

**PENERAPAN SISTEM INFERENSI *FUZZY* (SIF) TSUKAMOTO PADA
PENENTUAN PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Matematika*



Oleh
Alifiani Azkiyah
NIM 2000068

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

LEMBAR HAK CIPTA

**PENERAPAN SISTEM INFERENSI *FUZZY* (SIF) TSUKAMOTO PADA
PENENTUAN PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI**

Oleh:

Alifiani Azkiyah

2000068

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Alifiani Azkiyah 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

ALIFIANI AZKIYAH

**PENERAPAN SISTEM INFERENSI FUZZY (SIF) TSUKAMOTO PADA
PENENTUAN PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing,

Pembimbing I



28/06/2024

Dr. Lukman, S.Si., M.Si.

NIP. 196801281994021001

Pembimbing II



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Kartika Yulianti, S. Pd., M.Si.

NIP. 198207282005012001

PENERAPAN SISTEM INFERENSI *FUZZY* (SIF) TSUKAMOTO PADA PENENTUAN PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI

ABSTRAK

Penentuan jumlah produksi merupakan hal yang sangat penting untuk perencanaan produksi. Oleh karena itu, setiap perusahaan harus memiliki perencanaan yang baik karena apabila jumlah produksi dilakukan dalam jumlah terlalu besar maka akan menyebabkan kerugian. Begitupun sebaliknya bila jumlah produksi terlalu kecil akan mengakibatkan penekanan dalam menghasilkan keuntungan. Salah satu yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan melakukan suatu prediksi dalam menentukan jumlah produksi. Namun beberapa faktor dalam menentukan jumlah produksi memiliki nilai yang tidak pasti, sehingga harus digunakan solusi untuk mengatasi masalah yang tidak pasti, yaitu logika *fuzzy*. Penelitian ini membahas tentang prediksi dalam menentukan jumlah produksi dengan menggunakan Sistem Inferensi *Fuzzy* (SIF) Metode Tsukamoto. Penelitian ini mengambil keputusan yang terbaik dalam menentukan domain untuk memperoleh hasil prediksi jumlah produksi pada periode selanjutnya dengan beberapa variabel yang digunakan. Pada masalah ini, variabel yang digunakan terdiri dari jumlah permintaan, jumlah persediaan, dan jumlah bahan baku. Perhitungan dengan SIF Metode Tsukamoto menghasilkan prediksi jumlah produksi yang tidak jauh berbeda dengan data aktualnya. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data jumlah produksi teh periode Januari 2023 sampai April 2024. *Software* yang digunakan untuk membantu perhitungan pada penelitian ini adalah Matlab R2022a. Berdasarkan uji keakuratan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Root Mean Square Error* (RMSE) dapat ditarik kesimpulan bahwa keputusan terbaik untuk hasil prediksi dengan SIF Metode Tsukamoto memiliki nilai MAPE sebesar 12,84% dan RMSE sebesar 213,3 dengan hasil prediksi sebesar 1949,86 ton produksi teh.

Kata Kunci: Perencanaan Produksi, Prediksi Jumlah Produksi, Sistem Inferensi *Fuzzy*, *Fuzzy* Tsukamoto.

THE APPLICATION OF FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO IN PREDICTING PRODUCTION QUANTITY

ABSTRACT

Determining the production quantity is a crucial aspect of production planning. Therefore, every company must have a good plan because if the production quantity is too large, it will cause losses. Conversely, if the production quantity is too small, it will lead to reduced profits. One way to address this issue is by making predictions to determine the production quantity. However, several factors in determining the production quantity have uncertain values, so a solution must be used to address this uncertainty, namely fuzzy logic. This research discusses predictions in determining the production quantity using the Tsukamoto Method Fuzzy Inference System (FIS). This study aims to make the best decision in determining the domain to obtain the predicted production quantity for the next period using several variables. In this case, the variables used consist of the number of requests, the amount of inventory, and the amount of raw materials. Calculations with the Tsukamoto Method FIS produce production quantity predictions that are not far from the actual data. The data used in this research is the tea production quantity data from January 2023 to April 2024. The software used to assist in the calculations in this research is Matlab R2022a. Based on the accuracy tests of Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Root Mean Square Error (RMSE), it can be concluded that the best decision for the prediction results using the Tsukamoto Method FIS has a MAPE value of 12.84% and an RMSE of 213.3, with a prediction result of 1949.86 tons of tea production.

Key Words: *Production Planning, Production Quantity Prediction, Fuzzy Inference System, Fuzzy Tsukamoto.*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Perencanaan Produksi	5
2.2 Prediksi.....	5
2.3 Logika <i>Fuzzy</i>	6
2.3.1 Dasar-Dasar Logika <i>Fuzzy</i>	7
2.3.2 Komponen Sistem <i>Fuzzy</i>	8
2.3.3 Fungsi Keanggotaan.....	8
2.3.4 Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.3.5 Fungsi Implikasi <i>Fuzzy</i>	13
2.4 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	14
2.5 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> Metode Tsukamoto	15
2.6 Nilai Keakuratan.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Deskripsi Penelitian.....	18
3.2 Tahapan Penelitian	18

3.3 Penentuan Prediksi Jumlah Produksi dengan SIF Metode Tsukamoto.....	19
3.4 Program Matlab.....	23
3.5 Perhitungan Nilai Keakuratan	25
3.6 Penarikan Kesimpulan.....	26
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	27
4.1 Data Penelitian	27
4.2 Penentuan Jumlah Produksi Teh dengan SIF Metode Tsukamoto.....	28
4.3 Hasil Penentuan Jumlah Produksi Teh dengan SIF Metode Tsukamoto ...	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Kurva Fungsi Linear Naik	9
Gambar 2.2 Representasi Kurva Fungsi Linear Turun	10
Gambar 2.3 Representasi Kurva Fungsi Segitiga	11
Gambar 2.4 Representasi Kurva Bentuk Bahu	12
Gambar 2.5 Sistem Inferensi Fuzzy	14
Gambar 3.1 Kurva Bentuk Bahu	21
Gambar 3.2 Rancangan Tampilan Awal Program Matlab	24
Gambar 4.1 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan	30
Gambar 4.2 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan	31
Gambar 4.3 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Bahan Baku	33
Gambar 4.4 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi	34
Gambar 4.5 Tampilan Program Matlab	39
Gambar 4.6 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan	41
Gambar 4.7 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan	42
Gambar 4.8 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Bahan Baku	43
Gambar 4.9 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi	44
Gambar 4.10 Perbandingan Plot Prediksi SIF Metode Tsukamoto dengan Domain1, Domain 2, serta Data Aktual	46
Gambar 4.11 Hasil Prediksi Jumlah Produksi Teh Bulan Mei 2024	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Keakuratan MAPE.....	17
Tabel 3.1 Aturan <i>Fuzzy</i>	22
Tabel 4.1 Data Jumlah Produksi Teh Periode Januari 2023 – April 2024.....	27
Tabel 4.2 Komponen Dasar <i>Fuzzy</i>	29
Tabel 4.3 Aturan <i>Fuzzy</i>	35
Tabel 4.4 Komponen Dasar <i>Fuzzy</i>	39
Tabel 4.5 Perbandingan Data Jumlah Produksi Aktual dan Data Prediksi Perhitungan <i>Fuzzy</i> Tsukamoto	45
Tabel 4.6 Perbandingan Prediksi dan Data Aktual Jumlah Produksi Teh Bulan Mei 2024	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Algoritma Inferensi <i>Fuzzy</i>	56
Lampiran 2 Tahapan Inferensi <i>Fuzzy</i>	57
Lampiran 3 Kode Program Matlab	61

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, G. (2004). *Penerapan Metode Tsukamoto (Logika Fuzzy) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*. Skripsi. Program Studi Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Agustin, A. dan Susanti, S. (2014). Perbandingan Penerapan Metode Tsukamoto dan Metode Sugeno untuk Menentukan Jumlah Produksi Kursi. *Jurnal SATIN – Sains dan Teknologi Informasi*, 3(2).
- Aminulloh, M. F. (2019). *Sistem Prediksi Barang Persediaan Menggunakan Metode Least Square Regression Line (Studi Kasus : Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah Kabupaten Jember)*. Skripsi. Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Jember.
- Assauri, S. (1980). *Management Produksi*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ayuni, G. N. dan Fitriyah, D. (2019). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2).
- Gaspersz, V. (1998). *Manajemen Produktivitas Total: Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gunawan, C. E. P. (2017). *Analisis Strategi Bisnis Pada PT. Omega Internusa Sidoarjo*. *Agora*, 5(1), 1–7.
- Gunawan, P. N. (2023). *Penentuan Fase dan Durasi Fase Lalu Lintas Menggunakan Algoritma Welch-Powell dan Metode Fuzzy Tsukamoto: Studi Kasus di Perempatan Jalan Soekarno Hatta – Jalan Ibrahim Adjie, Bandung*. Skripsi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hanafi, P. S. (2023). *Optimasi Persediaan Menggunakan Gabungan Metode Economic Production Quantity (EPQ) Multi-Items dan Goal Programming*. Skripsi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Harjiyanto, T. (2014). *Aplikasi Model Goal Programming Untuk Optimisasi Produksi Aksesoris (Studi Kasus: PT. Kosama Jaya Banguntapan Bantul)*.

- Skripsi. Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hudoro, H B. (2009). *Analisis Faktor-Faktor Produksi Teh Hitam CTC Pabrik Teh Gunung Mas PTPN VIII (Persero) Jawa Barat*. Tesis. Magister Manajemen Agribisnis. Universitas Gadjah Mada.
- Irawan, M.D. dan Herviana, H. (2018). Implementasi Logika Fuzzy dalam Menentukan Jurusan Bagi Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Air Putih. *Jurnal Teknologi Informasi*, 2(2).
- Kafil, M. (2019). *Penerapan Metode K-Nearest Neighbors untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web pada Boutiq Dealove Bondowoso*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Teknik Informastika. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Kharisma R. M. (2017). *Perencanaan Produksi Optimal dengan Metode Fuzzy Linear Programming dan Break Event Point di Ikm Pd. Kharisma Leather*. Skripsi. Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Komariyah, S., Yunus, R. M., dan Rodiansyah, S. F. (2016). Logika Fuzzy dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Proceeding Stima 2.0*, 62.
- Keprate, A., dan Ratnayake, R. C. (2016). *A Fuzzy Logic Based Approach for Deciding The Corrective Action to Minimize Vibration Induced Fatigue Damage on Offshore Pipework*. In 2016 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM) (pp. 1370-1374).
- Kusumadewi, S., dan Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., dan Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Minarni, M. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus: Roti Malabar Bakery). *Jurnal Teknoif ITP*, 4(2), 59–65.

- Nasution, H. (2012). Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan. *Jurnal ELKHA*. 4(2), 4–8.
- Nugroho, R. P., Setiawan, B. D., dan Furqon, M. T. (2019). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus: Gili Amor Boutique Risort, Dusun Gili Trawangan, Nusa Tenggara Barat). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2581–2588.
- Nurmalasari, N. (2017). *Statistik Deskriptif 2*. Modul. Program Studi Manajemen Informatika Akademi Manajemen Informatika dan Komputer. BSI Pontianak.
- Oktarina, T. dan Rasmila, R. (2018). *Peramalan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Arima pada PT. Sampoerna Agro TBK*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia, 5.
- Pasaribu, N. S., Hardinata, J. T., dan Qurniawan, H. (2021). Application of The Fuzzy Tsukamoto Method in Determining Household Industry Products. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, 1(1), 71–75.
- Purnomo, D. E. H., Sunardiansyah, Y. A., dan Fariza, A. N. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Membantu Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu pada Industri Furnitur. *Jurnal Industry Xplore*, 5(2).
- Purwandito, R., Suyitno, H., dan Alamsyah. (2019). Penerapan Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani Untuk Penentuan Jumlah Produksi Eggroll. *Unnes Journal of Mathematics*, 8(1), 1–10.
- Rachma, E. A. (2020). Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Model Sistem Dinamik Di PT X. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 2(1), 36.
- Ross, T. J. (2010). *Fuzzy Logic With Engineering Applications* (3 ed.). *United Kingdom: John Wiley & Sons*.
- Rumfot, R., Lesnussa, Y. A., dan Rahakbauw, D. L. (2024). Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto untuk Menentukan Jumlah Produksi Batu Pecah. *Math Unesa*. 12(0), 157–168.

- Sabri, N., Aljunid, S. A., Salim, M. S., Badlishah, R. B., Kamaruddin, R., dan Malek, M. F. A. (2013). Fuzzy Inference System: Short Review and Design. *International Review of Automatic Control*, 6(4), 441–449.
- Saputro, A. dan Purwanggono, B. (2016). Peramalan Perencanaan Produksi Semen dengan Metode Exponential Smoothing pada PT. Semen Indonesia. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(4), 3–4.
- Setiawan, A. D. (2009). *Perencanaan Produksi Untuk Memenuhi Permintaan dengan Mempertimbangkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus PT. IFURA, Pasuruan)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia.
- Setiawan, A., Yanto, B., dan Yasdomi, K. (2018). *Logika Fuzzy Dengan MATLAB Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi Dengan Fuzzy Tsukamoto*. In Jayapangus Press.
- Soeltanong, M. B., dan Sasongko, C. (2021). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 8(01), 14–27.