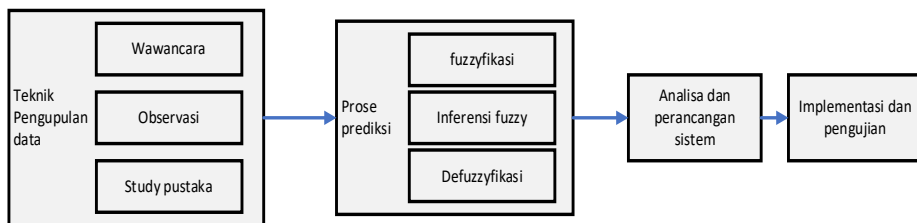
Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan sistem yang melibatkan lima pengguna utama: pemilik, administrator, tim produksi, pembeli, dan reseller. Data yang dianalisis mencakup histori penjualan dari tahun sebelumnya dan ketersediaan stok saat ini. Sistem ini dirancang menggunakan metodologi waterfall, dengan pengembangan berbasis bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

Kajian literatur yang relevan menunjukkan aplikasi metode Fuzzy Tsukamoto dalam berbagai skenario pengambilan keputusan, termasuk penentuan volume pemesanan beras yang optimal [3], penghitungan jumlah pesanan barang untuk kebutuhan stok toko [4], dan perhitungan jumlah produksi roti yang tepat untuk mengurangi risiko kelebihan stok [5]. Konsistensi penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dalam studi-studi tersebut menegaskan potensinya dalam meningkatkan efisiensi produksi dan optimasi pengelolaan persediaan.

Dengan menerapkan sistem yang diusulkan, diharapkan Alammu akan mendapatkan manfaat berupa peningkatan efisiensi dalam proses produksi dan kemampuan yang lebih baik dalam merespons kebutuhan pasar secara akurat. Selain itu, hasil penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan insight yang berharga bagi industri makanan dan minuman dalam menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto sebagai alat pengambilan keputusan yang efektif. Bab selanjutnya akan membahas lebih detail mengenai metodologi Fuzzy Tsukamoto, rancangan sistem, serta evaluasi dari eksperimen yang telah dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari pengumpulan data, proses prediksi, analisa dan perancangan sistem, implementasi dan pengujian.



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.1. Metode teori dasar

Metode *Fuzzy Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran monoton, setiap konsekuensi pada aturan yang terbentuk IF-THEN [6] harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton jumlah produksi berdasarkan data persediaan dan data penjualan, terdapat tiga tahapan dalam logika fuzzy tsukamoto yaitu fuzzyfikasi, inferensi fuzzy dan defuzzyfikasi.

Pada penelitian ini data variabel input yang digunakan dalam menentukan hasil rekomendasi adalah jumlah stock, dan jumlah permintaan, sedangkan variabel output adalah jumlah rekomendasi produksi sirup 250ml. Himpunan dari setiap variabel masing-masing 2 himpunan, Variabel penjualan terdiri atas 2 himpunan, yaitu penjualan turun dan naik, Variabel stock terdiri atas 2 himpunan, yaitu stock sedikit dan banyak, dan Variabel produksi terdiri atas 2 himpunan, yaitu produksi berkurang dan bertambah.

Tahapan fuzzyfikasi merupakan proses untuk mengubah masukkan sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistic menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan fuzzy [8], dari data penelitian yang ada, maka komposisi untuk mencari data himpunan fuzzy seperti pada Persamaan 1.

$$\mu_{\text{Penjualan 250ml turun [permintaan (x)]}} = \begin{cases} 1 & \text{if } x \leq 273 \\ \frac{730-x}{730-273} & \text{if } 273 < x < 730 \\ 0 & \text{if } x \geq 730 \end{cases} \quad (1)$$

Tahap kedua setelah menghitung himpunan fuzzy tiap variabel, adalah inferensi fuzzy. Inferensi fuzzy, adalah mencari nilai keanggotaan anteseden (α) dan nilai perkiraan barang yang akan diproduksi (z) dari setiap aturan, dengan menggunakan nilai keanggotaan dari setiap himpunan fuzzy.[9] Dalam penelitian ini ditetapkan 4 aturan yaitu:

- 1) Rule 1 jika penjualan turun, dan stock banyak, maka produksi barang berkurang
- 2) Rule 2 jika penjualan turun dan stock sedikit maka produksi barang berkurang
- 3) Rule 3 jika penjualan naik dan stock banyak maka produksi barang bertambah
- 4) Rule 4 jika penjualan naik dan stock sedikit maka produksi barang bertambah

Berdasarkan rule diatas, maka komposisi untuk mencari hasil infeensi fuzzy seperti pada Persamaan 2.

$$\alpha_1 = \mu \text{ permintaan turun } [x] \cap \mu \text{ persediaan banyak } [y] \quad (2)$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi Barang BERKURANG pada persamaan di atas maka diperoleh Persamaan 3.

$$\frac{z_1 - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} = \alpha_1 \quad (3)$$

Tahapan terakhir dalam perhitungan ini adalah defuzzifikasi. Defuzzifikasi adalah proses perhitungan berdasarkan nilai max dan min dari setiap variabel [10].

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4} \quad (4)$$

2.2. Teknik pengumpulan data

Agar mendapatkan data yang benar-benar akurat, relevan, valid dalam penelitian ini maka penulis memiliki dan melakukan pengumpulan data primer. data primer adalah sumber data yang langsung diberikan kepada pengumpul data [6], anatar lain:

a. Wawancara

Merupakan suatu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab atau dialog secara langsung dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian [7] . Dalam hal ini penulis melakukan tanya jawab kepada owner dari CV Seleksi Alam Muria

- b. Observasi (pengamatan)
Yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tinjauan secara langsung ke objek yang diteliti, untuk mendapatkan data yang bersifat nyata dan meyakinkan [7]. Dalam hal ini peneliti melakukan kunjungan langsung ke CV Seleksi Alam Muria
- c. Studi pustaka
Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis, maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan penelitian yang dibahas [7].

Tahap pengumpulan data menggunakan data penjualan, produksi, dan sisa stock dalam kurun waktu satu tahun. Pada tabel 1 menunjukan data semesta variabel produksi, penjualan dan sisa stock sirup parijotho kemasan 250ml pada alammu

Tabel 1. Data himpunan semesta

variabel	Semesta pembicara (min-max)
Penjualan	(273-730)
Stock	(6-140)
produksi	(300-648)

2.3. Analisa dan perancangan sistem

Setelah proses penentuan produksi selesai, selanjutnya adalah melakukan analisis dan perancangan sistem. Dalam penelitian ini penulis menggunakan unified modeling language (UML). Unified Modelling Language adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa kebutuhan data dan informasi

Untuk membangun sebuah sistem membutuhkan data dan informasi yang akan di proses oleh sistem, antara lain, data produksi, data penjualan dan data stok.

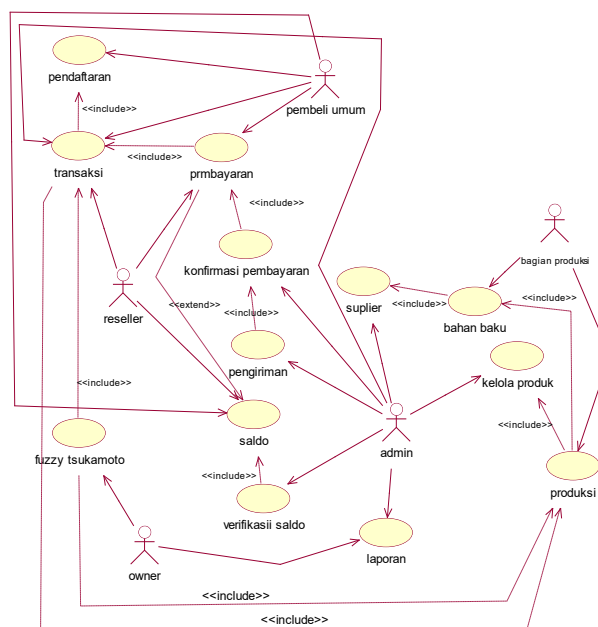
3.2 Analisa aktor sistem

Untuk membangun sebuah sistem membutuhkan data dan informasi yang akan di proses oleh sistem, antara lain, data produksi, data penjualan dan data stok. Aktor menggambarkan semua pengguna sistem, aktor pada sistem ini terbagi menjadi 5, antara lain.

1. **Owner**, merupakan pemilik dari perusahaan, bertugas mengecek laporan dan dapat melihat hasil perhitungan fuzzy tsukamoto
2. **Admin**, melakukan proses verifikasi, penambahan suplier sampai melakukan proses transaksi dan pengiriman.
3. **Bagian produksi**, melakukan order bahan baku dan proses produksi.
4. **Pembeli umum**, Melakukan pembelian melalui sistem
5. **Reseller**, melakukan pembelian melalui sistem dan melakukan dropship.

3.3 Analisa perancangan sistem

salah satu diagram yang ada didalam UML adalah diagram usecase. Diagram usecase adalah model untuk mendeskripsikan perilaku sistem yang ingin dibuat. Use Case Diagram menggambarkan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dan sistem yang ingin dibuat [12].



Gambar 2. Usecase Diagram

Tabel 2. Usecase Diagram

usecase	deskripsi
pendaftaran	Proses pembeli umum melakukan pendaftaram
transaksi	Proses pembeli umum atau reseller melakukan transaksi
pembayaran	Setelah melakukan transaksi, pembeli berperan melakukan pembayaran pada case ini, selain itu tugas dari admin di case ini adalah memvalidasi pembayaran oleh pembeli umum/ reseller
saldo	Pada case ini digunakan oleh pembeli umum/ reseller melakukan topup saldo, yang kemudian akan di konfirmasi oleh admin di dalam sistem
pengiriman	Pada case ini admin berperan untuk mengupdate resi pengiriman dari orderan yang dilakukan pembeli umum / reseller
suplier	Digunakan admin untuk mengelola data sulier parijotho
Bahan baku	Pada case ini bagian produksi melakukan order bahan baku ke suplier parijotho
produksi	Pada case ini bagian produksi menginputkan data produksi sesuai rekomendasi yang dikeluarkan oleh sistem
Kelola produk	Pada case ini admin dapat mengelola produk, mulai dari nama, deskripsi dll
Verifikasi saldo	Pada case ini admin bertugas melakukan validasi terhadap bukti tf untuk keperluan topup saldo
Konfirmasi pembayaran	Pada case konfirmasi pembayaran admin bertugas memvalidasi bukti transfer pembayaran
laporan	Pada case ini admin bertugas untuk melakukan tutup buku sebagai checkpoint tiap bulan, dan owner bisa melihat laporan-laporan pada sistem
Fuzzy tsukamoto	Pada case ini owner dapat meihat detail perhitungan fuzzy untuk emperoleh rekomendasi produksi

Setelah dilakukannya analisis dan perancangan kebutuhan sistem, maka tahap akhir dari penelitian ini adalah implementasi dan pengujian akurasi sistem. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian dari hasil rekomendasi, yaitu membandingkan hasil setelah produksi menggunakan rekomendasi terhadap data penjualan. Pengujian keakuratan dari data rekomendasi menggunakan mean absolute precentage error (MAPE). Mean Absolute Percentage Error

(MAPE) adalah nilai rata – rata perbedaan absolut yang ada diantara nilai dari prediksi dan nilai realisasi yang disebutkan sebagai hasil persenan dari nilai realisasi [13].

$$MAPE = \sum |x_t - y_t| / x_t \times 100\% \quad (5)$$

Hasil dari penelitian ini terdiri dari pengujian hasil produksi sesuai rekomendasi sistem dengan data penjualan. Hasil rekomendasi produksi sirup parijotho 250ml Setelah dilakukannya proses perhitungan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto, maka hasil rekomendasi produksi sirup parijotho kemasan 250ml dapat dilihat pada tabel 4. Untuk pengujian sistem dilakukan dengan metode black box, dimana metode ini digunakan untuk melihat apakah fungsi sistem sudah sesuai dengan perancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Adapun daftar uji untuk pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 4 berikut. Dari tabel 3 pengujian dilakukan di setiap case dengan menggunakan data benar dan salah.

Tabel 3. data pengujian sistem

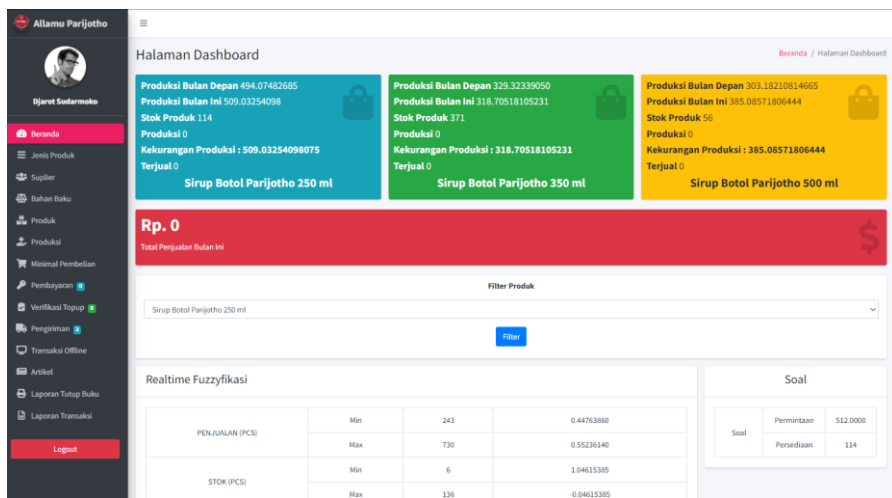
usecase	deskripsi	Hasil
pendaftaran	Membuat akun dan login kedalam sistem	Berjalan dengan baik
transaksi	Membuat beberapa transaksi	Berjalan dengan baik
pembayaran	Melakukan pembayaran, baik dengan saldo maupun transfer	Berjalan dengan baik
saldo	Melakukan topup saldo	Berjalan dengan baik
pengiriman	Input resi pengiriman	Berjalan dengan baik
suplier	Tambah data suplier	Berjalan dengan baik
Bahan baku	Order bahan baku	Berjalan dengan baik
produksi	Tambah data produksi	Berjalan dengan baik
Kelola produk	Tambah data produk	Berjalan dengan baik
Verifikasi saldo	Verifikasi topup saldo	Berjalan dengan baik
Konfirmasi pembayaran	Konfirmasi pembayaran yang dilakukan oleh pembeli	Berjalan dengan baik
laporan	Mencetak laporan transaksi	Berjalan dengan baik
Fuzzy tsukamoto	Melihat perhitungan hasil rekomendasi fuzzy tsuamoto	Berjalan dengan baik

Tabel 4 menunjukkan hasil perbandingan antara data setelah produksi berdasarkan hasil fuzzy tsukamoto dengan data penjualan pada periode tertentu untuk produk sirup parijotho 250ml, pada tabel 6 di jelaskan bahwa dalam kurun waktu 12 bulan, rata-rata kesalahan akurasi sistem sebesar 8,16%, dimana kesalahan akurasi sistem selalu mengalami penurunan setiap bulannya, dan pada bulan terakhir pengujian mendapat kesalahan akurasi sistem sebesar 1,95%. Dari data tersebut disimpulkan bahwa hasil perhitungan fuzzy untuk menentukan jumlah produksi sirup parijotho dapat digunakan dengan sangat baik dan dapat diimplementasikan untuk membantu perusahaan dalam penentuan jumlah produksi.

Tabel 4. data produksi, penjualan dan sisa stock

Bulan	Stock sebelum produksi	Rekomendasi produksi	Produksi	Stock setelah produksi	Penjualan	Sisa stock	akurasi (%)
Jan 23	86	474,73	476	562	470	92	16,37
Feb 23	92	486,98	486	578	515	63	10,90
Maret 23	63	479,98	480	543	489	54	9,94
Apr 23	54	448,35	448	502	456	46	9,16
Mei 23	46	458,86	458	504	454	50	9,92
Juni 23	50	513,43	514	564	515	49	8,69
Juli 23	49	495,83	495	544	502	42	7,72
Agust 23	42	530,18	530	572	528	44	7,69
Sep 23	44	469,52	469	513	478	35	6,82
Okt 23	35	475,41	475	510	486	24	4,71
Nov 23	24	468,09	468	492	471	21	4,27
Des 23	53	481,88	481	534	528	6	1,12
						Rata-rata eror	8,11

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem yang telah dibuat, berikut beberapa tampilan implementasi sistem. Pada zzzzzzzzzgambar 3 menunjukkan dashboard dari aktor admin, dapat dilihat berbagai macam informasi yang ditampilkan didalam dashboard cukup membantu admin dalam mengetahui informasi-informasi penting di dalam sistem



Gambar 3. Tampilan dashboard

Gambar 4 menjelaskan tampilan produksi, dimana pada tampilan ini ada beberapa inputan kolom untuk produksi dan juga setiap di pilih barang yang akan di produksi akan keluar angka rekomendasi produksi sesuai perhitungan fuzzy.

Rekomendasi Produksi: Sirup Botol Parijoto 250 ml Bulan Ini Sejumlah 509 pcs

Produksi Bulan Ini: Sirup Botol Parijoto 250 ml Sejumlah 0 pcs

Kekurangan Produksi: Sirup Botol Parijoto 250 ml Sejumlah 509 pcs

Produk: Sirup Botol Parijoto 250 ml

Bahan Baku: -- Pilih Bahan Baku --

Jumlah Bahan Yang Digunakan: Masukkan jumlah bahan yang akan digunakan (Kg)

Tanggal Produksi: dd/mm/yyyy

Tanggal Kadaluarsa: dd/mm/yyyy

Simpan

Gambar 4. tampilan produksi

Gambar 5 merupakan tampilan order bahan baku, dimana jumlah kebutuhan dan berapa yang harus di order sudah dijelaskan dengan baik didalam sistem, jumlah-jumlah ini di konversi dari jumlah rekomendasi produksi yang kemudian

rekomendasi tersebut di konversi sesuai kebutuhan bahan baku tiap produknya.

Gambar 5. tampilan tambah bahan baku

Gambar 6 merupakan tampilan perhitungan fuzzy tsukamoto, terdapat suatu tabel yang menunjukkan data dan keakuratan rekomendasi, selain itu dijelaskan juga proses dan detail perhitungan metode fuzzy tsukamoto ini.

Bulan	Rekomendasi	Stok Awal	Produksi	Jml Setelah Produksi	Penjualan	Stok Akhir	Presentase
Des 2023	481,88	53	481	534	528	6	1.12 %
Nov 2023	468,09	24	468	492	471	21	4.27 %
Ok 2023	475,41	35	475	510	486	24	4.71 %
Sep 2023	469,52	44	469	513	478	35	6.82 %
Agt 2023	530,18	42	530	572	528	44	7.69 %
Jul 2023	495,83	49	495	544	502	42	7.72 %
Jun 2023	513,43	50	514	564	515	49	8.69 %
Mei 2023	458,86	46	458	504	454	50	9.92 %
Apr 2023	448,35	54	448	502	546	46	-8.76 %
Mar 2023	479,98	63	480	543	489	54	9.94 %

Soal		
Soal	Permintaan	485.0000
	Persediaan	6

Gambar 6. tampilan halaman fuzzy tsukamoto

4. KESIMPULAN

Analisis hasil pengujian sistem yang telah dilaksanakan menunjukkan performa yang luar biasa, dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang mencapai rata-rata akurasi kesalahan hanya 8,11%. Lebih mengesankan lagi, sistem ini menunjukkan peningkatan kinerja secara konsisten, dengan akurasi kesalahan terendah yang berhasil ditekan hingga 1,12% pada periode pengujian terakhir. Indikator ini menegaskan efektivitas tinggi sistem, mengingat MAPE berada jauh di bawah ambang batas 10%, yang secara umum dianggap sebagai standar kinerja yang baik. Faktor lain yang memperkuat keandalan sistem adalah pencapaian fungsionalitas 100%, yang menunjukkan sistem berfungsi sempurna sesuai dengan rancangan awal dan memenuhi semua kebutuhan analitis yang ditetapkan. Pengembangan sistem ini bertujuan utama untuk menyajikan rekomendasi produksi yang akurat untuk periode waktu tertentu, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan produksi. Dengan demikian, sistem tidak hanya berhasil mencapai tujuan fungsionalnya, tetapi juga memberikan kontribusi substansial dalam mendukung operasi bisnis dengan menyediakan data yang akurat dan andal. Hasil keseluruhan dari pengujian ini memvalidasi bahwa sistem ini bukan hanya memenuhi ekspektasi fungsional yang telah ditetapkan, tetapi juga memberikan nilai tambah yang signifikan dalam meningkatkan proses pengambilan keputusan produksi dengan tingkat akurasi yang impresif.

REFERENSI

- [1] D. Firmansyah and N. E. Rustiani, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam," 2019.
- [2] F. A. Anjani and F. Marpaung, "Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto , Mamdani Dan Sugeno Dalam Penentuan Jumlah Pemasukan Beras Optimum Pada Perum Bulog Divisi Regional," *Karismatika*, vol. 8, no. 1, pp. 37–51, 2022.
- [3] B. Chrisdianta Kosasih and N. Setiyawati, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemesanan Barang Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Studio Foto Kencana) Decision Support System For Determining Goods' Order Using Tsukamoto Fuzzy Logic (Case Study: Studio Foto Kencana)," 2020, doi: 10.30813/j-alu.v2i2.1935.
- [4] M. I. Amrullah and I. G. Waluyo, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pesanan Barang Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Web," 2023.
- [5] Munawaroh, "Analisa Prediksi Jumlah Pembuatan Roti Menggunakan

- Penerapan Metode Fuzzy Inference System Dengan Algoritma Tsukamoto," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [7] S. Agraini, "Penerapan Fuzzy Logic Tsukamoto Untuk Menentukan Jumlah Produksi Batubara Pada PT. Tribakti Sarimas Berbasis Web," vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2019.
- [8] S. Agung, Y. Budi, and Y. Kiki, *Logika Fuzzy dengan matlab*, vol. 1, no. 13508029. 2018.
- [9] A. Pandu Kusuma, W. Dwi Puspitasari, and T. Gustiyoto, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Jumlah Produksi Seragam Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," vol. 12, no. 1, 2018.
- [10] D. Emilia, B. Manik, and K. Ibnutama, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Seragam Pada Produksi Barang Di Rumah Jahit SFD Padang Bulan Medan," no. x, pp. 1–8, 2019.
- [11] R. . Sukamto and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. 2018.
- [12] A. Hafizhah, T. Theresiawati, and B. Warsuta, "Sistem Informasi Pariwisata Badan Usaha Milik Desa Tirta Sejahtera Pada Masa Pandemi Berbasis Website (Studi Kasus: Wisata Desa Pluneng)," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 18, no. 2, p. 113, 2022, doi: 10.52958/iftk.v18i2.4638.
- [13] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.