

**PENERAPAN FUZZY LOGIC TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN PRODUKSI MINYAK MENTAH (CPO) PADA PT. TRI BAKTI SARIMAS****Teddy Nasastra**

Program Studi Teknik Informatika,  
Fakultas Teknik,  
Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia  
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi  
E-mail : teddynasastra@gmail.com

**ABSTRAK**

Keuntungan yang maksimal diperoleh dari penjualan yang maksimal. Penjualan yang maksimal yaitu yang dapat memenuhi permintaan-permintaan yang ada. Adanya penentuan jumlah produksi yang direncanakan untuk memenuhi tingkat produksi guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan atau tingkat permintaan pasar. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan jumlah produksi, antara lain: jumlah persediaan dan jumlah permintaan. Jumlah permintaan dan persediaan merupakan suatu ketidakpastian. Logika fuzzy merupakan salah satu ilmu yang dapat menganalisa ketidakpastian. Salah satu metode aturan fuzzy adalah Tsukamoto, yaitu metode yang sering digunakan untuk membangun sebuah sistem yang penalarannya menyerupai instuisi atau perasaan manusia. Proses perhitungannya cukup kompleks sehingga membutuhkan waktu relatif lama, tetapi metode ini memberikan hasil dengan nilai ketelitian yang cukup tinggi. PT. Tri Bakti Sarimas merupakan suatu perusahaan yang melakukan produksi dalam jumlah besar setiap harinya. Oleh karena itu, perencanaan jumlah minyak mentah sangatlah penting. Agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan dengan jumlah yang sesuai. Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan perusahaan dapat memberikan kemudahan bagi pihak perusahaan untuk memprediksi jumlah produksi berdasarkan jumlah permintaan dan data persediaan yang ada, agar dapat mencapai keuntungan yang maksimal.

**Kata Kunci :** Metode Fuzzy Mamdani, PHP, Permintaan, Persediaan, Produksi

**1. PENDAHULUAN**

Pada era globalisasi, setiap perusahaan dituntut untuk selalu berupaya memiliki kompetensi dalam bersaing dengan perusahaan lain, termasuk PT. Tri Bakti Sarimas. Dan salah satu aspek kompetensi bersaing adalah memenuhi permintaan pasar dengan tepat dalam jumlah yang sesuai. Kelebihan persediaan/stok barang di gudang yang cenderung besar dan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan seperti berkurang kualitas dari CPO/Minyak Mentah. Hal yang demikian dapat merugikan PT. Tri Bakti Sarimas. Disisi lain, perusahaan harus mampu memperoleh keuntungan yang maksimal dengan memenuhi permintaan yang bersifat tidak pasti. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan jumlah produksi barang agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat dan jumlah yang sesuai serta menghindari kerugian akibat kelebihan persediaan atau stok barang di gudang yang cenderung besar dalam waktu yang lama.



## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Teknik Pengumpulan Data

#### Teknik Mengumpulkan Data

Dalam penulisan penelitian ini penulis melakukan teknik mengumpulkan data dengan cara antara lain:

1. Penelitian Lapangan (Field Research)

Penelitian lapangan dilakukan dimana penulis turun langsung mengambil data yang diperlukan guna menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, seperti mengadakan wawancara dengan pihak PT. Tri Bakti Sarimas.

2. Penelitian Perpustakaan (Library Reserach)

Penelitian pustaka dilakukan dengan membaca dan mempelajari yang berhubungan dengan permasalahan penulisan laporan, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data sekunder dengan membaca buku-buku, literatur-literatur dan browsing internet agar dapat memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam perancangan sistem yang akan dibuat.

3. Penelitian Laboratorium (Laboratory Research)

Tahap ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mempraktekkan langsung hasil dari analisa yang bertujuan untuk menguji kebenaran sistem yang dirancang.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisa Data

Tahap analisa data merupakan tahap yang paling penting dalam pengembangan sebuah sistem, karena pada tahap inilah nantinya dilakukan evaluasi kinerja, identifikasi terhadap masalah yang ada, rancangan sistem dan langkah-langkah yang dibutuhkan untuk perancangan yang diinginkan sampai pada analisis yang diharapkan.

### 3.2 Data Produksi

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai prediksi minyak mentah pada PT. Tri Bakti Sarimas. Berikut adalah data bulanan PT. Tri Bakti Sarimas dalam satuan barel.

**Tabel 1. Data Produksi**

No	Bulan	Produksi	Permintaan	Persediaan
1	Jan-18	4023	1797	1535
2	Feb-18	8580	9868	3761
3	Mar-18	5316	6809	2473
4	Apr-18	2410	2647	980
5	Mei-18	1774	486	743
6	Jun-18	6228	5132	2021
7	Jul-18	8148	8752	3117
8	Agu-18	6741	6767	2513
9	Sep-18	6661	8379	2487
10	Okt-18	1335	1017	769
11	Nov-18	1254	6271	2178
12	Des-18	7135	6473	2135

Sumber : PT. Tri Bakti Sarimas



### 3.3 Pembentukan himpunan *Fuzzy*.

Pada Metode *FuzzyTsukamoto*, baik variabel *input* maupun *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*. Dalam penentuan jumlah produksi minyak mentah pada PT. Tri Bakti Sarimas berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan, variabel *input* dibagi menjadi dua yaitu variabel persediaan dan permintaan. Serta satu variabel *output* yaitu produksi. Penentuan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, terlihat pada tabel 4.2.

**Tabel 2. Semesta pembicaraan untuk setiap variabel *Fuzzy***

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan
<i>Input</i>	Permintaan	486 – 9868
	Persediaan	743 -3761
<i>Output</i>	Produksi	1254 – 8580

Dari variabel yang dimunculkan, kemudian disusun domain himpunan *fuzzy*. Berdasarkan domain tersebut, selanjutnya ditentukan fungsi keanggotaan dari masing masing variabel seperti terlihat pada tabel dibawah ini adalah perancangan himpunan *fuzzy* pada penentuan jumlah produksi:

**Tabel 3. Tabel himpunan *Fuzzy***

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan	Domain
<i>Input</i>	Permintaan	Turun	486 – 9868
		Naik	486 – 9868
<i>Input</i>	Persediaan	Sedikit	743 -3761
		Banyak	743 - 3761
<i>Output</i>	Produksi	Berkurang	1254 – 8580
		Bertambah	1254– 8580

### 3.4 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 (dua) variabel maka dapat dibentuk beberapa *rule* sebagai proses perhitungan yang akan digunakan seperti berikut :

**Rule 1:** *IF* Permintaan Turun *AND* persediaan Banyak *THEN* Produksi Berkurang

**Rule 2:** *IF* Permintaan Turun *AND* Persediaan Sedikit *THEN* Produksi Berkurang

**Rule 3:** *IF* Permintaan Naik *AND* Persediaan Banyak *THEN* Produksi Bertambah

**Rule 4 :** *IF*Permintaan Naik *AND* Persediaan Sedikit *THEN* Produksi Bertambah

### 3.5 Proses Perhitungan *Fuzzy*

Proses perhitungan *Fuzzy* terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Fuzzy fikasi

**Tabel 4. Tabel himpunan Fuzzy fikasi**

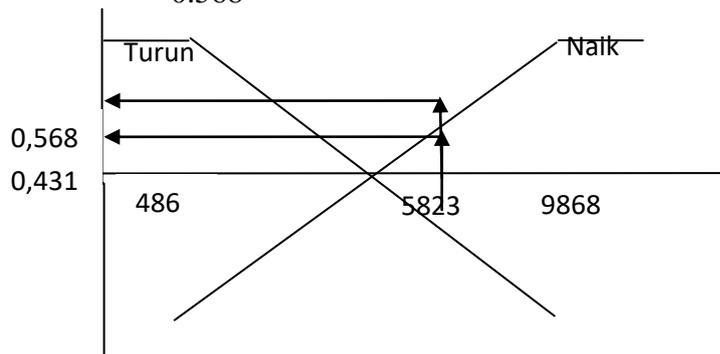
Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	MIN	MAX
Input	Permintaan	486 – 9868	486	9868
	Persediaan	743 -3761	743	3761
Output	Produksi	1764 – 8580	1254	8580

Angka permintaan untuk bulan akan datang pada PT. Tri Bakti Sarimas yaitu 5823 dan angka persediaan yaitu 2903 .

a. Permintaan terdiri dari Turun dan Naik

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Turun}}[5823] &= (9868 - 5823) / (9868 - 486) \\ &= 4045 / 9382 \\ &= 0.431 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Naik}}[5823] &= (5823 - 486) / (9868 - 486) \\ &= 5337 / 9382 \\ &= 0.568 \end{aligned}$$

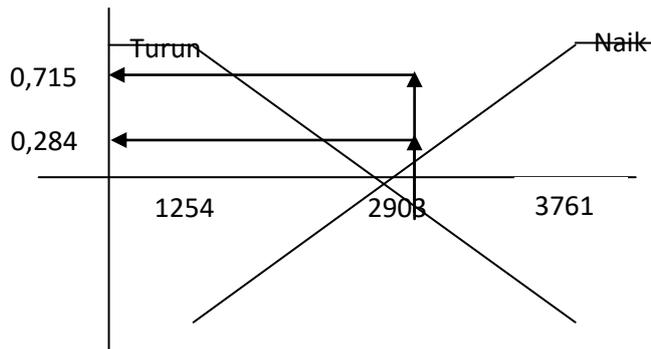


**Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Permintaan**

b. Persediaan terdiri dari Sedikit dan Banyak

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedikit}}[2903] &= (3761 - 2903) / (3761 - 743) \\ &= 858 / 3018 \\ &= 0.284 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Banyak}}[2903] &= (2903 - 743) / (3761 - 743) \\ &= 2160 / 3018 \\ &= 0.715 \end{aligned}$$



**Gambar 2. Fungsi Keanggotaan Persediaan**



2. Menentukan *Rule*

*Rule* yang akan dibentuk yang mana telah dibuat pada sub bab 4.2.2 pembentukan *rule* untuk melakukan proses perhitungan pada tahap ke 3 (tiga) yaitu mesin inferensi.

3. Mesin Inferensi

[R1] *IF* Permintaan Turun *AND* Persediaan Banyak *THEN* Produksi Berkurang.

$$\alpha\text{-predikat 1} = \mu_{\text{Turun}} \cap \mu_{\text{Banyak}}$$

$$= \text{Min} (\mu_{\text{Turun}} [5823] \mu_{\text{Banyak}}[2903])$$

=

$$\text{Min} (0.431 ; 0.715) = 0,431$$

Lihat himpunan Berkurang pada grafik keanggotaan Produksi.

$$(8580 - z_1) / (8580 - 1254) = 0,431$$

$$(8580 - z_1) / 7326 = 0,431$$

$$(8580 - z_1) = 3.158,566$$

$$z_1 = 8580 - 3.158,566$$

$$z_1 = 5.421,434$$

[R2] *IF* Permintaan Turun *AND* Persediaan sedikit *THEN* Produksi Berkurang.

$$\alpha\text{-predikat 2} = \mu_{\text{Turun}} \cap \mu_{\text{Sedikit}}$$

$$= \text{Min} (\mu_{\text{Turun}} [5823] \mu_{\text{Sedikit}}[2903])$$

$$= \text{Min} (0.431 ; 0.284) = 0,284$$

Lihat himpunan Berkurang pada grafik keanggotaan Produksi.

$$(8580 - z_2) / (8580 - 1254) = 0,284$$

$$(8580 - z_2) / 7326 = 0,284$$

$$(8580 - z_2) = 2.082,74$$

$$z_2 = 8580 - 2.082,74$$

$$z_2 = 6.497,26$$

[R3] *IF* Permintaan Naik *AND* Persediaan Banyak *THEN* Produksi Bertambah.

$$\alpha\text{-predikat 3} = \mu_{\text{Naik}} \cap \mu_{\text{Banyak}}$$

$$= \text{Min} (\mu_{\text{Naik}}[5823] \mu_{\text{Banyak}}[2903])$$

$$= \text{Min} (0.568 ; 0.715) = 0.568$$

Lihat himpunan Bertambah pada grafik keanggotaan Produksi.

$$(z_3 - 1254) / (8580 - 1254) = 0,568$$

$$(z_3 - 1254) / 7326 = 0,568$$

$$(z_3 - 1254) = 4.167,434$$

$$z_3 = 4.167,434 + 1254$$

$$z_3 = 5.421,434$$

[R4] *IF* Permintaan Naik *AND* Persediaan Sedikit *THEN* Produksi Bertambah.

$$\alpha\text{-predikat 4} = \mu_{\text{Naik}} \cap \mu_{\text{Sedikit}}$$

$$= \text{Min} (\mu_{\text{Naik}}[5823] \mu_{\text{Sedikit}}[2903])$$

$$= \text{Min} (0.568 ; 0.284) = 0.284$$

Lihat himpunan Bertambah pada grafik keanggotaan Produksi.

$$(z_4 - 1254) / (8580 - 1254) = 0,284$$

$$(z_4 - 1254) / 7326 = 0,284$$

$$(z_4 - 1254) = 2.082,74$$

$$Z_4 = 2.082,74 + 1254$$

$$Z_4 = 3.336,74$$

#### 4. Defuzzyfikasi

Rumus

$$= \frac{\alpha \cdot \text{predikat1} \cdot z1 + \alpha \cdot \text{predikat2} \cdot z2 + \alpha \cdot \text{predikat3} \cdot z3 + \alpha \cdot \text{predikat4} \cdot z4}{\alpha \cdot \text{predikat1} + \alpha \cdot \text{predikat2} + \alpha \cdot \text{predikat3} + \alpha \cdot \text{predikat4}}$$

$$= \frac{0,431 \cdot 5.421,434 + 0,284 \cdot 6.497,26 + 0,568 \cdot 5.421,434 + 0,284 \cdot 3.336,74}{0,431 + 0,284 + 0,568 + 0,284}$$

$$= 5.238,584$$

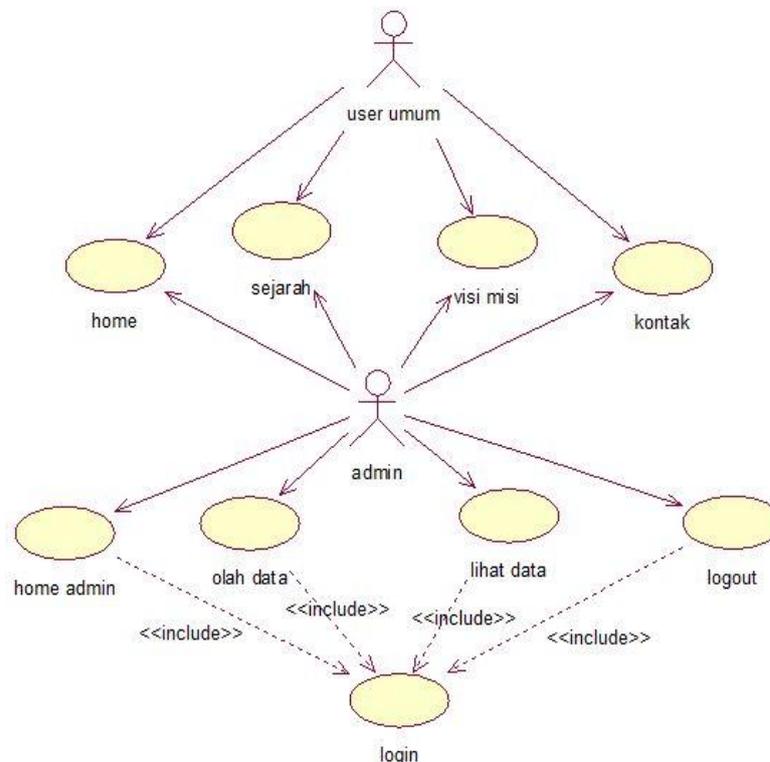
Jadi hasil prediksi produksi minyak mentah untuk bulan yang akan datang pada PT. Tri Bakti Sarimas adalah 5.238,584 ton.

### 3.6 Perancangan UML (*Unified Modelling Language*)

Perancangan UML (*Unified Modelling Language*) digunakan untuk menentukan cara kerja program “Penerapan *Fuzzy logic Tsukamoto* untuk memprediksi jumlah produksi minyak mentah pada PT. Tri Bakti Sarimas berbasis *web* yang menggunakan *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*, *State Diagram*, *Collaboration Diagram*, *Deployment Diagram* dan *Activity Diagram*. Untuk perancangan UML ini menggunakan program *Rational Rose*.

### 3.7 Use Case Diagram

*Use case diagram* digunakan untuk menampilkan hubungan antara *actor* dengan program.

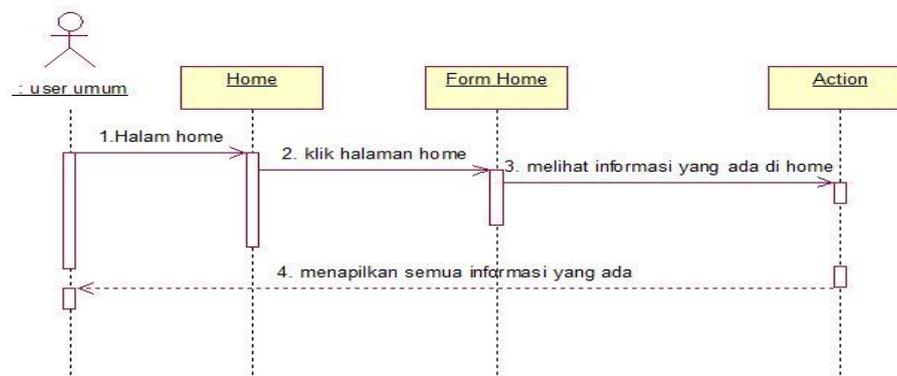


**Gambar 3. Use Case Diagram**

### 3.8 Sequence Diagram

*Sequence diagram* digunakan untuk menampilkan:

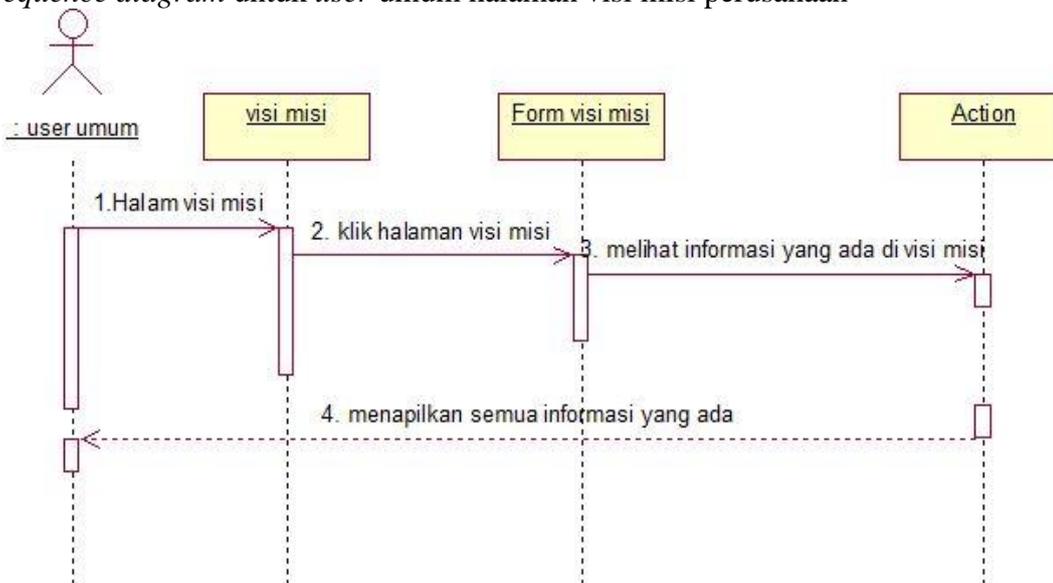
1. *Sequence diagram* untuk halaman urutan waktu dari objek yang berpartisipasi dalam interaksi. *home user umum*

**Gambar 4. Sequence Diagram Home user Umum**

2. Sequence diagram untuk user umum halaman sejarah perusahaan

**Gambar 5. Sequence Diagram Sejarah User Umum**

3. Sequence diagram untuk user umum halaman visi misi perusahaan

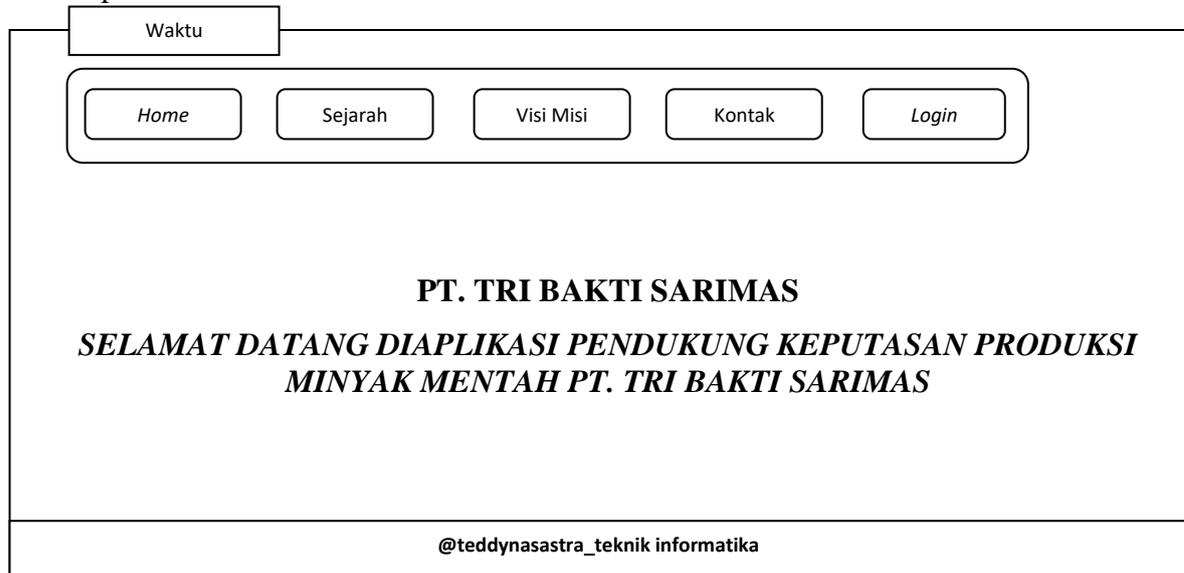
**Gambar 6. Sequence Diagram Visi Misi User Umum**

### 3.9 Perancangan Program

Langkah-langkah dalam perancangan desain program aplikasi memprediksi produksi minyak mentah berbasis *web* adalah sebagai berikut :

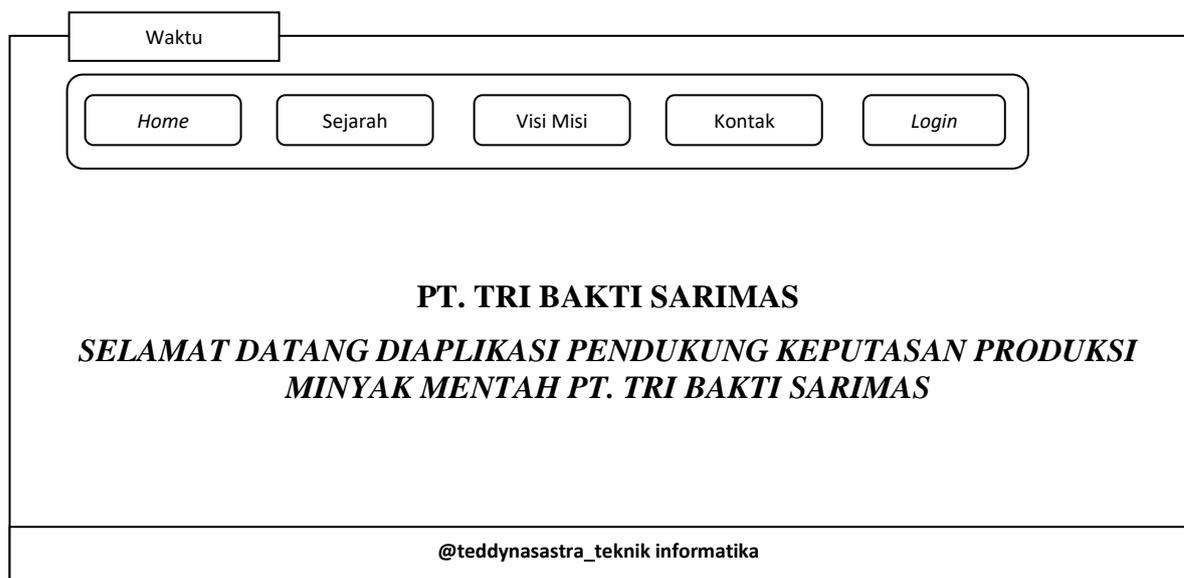


## 1. Tampilan *Home*



**Gambar 7. Desain Tampilan Halaman Sejarah**

## 2. Tampilan Halaman Sejarah



**Gambar 8. Desain Tampilan Halaman Sejarah**

## 4 PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Dari pembahasan bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan berkenaan dengan hipotesa yaitu :

- 1 Dengan menggunakan aplikasi Fuzzy Logic dengan metode Tsukamoto dapat menentukan angka produksi minyak mentah pada PT. Tri Bakti Sarimas untuk bulan selanjutnya lebih stabil dan dapat mengurangi penumpukan minyak mentah digudang.



- 2 Dengan Aplikasi Fuzzy Logic dengan metode Tsukamoto yang dirancang tidak berbelit-belit, mudah dimengerti, dan dengan user interface yang baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti.
- 3 Dengan Penerapan Aplikasi Fuzzy Logic berbasis website, user dapat dengan mudah untuk memprediksi jumlah produksi minyak mentah pada PT. Tri Bakti Sarimas.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Rosa, M. Shalahuddin. (2011), *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Bandung : Penerbit Modula.
- Amelia, Rizky, (2013). *Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Penentuan Harga Jual Barang Dalam Konsep Fuzzy Logic*. Pelita Informatika Budi Darma. Vol. V No. 2 Desember 2013.
- Dwi, Srikusuma, Hartati, Sri & Purnomo, Hari. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Jurnal STMIK Budidarma Medan Vol.V No. 2 2013.
- Hepyan, Cecep Lupi., Erwin, Gunadhi, & Rina, Kurniawati. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi Penjualan Obat Pada Apotek Mulya Abadi*, Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut Vol 9 No. 1 2012.
- Juliansyah, Andrian (2015). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Memprediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit*. Pelita Informatika Budi Darma Vol. IX No. 3 April 2015.
- Mardison. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pencarian Kredit Nasabah Bank Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Dan Bahasa Pemrograman Java*, Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan Vol.5 No.1 Maret 2012.
- Peranginangin, Kasiman. (2006). *Aplikasi WEB Dengan PHP Dan MySQL*, Yogyakarta: Andi.
- Sovia, Rini., Jimmy, Febio. (2011). *Membangun Aplikasi E-library Menggunakan HTML, PHP SCRIPT dan MySQL Database*, Jurnal Teknologi & Pendidikan Vol 3 No. 1 Maret 2011.
- Sulistiyorini, Prastuti. (2009). *Pemodelan Visual Dengan Menggunakan UML dan Rational Rose*, Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Vol XIV, No. 1 Januari 2009.
- Sutojo, T., Edy, Mulyanto, & Vincent, Suhartono. (2011), *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta : Andi.
- Utomo, Andy Prasetyo. (2013). *Analisa Perancangan Sistem Informasi Parkir Di Universitas Muria Kudus*, Jurnal Simetris Vol 3 No. 1 April 2013.