

**JURNAL**

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MEMPREDIKSI KEBUTUHAN  
BAHAN BAKAR MINYAK UNTUK PERSEDIAAN PERBEKALAN  
MELAUT DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA BUNGUS**

**OLEH**

**MARDENI**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**UNIVERSITAS RIAU**

**PEKANBARU**

**2022**

# **PENERAPAN *FUZZY LOGIC* DALAM MEMPREDIKSI KEBUTUHAN BAHAN BAKAR MINYAK UNTUK PERSEDIAAN PERBEKALAN MELAUT DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA BUNGUS**

**Mardeni<sup>1</sup>, Bustari<sup>2</sup>, Isnaniah<sup>2</sup>**  
Email : [mardenideni822@gmail.com](mailto:mardenideni822@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Bahan bakar minyak merupakan aspek yang paling dipersiapkan sebelum melaut. Dalam memenuhi permintaan kebutuhan bahan bakar minyak yang berfluktuatif diperlukan prediksi, sehingga dapat memprediksi persediaan untuk memenuhi jumlah yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah persediaan bahan bakar minyak setiap bulannya dengan menggunakan *fuzzy logic* untuk memenuhi kebutuhan perbekalan melaut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil prediksi bahan bakar minyak mengalami peningkatan dibandingkan persediaan bahan bakar minyak pada tahun sebelumnya. Total persediaan bahan bakar minyak pada tahun 2019 yaitu sebesar 1866 ton sedangkan hasil prediksi persediaan bahan bakar minyak untuk tahun 2020 adalah sebesar 1974 ton. Hasil prediksi bahan bakar minyak ini dilakukan pengujian menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error) untuk mendapatkan nilai keakuratan. Nilai MAPE yang diperoleh sebesar 7,68% yang dianggap akurat dan dapat diterima untuk menentukan hasil prediksi persediaan bahan bakar minyak.

**Kata kunci:** Prediksi persediaan bahan bakar minyak, perbekalan melaut, fuzzy

---

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
- 2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

**APPLICATION OF FUZZY LOGIC IN PREDICTING REQUIREMENTS  
FUEL OIL FOR SUPPLY STOCK SEAING AT THE BUNGUS  
OCEANFISHERY PORT**

**Mardeni<sup>(1)</sup>, Bustari<sup>(2)</sup>, Isnaniah<sup>(2)</sup>**  
Email : [mardenideni822@gmail.com](mailto:mardenideni822@gmail.com)

**ABSTRACT**

Fuel oil is the aspect that is most prepared before going to sea. In meeting the demand for fluctuating fuel oil demand, prediction is needed, so that it can predict the supply to meet the required amount. This study aims to predict the amount of fuel oil inventory each month by using fuzzy logic to meet the needs of fishing supplies.

The results showed that the prediction of fuel oil had increased compared to the supply of fuel oil in the previous year. The total supply of fuel oil in 2019 was 1866 tons, while the prediction of fuel oil inventories for 2020 was 1974 tons. The results of this fuel oil prediction were tested using MAPE (Mean Absolute Presentage Error) to get the accuracy value. The MAPE value obtained is 7.68% which is considered accurate and acceptable to determine the prediction results of fuel oil inventories.

**Keywords:** Prediction of fuel oil inventory, fishing supplies, fuzzy logic

---

- 1) The Student of the Faculty of Fisheries and Marine, Riau University
- 2) The Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine, Riau University

## 1. PENDAHULUAN

Sebelum melakukan aktivitas penangkapan ikan, terlebih dahulu penting untuk mempersiapkan perbekalan melaut. Aktivitas pengisian perbekalan melaut merupakan aktivitas yang penting dan menentukan dalam usaha penangkapan ikan (Zain, 2011).

Bahan bakar minyak (BBM) merupakan salah satu komponen penting dalam suatu operasi penangkapan ikan. Pola konsumsi BBM pada suatu wilayah pelabuhan dapat dipengaruhi oleh jumlah dan jenis armada yang aktif beroperasi pada pelabuhan tersebut. Kebutuhan BBM setiap kapal ikan dipengaruhi oleh waktu trip dan jarak daerah operasi (Mukhlisin, 2012)

Permintaan BBM yang cenderung mengalami peningkatan, memerlukan persediaan BBM untuk mengantisipasi permintaan yang fluktuatif. Permintaan yang berfluktuatif bisa menyebabkan persediaan BBM tidak mampu mencukupi kebutuhan konsumen/nelayan. Untuk mengatasi permasalahan mengenai persediaan BBM diperlukan strategi pengelolaan sehingga dapat mengoptimalkan persediaan BBM dan memenuhi kebutuhan konsumen.

Salah satu strategi untuk mengoptimalkan persediaan BBM yaitu dengan prediksi. Metode yang bisa digunakan untuk memprediksi persediaan bahan bakar minyak yaitu metode *fuzzy logic*. *Fuzzy logic* mudah dimengerti, karena *fuzzy logic* menggunakan dasar teori himpunan, sangat fleksibel yaitu mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan. Kemudian

memanipulasinya dan menarik suatu kesimpulan dari informasi tersebut.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan *Fuzzy Logic* dalam memprediksi kebutuhan bahan bakar minyak untuk persediaan perbekalan melaut di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus”.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus sampai dengan 19 Agustus 2020, yang bertempat di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus, Provinsi Sumatera Barat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk mengoptimalkan persediaan bahan bakar minyak di PPS Bungus. Pengambilan data dilakukan dengan cara mencari informasi data persediaan bahan bakar minyak yang bisa diperoleh dari pihak pelabuhan.

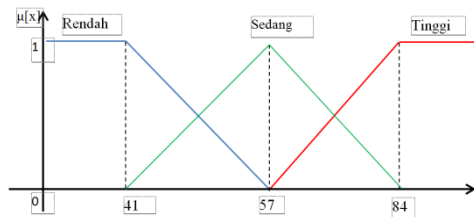
Analisis yang digunakan adalah model *fuzzy* Tsukamoto yang digunakan untuk memprediksi jumlah persediaan bahan bakar minyak di PPS Bungus meliputi kriteria, fuzzifikasi, pembentukan rule, dan defuzzifikasi.

## 3. HASIL PENELITIAN

### 1. Fuzzifikasi

Berdasarkan kriteria yang digunakan untuk memprediksi jumlah persediaan bahan bakar minyak menggunakan *Fuzzy Tsukamoto* pada PPS Bungus ada 3 variabel, yaitu sebagai berikut:

#### a. Kriteria Kunjungan Kapal



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Kunjungan Kapal

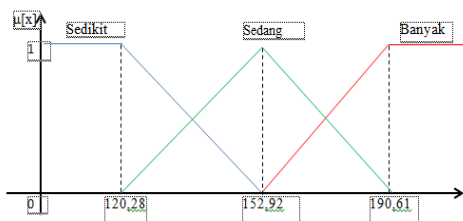
Fungsi keanggotaan pada kriteria kunjungan kapal dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Kunjungan Kapal Rendah}} [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 41 \\ \frac{57-x}{57-41} & 41 \leq x \leq 57 \\ 0; & x \geq 57 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kunjungan Kapal Sedang}} [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 41 \text{ atau } x \geq 84 \\ \frac{x-41}{57-41} & 41 \leq x \leq 57 \\ \frac{84-x}{84-57} & 57 \leq x \leq 84 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Kunjungan Kapal Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 57 \\ \frac{x-57}{84-57} & 57 \leq x \leq 84 \\ 1 & x \geq 84 \end{cases}$$

b. Permintaan Bahan Bakar Minyak



Gambar 2. Fungsi Keanggotaan pada Kriteria Permintaan Bahan Bakar Minyak

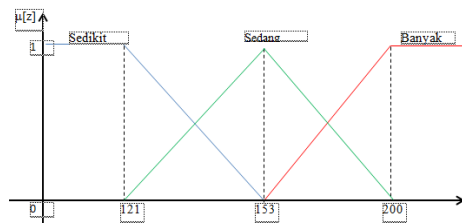
Fungsi keanggotaan pada kriteria permintaan bahan bakar minyak sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Permintaan Sedikit}} [y] = \begin{cases} 1; & y \leq 30 \\ \frac{152,92-x}{152,92-30} & 30 \leq y \leq 152,92 \\ 0; & y \geq 152,92 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan Sedang}} [y] = \begin{cases} 0; & \\ \frac{x-120,28}{152,92-120,28} & \\ \frac{190,61-x}{190,61-152,92} & \\ 0; & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan Banyak}} [y] = \begin{cases} 0 & \\ \frac{x-120,28}{190,61-120,28} & \\ 1 & \end{cases}$$

c. Persediaan Bahan Bakar Minyak



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan pada Kriteria persediaan Bahan Bakar Minyak

Fungsi keanggotaan pada kriteria persediaan bahan bakar minyak dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Persediaan Rendah}} [z] = \begin{cases} 1; & z \leq 121 \\ \frac{153-x}{153-121} & 121 \leq z \leq 153 \\ 0; & z \geq 153 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan Sedang}} [z] = \begin{cases} 0; & z \leq 121 \text{ atau } z \geq 153 \\ \frac{x-121}{153-121} & 121 \leq z \leq 200 \\ \frac{200-x}{200-153} & 153 \leq z \leq 200 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan Tinggi}} [z] = \begin{cases} 0 & z \leq 153 \\ \frac{x-153}{200-153} & 153 \leq z \leq 200 \\ 1 & z \geq 200 \end{cases}$$

2. Inferensi

[R1] Jika Kunjungan kapal Tinggi dan Permintaan bahan bakar minyak Banyak Maka Persediaan bahan bakar minyak Banyak.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 1} &= \mu_{\text{KK Tinggi}} \cap \mu_{\text{Permintaan Banyak}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Tinggi}}, \mu_{\text{Permintaan Banyak}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak banyak,

[R2] Jika Kunjungan Kapal dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedang Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Banyak.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 2} &= \mu_{\text{KK Tinggi}} \cap \mu_{\text{Permintaan Sedang}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Tinggi}}, \mu_{\text{Permintaan Sedang}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Banyak,

[R3] Jika Kunjungan Kapal Tinggi dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedikit Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedang.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 3} &= \mu_{\text{KK Tinggi}} \cap \mu_{\text{Permintaan Sedikit}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Tinggi}}, \mu_{\text{Permintaan Sedikit}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedang,

[R4] Jika Kunjungan Kapal Sedang dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Banyak Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Banyak.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 4} &= \mu_{\text{KK Sedang}} \cap \mu_{\text{Permintaan Banyak}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Sedang}}, \mu_{\text{Permintaan Banyak}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Banyak,

[R5] Jika Kunjungan Kapal Sedang dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedang Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedang.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 5} &= \mu_{\text{KK Sedang}} \cap \mu_{\text{Permintaan Sedang}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Sedang}}, \mu_{\text{Permintaan Sedang}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedang,

[R6] Jika Kunjungan Kapal Sedang dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedikit Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 6} &= \mu_{\text{KK Sedang}} \cap \mu_{\text{Permintaan Sedikit}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Sedang}}, \mu_{\text{Permintaan Sedikit}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedikit,

[R7] Jika Kunjungan Kapal Rendah dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Banyak Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedang.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 7} &= \mu_{\text{KK Rendah}} \cap \mu_{\text{Permintaan Banyak}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Rendah}}, \mu_{\text{Permintaan Banyak}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedang,

[R8] Jika Kunjungan Kapal Rendah dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedang Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedikit.

$$\begin{aligned}\alpha\text{-predikat 8} &= \mu_{\text{KK Rendah}} \cap \mu_{\text{Permintaan Sedang}} \\ &= \text{Min}(\mu_{\text{KK Rendah}}, \mu_{\text{Permintaan Sedang}})\end{aligned}$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedikit,

[R9] Jika Kunjungan Kapal Rendah dan Permintaan Bahan Bakar Minyak Sedikit Maka Persediaan Bahan Bakar Minyak Sedikit.

$\alpha$ -predikat 9 =  $\mu_{KK}$  Rendah  $\cap$   $\mu_{Permintaan}$  Sedikit

$$= \text{Min} (\mu_{KK} \text{ Rendah} , \mu_{Permintaan} \text{ Sedikit} )$$

Lihat himpunan Persediaan Bahan bakar minyak Sedikit,

### 3. Defuzzifikasi

$$Z = \frac{\sum xi \cdot \alpha i}{\sum \alpha i}, i=1,2,3$$

Keterangan:

Z= nilai prediksi,

$xi$ = nilai konsekuen persediaan pada aturan ke i

$\alpha i$ = nilai  $\alpha$ -prediksi pada aturan ke i

### 4. Pengujian MAPE

MAPE (mean Absolute Presentage Error) adalah pengukuran persentase kesalahan rata-rata secara mutlak (absolute). Semakin kecil nilai persentase kesalahan pada pengujian maka semakin akurat hasil prediksi tersebut, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = 1/n \sum \frac{(y-y')^2}{y}$$

Keterangan:

n = jumlah data

y = nilai asli

y'= nilai prediksi

Dimana kriteria-kriteria MAPE (Chang PC, 2007) yaitu

<10% = sangat baik/akurat

10-20% = baik/akurat

20-50 = layak

>50 % = buruk/tidak layak

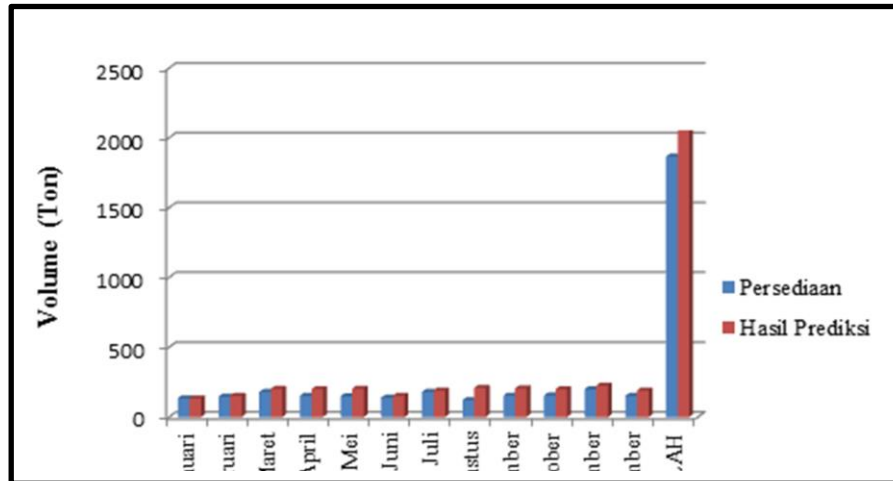
Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Persediaan Bahan Bakar Minyak

No	Bulan	Persediaan (y)	Prediksi (y')	$\frac{y - y'}{y}$
1	Januari	135	151,43	0,1217
2	Februari	147	152,5	0,03741
3	Maret	180	174,2	0,032222
4	April	152	153,27	0,00836
5	Mei	149	141,27	0,051879
6	Juni	139	156,32	0,1246
7	Juli	180	189,75	0,05417
8	Agustus	121	147,14	0,21603
9	September	154	152,98	0,006623
10	Oktober	156	155,82	0,001154
11	November	200	223	0,11285
12	Desember	153	176,6	0,15425
JUMLAH		1866	1974	0,921248
MAPE				7,68%

Berdasarkan table 1 menunjukkan hasil dari pengujian sistem persediaan bahan bakar minyak untuk perbekalan melaut di PPS Bungus dari bulan januari sampai desember 2019 dengan nilai MAPE sebesar 7,68%.

Data persediaan bahan bakar minyak tertinggi terjadi pada bulan

November sebesar 200 ton dan hasil prediksi tertinggi terjadi pada bulan November juga yaitu sebesar 223 ton. Untuk data persediaan bahan bakar minyak terendah terjadi di bulan Agustus sebesar 121 ton dan hasil prediksi terendah terjadi di bulan mei sebesar 141,27 ton.



Gambar 4. Grafik Persediaan Bahan Bakar Minyak dan Hasil Prediksi

Berdasarkan gambar grafik persediaan bahan bakar minyak dan hasil prediksi untuk perbekalan melaut di atas menjelaskan tentang bulan januari sampai desember 2019. Garis warna biru menunjukkan data jumlah persediaan bahan bakar minyak sedangkan warna merah menunjukkan data jumlah hasil prediksi persediaan bahan bakar minyak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil prediksi persediaan bahan bakar minyak mengalami peningkatan dibanding persediaan bahan bakar minyak tahun 2019. Jumlah persediaan bahan bakar minyak tahun 2019 adalah 1866 ton dan hasil prediksi yang didapatkan adalah 1974 Ton. Hasil prediksi untuk persediaan bahan bakar

minyak yang didapatkan berdasarkan bulan yaitu dari bulan januari sampai desember yang mengalami peningkatan setiap bulan.

Berdasarkan hasil pengujian MAPE yang didapatkan menghasilkan error sebesar 7,68%. Nilai ini dianggap akurat karena pada rentang MAPE <10% merupakan kemampuan prediksi yang sangat baik (Chang PC, 2007)

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka kesimpulan yang didapatkan adalah hasil prediksi jumlah persediaan bahan bakar minyak untuk perbekalan melaut dengan menggunakan logika fuzzy tsukamoto di Pelabuhan Perikanan



Samudera (PPS) Bungus menghasilkan nilai hasil prediksi pada bulan januari sebanyak 151,432 ton, februari 152,5076 ton, maret 174,2 ton, april 153,26 ton, mei 141,27 ton, juni 156,3185 ton, juli 189,76 ton, agustus 147,14 ton, september 152,78 ton, oktober 155,82 ton, November 222,57 ton dan desember 176.6 ton.

## 5. SARAN

1. Diharapkan penelitian menggunakan Fuzzy logic ini dapat dikembangkan lagi pada penelitian berikutnya.
2. Untuk menghitung prediksi persediaan dengan menggunakan logika fuzzy tsukamoto, dapat menambahkan kriteria lebih banyak lagi yang sifatnya dinamik terdiri dari variabel input kriteria fuzzy.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, PC, wang, Y.W & Liu,C.H. 2007. *The Defelopment of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Networking for PCB Sales Forecasting*. Elsevier, 32 (*Expert System with Aplications*), PP.86-96
- Muchlisin, Z. A., dkk. (2012). Analisis Subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) bagi nelayan di kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Depik. Vol 1 (2): 107-113
- Zain, J., Syaifuddin., Yani, AH. 2011. Pelabuhan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 157 hal

