

## APLIKASI PREDIKSI HASIL PRODUKSI MINYAK KELAPA SAWIT DENGAN METODE TSUKAMOTO

Agung Pratama<sup>1</sup>, Nurliana Nasution<sup>2</sup>

Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru

e-mail: [agungpratamaadk@gmail.com](mailto:agungpratamaadk@gmail.com)<sup>1</sup>, [nurliananst@unilak.ac.id](mailto:nurliananst@unilak.ac.id)<sup>2</sup>

**Abstract:** *Oil palm is a plant that is widely planted by large companies, both government and private. Oil palm plantations are one of the leading plantation sectors that are experiencing fairly rapid development. From plantations, the largest export commodity can be produced after the oil and gas mining and forestry sub-sectors. Therefore, the purpose of developing this application is to predict palm oil production using the Fuzzy Tsukamoto method. Fuzzy logic is a branch of artificial intelligence to build intelligent systems. Fuzzy logic is often used in solving problems that explain the system not through numbers, but linguistically or variables that contain uncertainty. After testing using the tsukamoto method, you get the results.*

**Keywords:** *Oil Palm; Tsukamoto; Fuzzy Logic.*

**Abstrak:** Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang banyak dibeberapa perusahaan-perusahaan yang besar, baik pemerintahan maupun swasta. Perkebunan sawit merupakan salah satu sektor perkebunan unggul yang mengalami perkembangan yang cukup pesat. Dari perkebunan dapat dihasilkan komoditi ekspor terbesar setelah subsektor pertambangan minyak dan gas serta kehutanan. Oleh karena itu tujuan dari pengembangan aplikasi ini yaitu untuk memprediksi produksi minyak kelapa sawit dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Logika Fuzzy adalah salah satu cabang ilmu kecerdasan buatan untuk membangun system cerdas. Logika Fuzzy sering digunakan dalam pemecahan masalah yang menjelaskan system bukan melalui angka-angka, melainkan secara linguistik atau variabel-variabel yang mengandung ketidakpastian/ketidaktegasan. Setelah melakukan pengujian menggunakan metode tsukamoto maka mendapatkan hasil.

**Kata kunci:** Kelapa Sawit; Tsukamoto; Logika Fuzzy.

### PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan dunia komputer, baik hardware maupun software, maka perkembangan informasi dengan menggunakan alat bantu komputer cenderung meningkat. Sarana komputer sangatlah diperlukan sebagai sarana yang digunakan oleh setiap pemakai baik perorangan maupun instansi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dengan cara yang lebih mudah dan cepat untuk memenuhi segala kebutuhan.

Perusahaan yang baik tentu memiliki tujuan jangka panjang supaya pada masa yang akan datang dapat

mengalami perubahan yang baik. Dengan adanya perkembangan yang semakin pesat di era globalisasi ini banyak perusahaan berlomba-lomba untuk mendapatkan banyak keuntungan dengan berbagai macam kegiatan penjualan. Dengan teknologi online semua kegiatan akan semakin mudah dan bisa diterapkan dengan melakukan prediksi hasil produksi yang dapat meningkatkan benefit bagi perusahaan.

CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal merupakan salah satu perusahaan lokal yang berorientasi pada industri minyak kelapa sawit. Perusahaan ini didirikan untuk mengkomodifikasi hasil

perkebunan rakyat. Untuk menghasilkan produksi yang optimal diperlukan perkiraan produksi yang optimal. Dalam perkiraan dibutuhkan suatu prediksi produksi minyak kelapa sawit, agar hasil produksi bisa lebih di maksimalkan. Penulis menemukan beberapa permasalahan seperti kurang tepatnya perhitungan dalam melakukan produksi kembali setelah diberikan kepada supplier, perusahaan hanya berpatokan kepada jumlah permintaan saja.

CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal memiliki suatu sistem dalam memprediksi hasil produksi, pihak manajemen hanya mengacu pada tingkat penjualan saja dan itu masih dicari berdasarkan pembukuan manual yaitu buku yang di tulis setiap adanya transaksi dan pencatatan produksi, penulis mengamati terhadap tingkat produksi yang tidak relevan, sehingga permintaan jumlah produksi terus meningkat dan permintaan konsumen menurun, hal itu penulis amati dari jumlah hasil produksi pada tiap dekade nya, kalau hal itu tetap di abaikan oleh perusahaan tentunya akan membuat cost perusahaan meningkat dan benefit nya menurun.

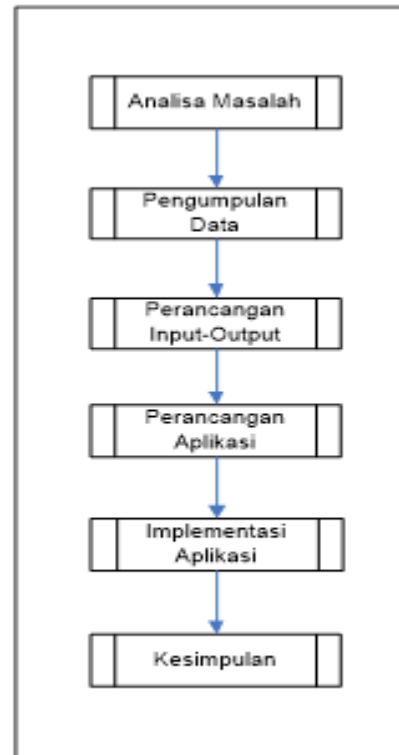
Aplikasi yang akan penulis buat diharapkan dapat membantu pihak manajemen CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal dalam memprediksi tingkat hasil produksi sehingga cost pada perusahaan bisa di minimalisir, dalam memprediksi hasil produksi minyak kelapa sawit diperlukan suatu metode yang dapat mempermudah dalam pengolahan dan peramalan produksi minyak, maka dari itu penulis ingin menggunakan metode Tsukamoto dalam prediksi ini karena metode ini bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif dan ambigu.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Menerapkan metode fuzzy tsukamoto untuk hasil produksi minyak kelapa sawit.
2. Merancang dan membangun aplikasi untuk memprediksi produksi minyak

kelapa sawit menggunakan metode fuzzy tsukamoto.

## METODE



**Gambar. Struktur Tahapan-Tahapan Penelitian**

Adapun penjelasan masing-masing dapat diuraikan sebagai berikut:

1. **Analisa Masalah** Pada tahap ini dirumuskan masalah yang akan menjadi objek penelitian. Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan masalah apa saja yang terdapat pada objek penelitian serta memberikan batasan dari permasalahan yang akan diteliti. Adapun masalah yang teridentifikasi adalah Bagaimana penelitian terhadap metode Tsukamoto yang tepat untuk memprediksi data hasil kelapa sawit di CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal sehingga dapat diperoleh referensi terhadap metode yang sesuai terhadap kebutuhan.
2. **Pengumpulan Data** Pada pengumpulan data dilakukan kegiatan survey atau pengamatan

- terhadap data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini data diperoleh dari CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggul.
- Perancangan Input-Output Pada tahapan ini merancang input-output dan process dengan menggunakan tool microsoft visio dan pemodelan UML. Perancangan ini menggunakan diagram UML yang dilakukan dalam bentuk pembuatan diagram. Diagram yang dirancang adalah use case diagram, class diagram, sequence diagram dan activity diagram.
  - Perancangan Aplikasi Bahasa pemrograman yang penulis gunakan adalah php, database MySQL dan desain menggunakan adobe dreamweaver.
  - Pengujian Sistem Pada tahapan pengujian ini penulis menggunakan metode Blackbox. Penulis akan melakukan pengujian terhadap coding, dan meminimalisir human error. Sehingga aplikasi bisa diterapkan ditempat penelitian.
  - Implementasi Aplikasi Pada mengimplementasikan ini aplikasi prediksi hasil produksi minyak kelapa sawit. Dalam penerapan aplikasi ini penulis akan melakukan training dan menunjuk salah satu admin. Spesifikasi Minimal dari aplikasi ini yaitu Processor Core2Duo dan Ram 1 Gb.
  - Kesimpulan Pada akhir penulis membuat kesimpulan penelitian yang telah dilakukan untuk sistem penunjang keputusan. Kesimpulan penulis dapat dari hasil aplikasi dan analisa sistem yang baru.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Sistem

Analisis pertama yang dilakukan adalah analisis user yang bertujuan agar sebuah sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan maka dibutuhkan sebuah analisa mengenai siapa saja yang dapat mengakses sistem.

Selanjutnya adalah analisis masalah dan solusi, Proses analisis perbandingan efisien prediksi jumlah produksi masih dilakukan secara manual, ditambah lagi dengan adanya keterbatasan waktu sehingga proses penganalisaan menjadi kurang efektif dan kurang efisien, dan semua proses yang dilakukan memakan waktu yang cukup lama. Selanjutnya adalah analisis dokumen yang terbagi kedalam dokumen *input* dan dokumen *output*.

**Tabel. Tabel Dokumen Input**

o	Dokumen <i>Input</i>	Hak Akses	Keter angan
.	Data Minyak Sawit	Admin	Berisi data-data kelapa sawit.
.	Form Kriteria	Admin	Berisi data kriteria.
.	Form Penilaian Prediksi	Admin, Pimpina n	Berisi informasi dalam analisa dalma prediksi produksi.
.	Form Hasil Prediksi Jumlah Produksi	Admin, Pimpina n	Berisi informasi dalam jumlah minyak kelapa sawit yang akan di produksi di masa yang akan datang

**Tabel . Tabel Dokumen Output**

o	Dokumen <i>Output</i>	Hak Akses	Keterangan
.	Hasil Prediksi	Pimpina n Dan Admin	Berisi data hasil prediksi
.	Hasil Prediksi Tahun Berikutnya	Pimpina n Dan Admin	Berisi data jumlah produksi ditahun yang sudah ditentukan

Analisis Prediksi Menggunakan Fuzzy Tsukamoto Pada Logika Fuzzy Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

$$Z^* = \frac{\alpha_1 \cdot z_1 + \alpha_2 \cdot z_2 + \alpha_3 \cdot z_3 + \alpha_4 \cdot z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$Z^* = \frac{0,31 \cdot 60,16 + 0,61 \cdot 70,96 + 0,31 \cdot 106,06 + 0,39 \cdot 117,94}{0,31 + 0,61 + 0,31 + 0,39}$$

$$Z^* = \frac{18,6496 + 43,2856 + 32,8786 + 45,9966}{1,62}$$

$$Z^* = \frac{140,8104}{1,62}$$

$$Z^* = 86,92$$

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa metode fuzzy Mamdani memprediksi jumlah produksi minyak sawit tersebut sebanyak 86 ton.

**Perancangan Sistem**

Perancangan sistem hal yang paling dominan dilakukan adalah memodelkan kebutuhan pemakai. Model sistem tersebut merupakan kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Ada beberapa macam perangkat pemodelan sistem yang bisa dipakai untuk memodelkan suatu sistem. Disini kami membuat diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *Business Process*, *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *User Interface Design*, dan desain file.

**Implementasi**

Form Login Tampilan form ini berguna untuk login pada aplikasi, sebelum masuk ke sistem user di wajib kan untuk login terlebih dahulu.



**Gambar. Form Login**

**Form Menu Utama**

Tampilan menu ini berguna untuk memilih daftar entri dan analisa, form menu ini akan di sesuaikan dengan level masing-masing user.



**Gambar. Form Menu Utama**

**Form Input Data Login**

Form ini berguna untuk menginputkan data login, form ini hanya bisa di akses oleh admin.

USER

Tambah

No ID	Nama User	Password	Level	Aksi
1	admin	admin	admin	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">Hapus</span>
4	pinjaman	pinjaman	pinjaman	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">Hapus</span>
5	agung	agung	admin	<span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Edit</span> <span style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px;">Hapus</span>

**Gambar. Form Input Data Login**

**Form Entri Data Login**

INPUT DATA USER

Username

Password

Level Admin

Simpan
Reset

**Gambar. Form Entri Data Login**

### Form Data Minyak Kelapa Sawit

Form ini berguna untuk menginputkan data minyak kelapa sawit, Berikut ini adalah form minyak kelapa sawit :

DATA MINYAK KELAPA SAWIT

ID Minyak	Nama Minyak	Type Produk	Harga	Tgl Input	Ket.	Aksi
2	Minyak Sawit B	Class B	980	2020-12-05	-	Pertaru
1	Minyak Sawit A	Class A	1200	2020-12-05	-	Pertaru
3	Minyak Sawit C	Class B	980	2020-12-05	-	Pertaru
4	Minyak Sawit D	Class A	1200	2020-12-05	-	Pertaru
5	Minyak Sawit E	Class A	1200	2020-12-05	-	Pertaru

**Gambar. Form Data Minyak Kelapa Sawit**

### Form Data Kriteria

Form ini berguna untuk menginputkan data kriteria, form ini berguna untuk menginputkan data kriteria.

DATA KRITERIA

ID Kriteria	Nama Kriteria	Value	Ket.
1	Data Permittaan	23	-
2	Hasil Produksi	23	-
6	Sales Volume Penjualan	20	-
7	Kalkulasi Benefit	50	-

**Gambar. Form Data Kriteria**

INPUT DATA KRITERIA

ID Kriteria:

Nama Kriteria:

Value:

Ket:

Aplikasi Prediksi Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Tsukamoto (Studi Kasus : Cpo (Crude Palm Oil) Inomas Tunggal)

**Gambar. Form Input Kriteria**

### Form Penilaian Kriteria

Form ini berguna untuk menginputkan data penilaian per kriteria

disetiap kriteria, berikut adalah tampilannya :

DATA PENILAIAN KRITERIA

Nilai Penentuan Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit

ID Data	ID Minyak	Data Permittaan	Hasil Produksi	Sales Volume	Kalkulasi Benefit	Tgl	Ket
4	4	100	200	150	50%	2021-01-05	-
3	3	100	200	150	60%	2021-01-05	-
2	2	300	310	280	70%	2021-01-05	-
1	1	200	350	300	80%	2021-01-05	-
5	5	200	300	250	75%	2021-01-05	-

**Gambar. Form Penilaian Kriteria**

Penilaian ini merupakan hasil input dari setiap kriteria yang sudah ditentukan berdasarkan rule dari metode.

### Form Data Prediksi Produksi

Form ini berguna untuk melakukan prediksi dari hasil produksi, berikut ini adalah tampilannya :

Laporan Prediksi



**sinarmas**  
Optimizes and leads

**Aplikasi Prediksi Hasil Produksi Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Tsukamoto**



**Laporan Prediksi**

ID Nilai	ID Minyak	Tahun Prediksi	Jumlah Produksi	Tgl Input	Ket.
IN001	1	2021 Bulan Januari	350	2021-01-25	-
IN002	2	2021 Bulan Februari	250	2021-01-25	-
IN003	3	2021 Bulan Maret	150	2021-01-25	-

**Gambar. Form Prediksi Produksi**

Form ini merupakan form prediksi jumlah produksi yang sudah dilakukan pengolahan terhadap kriteria.

### 1. Laporan Prediksi Jumlah Produksi

Form ini berguna untuk melakukan prediksi dari hasil produksi, berikut ini adalah tampilannya :



ID Nilai	ID Minyak	Tahun Prediksi	Jumlah Produksi	Tgl Input	Ket.
IN001	1	2021 Bulan Januari	350	2021-01-25	-
IN002	2	2021 Bulan Februari	250	2021-01-25	-
IN003	3	2021 Bulan Maret	150	2021-01-25	-

**Gambar . Laporan Prediksi Jumlah Produksi**

Output dapat dilihat hasil akhir dari pengolahan dan penerapan metode Fuzzy tsukamoto dalam memprediksi produksi minyak kelapa sawit.

### Pengujian Aplikasi

Penulis menggunakan Black Box testing yang dapat melakukan pengujian yang dilakukan sepenuhnya dengan hanya menilai kebutuhan dan spesifikasi software. Black box testing cukup meninjau output aplikasi tersebut tanpa pengetahuan tentang internal programnya. Ketika menguji, hasil yang didapatkan ketika pengujian aplikasi sesuai dengan hasil yang diharapkan. Dan status semua pengujian adalah valid.

### SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi dan penerapan metode fuzzy tsukamoto dapat memperhitungkan hasil produksi minyak kelapa sawit lebih akurat. Karena metode ini menggunakan algoritma-algoritma yang pasti dan tentunya akan sangat membantu dalam perhitungan hasil produksi minyak kelapa sawit. Selain itu, aplikasi ini dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan produksi minyak kelapa sawit berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan dan bisa memprediksi cost dari perusahaan tersebut. Metode fuzzy tsukamoto juga dapat membantu pihak manajemen CPO (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal dalam memprediksi

tingkat hasil produksi sehingga cost pada perusahaan bisa di minimalisir. (Crude Palm Oil) Ivomas Tunggal dalam memprediksi tingkat hasil produksi sehingga cost pada perusahaan bisa di minimalisir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, I. (2020). *Penerapan Logika Fuzzy Tsukamoto Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Beras* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Anjelita, P., & Rosiska, E. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi E-Learning Pada Smk Negeri 3 Batam. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 1(01), 132-141.
- Arifin, M. (2020). Implementasi Data Mining Pada Prediksi Pemesanan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Kimia Farma). *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 8(3), 353-356.
- Harahap, A. P. S. (2019). *Analisis Sistem Informasi Akuntansi Penggajian dan Pengupahan Dalam Upaya Mendukung Pengendalian Intern Pada PT. Srikandi Inti Lestari Medan* (Doctoral dissertation).
- Iqbal Habiby, Allyuddin. (2017). Sistem Informasi Sekolah Berbasis WEB (Studi Kasus: TK Kusuma Putra Kota Mojokerto). *Jurnal Manajemen Informatika*, 7(2).
- Junaedi, A., & Matra, D. D. (2019). Manajemen Pemanenan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Rambutan, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, 7(3), 319-328.
- Mateus, E., Palandeng, I. D., & Pondaag, J. J. (2018). Implementasi Sistem Produksi Pengolahan Tepung Kelapa (Studi Kasus Pada: Pt. Geilolo Coco Industry Di Halmahera Utara). *Jurnal EMBA: Jurnal Riset*

- Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 6(4).
- Minarni, M., & Aldyanto, F. (2016). Prediksi Jumlah Produksi Roti Menggunakan Metode Logika Fuzzy (Studi Kasus: Roti Malabar Bakery). *Jurnal TeknoIf*, 4(2).
- Nababan, S. Y., & Harahap, M. (2020). Implementasi Metode Tsukamoto Pada Analisis Prediksi Hasil Kelapa Sawit. *Jurnal teknologi dan ilmu komputer prima (jutikomp)*, 3(1), 1-10.
- Naibaho, F. R. (2019). FUZZY Logic Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Produksi Cpo Dengan Permintaan Bersifat Stokastik Pada PT. Tor Ganda. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1).
- Pertiwi, I. P., Fedinandus, F. X., & Limantara, A. D. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. *CAHAYAtech*, 8(2), 182-195.
- Ridha, M. R. (2019). Sistem Informasi Pemasaran Hasil Kerajinan Anyaman Gelas Rumah Tangga. *Jurnal perangkat lunak*, 1(1), 50-59.
- Rizki, L. (2019). Penerapan Metode Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan jumlah Produksi Barang (Studi Kasus: PT. Budijaya Makmursentosa). *Pelita Informatika : Informasi dan Informatika*, 8(2), 532-536.
- Somopawiro, B. S. W., & Maulany, R. (2018). Sistem Bank Data Wajib Pajak KPP Pratama Pekanbaru Senapelan. *TeIKA*, 8(1), 11-19.
- Sutejo, S. (2016). Pemodelan UML Sistem Informasi Geografis Pasar Tradisional Kota Pekanbaru. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(2).
- Tundo, T. (2017). *Penerapan Metode Fuzzy Inference System Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Kain Tenun* (Doctoral dissertation, Universitas Teknologi Yogyakarta)