



## **Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan jumlah Pengadaan Padi Pada Huller SKT Kajai**

Abdul Wahid<sup>1✉</sup>, Rahmat Rizki Zidhan .KZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Putra Indonesia YPTK Padang  
email: abdwahid@gmail.com

### **Article History:**

Received: Feb 16, 2025

Revised: Feb 21, 2025

Accepted: Mar 24, 2025

Published: Mar 31, 2025

**Abstract** - This research aims to implement the Fuzzy Tsukamoto method to determine the amount of rice procurement at Huller SKT Kajai. Efficient and accurate rice procurement is crucial to ensure continuous production and meet market demand. The Fuzzy Tsukamoto method was chosen for its ability to handle uncertainty and variability in data, which is common in rice stock management. The research stages include collecting historical procurement and demand data, analyzing variables that affect procurement, designing the fuzzy system, and implementing and testing the system. The results show that the Fuzzy Tsukamoto system can provide highly accurate recommendations for rice procurement, aiding Huller SKT Kajai management in making better decisions. The implementation of this system is expected to improve the efficiency of rice stock management and reduce the risk of stock shortages or surpluses.

**Keywords**—Fuzzy Tsukamoto, Rice Procurement, Stock Management

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode Fuzzy Tsukamoto dalam menentukan jumlah pengadaan padi pada Huller SKT Kajai. Pengadaan padi yang efisien dan akurat sangat penting untuk memastikan kelangsungan produksi dan memenuhi permintaan pasar. Metode Fuzzy Tsukamoto dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan variabilitas data yang sering terjadi dalam pengelolaan stok padi. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data historis pengadaan dan permintaan padi, analisis variabel-variabel yang mempengaruhi pengadaan, perancangan sistem fuzzy, dan implementasi serta pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem Fuzzy Tsukamoto mampu memberikan rekomendasi jumlah pengadaan padi dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat membantu manajemen Huller SKT Kajai dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan stok padi dan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan.

**Kata Kunci**—Fuzzy Tsukamoto, Pengadaan Padi, Manajemen Stok

*Teknoinfokom is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.*



## **1. PENDAHULUAN**

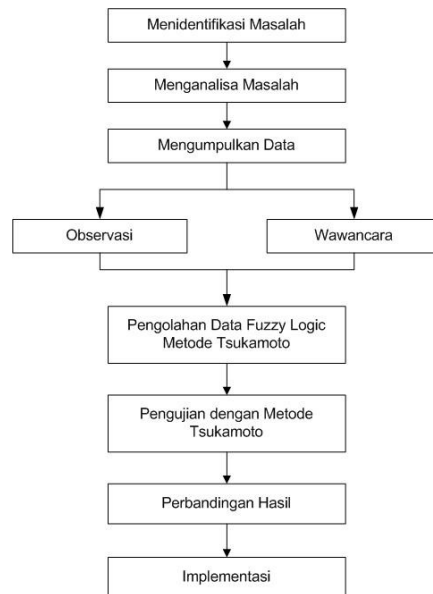
Perkembangan teknologi telekomunikasi dan informatika (telematika) berjalan dengan sangat pesat di era modern ini telah menciptakan suatu revolusi mutakhir yang biasa disebut dengan revolusi informasi. Beberapa hal yang membuat teknologi banyak disukai di berbagai kalangan karena sebagian besar karena mempermudah pekerjaan manusia. Perkembangan teknologi ini menyebabkan pesatnya persaingan yang terjadi di setiap usaha salah satunya adalah usaha Huller Padi. Hal ini mengakibatkan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap pelayanan baik dalam hal kualitas dan waktu pengiriman.

Huller SKT Kajai merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang pangan khususnya di bidang penggilingan padi sampai pendistribusian beras. Dalam penentuan pengadaan padi yang akan diproses, Huller SKT kajai belum memanfaatkan metode keputusan menggunakan sebuah sistem. Hal ini ditunjukkan dalam pengelolaan data pengadaan padi yang ada masih dilakukan secara manual sehingga kurang efektif dalam kinerjanya, maka dari itu Huller SKT tersebut membutuhkan suatu sistem yang bisa mengelola semua stok transaksi dengan efisien.

Adanya keterlambatan pada waktu tertentu dalam hal stok ketersediaan padi dikarenakan stok beras yang ada dapat menumpuk dan juga tidak ada ketersediaan, faktor lain terkadang harga dan kualitas juga turun. Oleh karena itu, bantuan komputer akan sangat membantu dan mempermudah dalam transaksi dan mengatur persediaan stok beras tidak sekedar mengandalkan buku catatan. Permasalahan yang dihadapi lain dalam mengadakan analisis permintaan terutama permintaan stok beras pada masing-masing daerah dalam mengukur permintaan sekarang dan meramalkan kondisi – kondisi tersebut pada masa masa yang akan datang.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Kerangka Penelitian**



Gambar 1. Kerangka penelitian

## 2.2 Fuzzy Logic

Logika *fuzzy* (*fuzzy logic*) merupakan suatu logika yang memiliki nilai keaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output. Sistem *Fuzzy* memiliki keuntungan yaitu *fuzzy* mempunyai kemampuan penalaran yang mirip dengan penalaran manusia. Sebab *fuzzy* dapat memberikan respon berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat dan ambigu.

Logika *fuzzy* merupakan salah satu pembentuk soft computing. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan *fuzzy*, Peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan, derajat keanggotaan atau membership function menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut. (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Ada beberapa metode untuk merepresentasikan hasil logika *fuzzy* yaitu

1. Metode Tsukamoto, setiap konsekuen direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan monoton. Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobotnya.
2. Metode Sugeno, diperkenalkan pada tahun 1985 oleh Takagi Sugeno Kang. Penalaran metode Sugeno hampir sama dengan metode Mamdani, yang membedakan adalah output yang berupa konstanta atau persamaan linier dan bukan himpunan fuzzy. Ada dua model metode Sugeno yaitu model *fuzzy* sugeno orde nol dan model *fuzzy* sugeno orde satu.
3. Metode Mamdani, dikemukakan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975, metode ini digunakan untuk mengendalikan mesin uap dan boiler yang di kombinasikan dengan sekumpulan aturan kontrol linguistik yang diperoleh dari operator yang berpengalaman.

## 2.3 Fuzzy Tsukamoto

Model fuzzy Tsukamoto diusulkan oleh Y. Tsukamoto pada tahun 1979. Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Untuk menentukan nilai output crisp/hasil yang tegas ( $Z$ ) dicari dengan cara mengubah input (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan).

## A. Wahid, dkk., Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam...

Metode defuzzifikasi yang digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata-rata terpusat (Center Average Defuzzyfier). Kelebihan dari Metode Fuzzy Tsukamoto yaitu bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Data

Analisis data dan pengkajian yang dilakukan nantinya akan menemukan sebuah solusi dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada. Analisis data merupakan tahap yang paling penting dalam pengembangan sebuah sistem, pengolahan data dan pengkajian yang nantinya akan menemukan solusi dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada.

Tabel 1. Data Pengadaan padi

No	Hari	Tanggal	Permintaan	Persediaan	Pengadaan
1	Juma'at	6 Oktober 2022	73	78	71
2	Sabtu	7 Oktober 2022	77	80	81
3	Minggu	8 Oktober 2022	70	75	85
4	Senin	9 Oktober 2022	78	75	86
5	Selasa	10 Oktober 2022	75	78	81
6	Rabu	11 Oktober 2022	83	80	73
7	Kamis	12 Oktober 2022	80	85	81
8	Jum'at	13 Oktober 2022	70	84	88
9	Sabtu	14 Oktober 2022	75	71	72
10	Minggu	15 Oktober 2022	73	77	89
11	Senin	16 Oktober 2022	70	80	78
12	Selasa	17 Oktober 2022	76	84	93
13	Rabu	18 Oktober 2022	71	84	88
14	Kamis	19 Oktober 2022	72	82	80
15	Jum'at	20 Oktober 2022	79	75	90
16	Sabtu	21 Oktober 2022	84	81	70
17	Minggu	22 Oktober 2022	87	84	75
18	Senin	23 Oktober 2022	86	79	84
19	Selasa	24 Oktober 2022	76	80	94
20	Rabu	25 Oktober 2022	81	77	79
21	Kamis	26 Oktober 2022	73	83	85
22	Jum'at	27 Oktober 2022	88	81	78
23	Sabtu	28 Oktober 2022	70	80	83
24	Minggu	29 Oktober 2022	75	79	88
25	Senin	30 Oktober 2022	70	78	81
26	Selasa	1 November 2022	78	79	80
27	Rabu	2 November 2022	70	81	73
28	Kamis	3 November 2022	77	85	70
29	Jum'at	4 November 2022	80	75	83

*Dalam Satuan \*Karung (sak)*

Tabel 2. Data Maksimum dan Data Minimum

Data	Jumlah	Satuan
Permintaan maksimum	88	Karung
Permintaan minimum	70	Karung
Persediaan maksimum	85	Karung
Persediaan minimum	71	Karung
Pengadaan maksimum	94	Karung

Pengadaan minimum	70	Karung
-------------------	----	--------

### 3.2 Analisa Proses

Pada Metode Fuzzy Tsukamoto, baik variabel input maupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy. Dalam penentuan jumlah pengadaan padi pada huller SKT KAJAI berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan, variabel input dibagi menjadi dua yaitu variabel persediaan dan permintaan. Serta satuvariabel output yaitu pengadaan. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 3. Himpunan Semesta untuk setiap variabel fuzzy

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan (Karung)
Input	Permintaan	70 – 88
	Persediaan	71 – 85
Output	Pengadaan	70 – 94

Tabel 4. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan	Domain
Input	Permintaan	Turun	70 – 88
		Naik	70 – 88
	Persediaan	Sedikit	71 – 85
		Banyak	71 – 85
Output	Pengadaan	Berkurang	70 – 94
		Bertambah	70 – 94

### 3.3 Pembentukan Rule

Berdasarkan pembentukan himpunan dan variable fuzzy sebelumnya yang mana terdapat variable input terdiri dari permintaan, persediaan dan variable output terdiri dari produksi. Dan juga terdapat himpunan fuzzy terbagi atas 2 variabel maka dapat dibentuk beberapa rule sebagai proses perhitungan yang akan digunakan seperti berikut:

- [R1] IF (Permintaan is TURUN) and (Persediaan is BANYAK) THEN (Pengadaan is BERKURANG)
- [R2] IF (Permintaan is TURUN) and (Persediaan is SEDIKIT) THEN (Pengadaan is BERKURANG)
- [R3] IF (Permintaan is NAIK) and (Persediaan is BANYAK) THEN (Pengadaan is BERTAMBAH)
- [R4] IF (Permintaan is NAIK) and (Persediaan is SEDIKIT) THEN (Pengadaan is BERTAMBAH)

### 3.4 Perhitungan Fuzzy

Proses perhitungan fuzzy terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

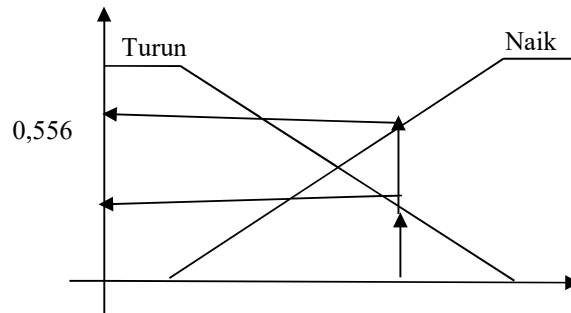
- Fuzzyfikasi

Tabel 5. Himpunan Fuzzyfikasi

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	MIN	MAX
Input	Permintaan	70 – 88	70	88
	Persediaan	70 – 90	71	85
Output	Pengadaan	65 – 95	70	94

Angka permintaan bahan baku untuk hari selanjutnya pada Huller SKT KAJAI, Permintaan yaitu 80 dan angka persediaan yaitu 75.

- Permintaan terdiri dari Turun dan Naik  
 $\mu_{Turun}[80] = (88 - 80) / (88 - 70) = 8 / 18 = 0.444$   
 $\mu_{Naik}[80] = (80 - 70) / (88 - 70) = 10 / 18 = 0.556$

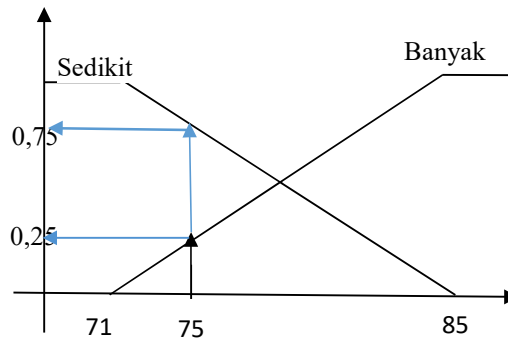


Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Permintaan

b. Persediaan terdiri dari Sedikit dan Banyak

$$\mu_{\text{Sedikit}} [75] = (85 - 75) / (85 - 71) = 10 / 14 = 0.714$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [75] = (75 - 71) / (85 - 71) = 4 / 14 = 0.286$$



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Persediaan

## 2. Menentukan Rule

Rule yang akan di bentuk yang mana telah dibuat pada sub bab 4.1.3 pembentukan rule untuk melakukan proses perhitungan pada tahap ke 3 yaitu mesin inferensi.

### 1. Mesin Inferensi

[R1] = IF (Permintaan TURUN) and (Persediaan BANYAK) THEN (Pengadaan BERKURANG)

$$\begin{aligned} \alpha\text{-predikat 1} &= \mu_{\text{Turun}} \cap \mu_{\text{Sedikit}} \\ &= \min(\mu_{\text{Turun}}, \mu_{\text{Sedikit}}) \\ &= \min(0.444; 0.286) \\ &= 0.286 \end{aligned}$$

Lihat himpunan pengadaan BERKURANG

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{94 - 1}{94 - 70} = 0.282 \\ &= 94 - z1 / 24 = 0.286 \\ &= 94 - z1 = 6.857 \\ &= z1 = 94 - 6.857 \\ &= z1 = 87.143 \end{aligned}$$

*A. Wahid, dkk., Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam...*

$$\begin{aligned} [R2] &= \text{IF (Permintaan is TURUN) and (Persediaan is SEDIKIT) THEN (Pengadaan is BERKURANG)} \\ \alpha\text{-predikat 2} &= \mu_{\text{Turun}} \cap \mu_{\text{Banyak}} \\ &= \min(\mu_{\text{Turun}}, \mu_{\text{Banyak}}) \\ &= \min(0.444; 0.714) \\ &= 0.444 \end{aligned}$$

Lihat himpunan pengadaan BERKURANG

$$\begin{aligned} z &= \frac{94 - 2}{94 - 70} = 0.444 \\ &= 94 - z \cdot 24 = 0.444 \\ &= 94 - z \cdot 24 = 10.667 \\ &= z \cdot 24 = 6.857 + 94 \\ &= z \cdot 24 = 83.333 \end{aligned}$$

*A. Wahid, dkk., Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam...*

[R3] = IF (Permintaan is NAIK) and (Persediaan is BANYAK) THEN (Pengadaan is BERTAMBAH)

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 3} &= \mu \text{ Naik} \cap \text{Sedikit} \\ &= \min (\mu \text{ Naik}, \mu \text{ Sedikit}) \\ &= \min (0.556 ; 0.286) \\ &= 0.286\end{aligned}$$

Lihat himpunan pengadaan BERTAMBAH

$$3 = \frac{94 - 3}{94 - 70} = 0.714$$

$$\begin{aligned}&= 94 - z3 / 24 = 0.444 \\ &= z3 - 94 = 6.857 \\ &= z3 = 6.857 + 94 \\ &= z3 = 100.857\end{aligned}$$

[R4] = IF (Permintaan is NAIK) and (Persediaan is SEDIKIT) THEN (Pengadaan is BERTAMBAH)

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 4} &= \mu \text{Naik} \cap \text{Banyak} \\ &= \min (\mu \text{Naik}, \mu \text{Banyak}) \\ &= \min (0.556 ; 0.714) \\ &= 0.556\end{aligned}$$

Lihat himpunan pengadaan BERTAMBAH

$$4 = \frac{94 - 4}{94 - 70} = 0.714$$

$$\begin{aligned}&= 94 - z2 / 24 = 0.556 \\ &= z4 - 14 = 3.432 \\ &= z4 = 13.333 + 94 \\ &= z4 = 107.333\end{aligned}$$

### 3. Defuzzyfikasi

Tahap Defuzzyfikasi merupakan tahap perubahan output fuzzy yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas dan menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzyfikasi. Pada metode tsukamoto proses defuzzyfikasi yang dilakukan menggunakan defuzzyfikasi rata-rata terpusat.

$$Z = \frac{\alpha - \text{predikat 1} * z1 + \alpha - \text{predikat 2} + \alpha - \text{predikat 3} + \alpha - \text{predikat 4}}{\alpha - \text{predikat 1} + \alpha - \text{predikat 2} + \alpha - \text{predikat 3} + \alpha - \text{predikat 4}}$$

$$Z = \frac{0.286 * 87.143 + 0.444 * 83.333 + 0.286 * 76.857 + 0.556 * 83.333}{0.286 + 0.444 + 0.285 + 0.556}$$

$$Z = \frac{130.19}{1.571}$$

$$Z = 83$$

Berdasarkan jumlah persediaan **75** pcs dan permintaan **80** pcs perhitungan fuzzy dalam memprediksi angka pengadaan bahan baku pada tanggal selanjutnya didapat hasil sejumlah = **83 pcs**

### 3.5 Hasil

Berdasarkan hasil perhitungan *Fuzzy Tsukamoto* dan *Rule* diatas maka dihasilkan sebuah sistem sebagai berikut:



Gambar 3. Form Login

Form Login ini digunakan sebagai pintu masuk untuk user dengan cara menginputkan Username dan Password, jika login berhasil maka halaman menu utama akan ditampilkan.



Gambar 4. Menu Utama



Gambar 5. Prediksi

No	Tanggal	Bulan	Tahun	Permintaan	Persediaan	Jumlah Pengadaan	Aksi
1	9	November	2022	80	75	83	Lihat Proses Hapus

Gambar 6. Hasil Prediksi

#### 4. KESIMPULAN

Setelah merancang Aplikasi *Fuzzy* Untuk Menentukan Jumlah Pengadaan Padai Pada Huller SKT KAJAI Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Tsukamoto*, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Diharapkan adanya pengembangan lain pada aplikasi *fuzzy logic* ini sehingga kedepannya dapat meningkatkan *efektivitas* dan *efisiensi* dalam pengadaan Padi.
2. Diharapkan adanya penelitian dengan aplikasi *tsukamoto* berbasis web pengguna dapat dengan mudah mengoperasikan aplikasi ini, supaya mempermudah dalam menentukan jumlah pengadaan Padi

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Pinem, N. S., & Utomo, D. P. (2020). Implementasi Fuzzy Logic Dengan Infrensi Tsukamoto Untuk Prediksi Jumlah Kemasan Produksi (Studi Kasus: PT. Sinar Sosro Medan). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 9(1), 56-60.
- [2] Ardianto, C., Haryanto, H., & Mulyanto, E. (2018). Prediksi tingkat kerawanan kebakaran di daerah Kudus menggunakan Fuzzy Tsukamoto. *Creative Information Technology Journal*, 4(3), 186-194.
- [3] Setiawan, H. (2020). Prediksi Kebutuhan Alat Tulis Kantor Dengan Metode Fuzzy Logic Tsukamoto Di BPR Dana Mulia Sejahtera. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 9(1), 1-1.
- [4] Nurkasanah, S., Prasetyo, A., & Setyawan, M. B. (2022). Implementasi Logika Fuzzy untuk Prediksi Hasil Panen Padi dengan Metode Tsukamoto. *Jurnal Rekayasa Teknologi dan Komputasi*, 1(1), 25-36..
- [5] mandala Putra, A., Rismawan, T., & Bahri, S. (2021). IMPLEMENTASI METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PREDIKSI PEMBELIAN BARANG TOKO ABILA COLLECTION BERBASIS WEBSITE. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 9(01), 152-163..