

## OPTIMASI PERSEDIAAN SENDAL METODE LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO: STUDI KASUS CV ALPHA PAPUA SEJAHTERA

SANDAL INVENTORY OPTIMIZATION FUZZY TSUKAMOTO LOGIC METHOD: CASE STUDY OF  
CV ALPHA PAPUA SEJAHTERA

Febrian Ray Gere SW<sup>1</sup>, Albert Khaihena<sup>2</sup>, Isac Samon Sabra<sup>3</sup>, Victor Ramos<sup>4</sup>, Patmawati Hasan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universitas Sepuluh Nopember Papua, Teknik Informatika, Jl. Ardiapura II  
, Jayapura, Indonesia

e-mail: fraygere08@gmail.com<sup>1</sup>, albertkaihena@gmail.com<sup>2</sup>, jhosuasamonsabra@gmail.com<sup>3</sup>,  
victorrrpasaribu@gmail.com<sup>4</sup>, patmawatihasan@gmail.com<sup>5</sup>

Received : 06 July 2024

Accepted : 18 September 2024

Published : October, 2024

### Abstract

*In the modern era, advanced technology is crucial to meet the demands of increasingly fast and efficient work. However, this technology also needs to be supported by high-quality and responsible human resources. Therefore, enhancing knowledge and skills is essential. In the competitive industrial world, meticulous production planning is vital to meet market demands in a timely manner. CV Alpha Papua Sejahtera, a company that manufactures and sells sandals, faces challenges in managing production quantities due to inadequate analysis, leading to excessive inventory in the warehouse. To address this issue, the company requires an analytical system capable of predicting production quantities based on demand and inventory data. The Tsukamoto method in fuzzy logic is chosen to predict future demand, as this method is effective in dealing with data uncertainty. This research employs library research, documentation, interviews, and observation methodologies to gather the necessary data. By implementing a prediction system using Tsukamoto fuzzy logic, CV Alpha Papua Sejahtera concludes that the number of sandals to be produced is 1092 pairs.*

**Keywords:** CV.Alpha Papua Sejahtera, Tsukamoto, Fuzzy, production

### Abstrak

*Di era modern ini, teknologi canggih sangat dibutuhkan untuk memenuhi tuntutan pekerjaan yang semakin cepat dan efisien. Namun, teknologi ini juga perlu diimbangi dengan sumber daya manusia yang berkualitas dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, peningkatan pengetahuan dan keterampilan menjadi hal yang krusial. Dalam dunia industri yang kompetitif, perencanaan produksi yang matang sangat penting untuk memenuhi permintaan pasar secara tepat waktu. CV Alpha Papua Sejahtera, sebuah perusahaan yang memproduksi dan menjual sandal, menghadapi tantangan dalam mengelola jumlah produksi akibat kurangnya analisis yang memadai, menyebabkan kelebihan persediaan di gudang. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan memerlukan sistem analisis yang mampu memperkirakan jumlah produksi berdasarkan data permintaan dan persediaan. Metode Tsukamoto dalam logika fuzzy dipilih untuk memprediksi jumlah permintaan yang akan datang, karena metode ini efektif dalam mengatasi ketidakpastian data. Penelitian ini menggunakan metodologi studi pustaka, dokumentasi, wawancara, dan observasi untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Dengan implementasi sistem prediksi menggunakan logika fuzzy Tsukamoto, CV Alpha Papua Sejahtera mendapatkan kesimpulan terhadap jumlah sandal yang harus diproduksi sebanyak 1092 sandal.*

**Kata Kunci:** CV.Alpha Papua Sejahtera, Tsukamoto, Fuzzy, production

### 1. PENDAHULUAN

Pekerjaan yang menuntut serba cepat sering kali membuat orang-orang mengandalkan teknologi

canggih untuk menyelesaikan tugas-tugas mereka. Namun, meskipun teknologi semakin berkembang pesat, penting untuk diingat bahwa keberhasilannya



harus diimbangi dengan sumber daya manusia yang berkualitas dan bertanggung jawab [1-3]. Oleh karena itu, setiap individu harus terus belajar dan meningkatkan pengetahuan mereka guna mengikuti perkembangan zaman yang semakin pesat.

Dalam dunia industri, penjualan yang maksimal menjadi indikator kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan pasar [4-6]. Jika jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan tidak mencukupi permintaan pasar, perusahaan berisiko kehilangan peluang untuk meraih keuntungan maksimal. Di tengah persaingan industri yang semakin kompetitif, perusahaan harus mampu merencanakan produksi dengan matang, serta menentukan waktu yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pasar. Perencanaan produksi adalah strategi penting yang digunakan perusahaan untuk mengelola pembuatan produk, dengan menyusun jadwal yang mengalokasikan sumber daya seperti bahan baku, tenaga kerja, mesin, atau peralatan lainnya guna mendukung proses produksi tersebut.

Sebelum memulai proses produksi, hal pertama yang harus dipertimbangkan adalah menentukan jumlah barang yang akan diproduksi oleh perusahaan. Dalam hal ini, perencanaan jumlah produk menjadi aspek yang sangat penting untuk memastikan perusahaan dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat. CV. Alpha Papua Sejahtera, yang bergerak di bidang penjualan sandal, membutuhkan suatu sistem analisis yang mampu memperkirakan jumlah produksi berdasarkan data permintaan dan persediaan yang ada.

Karena adanya kekurangan dalam analisis operasional bisnis, perusahaan sering menghadapi situasi di mana stok produk yang tersisa berlebihan dan banyak yang masih tersimpan di gudang. Untuk itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan analisis guna mencegah terjadinya produksi berlebihan. Hal ini tidak hanya akan membuat proses produksi lebih efisien, tetapi juga dapat mengurangi biaya produksi perusahaan.

Prof. Lotfi A. Zadeh, seorang peneliti yang dikenal sebagai orang pertama yang memperkenalkan konsep logika fuzzy, telah memberikan kontribusi besar dalam bidang ini [7-8]. Logika fuzzy adalah metode yang efektif untuk memetakan hubungan antara input dan output dalam suatu sistem. Dalam

teori logika fuzzy, keberadaan suatu elemen dalam sebuah himpunan ditentukan oleh derajat keanggotaannya, yang memungkinkan untuk mengatasi ketidakpastian dan variabilitas dalam data.

Metode Tsukamoto, yang merupakan salah satu aplikasi logika fuzzy, sangat efektif untuk memprediksi jumlah permintaan produk di masa mendatang [9-13]. Metode ini menggunakan empat parameter utama: T untuk data permintaan barang minggu berikutnya, T1 untuk data permintaan barang satu minggu sebelumnya, T2 untuk data permintaan barang dua minggu sebelumnya, dan T3 untuk data permintaan barang tiga minggu sebelumnya. Dalam metode Tsukamoto, aturan yang digunakan ditulis dalam bentuk IF-THEN, di mana setiap hasil metode harus diwakili oleh himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Hasil inferensi dari setiap aturan secara eksplisit akan menetapkan predikat alfa yang menggambarkan keanggotaan elemen dalam himpunan tersebut.

Dengan menggunakan metode ini, perusahaan seperti CV. Alpha Papua Sejahtera dapat melakukan perencanaan produksi yang lebih akurat, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 2.1. Studi Pustaka (Library Research)

Untuk memperoleh dasar teoritis yang relevan dengan topik penelitian ini, studi pustaka dimulai dengan mempelajari literatur dan buku-buku yang berkaitan dengan subjek penelitian. Pada tahap ini, teori yang dipelajari adalah tentang penggunaan logika fuzzy Tsukamoto dalam pembuatan aplikasi untuk menentukan jumlah produksi barang. Literatur yang dibaca mencakup berbagai jurnal, buku, dan artikel yang membahas teori logika fuzzy serta penerapannya dalam bidang perencanaan produksi.

### 2.2. Dokumentasi

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan dokumen dan arsip yang dimiliki oleh CV. Alpha Papua Sejahtera. Data yang diperoleh melalui dokumentasi ini meliputi catatan terkait dengan proses produksi, laporan permintaan barang, serta data persediaan dan



produksi sebelumnya. Dengan menggunakan data dokumentasi, penelitian ini dapat memperoleh informasi yang valid dan mendalam mengenai operasional perusahaan yang menjadi objek penelitian.

### 2.3. Wawancara

Teknik wawancara dilakukan dengan cara bertanya langsung kepada pemilik CV. Alpha Papua Sejahtera mengenai proses produksi yang mereka jalankan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi lebih lanjut tentang tantangan dan kendala yang dihadapi perusahaan dalam merencanakan dan menjalankan produksi barang. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan akan berfokus pada pemahaman terhadap sistem produksi yang ada, serta upaya-upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam memenuhi permintaan pasar.

### 2.4. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara mengamati langsung proses produksi yang berlangsung di CV. Alpha Papua Sejahtera. Proses ini dilakukan secara sistematis dengan mencatat segala hal yang relevan, seperti alur produksi, penggunaan sumber daya, serta interaksi antara berbagai elemen dalam sistem produksi. Melalui observasi ini, penelitian dapat memperoleh data yang lebih konkret dan akurat mengenai situasi di lapangan, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi aktual yang dihadapi oleh perusahaan dalam menjalankan operasional bisnisnya.

Dengan menerapkan keempat metodologi tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perencanaan produksi di CV. Alpha Papua Sejahtera dan penerapan logika fuzzy Tsukamoto untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam menentukan jumlah produksi barang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini disajikan dalam bentuk data permintaan minimum dan maksimum, persediaan minimum dan maksimum, serta produksi minimum dan maksimum dalam jangka waktu satu tahun, dari bulan Januari hingga Desember 2023.

**Tabel 1.** Data ProduksiSandal Tahun 2023

Bulan	Permintaan (pcs)	Persediaan (pcs)	JumlahProduksi (pcs)
Januari	870	800	900
Februari	920	720	950
Maret	550	420	600
April	830	750	850
Mei	900	800	900
Juni	1050	920	1050
Juli	750	690	800
Agustus	1110	890	1130
September	650	540	680
Oktober	1210	1000	1210
November	1000	870	1200
Desember	1320	1200	1400
Jumlah	11160	9600	11670

**Tabel 2.** Data Maksimum dan Data Minimum

Data	Jumlah
Permintaan Maksimum	1320
Permintaan Minimum	550
Persediaan Maksimum	1200
Persediaan Minimum	420
Produksi Maksimum	1400
Produksi Minimum	600

- a. Permintaan Turun dan Permintaan Naik  
 $\mu_{\text{Permintaan TURUN}}[X]$

$$\begin{cases} 1 & ; x \leq 550 \\ \frac{1320 - x}{1320 - 550} & ; 550 \leq x \leq 1320 \\ 0 & ; x \geq 1320 \end{cases}$$

- $\mu_{\text{Permintaan Naik}}[X]$

$$\begin{cases} 1 & ; x \leq 1320 \\ \frac{x - 550}{1320 - 550} & ; 550 \leq x \leq 1320 \\ 0 & ; x \geq 500 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan TURUN}}[1210] = \frac{1320 - 1210}{1320 - 550} = \frac{110}{770} = 0,1428$$

$$\mu_{\text{Permintaan Naik}} [1210] = \frac{1210 - 550}{1320 - 550} = \frac{610}{770} = 0,7922$$

- b. Persediaan Sedikit dan Persediaan Banyak  
 $\mu_{\text{Persediaan SEDIKIT}}[Y]$

$$\begin{cases} 1 & ; y \leq 420 \\ \frac{1200 - y}{1200 - 420} & ; 420 \leq y \leq 1200 \\ 0 & ; y \geq 1200 \end{cases}$$



$\mu_{\text{Persediaan BANYAK}}[Y]$

$$\begin{cases} 1 & ; y \leq 1200 \\ \frac{y - 420}{1200 - 420} & ; 420 \leq y \leq 1200 \\ 0 & ; y \geq 1200 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan SEDIKIT}} [1000] = \frac{1200 - 1000}{1200 - 420} = \frac{200}{780} = 0,25641$$

$$\mu_{\text{Persediaan BANYAK}} [1000] = \frac{1000 - 420}{1200 - 420} = \frac{580}{780} = 0,7435$$

c. Produksi Berkurang dan Produksi Bertambah.

$\mu_{\text{Produksi BERKURANG}}[Z]$

$$\begin{cases} 1 & ; y \leq 600 \\ \frac{1400 - z}{1400 - 600} & ; 600 \leq y \leq 1400 \\ 0 & ; y \geq 1400 \end{cases}$$

$\mu_{\text{Produksi BERTAMBAH}}[Z]$

$$\begin{cases} 1 & ; y \leq 1400 \\ \frac{z - 600}{1400 - 600} & ; 600 \leq y \leq 1400 \\ 0 & ; y \geq 1400 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan SEDIKIT}} [1210] = \frac{1400 - 1210}{1400 - 600} = \frac{190}{800} = 0,2375$$

$$\mu_{\text{Persediaan BANYAK}} [1210] = \frac{1210 - 600}{1400 - 600} = \frac{610}{800} = 0,7625$$

1) [R1] IF Permintaan TURUN and Persediaan BANYAK then Produksi BERKURANG

Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R1] yang dinotasikan dengan  $\alpha_1$  diperoleh dengan rumus :

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan TURUN}}[1210]; \\ &\quad \mu_{\text{persediaan BANYAK}}[1000] \} \\ &= \min \{ 0,14 ; 0,74 \} \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang berkurang,  
 $(1400 - z)/600 = 0,14 \Rightarrow Z_1 = 1316$

2) [R2] IF Permintaan TURUN and Persediaan SEDIKIT then Produksi BERKURANG

Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R2] yang dinotasikan dengan

$\alpha_2$  diperoleh dengan rumus :

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan TURUN}} [1210]; \\ &\quad \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} [1000] \} \\ &= \min \{ 0,14 ; 0,25 \} \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang berkurang,  
 $(1400 - z)/600 = 0,14 \Rightarrow Z_2 = 1316$

3) [R3] IF Permintaan NAIK and Persediaan BANYAK then Produksi BERTAMBAH

Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R3] yang dinotasikan dengan  $\alpha_3$  diperoleh dengan rumus :

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan NAIK}} [1210]; \\ &\quad \mu_{\text{persediaan BANYAK}} [1000] \} \\ &= \min \{ 0,79 ; 0,74 \} \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang berkurang,  
 $(z - 1400)/600 = 0,74 \Rightarrow Z_3 = 956$

4) [R4] IF Permintaan NAIK and Persediaan SEDIKIT then Produksi BERTAMBAH

Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R4] yang dinotasikan dengan  $\alpha_4$  diperoleh dengan rumus :

$$\begin{aligned} \alpha_4 &= \mu_{\text{permintaan NAIK}} \cap \\ &\quad \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan NAIK}} [1210]; \\ &\quad \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} [1000] \} \\ &= \min \{ 0,79 ; 0,25 \} \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

Lihat himpunan produksi barang berkurang,  
 $(z - 1400)/600 = 0,25 \Rightarrow Z_3 = 1250$

Pada metode Tsukamoto, nilai crisp diperoleh dari nilai rata-rata terbobot, yaitu:

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\alpha_1 + Z_1 + \alpha_2 + Z_2 + \alpha_3 + Z_3 + \alpha_4 + Z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4} \\ &= \frac{0,14 \times 1316 + 0,14 \times 1316 + 0,74 \times 956 + 0,25 \times 1250}{0,14 + 0,14 + 0,74 + 0,25} \\ &= \frac{184 + 184 + 707 + 312}{1,27} \\ &= 1092 \end{aligned}$$



Jadi, menurut perhitungan dengan metode Tsukamoto ini, jumlah sendal yang harus diproduksi adalah sebanyak 1092 sendal

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem prediksi menggunakan metode Tsukamoto dalam logika fuzzy untuk mengatasi masalah kelebihan persediaan di CV Alpha Papua Sejahtera. Metode Tsukamoto terbukti efektif dalam mengatasi ketidakpastian data dan mampu memberikan perkiraan jumlah produksi yang lebih akurat.

Dengan pengumpulan data yang komprehensif melalui studi pustaka, dokumentasi, wawancara, dan observasi, penelitian ini berhasil memperoleh informasi mendalam mengenai kebutuhan dan kondisi aktual perusahaan. Hasilnya, perusahaan dapat menentukan jumlah produksi yang optimal sebanyak 1.092 pasang sandal, yang memungkinkan pemenuhan permintaan pasar tepat waktu tanpa terjadinya kelebihan persediaan.

Sistem prediksi ini juga memberikan dampak positif pada efisiensi operasional perusahaan, mengurangi biaya penyimpanan, dan meminimalkan potensi kerugian akibat produk yang tidak terjual. Selain teknologi yang canggih, peningkatan pengetahuan dan keterampilan sumber daya manusia juga diperlukan untuk memastikan penggunaan teknologi secara optimal.

Secara keseluruhan, penerapan metode Tsukamoto dalam logika fuzzy memberikan solusi signifikan bagi CV Alpha Papua Sejahtera dalam mengatasi tantangan produksi dan persediaan, serta mendukung perencanaan produksi yang lebih efisien dan responsif terhadap permintaan pasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Iswahyudi, M. S., Elshifa, A., Abas, M., Martalia, D., Mutia, A., Imlabla, F. V., ... & Manafe, D. (2023). DASAR-DASAR MANAJEMEN SUMBER DAYA MANUSIA: Panduan Mengelola Organisasi Publik dan Bisnis Menuju Kesuksesan di Era Digital. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [2] Sepriano, S., Hikmat, A., Munizu, M., Nooraini, A., Sundari, S., Afiyah, S., ... & Indarti, C. F. S. (2023). Transformasi Administrasi Publik Menghadapi Era Digital. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [3] Sudipa, I. G. I., Ariantini, M. S., Pomalingo, S., Ridwan, A., Primasari, D., Ariana, A. A. G. B., ... & Yanuarsyah, I. (2023). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [4] H Nasir Asman, M. M. (2021). Studi Kelayakan Bisnis (Pedoman Memulai Bisnis Era Revolusi Industri 4.0). Penerbit Adab.
- [5] Nasir, M. J. A. (2021). Pengaruh Leverage, Pertumbuhan Penjualan, Dan Ukuran Perusahaan Terhadap Profitabilitas. Buletin Ekonomi: Manajemen, Ekonomi Pembangunan, Akuntansi, 18(2), 261-286.
- [6] Fauzi, A., Prayogo, A., Luthfiana, H., Pertama, N. A., Setyawati, P., & Rahellea, S. L. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penjualan Dalam Unit Yang Diperlukan Untuk Mencapai Target Laba Pada Perusahaan Dagang: Produk, Harga Dan Promosi (Literature Review Akuntansi Manajemen). Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi, 3(5), 505-512.
- [7] Wibowo, N. S., Selviyanti, E., & Dhamayanti, W. (2022). Model Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Perancangan Sistem Informasi Sebaran Industri Kecil dan Menengah Kabupaten Bondowoso. JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia, 3(4), 209-216.
- [8] Jumadril, J., & Arnomo, S. A. (2022). SISTEM PENGONTROLAN DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC UNTUK MENGHINDARI BAHAYA KEBAKARAN. Jurnal Desain Dan Analisis Teknologi, 1(1), 28-35.
- [9] Ariyanti, M. F., Maharani, A., & Sari, D. P. (2022). PENERAPAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO DALAM OPTIMALISASI PERSEDIAAN MINYAK PELUMAS KAPAL KARGO CURAH. In Proceeding Maritime Business Management Conference.
- [10] Bungalolong, V. Y. (2021). IMPLEMENTASI FUZZY INFERENCE SYSTEM TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI SATE TAICHAN (Studi Kasus: Warung Sate Taichan Senayan, Yogyakarta) (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM).
- [11] Firdiansyah, M. A., & Putra, B. I. (2021). Application Of Optimization Of Sunco Cooking Oil Planning In Alfamidi Minimarket Using Tsukamoto Method Penerapan Optimasi Perencanaan Persediaan Minyak Goreng Sunco Di Minimarket Alfamidi Menggunakan Metode Tsukamoto. Procedia of Engineering and Life Science Vol, 1(2).
- [12] Anjani, F. A. (2022). Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani Dan Sugeno Dalam Penentuan Jumlah Pemasukan Beras Optimum Pada Perum Bulog Divisi Regional



Sumatera Utara (Doctoral dissertation, UNIMED).

- [13] Zahirah, R. P. W., Adiningtias, M. N., Millennianita, F., Sulistiaputri, R. B., & Athiyah, U. (2022). Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Jumlah Produksi Barang Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 5(2), 181-190.

