

Penentuan Persediaan Pakan Ayam Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Indra Ramadani¹, Andhika Ananda Pratama Purnomo², Muhammad Irfan Halim³

^{1,2,3}*Program Studi : Sistem Informasi, Universitas Darwan Ali*

Email : indraramadani3431@gmail.com¹, andhikapp1927@gmail.com², irfanhalim722@gmail.com³

ABSTRACT— The human demand for chicken products such as eggs and meat has had a positive impact on the widespread growth of chicken farming. Chicken farming, whether in small, medium, or large-scale industrial operations, has experienced rapid development across various parts of the world. In this study, we apply the fuzzy Tsukamoto method to predict the inventory of chicken feed. This method utilizes fuzzy logic to address uncertainty and complexity in decision-making. In the first stage, we collect data on chicken feed inventory from several previous periods. Next, we utilize input variables such as the number of chickens and feed inventory to generate predictions of future chicken feed inventory. The fuzzy Tsukamoto method is then applied to process the input data into an output of predicted chicken feed inventory. In the results and discussion, we demonstrate the effectiveness of the fuzzy Tsukamoto method in generating accurate predictions of chicken feed inventory. Based on the research findings, we conclude that the application of the fuzzy Tsukamoto method can be a useful tool in predicting chicken feed inventory. By using this method, farmers can improve their operational efficiency and optimize chicken feed inventory management. This research is expected to make a significant contribution to the poultry farming industry and promote the use of the fuzzy Tsukamoto method in this field.

Keywords— Inventory Prediction; Chicken feed; Fuzzy Tsukamoto Method; Fuzzy Logic; Poultry farming industry..

ABSTRAK— Kebutuhan manusia akan produk-produk ayam seperti telur dan daging memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan peternakan ayam secara luas. Peternakan ayam, baik dalam skala kecil, menengah, maupun industri ayam modern, mengalami perkembangan pesat di berbagai belahan dunia. Dalam penelitian ini, kami menerapkan metode fuzzy Tsukamoto untuk melakukan prediksi persediaan pakan ayam. Metode ini memanfaatkan logika fuzzy untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam pengambilan keputusan. Pada tahap pertama, kami mengumpulkan data persediaan pakan ayam dari beberapa periode sebelumnya. Selanjutnya, kami memanfaatkan variabel input seperti jumlah ayam, dan persediaan pakan untuk menghasilkan prediksi persediaan pakan ayam di masa depan. Metode fuzzy Tsukamoto kemudian diterapkan untuk mengolah data variabel input menjadi output berupa prediksi persediaan pakan ayam. Dalam hasil dan pembahasan, kami menunjukkan efektivitas metode fuzzy Tsukamoto dalam menghasilkan prediksi persediaan pakan ayam yang akurat. Berdasarkan hasil penelitian, kami menyimpulkan bahwa penerapan metode fuzzy Tsukamoto dapat menjadi alat yang berguna dalam prediksi persediaan pakan ayam. Dengan menggunakan metode ini, peternak dapat meningkatkan efisiensi operasional mereka dan mengoptimalkan manajemen persediaan pakan ayam. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi industri peternakan ayam dan mendorong penggunaan metode fuzzy Tsukamoto dalam bidang ini.

Kata kunci— Prediksi Persediaan, Pakan ayam, Metode Fuzzy Tsukamoto, Logika Fuzzy, Industri peternakan.

I. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, industri peternakan ayam telah mengalami pertumbuhan yang signifikan karena meningkatnya permintaan akan produk-produk ayam[1]. Pengelolaan persediaan pakan ayam secara efisien sangat penting bagi keberlanjutan dan profitabilitas peternakan ayam. Prediksi yang akurat mengenai kebutuhan pakan sangat penting untuk mencegah kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan, yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan berdampak negatif pada kesehatan dan produktivitas ayam[2]. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini menerapkan metode fuzzy Tsukamoto, pendekatan berbasis logika fuzzy yang banyak digunakan, untuk memprediksi persediaan pakan ayam.

1. Latar belakang

Dalam penelitian ini, kami akan berkonsentrasi pada peternakan ayam petelur dengan kapasitas produksi hingga 10.000 ekor dan minimal 100 ekor. Meskipun kapasitas produksi ayam petelur bervariasi, masih belum diketahui faktor apa saja yang memengaruhi perbedaan antara kapasitas maksimal dan minimal[3]. Akibatnya, tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan dan menganalisis semua elemen yang memengaruhi perbedaan antara kapasitas maksimal dan minimal. Keputusan untuk menggunakan metode fuzzy Tsukamoto didasari oleh kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan kekaburan yang ada dalam data dunia nyata[4]. Logika fuzzy memungkinkan representasi informasi yang tidak pasti dan samar, sehingga cocok untuk pemodelan dan prediksi sistem kompleks seperti konsumsi pakan ayam. Dengan menggunakan metode ini, kami bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang dapat mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi konsumsi pakan, seperti kondisi lingkungan, populasi ayam, dan variabel lain yang relevan.

2. Permasalahan

Ketersediaan data yang akurat memainkan peran penting dalam keberhasilan setiap model prediksi. Oleh karena itu, penting untuk mengumpulkan data yang relevan mengenai pola konsumsi pakan, faktor lingkungan, dan faktor lain yang mungkin memengaruhi kebutuhan pakan[5]. Dengan menganalisis data ini, kami dapat mengidentifikasi tren dan hubungan, yang akan digunakan untuk melatih dan memvalidasi model berbasis logika fuzzy yang diusulkan. Selain itu, mempelajari literatur yang ada mengenai pengelolaan persediaan pakan dan teknik prediksi memberikan wawasan tentang pendekatan sebelumnya, batasannya, dan area-area potensial untuk perbaikan.

3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi beberapa masalah berikut: kesulitan dalam memprediksi kebutuhan pakan ayam dengan akurat karena sifat kompleks dan dinamis dari sistem peternakan ayam[5], risiko kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan yang dapat menyebabkan kerugian finansial dan ketidakefisienan operasional, dan kurangnya model prediksi komprehensif yang mencakup faktor-faktor yang memengaruhi konsumsi pakan. Dengan menerapkan metode fuzzy Tsukamoto, kami berusaha untuk mengembangkan model prediksi yang dapat diandalkan yang memperhitungkan ketidakpastian dan kekaburan inheren dalam data kebutuhan pakan[6].

Beberapa penelitian telah dilakukan di bidang pengelolaan persediaan pakan dan prediksi. Penelitian-penelitian ini telah mengeksplorasi berbagai pendekatan, termasuk metode statistik, teknik pembelajaran mesin, dan model berbasis logika fuzzy[7]. Dengan merujuk pada penelitian-penelitian ini, kami dapat mengambil hasil temuan dan pengalaman mereka untuk memperbaiki model yang diusulkan. Selain itu, kami bertujuan untuk membangun pengetahuan yang sudah ada dan berkontribusi pada kemajuan teknik pengelolaan persediaan pakan melalui penerapan metode fuzzy Tsukamoto.

Dengan menghubungkan penelitian sebelumnya dengan masalah penelitian saat ini, kami dapat mengidentifikasi solusi-solusi potensial dan pendekatan-pendekatan inovatif. Dengan menganalisis keterbatasan metode sebelumnya, kami dapat mengusulkan perbaikan dan modifikasi untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam memprediksi kebutuhan pakan ayam dengan akurat[3]. Dengan memanfaatkan keunggulan metode fuzzy Tsukamoto dan mengintegrasikannya dengan literatur yang ada, kami bertujuan untuk memberikan solusi baru untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi prediksi dalam pengelolaan persediaan pakan ayam.

Tema penelitian mengenai prediksi persediaan pakan ayam dipilih karena relevansinya dan signifikansi praktis dalam industri peternakan ayam. Dengan memprediksi kebutuhan pakan secara akurat, peternak ayam dapat mengoptimalkan rantai pasokan, mengoptimalkan proses pengadaan, mengurangi biaya, dan meminimalkan pemborosan[8]. Selain itu, penerapan model prediksi yang efektif dapat berkontribusi pada keberlanjutan dan profitabilitas secara keseluruhan dari peternakan ayam.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan kedua pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mengumpulkan data. Data kuantitatif akan dikumpulkan dari catatan produksi harian peternakan, yang akan mencakup jumlah ayam petelur yang diproduksi, tingkat pakan yang dikonsumsi, kondisi lingkungan, dan parameter kinerja produksi lainnya[3].

Selain itu, data kualitatif akan dikumpulkan melalui wawancara dengan manajer peternakan dan karyawan yang relevan. Wawancara akan berkonsentrasi pada manajemen peternakan, pemeliharaan kesehatan ayam, teknik pemakanan, pengelolaan limbah, dan masalah yang dihadapi untuk mencapai tingkat produksi yang ideal[9].

Metodologi penelitian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan secara rinci dalam penelitian ini. Langkah-langkah tersebut meliputi:

1. Pengumpulan Data historis mengenai konsumsi pakan ayam seperti jumlah pakan, jenis pakan, dan populasi ayam dikumpulkan dari peternakan ayam[9]. Data ini menjadi dasar untuk mengembangkan model prediksi.
2. Analisis Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi tren dan pola yang berkaitan dengan konsumsi pakan ayam. Variabel-variabel yang signifikan dalam mempengaruhi kebutuhan pakan diidentifikasi.
3. Pengembangan Model Fuzzy Tsukamoto Berdasarkan analisis data, model prediksi berbasis logika fuzzy Tsukamoto dikembangkan. Aturan-aturan fuzzy dan fungsi keanggotaan ditentukan untuk setiap variabel yang relevan. Proses ini melibatkan penentuan parameter dan pengaturan derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy.
4. Pelatihan dan Validasi Model yang dikembangkan dilatih menggunakan data historis yang dikumpulkan. Kemudian, model tersebut divalidasi menggunakan data yang tidak digunakan dalam pelatihan untuk menguji kinerja dan akurasi prediksi.

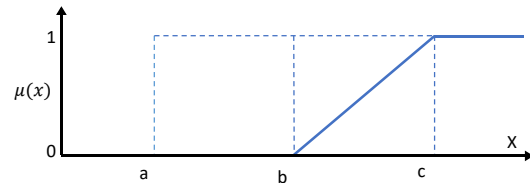
Penelitian dilakukan pada peternakan ayam untuk memprediksi Persediaan pakan ayam. Penelitian ini dengan metode fuzzy Tsukamoto menggunakan tiga variabel input, variabel jumlah ayam[3], dan variabel persediaan pakan. Satu variabel output adalah pakan habis, yang akan menunjukkan jumlah pakan habis yang akan digunakan untuk memprediksi persediaan bahan baku. Berikut ini adalah tahapan-tahapan metode Fuzzy Sugeno yang digunakan:

1. Pembentukan variabel fuzzy ini terdiri dari variabel yang akan digunakan sebagai input dan output; variabel ini memiliki notasi dan masing-

masing semesta pembicaraan dengan jumlah terkecil dan terbesar[6].

2. Pembentukan himpunan fuzzy: Pada bagian ini dari proses perhitungan, variabel yang berasal dari sistem fuzzy dimasukkan ke dalam himpunan fuzzy[3]. Menentukan tingkat keanggotaan setiap himpunan fuzzy saat ini. Studi ini menerapkan dua fungsi keanggotaan:

- a. Representasi Linear Tinggi

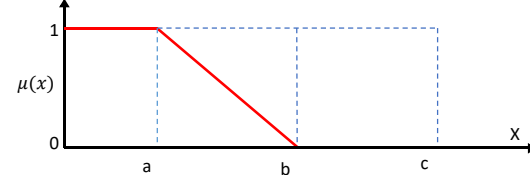


Gambar 1
Representasi kurva Linear Naik

Rumus fungsi Keanggotaan Linear naik dinyatakan dengan:

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x - a}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

- b. Representasi linear Rendah

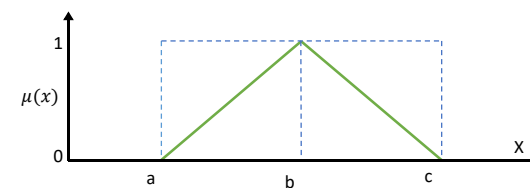


Gambar 2
Representasi Kurva Linear Turun

Rumus fungsi Keanggotaan Linear turun dinyatakan dengan:

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq b \\ \frac{b - x}{b - a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \leq a \end{cases}$$

- c. Representasi Linear Sedang



Gambar 3
Representasi Kurva Linear Sedang

Rumus fungsi Keanggotaan Linear Sedang dinyatakan dengan:

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ or } x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Rumus untuk fungsi implikasi dalam metode Tsukamoto dalam logika fuzzy adalah sebagai berikut:

$$\mu_{B'}(y) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

Di sini, $\mu_A(x)$ adalah nilai keanggotaan dari variabel A pada titik x, $\mu_B(x)$ adalah nilai keanggotaan dari variabel B pada titik x, dan $\mu_{B'}(y)$ adalah nilai keanggotaan dari variabel B pada titik y setelah proses implikasi Tsukamoto[10].

Dalam komposisi aturan, himpunan fuzzy dan domain yang telah dibuat sebelumnya digunakan untuk membuat aturan fuzzy[11]. Proses ini digunakan dalam metode Fuzzy Tsukamoto untuk menghubungkan variabel input dengan variabel output[10]. Aturan fuzzy ini menjelaskan bagaimana variabel input akan mempengaruhi variabel output, sehingga dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih sesuai tentang jumlah pakan yang harus dikeluarkan. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$[\text{IF } z \text{ is A and } y \text{ is B THEN } x \text{ is C}]$$

Dalam metode fuzzy Tsukamoto, defuzzifikasi adalah tahap penting. Pada tahap ini, perhitungan dilakukan untuk menghasilkan keluaran tegas (crisp output) yang terdiri dari bilangan dari domain himpunan fuzzy yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai-nilai variabel output yang tidak jelas dan tidak jelas diubah melalui proses ini menjadi angka yang jelas yang dapat digunakan untuk tindakan atau pengambilan keputusan[11]. Hasil evaluasi sistem fuzzy terhadap data input dengan menggunakan rumus defuzzifikasi akan memberikan kejelasan dalam menentukan jumlah pakan yang harus dikeluarkan. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$z = \frac{\sum_i \alpha_{Predikat_i} * z_i}{\sum_i \alpha_{Predikat_i}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Data yang dikumpulkan tentang pakan ayam pada tahun 2023 digunakan dalam penelitian ini. Informasi yang dikumpulkan mencakup jumlah pakan, jenis pakan, populasi ayam, dan pakan yang telah dikonsumsi dari Maret hingga April 2023.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pola konsumsi pakan ayam selama periode waktu tersebut untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan pakan ayam.

Tabel 1. Data Pakan ayam Tahun 2023

Minggu	Jumlah ayam	Pakan Habis / hari	Persediaan pakan
Minggu 1	8024	743	20 sak
Minggu 2	8018	1050	25 sak
Minggu 3	7835	1400	55 sak
Minggu 4	7485	1561	50 sak

Membentuk variabel fuzzy Tsukamoto adalah langkah pertama dalam metode Fuzzy Tsukamoto. Pada tahap ini, variabel input seperti jumlah pakan, jenis pakan, dan jumlah populasi ayam dimasukkan. Selain itu, variabel output, yaitu "pakan habis", juga dimasukkan[10]. Dalam proses ini, konsep fuzzy logic digunakan untuk menggambarkan ketidakpastian dalam data dan memberikan hasil yang lebih fleksibel untuk menyelesaikan masalah pakan ayam.

• Variable input:

Diketahui Variabel yang dimiliki :
Jumlah ayam

1. Jumlah ayam terbesar : 10.000
2. Jumlah ayam sedang : 5000
3. Jumlah ayam Terkecil : 100

• Persediaan

1. Persediaan pakan Terbanyak : 55 sak
2. Persediaan pakan sedang : 30 sak
3. Persediaan pakan tersedikit : 5 sak

• Variabel Output

Pakan habis

1. pakan ayam dalam 1 minggu terbanyak :1561kg
2. pakan ayam dalam 1 minggu sedan :1152kg
3. pakan ayam dalam 1 minggu terdiki :743kg

Langkah selanjutnya dalam metode Fuzzy Tsukamoto adalah membuat komposisi aturan yang didasarkan pada himpunan fuzzy dan domain yang telah dibuat sebelumnya[12]. Dalam komposisi aturan ini, variabel input (x dan y) akan dihubungkan dengan variabel output (z) dengan menggunakan aturan fuzzy yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap aturan fuzzy ini menunjukkan bagaimana nilai-nilai input akan mempengaruhi nilai output yang kabur, yang memungkinkan sistem untuk mengambil keputusan berdasarkan tingkat keanggotaan dalam himpunan fuzzy yang relevan.

RULE Jika x adalah A DAN y adalah B, maka z adalah C

Rule	Komposisi
RULE 1	Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedikit.
RULE 2	Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedikit.
RULE 3	Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedang.
RULE 4	Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan sedikit.
RULE 5	Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan sedang.
RULE 6	Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan banyak.
RULE 7	Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan sedang.
RULE 8	Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan banyak.
RULE 9	Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan banyak.

2. PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan masalah ini, perhatikan variabel yang akan kami gunakan dalam proses fuzzifikasi. Langkah penting dalam mengubah nilai-nilai kontinu menjadi himpunan-himpunan fuzzy dikenal sebagai fuzzifikasi[2]. Proses ini memungkinkan kami mengolah data menjadi representasi fuzzy yang dapat digunakan untuk inferensi dalam sistem cerdas.

Input :

1. Jumlah ayam [100 5000 10.000] RENDAH SEDANG TINGGI}
2. Persediaan pakan [5 30 55] {SEDIKIT SEDANG BANYAK}

Output :

3. Pakan habis [743 1152 1561] {BERKURANG SSEDANG BERTAMBAH}

Mencari Keanggotaan pada variabel Jumlah ayam

- Fungsi permintaan linear rendah

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 5050 \\ \frac{5050 - x}{5050 - 100}; & 100 \leq x \leq 5050 \\ 1; & x \leq 100 \end{cases}$$

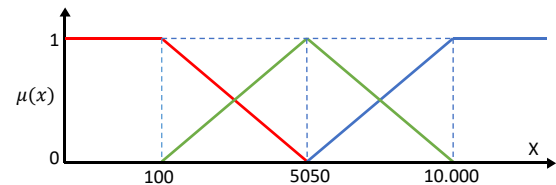
- Fungsi permintaan linear sedang

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 100 \text{ or } x \geq 10.000 \\ \frac{x - 100}{5050 - 100}; & 100 \leq x \leq 5050 \\ \frac{10.000 - x}{10.000 - 5050}; & 5050 \leq x \leq 10.000 \end{cases}$$

- Fungsi Permintaan linear tinggi

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 5050 \\ \frac{x - 5050}{10.000 - 5050}; & 5050 \leq x \leq 10.000 \\ 1; & x \geq 10.000 \end{cases}$$

- Kurva yang dihasilkan



Gambar 4
Representasi Kurva Yang Dihasilkan

Pertanyaan :

Untuk memprediksi jumlah pakan kg/sak yang dikeluarkan setiap minggu, kami harus mengetahui jumlah pakan rata-rata yang dikonsumsi oleh setiap ekor ayam dewasa. Jika kami memiliki persediaan pakan sebanyak empat puluh sak, data ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah pakan total yang dibutuhkan oleh populasi ayam dewasa selama satu minggu.

Penyelesaian kasus :

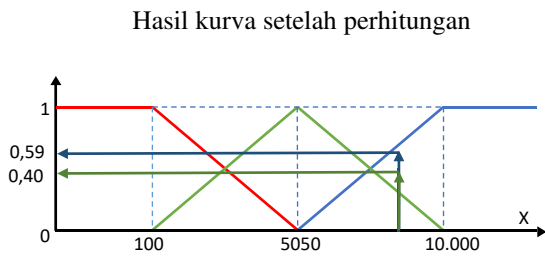
- Variabel input ayam

Jumlah ayam sebanyak 8000 ekor memiliki tingkat partisipasi yang tidak jelas dalam situasi tertentu. Untuk menentukan nilai derajat keanggotaan, angka-angka tersebut harus dikaitkan dengan himpunan atau variabel yang relevan. Selain itu[13], diperlukan informasi lebih lanjut tentang sistem keanggotaan yang digunakan.

$$\mu_{Rendah}(x) = 0$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \frac{10.000 - 8000}{10.000 - 5050} = \frac{2000}{4950} = 0,40$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \frac{8000 - 5050}{10.000 - 5050} = \frac{2950}{4950} = 0,59$$



Gambar 5
Representasi Kurva Setelah Perhitungan

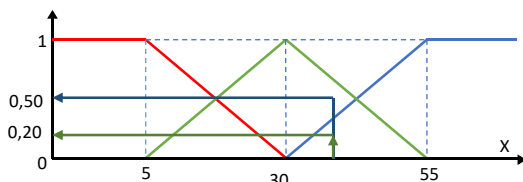
- Variabel input persediaan pakan
Dalam sistem keanggotaan tertentu, derajat keanggotaan untuk jumlah pakan ayam sebanyak 40 sak harus ditentukan. Himpunan dan standar sistem akan menentukan tingkat keanggotaan[14]. Tidak mungkin untuk menentukan derajat keanggotaan secara akurat tanpa informasi tambahan tentang aturan keanggotaan yang digunakan dan variabel-variabel.

$$\mu_{Rendah}(x) = 0$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \frac{55 - 40}{55 - 30} = \frac{5}{25} = 0,20$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \frac{40 - 30}{50 - 30} = \frac{10}{20} = 0,50$$

- Hasil kurva setelah perhitungan



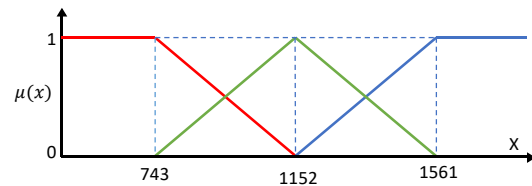
Gambar 6
Representasi Hasil Kurva setelah perhitungan

- Variabel output pakan habis
Diperlukan penjelasan lebih lanjut tentang himpunan dan sistem keanggotaan yang digunakan untuk "pakan yang dikeluarkan". Nilai derajat keanggotaan dapat dihitung dalam situasi tertentu dengan menggunakan standar atau aturan yang telah ditetapkan sebelumnya[14]. Namun, tidak mungkin untuk mengetahui dengan pasti nilai derajat keanggotaan tanpa informasi tambahan tentang variabel-variabel dan fungsi keanggotaan yang relevan[15].

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} 0; & x \geq 1152 \\ \frac{1152 - x}{1152 - 743}; & 743 \leq x \leq 1152 \\ 1; & x \leq 743 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 743 \text{ or } x \geq 1152 \\ \frac{x - 743}{1152 - 743}; & 743 \leq x \leq 1152 \\ \frac{1561 - x}{1561 - 1152}; & 1152 \leq x \leq 1561 \end{cases}$$

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1152 \\ \frac{x - 1152}{1561 - 1152}; & 1152 \leq x \leq 1561 \\ 1; & x \geq 1561 \end{cases}$$



Gambar 7
Representasi Kurva Output

Karena pertanyaan tersebut tidak menentukan himpunan atau variabel yang terlibat dalam sistem keanggotaan[15], fungsi keanggotaan tidak dapat dicari untuk "pakan yang harus dikeluarkan". Fungsi keanggotaan bergantung pada variabel-variabel yang terdefinisi dalam suatu sistem fuzzy dan harus didefinisikan dengan jelas sebelum dapat dihitung nilai keanggotaan[14]. Oleh karena itu, dalam konteks fuzzy logic, menentukan derajat keanggotaan "pakan yang harus dikeluarkan" tidak mungkin tanpa informasi lebih lanjut tentang himpunan dan variabel yang terlibat.

- Masukkan nilai keanggotaan pada Rule

RULE 1 Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedikit.

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat1} &= \mu_{\text{ayam SEDIKIT}} \cap \mu_{\text{pakan SEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam SEDIKIT}}[100] \cap \mu_{\text{pakan SEDIKIT}}[5]) \\ &= \min(0; 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nilai X : 1152

RULE 2 Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedikit.

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat2} &= \mu_{\text{ayam SEDANG}} \cap \mu_{\text{pakan SEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam SEDANG}}[5050] \cap \mu_{\text{pakan SEDIKIT}}[5]) \\ &= \min(0,40; 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Nilai X : 1152

RULE 3 Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan sedikit, maka jumlah pakan sedang.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat3} &= \mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDIKIT} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK}[10.000] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDIKIT}[5]) \\ &= \min(0,59; 0) \\ &= 0\end{aligned}$$

Nilai X : 1152

RULE 4 Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat4} &= \mu_{\text{ayam}} \text{SEDIKIT} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{SEDIKIT}[100] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG}[30]) \\ &= \min(0; 0,20) \\ &= 0\end{aligned}$$

Nilai X : 1152

RULE 5 Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan sedang.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat5} &= \mu_{\text{ayam}} \text{SEDANG} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{SEDANG}[5050] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG}[30]) \\ &= \min(0,40; 0,20) \\ &= 0,20\end{aligned}$$

$$\text{Nilai X : } \mu(X) \frac{x-743}{1152-743} = 0,20$$

$$\begin{aligned}x_3 &= \frac{x-743}{409} = 0,20 \\ &= x - 743 = 0,20 * 409 \\ &= x - 743 = 81,8 \\ &= x = 743 + 81,8 = 824\end{aligned}$$

RULE 6 Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan sedang, maka jumlah pakan banyak.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat6} &= \mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK}[10.000] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{SEDANG}[30]) \\ &= \min(0,59; 0,30) \\ &= 0,30\end{aligned}$$

$$\text{Nilai X : } \mu(X) \frac{x-743}{1152-743} = 0,30$$

$$\begin{aligned}x_3 &= \frac{x-743}{409} = 0,30 \\ &= x - 743 = 0,30 * 409 \\ &= x - 743 = 122,7 \\ &= x = 743 + 122,7 = 865\end{aligned}$$

RULE 7 Jika total ayam sedikit DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan sedang.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat7} &= \mu_{\text{ayam}} \text{SEDIKIT} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{SEDIKIT}[100] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK}[55]) \\ &= \min(0; 0,50) \\ &= 0\end{aligned}$$

Nilai X : 1152

RULE 8 Jika total ayam sedang DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan banyak.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat8} &= \mu_{\text{ayam}} \text{SEDANG} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{SEDANG}[5050] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK}[55]) \\ &= \min(0,40; 0,50) \\ &= 0,40\end{aligned}$$

$$\text{Nilai X : } \mu(X) \frac{x-1152}{1561-1152} = 0,40$$

$$\begin{aligned}x_3 &= \frac{x-1152}{409} = 0,40 \\ &= x - 1152 = 0,40 * 409 \\ &= x - 1152 = 163,6 \\ &= x = 1152 + 163,6 = 1.315\end{aligned}$$

RULE 9 Jika total ayam banyak DAN persediaan pakan banyak, maka jumlah pakan banyak.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat9} &= \mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK} \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK} \\ &= \min(\mu_{\text{ayam}} \text{BANYAK}[10.000] \cap \mu_{\text{pakan}} \text{BANYAK}[55]) \\ &= \min(0,59; 0,50) \\ &= 0,50\end{aligned}$$

$$\text{Nilai X : } \mu(X) \frac{x-1152}{1561-1152} = 0,50$$

$$\begin{aligned}x_3 &= \frac{x-1152}{409} = 0,50 \\ &= x - 1152 = 0,50 * 409 \\ &= x - 1152 = 204,5\end{aligned}$$

Mencari nilai z

$$x = \frac{\sum_i^n \alpha \text{Predikat}_i * z_i}{\sum_i^n \alpha \text{Predikat}_i}$$

$$x = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 164,8 + 259,5 + 0 + 526 + 678}{1,4}$$

$$x = \frac{1628,3}{1,4} = 1.163,07$$

Jadi prediksi pakan kg/sak pakan ternak yang dikeluarkan dalam 1 minggu dengan total ayam dewasa adalah 8000 ekor dan persediaan pakan ayam sebanyak 40 sak adalah 1.163,07kg yang berarti 27 sak pakan ayam yang mengindikasikan bahwa populasi ayam membutuhkan banyak pakan. Dengan angka ini, dapat diasumsikan bahwa jumlah ayam yang perlu diberi makan sangat besar[11]. Hal ini menunjukkan adanya kegiatan peternakan ayam yang luas atau kegiatan perdagangan yang signifikan.

Secara keseluruhan, jumlah pakan ayam sebanyak 27 sak menunjukkan adanya kegiatan peternakan ayam yang besar dan bertanggung jawab. Hal ini membutuhkan komitmen untuk memenuhi kebutuhan pakan ayam secara teratur, manajemen logistik yang baik[9], dan pemantauan yang cermat untuk menjaga kualitas dan kesehatan ayam-ayam tersebut.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat kami simpulkan bahwa dalam prediksi persediaan pakan ayam berhasil, diterapkan metode fuzzy Tsukamoto.

Model prediksi berbasis logika fuzzy Tsukamoto mampu memprediksi persediaan pakan ayam dengan akurat, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, dan populasi ayam. Dengan menggunakan model ini, peternak ayam dapat mengoptimalkan pengadaan dan distribusi pakan, mengurangi biaya, dan meminimalkan pemborosan.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknik pengelolaan persediaan pakan ayam dan menunjukkan potensi metode fuzzy Tsukamoto sebagai pendekatan yang efektif dalam memprediksi persediaan pakan. Namun, terdapat ruang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti mempertimbangkan faktor-faktor tambahan yang mungkin mempengaruhi konsumsi pakan ayam.

Dalam penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut pada model ini, termasuk integrasi dengan teknologi sensor dan penggunaan data real-time untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas prediksi. Selain itu, perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk mengevaluasi efisiensi dan keberlanjutan implementasi model ini dalam skala yang lebih besar

V. REFERENSI

- [1] R. Wulanningrum And M. Kom, "Permintaan Dan Persediaan Pakan Oleh : Hadziqunnuha Dibimbing Oleh : Program Studi Teknik Informatika Surat Pernyataan Artikel Skripsi Tahun 2018," 2018.
- [2] E. Juliana and R. Kurniawan, "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Tmg," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15, 2021, doi: 10.47324/ilkominform.v4i1.107.
- [3] M. Ichwan, M. G. Husada, and G. N. F H, "Penerapan Fuzzy Logic Tsukamoto pada Pembangunan Kandang Ayam Pintar," *MIND J.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–14, 2018, doi: 10.26760/mindjournal.v1i2.11-14.
- [4] F. K. Ikhsan, "Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang," *Prosiding Semin. Bisnis Teknol.*, pp. 15–16, 2014.
- [5] H. R. Berlian, M. Hasbi, and K. Kustanto, "Optimasi Stok Ayam Potong Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Di Rumah Makan Boyolali," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.489.
- [6] W. Ilham and N. Fajri, "Penentuan Jumlah Produksi Tahu Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Ukm Abadi Berbasis Web," *J. Digit.*, vol. 10, no. 1, p. 71, 2020, doi: 10.51920/jd.v10i1.158.
- [7] Hetty Rohayani. AH, "Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Penunjang Keputusan Produksi (Studi Kasus : PT. Talkindo Selaksa Anugrah)," *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 753–764, 2015.
- [8] A. I. Falatehan, N. Hidayat, and K. C. Brata, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 8, 2018.
- [9] S. Basriati, M.Sc and E. Safitri, M.Mat, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Tahu," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 18, no. 1, 2021, doi: 10.24014/sitekin.v18i1.11022.
- [10] J. Warmansyah and D. Hilpiyah, "Penerapan metode fuzzy sugeno untuk prediksi persediaan bahan baku," *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 9, no. 2, pp. 12–20, 2019, doi: 10.36350/jbs.v9i2.58.
- [11] A. Shoniya and A. Jazuli, "Penentuan Jumlah Produksi Pakaian Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi

- Nisa,” *JIPPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 54, 2019, doi: 10.29100/jipi.v4i1.1068.
- [12] N. W. Nurfiah, A. B. Setiawan, and I. N. Farida, “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pemesanan Travel,” pp. 44–49, 2022.
- [13] A. R. Ruli, “Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Robotic Process Automation (UiPath) Data Update Sales Pada Mainframe AS 400 Pada PT Akita Mobilindo,” *Senamika*, no. April, 2021.
- [14] F. Satria and A. J. P. Sibarani, “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Pemilihan Karyawan Terbaik Berbasis Java Desktop,” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 130–149, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i1.3944.
- [15] D. P. P. Astuti and M. Mashuri, “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dan Fuzzy Sugeno Dalam Penentuan Harga Jual Sepeda Motor Bekas (Studi Kasus: Showroom Mulyo Motor),” *Unnes J. Math.*, vol. 9, no. 2, 2020.