

IMPLEMENTASI METODE FUZZY-TSUKAMOTO DALAM PENETAPAN HARGA JUAL BANDENG TAMBAK AIR ASIN

Arif Rahman Hakim K A¹, Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc², Indriati, S.T, M.Kom³

Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya Malang

kusumaadmojo@gmail.com¹, ntayadih@ub.ac.id², indriati.tif@ub.ac.id³

ABSTRACT

Milkfish is one fishery commodity that has high economic value, but the process of growing fish tend to long for the issue of salinity and logging only a very long process. So the potential milkfish in providing continuity of income tend to be long. The selling price of fish is not too high, but the risk for no less great. Currently the price determination fish farmers only look at the market price which already applies irrespective of other factors, so that farmers are experiencing a shortage of information about the price to be set based on production costs already incurred. This has become a serious problem for farmers bandeng especially when the estimated selling price in accordance mathematically by considerations profit accordingly. That requires a system that can determine the selling price of fish in accordance with the factors that influence it. In this study, the determination of the selling price menggunakan Fuzzy-Tsukamoto. With a system of determining the selling price of milk is expected to facilitate the farmers in determining post-harvest price to profit accordingly. The results of this research is a selling price of fish per kilogram with a level of accuracy of 92.72%.

Keywords : Sales Price, Milkfish, Fuzzy, Tsukamoto

ABSTRAK

Ikan bandeng merupakan salah satu komoditi perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, namun proses pertumbuhan ikan bandeng cenderung lama karena persoalan salinitas dan proses penggelondongan yang sangat lama. Sehingga potensi bandeng dalam memberikan kontinuitas pendapatan cenderung lama. Harga jual ikan bandeng yang tidak terlalu tinggi, namun dengan resiko yang dihadapi juga tidak kalah besar. Saat ini penentuan harga jual petani tambak hanya melihat harga pasaran yang sudah berlaku tanpa melihat faktor lain, sehingga petani mengalami kekurangan informasi tentang harga yang harus dipatok berdasarkan biaya produksi yang telah dikeluarkan. Hal ini menjadi permasalahan yang serius bagi petani bandeng terutama ketika memperkirakan harga jual yang sesuai secara matematis dengan pertimbangan keuntungan yang sesuai. Untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat menentukan harga jual ikan bandeng yang sesuai dengan factor-faktor yang mempengaruhinya. Dalam penelitian ini penentuan harga jualnya menggunakan metode Fuzzy-Tsukamoto. Dengan adanya sistem penentuan harga jual bandeng ini diharapkan dapat memudahkan petani dalam menentukan harga pasca panen dengan keuntungan yang sesuai. Hasil dari penelitian ini berupa harga jual ikan bandeng perkilogram dengan tingkat akurasi sebesar 92,72%.

Kata kunci : Harga Jual, Bandeng, Fuzzy, Tsukamoto

I. PENDAHULUAN

Budidaya tambak hingga sekarang terhitung sebagai suatu usaha yang dapat memberikan pendapatan yang luar biasa. Beberapa komoditas perikanan hasil budidaya

tambak yang sangat potensial dan memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai komoditas ekspor unggulan guna memberikan kontribusi terhadap peningkatan taraf hidup masyarakat seperti ikan bandeng. Ikan

bandeng salah satu komoditi perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, namun proses pertumbuhan ikan bandeng cenderung lama karena persoalan salinitas dan proses penggellondongan yang sangat lama. Sehingga potensi bandeng dalam memberikan kontinuitas pendapatan cenderung lama.

Saat ini harga jual ikan bandeng tidak terlalu tinggi, namun dengan resiko yang dihadapi juga tidak kalah besar. Selain proses pembesaran yang berlangsung lama, tingkat kematian ikan ini cukup tinggi. Apalagi dalam hal harga pakan ikan bandeng (pellet) yang terus menerus naik sedangkan untuk harga ikan bandeng sendiri sulit untuk naik. Selain itu, resiko tanggul tambak jebol sehingga ikan bandeng lepas ke laut karena di terjang air pasang dari laut. Untuk itu penentuan besarnya harga pokok dan harga jual sangat penting untuk mengetahui laba yang diperoleh.

Di dalam penentuan harga pokok yang sangat berkaitan dengan harga jual, informasi yang dibutuhkan oleh petani ikan bandeng adalah informasi mengenai biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya overhead. Jenis biaya tersebut harus ditentukan secara cermat, baik dalam pencatatan maupun penggolongannya. Sehingga informasi harga pokok yang dihasilkan dapat diandalkan baik untuk penentuan harga jual produk maupun untuk perhitungan laba rugi periodik. Saat ini penentuan harga jual petani tambak hanya melihat harga pasaran yang sudah berlaku tanpa melihat faktor lain, sehingga petani mengalami kekurangan informasi tentang harga yang harus dipatok berdasarkan biaya produksi yang telah dikeluarkan. Hal ini menjadi permasalahan yang serius bagi petani bandeng terutama ketika memperkirakan harga jual yang sesuai secara matematis.

Untuk itu diperlukan suatu sistem yang jelas dan transparan dalam menentukan harga jual ikan bandeng dalam pasaran. Di sisi lain penentuan harga pokok dan harga jual yang wajar akan dapat dipakai dalam penentuan harga jual sebenarnya dan laba rugi usaha

tersebut, sehingga dapat mencerminkan laba yang sesungguhnya yang menjadi tujuan petani tambak ikan bandeng. Salah satu caranya dengan menggunakan metode Fuzzy-Tsukamoto.

Pada penelitian sebelumnya implementasi Fuzzy-Tsukamoto digunakan untuk menentukan harga mobil bekas Toyota avansa dengan judul "Implementasi Logika Fuzzy-Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Bekas Toyota Avansa 1,3 G M/T" yang ditulis oleh Muhammad Mulyono (2010). Penentuan harga tersebut dipengaruhi oleh enam variable yaitu kondisi mobil, pasaran harga beli baru, pasaran harga jual, warna mobil, tahun perakitan dan STNK dengan output berupa harga rekomendasi yang diberikan oleh sistem dengan tingkat akurasi sebesar 96%. Selain itu terdapat pula penelitian yang ditulis oleh Rizky Amalia (2013) dengan mengimplementasikan Fuzzy-Tsukamoto berjudul "Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Penentuan Harga Jual Barang Dalam Konsep Fuzzy Logic". Pada penelitian tersebut menggunakan objek berupa LCD 18,5 inch dengan penentuan harga jual diambil berdasarkan biaya pembelian ditambah dengan keuntungan yang diambil. Dengan data yang diambil dari distributor alat-alat komputer variabel yang digunakan dalam penentuan harga jual yaitu pembelian tertinggi, pembelian terendah, pasaran tertinggi, pasaran terendah, penjualan tertinggi dan penjualan terendah. Output yang dikeluarkan berupa rekomendasi harga yang diperoleh dari hasil implementasi perhitungan dengan Fuzzy-Tsukamoto.

Salah satu cara yang bisa digunakan dalam memperkirakan penetapan harga bandeng adalah penerapan logika fuzzy, karena terdapat beberapa data yang dapat digunakan dalam melakukan perhitungan guna mendapatkan perkiraan dalam penetapan harga bandeng air asin. Dengan menggunakan fuzzy logic, prediksi yang dihasilkan bukanlah prediksi/perkiraan yang tidak berdasar dalam menentukan harga. Hasil

inferensi dari fuzzy logic adalah berupa angka taksiran berdasarkan perhitungan matematis sehingga tingkat keakuratannya pun dapat diukur. Metode tsukamoto dipilih karena setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output dari setiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan α , yang kemudian diperoleh hasil akhir dengan menggunakan rata-rata terpusat.

Metode tersebut akan digunakan untuk menentukan harga bandeng air asin berdasarkan data biaya benih, biaya tenaga kerja, biaya perawatan dan biaya pakan pellet. Data tersebut adalah variable-variabel yang akan direpresentasikan dengan fungsi keanggotaan fuzzy. Berdasarkan pemaparan yang dijelaskan maka dirancanglah sebuah sistem implementasi Fuzzy-Tsukamoto dalam penetapan harga jual bandeng tambak air asin, dengan output berupa harga yang direkomendasikan oleh sistem.

II. DASAR TEORI

2.1 Ikan Bandeng

Ikan bandeng yang dalam bahasa latin adalah *Chanos chanos*, bahasa Inggris Milkfish, dan dalam bahasa Bugis Makassar Bale Bolu, pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Forsskal pada Tahun 1925 di laut merah. Ikan bandeng memiliki nama lain yaitu Milkfish. Ikan ini memiliki tubuh langsing dengan sirip ekornya bercabang sehingga mampu berenang dengan cepat. Warna tubuhnya putih keperak – perakan, mulut tidak bergerigi sehingga menyukai makanan ganggang biru yang tumbuh di dasar perairan (herbivora). Bandeng banyak dikenal orang sebagai ikan air tawar. Habitat asli ikan bandeng sebenarnya di laut, tetapi ikan ini dapat hidup di air tawar maupun air payau.

2.2 Pengertian Logika Fuzzy

Konsep tentang logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh

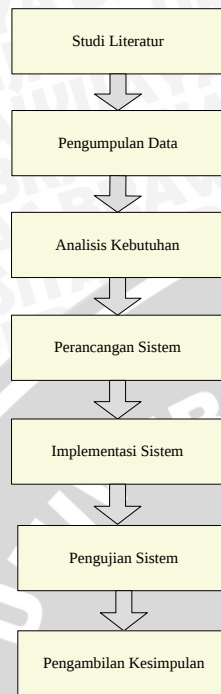
pada 1962. Logika fuzzy adalah metodologi sistem kontrol pemecah masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Selain itu logika fuzzy juga dapat diartikan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output.

2.3 Metode Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, implikasi setiap aturan berbentuk implikasi “Sebab-Akibat”/Implikasi “Input-Output” dimana antara anteseden dan konsekuen harus ada hubungannya. Setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan-himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Kemudian untuk menentukan hasil tegas (Crisp Solution) digunakan rumus penegasan (defuzifikasi) yang disebut “Metode rata-rata terpusat” atau “Metode defuzifikasi rata-rata 4 terpusat (Center Average Deffuzzyfier) (setiadji, 2009).

III. METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam penulisan skripsi. berikut alur kerja yang dipresentasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Penelitian

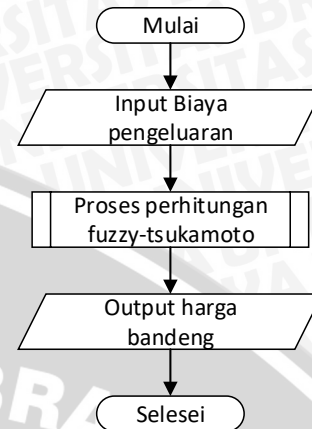
3.1 Studi Literatur dan Penyusunan Dasar Teori

Literatur yang digunakan mengacu pada sumber dari buku dan internet. Studi pustaka yang terkait dengan:

- Sistem pendukung keputusan
- Metode Fuzzy-Tsukamoto

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan di mana perancang mulai merancang suatu sistem yang mampu memenuhi semua kebutuhan fungsional maupun non fungsional dari aplikasi. Teori dari pustaka yang digunakan dan data sampel yang telah dikumpulkan akan digabungkan untuk pengimplementasian pengembangan aplikasi logika fuzzy tsukamoto untuk penentuan harga bandeng tambak air asin. Aplikasi memiliki bagian sistem yang memproses data input pengguna untuk menghasilkan output yang sesuai yaitu harga bandeng tambak air asin. Pada Gambar 2 dapat dilihat tahapan rencana desain sistem yang akan digunakan.



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

3.3 Perhitungan Manual

Dalam perhitungan manual ini akan dijelaskan mengenai perhitungan manual dari sistem ini dimulai dari perhitungan *Fuzzy-Tsukamoto*. Perhitungan *Fuzzy-Tsukamoto* digunakan untuk penetapan harga jual bandeng tambak air asin.

3.3.1 Perhitungan Fuzzy-Tsukamoto

Pada sistem ini basis pengetahuan berisi kriteria faktor apa saja yang mempengaruhi penentuan harga bandeng dan himpunan fuzzy masing-masing kriteria. Kriteria tersebut digolongkan menjadi himpunan bahasa Variabel penentuan harga bandeng sebagai berikut:

1. Biaya Benih: Murah dan Mahal.
2. Biaya Tenaga kerja: Murah dan Mahal.
3. Biaya Perawatan : Murah dan Mahal.
4. Biaya pakan pellet: Murah dan Mahal

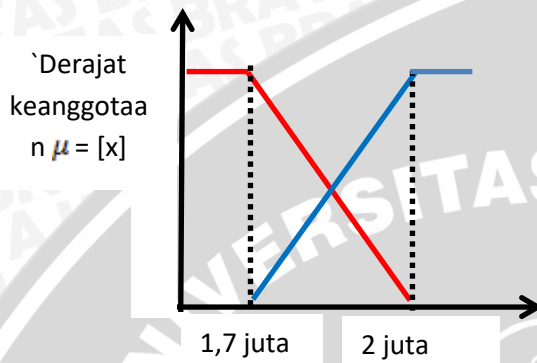
3.3.2 Membuat Model Fuzzy

Pada bagian ini dibuat contoh kasus dimana biaya yang sudah dikeluarkan oleh petani:

1. Biaya benih : Rp. 1.800.000,-
2. Biaya Tenaga : Rp. 13.000.000,-
3. Biaya Perawatan : Rp 1.700.000,-
4. Biaya Pakan : Rp. 1.900.000,-

Maka model fuzzy yang didapatkan sebagai berikut:

- Fungsi Keanggotaan Biaya Benih



Gambar 3. Grafik Keanggotaan biaya Benih

Maka fungsi keanggotaan untuk variabel biaya benih untuk himpunan murah dan mahal:

$$\mu_{\text{(Murah)}} = \begin{cases} 1, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{2.000.000 - x}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 0, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

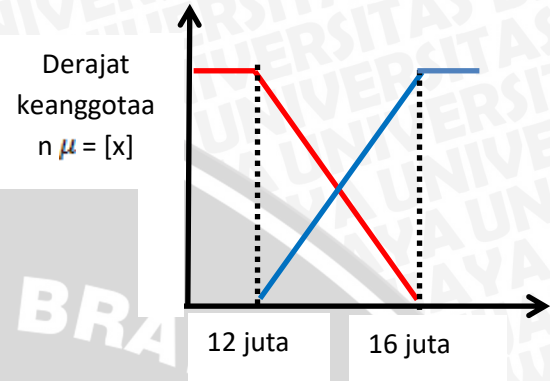
$$\mu_{\text{(Mahal)}} = \begin{cases} 0, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{x - 1.700.000}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 1, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

Sehingga untuk biaya benih (x) = 1.800.000

$$\mu_{\text{murah}}(1.800.000) = \frac{2.000.000 - 1.800.000}{300.000} = 0,67$$

$$\mu_{\text{mahal}}(1.800.000) = \frac{1.800.000 - 1.700.000}{300.000} = 0,33$$

- Fungsi Keanggotaan Biaya Tenaga Kerja



Gambar 4. Grafik Keanggotaan Tenaga

Maka fungsi keanggotaan untuk variabel biaya tenaga kerja untuk himpunan murah dan mahal:

$$\mu_{\text{(Murah)}} = \begin{cases} 1, & x \leq 12.000.000 \\ \frac{16.000.000 - x}{16.000.000 - 12.000.000}, & 12.000.000 \leq x \leq 16.000.000 \\ 0, & x \geq 16.000.000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{(Mahal)}} = \begin{cases} 0, & x \leq 12.000.000 \\ \frac{x - 12.000.000}{16.000.000 - 12.000.000}, & 12.000.000 \leq x \leq 16.000.000 \\ 1, & x \geq 16.000.000 \end{cases}$$

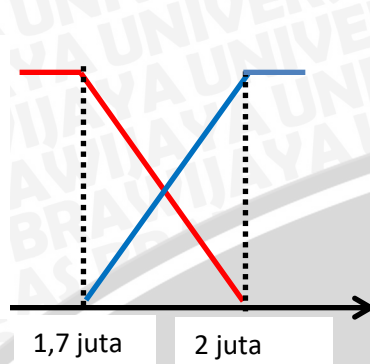
Sehingga untuk biaya tenaga kerja (x) = 13.000.000

$$\mu_{\text{murah}}(13.000.000) = \frac{16.000.000 - 13.000.000}{4.000.000} = 0,75$$

$$\mu_{\text{mahal}}(13.000.000) = \frac{13.000.000 - 12.000.000}{4.000.000} = 0,25$$

- Fungsi Kenggotaan Biaya Perawatan

Derajat
keanggotaan
 $\mu = [x]$



Gambar 5. Grafik Keanggotaan Biaya Perawatan

Maka fungsi keanggotaan untuk variabel biaya perawatan untuk himpunan murah dan mahal:

$\mu(\text{Murah})$

$$= \begin{cases} 1, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{2.000.000 - x}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 0, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

$\mu(\text{Mahal})$

$$= \begin{cases} 0, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{x - 1.700.000}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 1, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

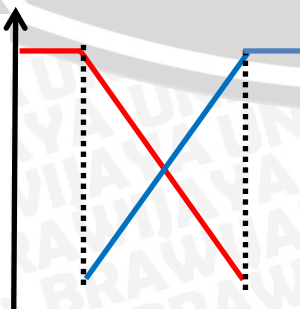
Sehingga untuk biaya perawatan (x) = 1.800.000

$$\mu_{\text{murah}}(1.700.000) = \frac{2.000.000 - 1.700.000}{300.000} = 1$$

$$\mu_{\text{mahal}}(1.700.000) = \frac{1.700.000 - 1.700.000}{300.000} = 0$$

➤ Fungsi Kenggotaan Biaya Pakan

Derajat
keanggotaan
 $\mu = [x]$



Gambar 6. Grafik Keanggotaan Biaya Pakan

Maka fungsi keanggotaan untuk variabel biaya pakan untuk himpunan murah dan mahal:

$\mu(\text{Murah})$

$$= \begin{cases} 1, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{2.000.000 - x}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 0, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

$\mu(\text{Mahal})$

$$= \begin{cases} 0, & x \leq 1.700.000 \\ \frac{x - 1.700.000}{2.000.000 - 1.700.000}, & 1.700.000 \leq x \leq 2.000.000 \\ 1, & x \geq 2.000.000 \end{cases}$$

Sehingga untuk biaya pakan (x) = 1.900.000

$$\mu_{\text{murah}}(1.900.000) = \frac{2.000.000 - 1.900.000}{300.000} = 0,33$$

$$\mu_{\text{mahal}}(1.900.000) = \frac{1.900.000 - 1.700.000}{300.000} = 0,67$$

3.3.3 Menghitung Nilai α -predikat * Zi

Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai (α -predikat)*Zi berdasarkan aturan fuzzy, yang nantinya akan digunakan untuk dekomposisi fuzzy. Berikut merupakan contoh perhitungannya:

IF Amurah, Bmurah, Cmurah AND Dmurah
THEN Untung

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat}_1 &= \min(\mu_{\text{Amurah}}, \mu_{\text{Bmurah}}, \mu_{\text{Cmurah}}, \mu_{\text{Dmurah}}) \\ &= \min(0,67, 0,75, 1, 0,33) \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

Sehingga untuk mencari nilai z_i :

$$(z - 35.000.000) / 5.000.000 = 0,33$$

$$Z - 35.000.000 = 0,33 \times 5000.000$$

$$Z = 36.650.000,-$$

3.3.4 Menentukan Output Crisp

Pada metode Fuzzy-Tsukamoto, untuk menentukan output crisp digunakan defuzzyfikasi rata-rata terpusat. Berdasarkan persamaan 2.5 untuk menghitung nilai akhir, maka didapatkan perhitungan seperti berikut:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}$$

$$Z = 1.112.822.500 / 2,99$$

$$Z = 37.733.277,6$$

Jadi menurut perhitungan dengan metode Fuzzy-Tsukamoto apabila diketahui petani tambak telah mengeluarkan biaya benih Rp. 1.800.000, biaya tenaga kerja Rp. 13.000.000, biaya perawatan Rp. 1.700.000 dan biaya pakan pellet Rp. 1.900.000 maka hasil yang didapatkan petani adalah untung sebesar Rp. 37.733.277. Selanjutnya itu hasil perhitungan menggunakan Fuzzy-Tsukamoto tersebut kemudian akan digunakan untuk penetapan harga bandeng perkilo-nya. Hasil panen petani tambak bandeng air asin dengan luas 3ha sebanyak 4.612 Kg, maka harga perkilo adalah Rp. 8181,-

IV. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Antarmuka

Antarmuka aplikasi dalam implementasi Fuzzy-Tsukamoto dalam penetapan harga jual bandeng tambak air asin digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi. Implementasi antarmuka dalam implementasi Fuzzy-Tsukamoto dalam penetapan harga jual

bandeng tambak air asin akan ditunjukkan pada gambar 7.

The screenshot shows a web application titled 'Fuzzy-Tsukamoto' with a sub-header 'Harga Bandeng'. It contains two main sections: 'Batasan' (Limits) and 'Inputan' (Inputs). The 'Batasan' section has a table with columns 'Variabel', 'Min Value', and 'Max Value'. The 'Inputan' section has a table with columns 'Variabel' and 'Value'. The 'Variabel' column lists 'Biaya Benih (x)', 'Biaya Tenaga Kerja (y)', 'Biaya Perawatan (u)', 'Biaya Pakan (v)', and 'Berat Hasil Panen (kg)'. The 'Value' column has input fields for each variable.

Gambar 7. Antarmuka

Gambar 7 merupakan tampilan halaman utama dari sistem, dimana user harus mengisi batasan minimal dan maksimal dari variabel. Selanjutnya pada kolom Inputan user menginputkan biaya-biaya yang telah dikeluarkan beserta dengan hasil panen yang diperoleh. Ketika semua nilai telah dimasukkan maka langkah akhir adalah menekan tombol proses. Halaman tampilan ketika sudah menekan tombol proses akan mengeluarkan tampilan hasil dari fuzzyfikasi seperti pada gambar 8.

The screenshot shows the output of the fuzzyfication process. It displays membership values for each variable. For example, 'Biaya Benih' has a membership value of 0.33, 'Biaya Tenaga Kerja' has 0.33, 'Biaya Perawatan' has 0.33, and 'Biaya Pakan' has 0.33. The 'Berat Hasil Panen' variable has a value of 4.612.

Gambar 8. Fuzzyfikasi

Kolom pertama merupakan pembentukan keanggotaan fuzzy setelah masing-masing variabel biaya telah dimasukkan. Pada gambar 9 merupakan tampilan hasil dari pembentukan rule serta hasil dari pencarian masing-masing z_i .

The screenshot shows the output of the rule formation and search process. It displays the calculation of z_i values for each rule. For example, Rule 1 has a z_i value of 0.33, Rule 2 has a z_i value of 0.33, Rule 3 has a z_i value of 0.33, and Rule 4 has a z_i value of 0.33.

Gambar 9. Pembentukan Rule

Pada gambar 10 merupakan tampilan halaman hasil dari dekomposisi fuzzy dan

[illegible]

Gambar 10. Defuzzifikasi

V. PENGUJIAN

5.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem untuk memberikan hasil penentuan harga jual bandeng. Data yang diuji berjumlah 22 sampel data. Hasil rekomendasi harga yang diperoleh dari perhitungan sistem dicocokkan dengan hasil data yang didapatkan dilapangan. Hasil pengujian akurasi metode *Fuzzy-Tsukamoto* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Akurasi

No.	Hasil Sistem	Harga Sebenarnya	Selisih	Kesalahan
1	12.613	11000	1.613	0.146636
2	12.527	11500	1.027	0.089304
3	9.742	12000	-2.258	0.18817
4	13.804	13200	604	0.045758
5	10.312	11000	-688	0.06255
6	12.118	11700	418	0.035726
7	11.052	10000	1.052	0.1052
8	11.957	12500	-543	0.04344
9	10.764	12000	-1.236	0.103
10	11.91	13000	-1.09	0.08385
11	10.884	12000	-1.116	0.093
12	11.61	11000	610	0.055455
13	10.255	12500	-2.245	0.1796
14	11.98	12500	-520	0.0416
15	11.126	11500	-374	0.03252
16	11.945	10000	1.945	0.1945
17	12.645	10000	2.645	0.2645
18	11.003	11000	3	0.000273
19	12.398	12500	-102	0.00816
20	11.41	11000	410	0.037273

21	12.513	11500	1.013	0.088087
22	11.442	10000	1.442	0.1442
Jumlah selisih			2610	
Rata-rata Selisih			118,63	
Jumlah Kesalahan				20,428
Rata-rata kesalahan				0,09285
				(9,28 %)

Berdasarkan tabel 1 telah dilakukan pengujian akurasi metode Fuzzy-Tsukamoto dengan 22 jumlah data rekomendasi harga bandeng, maka didapatkan rata-rata kesalahan sebesar 9,28% dengan akurasi sistem sebesar 90,72%. Jadi dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem sangat baik dalam memberikan rekomendasi harga jual bandeng tambak air asin.

VI. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari skripsi implementasi Fuzzy-Tsukamoto dalam penentuan harga jual bandeng tambak air asin yaitu:

1. Implementasi sistem yang dibangun dapat memberikan rekomendasi penentuan harga per kilogram dengan melalui tahapan input data biaya-biaya yang sudah dikeluarkan sebagai variabel kriteria yang kemudian direpresentasikan dalam himpunan fuzzy logic selanjutnya diproses menggunakan metode tsukamoto dan menghasilkan total keuntungan yang harus diperoleh dengan modal biaya yang sudah dikeluarkan. Untuk mendapatkan harga perkilogramnya, total keuntungan dibagi dengan berapa kilogram total keseluruhan hasil panen yang didapatkan.
2. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menghasilkan tingkat akurasi untuk metode *Fuzzy-Tsukamoto* sebesar 90,72%.

6.2 Saran

Sistem penentuan harga jual bandeng tambak air asin menggunakan metode Fuzzy-Tsukamoto memiliki beberapa kekurangan. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya pengembangan dan penelitian yang lebih lanjut mengenai penentuan harga jual bandeng dalam penambahan variabel-variabel kriteria untuk penentuan harga jualnya.
2. Perlu ditambahkannya fitur untuk menyimpan dan menganalisis hasil rekomendasi harga berdasarkan histori yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyono, M., 2010. *Implementasi Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Toyota Avanza 1.3 G M/T Bekas*. S1. Universitas Dian Nuswantoro. Tersedia di: <https://ganjarramadhan.files.wordpress.com/2011/05/jurnal-ganjar.pdf>
- [2] Amelia, R., 2013. *Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Penentuan Harga Jual Barang Dalam Konsep Fuzzy Logic*. S1. STMIK Budidarma Medan. Tersedia di: <http://docplayer.info/399865-Implementasi-metode-Fuzzy-Tsukamoto-pada-penentuan-harga-jual-barang-dalam-konsep-fuzzy-logic.html>.
- [3] Grande, T. (1995). *A cladistic analysis of fossil and living gonorynchiform ostariophysan fishes*. Geobios 28 (Supplement 2): 197-199. (Diakses 27 September 2016).
- [4] Anonymous. *Gaya Hidup Sehat edisi 491*. [http://E:/ikan Bandeng/Ikan Bandeng, Enak – Murah – Sehat Bergizi « Heart's Freedom.htm](http://E:/ikan%20Bandeng/Ikan%20Bandeng,%20Enak%20-%20Murah%20-%20Sehat%20Bergizi%20«%20Heart's%20Freedom.htm). (Diakses pada 27 September 2016).
- [5] Kusumadewi dan Purnomo. 2010. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [6] Sudrajat. 2008. *Dasar-dasar Fuzzy Logic*. S1. Universitas Padjajaran.
- [7] J.S.R Jang, C.T. Sun, dan E. Mizutani. 1997. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Prentice Hall.
- [8] Sejati, Yulianto. 2008. *Implementasi Fuzzy Set dan Fuzzy Inference System Tsukamoto pada Penentuan Harga Beli Handphone Bekas*. Yogyakarta. Universitas Kristen Duta Wacana.
- [9] Abdurrahman, Ginanjar. 2011. *Penerapan Metode Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*. Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [10] Trie, Magdalena. 2013. *Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan IPA IPS menggunakan Metode Tsukamoto*. Program Studi Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.