

# PERAMALAN PENGADAAN BAHAN BAKU KELAPA SAWIT DENGAN MEGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES DI PT X.Co

<sup>1</sup> Siti Wardah, <sup>2</sup>Ahmad Syahdiyin, <sup>3</sup>Mohammad Amin  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Industri, Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri,  
Jalan Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu, Kab. Indragiri Hilir, Riau  
Email: [sitiwardahst@yahoo.co.id](mailto:sitiwardahst@yahoo.co.id), [syahdiyyin@gmail.com](mailto:syahdiyyin@gmail.com), [ma618152@gmail.com](mailto:ma618152@gmail.com)

## ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan bahan baku pembuatan minyak goreng, dari kelapa sawit diproses menjadi CPO yang nantinya akan diproses lebih lanjut untuk di proses menjadi minyak goreng, Indonesia sendiri termasuk kedalam industry kelapa sawit yang terbesar di dunia, sehingga permintaan kelapa sawit akan terus berjalan hingga ke penjuru dunia, dalam hal ini dibutuhkan peramalan permintaan kelapa sawit setiap hari nya yang akan membantu untuk mengatur proses produksi kelapa sawit. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan buah kelapa sawit di PT. X.Co agar dapat memprediksi bahan baku yang masuk sehingga dapat merencanakan proses produksi sehingga tidak terjadi penumpukan bahan baku di gudang penyimpanan. Metode yang dapat digunakan adalah metode *fuzzy time series*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permintaan berikutnya adalah 375 Ton.

**Kata Kunci:** bahan baku, fuzzy time series, kelapa sawit, peramalan, pengadaan.

## ABSTRACT

*Palm oil is the raw material for making cooking oil; from palm oil, it is processed into CPO, which will later be processed further to be processed into cooking oil. Indonesia itself is one of the largest palm oil industries in the world, so demand for palm oil will continue to grow worldwide. In this case, it is necessary to forecast daily demand for palm oil, which will help regulate the palm oil production process. Based on this, this research aims to predict the demand for oil palm fruit at PT. X.Co can predict incoming raw materials and plan the production process so there is no buildup of raw materials in the storage warehouse. The method that can be used is the fuzzy time series method. The research results show that the subsequent demand is 375 tons.*

**Keywords:** raw materials, fuzzy time series, palm oil, forecasting, procurement.

## I. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian dan sektor perkebunan. Kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Lahan yang optimal untuk kelapa sawit harus mengacu pada tiga faktor yaitu lingkungan, sifat fisik lahan dan sifat kimia tanah atau kesuburan tanah. Tanaman kelapa sawit di perkebunan komersial dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 24-28oC. Untuk memperoleh hasil maksimal dalam budidaya kelapa sawit perlu memperhatikan sifat fisik dan kimia tanah di antaranya struktur tanah dan drainase tanah baik (PAHAN, 2019) PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit, yang kegiatan utamanya adalah memproduksi Minyak kelapa sawit. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi Minyak adalah kelapa sawit. Dan dalam pelaksanaan proses produksinya bahan baku harus tersedia untuk kelancaran proses produksi (Indrawati, 2018) (Indrawati, 2018)[1].

Persediaan bahan baku pada perusahaan harus dapat dianalisis guna mengantisipasi akan kekurangan bahan baku. Perusahaan menetapkan perencanaan persediaan bahan baku dimaksudkan agar bahan baku dapat tersedia untuk memenuhi waktu dan kuantitas (Sar, 2021) perusahaan dapat tetap memenuhi kebutuhan konsumen akan produk yang dihasilkan (sofyan, 2018) Minyak sawit (crude palm oil=CPO) merupakan komoditas strategis Indonesia dan sekaligus salah satu komoditas penting di pasar internasional. Minyak sawit dunia menunjukkan perkembangan yang cukup dramatis, dimana pada tahun 1960-an kontribusi minyak sawit baru berkisar 3.18 persen, dan minyak kedele berada pada urutan tertinggi yakni 12.29 persen dari total produksi minyak dan lemak dunia (Hartoyo, 2020). Dalam perekonomian Indonesia, industri minyak sawit memiliki peran penting dan Indonesia juga sebagai pendorong ekonomi kerakyatan yang mampu menyerap banyak tenaga kerja. Kelapa sawit tumbuh subur di Indonesia yang merupakan daerah tropis, di mana perkebunan kelapa sawit tersebar hampir di seluruh pulau di Indonesia. (soesilo, 2021) Indonesia merupakan negara agraris dan sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian nasional serta kelangsungan hidup masyarakat, terutama dalam sumbangannya terhadap Produk Domestik Bruto

(PDB), (Akbar Rizky Wardani, Yuki Novia Nasution, Fidia Deny Tisna Amijaya, 2018) penyedia lapangan kerja, dan penyediaan pangan dalam negeri. Kesadaran terhadap peran tersebut menyebabkan sebagian besar masyarakat masih tetap memelihara kegiatan pertanian meskipun negara telah beralih negara industri (Sar, 2021) Indonesia dapat menjadi negara pengekspor minyak kelapa sawit terbesar di dunia karena masih terbatasnya kemampuan dalam negeri untuk mengolah produk turunan minyak kelapa sawit (Hoffmann et al. 2014).

Pada saat ini, kemampuan Indonesia mengolah minyak kelapa sawit menjadi produk turunan hanya sebesar 59,66 persen dan mengekspor 40,34 persen minyak kelapa sawit dalam bentuk mentah. Sementara Malaysia mengekspor minyak kelapa sawit mentah hanya sebesar 17,5 persen dan mengekspor 82,5 persen minyak kelapa sawit yang telah diolah menjadi berbagai produk (Rifai, 2014). Ketidakmampuan Indonesia untuk mengolah keseluruhan produk turunan minyak kelapa sawit mengakibatkan dorongan bagi produsen dalam negeri untuk mengekspor minyak kelapa sawit ke negara-negara (Akbar Rizky Wardani, Yuki Novia Nasution, Fidia Deny Tisna Amijaya, 2018) pengolah minyak kelapa sawit seperti India, Pakistan dan beberapa negara Uni Eropa (Peñaranda et al. 2015) Bagi setiap konsumen, harga adalah salah satu 'signal' untuk menentukan jumlah barang yang akan dikonsumsi. Demikian pula untuk kelapa sawit, jumlah kelapa sawit yang diminta oleh konsumen (importir) akan dipengaruhi oleh harga produk tersebut di pasar. Semakin tinggi harga kelapa sawit semakin sedikit jumlah yang diminta, ceteris paribus. Faktor lain yang perlu dipertimbangkan oleh konsumen sebelum mengkonsumsi suatu produk adalah harga produk pengganti dari kelapa sawit. Kacang kedele, misalnya, adalah produk substitusi untuk kelapa sawit sebagai bahan minyak goreng. Jadi jika harga kacang kedele relatif lebih murah dari kelapa sawit, maka konsumen akan mengganti konsumsi kelapa sawit dengan kacang kedele, demikian pula sebaliknya. Selain itu, nilai tukar rupiah dan jumlah kelapa sawit yang diekspor oleh negara produsen lain adalah dua faktor lain yang mungkin jadi bahan pertimbangan bagi importir untuk menentukan jumlah kelapa sawit yang akan dikonsumsi. Jelasnya, nilai relatif mata uang negara eksporter terhadap mata uang negara importir akan berpengaruh terhadap jumlah kelapa sawit yang akan diimpor. Semakin rendah nilai tukar

mata uang negara importir, semakin kecil pula jumlah kelapa sawit yang akan diimpor, ceteris paribu (Sukiyono, 2019) Ada dua gelombang yang ditimbulkan oleh perang dagang ini terhadap Indonesia. Pada gelombang pertama, perang dagang memukul pasar modal dan pasar keuangan Indonesia. Selama tahun 2018, rupiah terdepresiasi sebesar 7% dan IHSG turun sebanyak 2,54% yang disebabkan oleh ditariknya dana investor dari pasar. Pada tahun 2019, rupiah kembali menurun 115 sebanyak 0,61% dan IHSG tertekan sebanyak 3,69% (Gunawan, 2019). (Henry, 2020) Sebagai Negara agraris dan maritim Indonesia mempunyai keunggulan komparatif (comparative advantage). Keunggulan komparatif merupakan dasar perekonomian yang perlu didayagunakan melalui pembangunan ekonomi sehingga menjadi keunggulan bersaing (competitive advantage). Negara pesaing utama sawit Indonesia adalah Malaysia. Bahkan produksi dan mutu minyak sawit Malaysia lebih baik. Namun, perkembangan ekspor minyak sawit Malaysia diperkirakan akan tertahan oleh adanya keterbatasan sumber daya lahan dan tingginya tingkat upah kerja. Sedangkan Indonesia masih mempunyai potensi untuk berkembang karena dukungan lahan potensial yang masih tersedia dan masih terdapat peluang untuk peningkatan produktivitas. (Carina D. Patone, 2020). Perkembangan penawaran minyak kelapa sawit Indonesia lebih besar jika dibandingkan dengan permintaan minyak kelapa sawit Indonesia. Data yang dirilis oleh Sekjen Perkebunan Republik Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2017 permintaan minyak kelapa sawit Indonesia mencapai 16,43 juta ton. Sementara itu jumlah penawaran minyak kelapa sawit Indonesia mencapai 45,56 juta ton (Tia Sofiani Napitupulu, 2019).

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penelitian ini akan meramalkan persediaan bahan baku kelapa sawit pada PT. X. Co.

## II. METODELOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data permintaan buah kelapa sawit. Data berupa data bulanan pada bulan mei. Dalam menganalisis data penelitian ini, penulis menggunakan metode fuzzy time serieschen (Nor Hayati dan Sri

- JUTI-UNISI (Jurnal Teknik Industri UNISI)*  
Wahyuningsih 2017; Zulfikar dan Ade'Mayvita 2018; Sugumonrong dan Handinata 2019; Alfajriani et al.2020) sebagai berikut:
1. Mencari anggota semesta (U) data aktual yaitu:  $U = [dmin, dmax]$  Dmin adalah nilai terkecil, dan dmax nilai terbesar.
  2. Menentukan lebar interval menggunakan distribusi frekuensi dengan langkah-langkah sbb:  
a. Menentukan rentang (range)  
b. mencari banyaknya kelas, dengan rumus:  $K = 1 + 3,322 \times \log n$   
c. mencari lebar interval  
d. Mencari nilai tengah
  3. Setelah menghitung jumlah frekuensi yang berbeda, pertama-tama bagilah frekuensi tertinggi menjadi h interval yang sama untuk menghasilkan himpunan fuzzy. Interval dengan frekuensi tertinggi ketiga kemudian dibagi menjadi interval yang sama h 2 diikuti dengan frekuensi tertinggi kedua. Sampai interval menjadi frekuensi yang tidak dapat dibagi.
  4. Menetapkan definisi himpunan fuzzy  $A_i$  dan fuzzyisidata pengamatan aktual. Definisi himpunan fuzzy  $A_1, A_2, \dots, A_p$  pada U adalah sebagai berikut:  $A_1, A_2, \dots, A_p$  adalah himpunan nilai linguistik untuk variabel linguistik. di mana  $u_i$  ( $i=1, 2, \dots, p$ ) adalah elemen dari himpunan semesta (U), dan angka dengan tanda "/" menunjukkan derajat  $A_1 = 1 u_1 + 0,5 u_2 + 0 u_3 + \dots + 0 u_p$   
 $A_2 = 0,5 u_1 + 1 u_2 + 0,5 u_3 + \dots + 0 u_p$   
 $A_p = 0 u_1 + 0 u_2 + 0 u_3 + \dots + 0,5 u_{p-1} + 1 u_p$  kepemilikan  $u_i$  terhadap  $a_i$  ( $i=1, 2, \dots, p$ ) dengannilai nol, 1 atau 0,5.
  5. Berdasarkan data aktual, buat tabel FLR.  $A_i$   $A_j$  dapat digunakan untuk menyatakan FLR, di mana  $A_i$  adalah keadaan saat ini dan  $A_j$  adalah keadaan selanjutnya
  6. Menentukan bobot FLR untuk berubah menjadi Fluffy Consistent Relationship Gathering (FLRG) dengan memasukkan semua koneksi dan menurunkan bobot mengingat suksesi dan penekanan yang serupa. Dalam bentuk matriks pembobotan, FLR dengan Status arus yang sama ( $A_i$ ) dikelompokkan bersama. Asumsikan bahwa FLR berulang terus menerus. ( $t=1$ )  $A_1 \rightarrow A_1$  untuk bobot tertentu 1 ( $t=2$ )  $A_2 \rightarrow A_1$  dengan bobot 1 ( $t=3$ )  $A_1 \rightarrow A_1$  dengan bobot 2 ( $t=4$ )  $A_1 \rightarrow A_1$  berat 3, tmenyatakan waktu. Bobot yang diperoleh dari rasio FLR

kemudian dimasukkan sebagai matriks bobot (W). Persamaan ini ditulis sebagai dengan Matriks bobot (W) W adalah matriks bobot.  $w_{ij}$  adalah bobot matriks untuk  $i$  baris dan  $j$  kolom. dimana  $i = 1, 2, \dots, p$ .  $j = 1, 2, \dots, p$ .

7. Kemudian ubah bobot FLRG menjadi bentuk matriks bobot standar ( $W^*$ ). Ini memiliki persamaan berikut: di mana  $W^*$  adalah matriks bobot standar dengan  $w_{ij}^* = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^p w_{ij}}$  Menentukan defuzzifikasi prediktor. Kalikan matriks bobot standar (W) dengan  $m_i$  untuk mendapatkan nilai prediksi. Kemudian ditentukan nilai rata-rata interval ( $m_i$ ) dari himpunan fuzzy tersebut. Jadi perhitungan prediksi terlihat seperti ini:  $F_i = w_{i1} m_1 + w_{i2} m_2 + \dots + w_{ip} m_p$ ,  $F_i$  adalah hasil prediksi.  $w_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^p w_{ij}}$   $j=1$   $m_i$  (Taufan Fahmi, Sudarno, & Yuciana Wilandari, 2013).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Permintaan buah kelapa sawit dilakukan dalam rangka penerapan regulasi fuzzy time series. Dalam meramalkan jumlah permintaan buah kelapa sawit setiap harinya, data yang digunakan merupakan data bulanan yang diambil pada bulan Mei sebanyak 25 hari kerja.

Tabel 1 permintaan kelapa sawit

HARI	BANYAK BUAH(TON)
SELASA	410
RABU	350
KAMIS	370
JUMAT	398
SABTU	390
SENIN	430
SELASA	359
RABU	376
KAMIS	398
JUMAT	367
SABTU	378
SENIN	408
SELASA	378
RABU	389
JUMAT	378
SABTU	376

SENIN	402
SELASA	378
RABU	381
KAMIS	397
JUMAT	390
SABTU	353
SENIN	375
SELASA	345
RABU	354

2. Himpunan Semesta (U) menghasilkan nilai  $D_{max}$ ,  $D_{min}$ , banyak kelas, rentang kelas, dan interval kelas seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2.  $D_{max}$   $D_{min}$ , banyak kelas, rentang kelas, interval kelas

D MAX	430
D MIN	345
banyak kelas	5,613202
rentang kelas	85
interval kelas	15,14287

Tabel 3 interval kelas

A1	345
A2	360,1429
A3	375,2857
A4	390,4286
A5	405,5715
A6	420,7144

3. Fuzzyifikasi adalah proses mengorganisasikan data historis ke dalam kumpulan fuzzy. Jika  $F_t$  berada dalam himpunan fuzzy  $A_k$ , itu akan difuzzyifikasikan sebagai  $A_k$

Tabel 4 hasil fuzzyfikasi

HARI	BANYAK BUAH(TON)	FUZZYKASI
SELASA	410	A5
RABU	350	A1
KAMIS	370	A2
JUMAT	398	A4
SABTU	390	A3
SENIN	430	A6
SELASA	359	A1

RABU	376	A3
KAMIS	398	A4
JUMAT	367	A2
SABTU	378	A3
SENIN	408	A5
SELASA	378	A3
RABU	389	A3
JUMAT	378	A3
SABTU	376	A3
SENIN	402	A4
SELASA	378	A3
RABU	381	A3
KAMIS	397	A4
JUMAT	390	A3
SABTU	353	A1
SENIN	375	A2
SELASA	345	A1
RABU	354	A1

A1	>	A3
A3	>	A4
A4	>	A2
A2	>	A3
A3	>	A5
A5	>	A3
A3	>	A4
A4	>	A3
A3	>	A3
A3	>	A4
A4	>	A3
A3	>	A1
A1	>	A2
A2	>	A1
A1	>	A1

4. Untuk menentukan hubungan logika fuzzy (FLR). Nilai fuzzy dari data sejarah membantu menentukan asosiasi. Setiap kali Ft-1 memenuhi syarat sebagai Ai dan Ft memenuhi syarat sebagai Aj, maka Ai berhubungan dengan Aj

Tabel 5 FLR

		FLR
NA	>	A5
A5	>	A1
A1	>	A2
A2	>	A4
A4	>	A3
A3	>	A6
A6	>	A1

5. Grup relasi logika fuzzy (FLRG) adalah saat kita menyatukan himpunan fuzzy yang serupa. Kita kemudian membuat tabel untuk mengaturnya berdasarkan informasi yang kita miliki, seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel FLRG

	Relasi Logika Fuzzy
A1	A1 → A2 A3
A2	A1 → A3 A4
A3	A1 → A3 A4 A5 A6
A4	A2 → A3
A5	A1 → A3

Tabel 7. Hasil peramalan permintaan kelapa sawit

HARI	BANYAK BUAH(TON)	FUZZYKASI	NILAI FLRG	RAMALAN	FRL		
SELASA	410	A5	810,3214621	NA	NA	>	A5
RABU	350	A1	1263,023864	810,3214621	A5	>	A1
KAMIS	370	A2	1293,309608	1263,023864	A1	>	A2
JUMAT	398	A4	833,0357701	1293,309608	A2	>	A4
SABTU	390	A3	2304,714516	833,0357701	A4	>	A3
SENIN	430	A6	0	2304,714516	A3	>	A6
SELASA	359	A1	1263,023864	0	A6	>	A1
RABU	376	A3	2304,714516	1263,023864	A1	>	A3
KAMIS	398	A4	833,0357701	2304,714516	A3	>	A4

JUMAT	367	A2	1293,309608	833,0357701	A4	>	A2
SABTU	378	A3	2304,714516	1293,309608	A2	>	A3
SENIN	408	A5	810,3214621	2304,714516	A3	>	A5
SELASA	378	A3	2304,714516	810,3214621	A5	>	A3
RABU	389	A3	2304,714516	2304,714516	A3	>	A3
JUMAT	378	A3	2304,714516	2304,714516	A3	>	A3
SABTU	376	A3	2304,714516	2304,714516	A3	>	A3
SENIN	402	A4	833,0357701	2304,714516	A3	>	A4
SELASA	378	A3	2304,714516	833,0357701	A4	>	A3
RABU	381	A3	2304,714516	2304,714516	A3	>	A3
KAMIS	397	A4	833,0357701	2304,714516	A3	>	A4
JUMAT	390	A3	2304,714516	833,0357701	A4	>	A3
SABTU	353	A1	1263,023864	2304,714516	A3	>	A1
SENIN	375	A2	1293,309608	1263,023864	A1	>	A2
SELASA	345	A1	1263,023864	1293,309608	A2	>	A1
RABU	354	A1	1263,023864	1263,023864	A1	>	A1
Kamis	375						

Tabel 7. menunjukkan hasil ramalan permintaan buah kelapa sawit. Peramalan memperhitungkan dari data sebelumnya fuzzifikasi dari hari rabu yaitu A1 dengan hasil peramalan sebesar 375 Ton.

#### IV. KESIMPULAN

Peramalan ini membahas tentang permintaan buah kelapa sawit yang akan disetorkan setiap harinya kepada PT. X dengan menggunakan metode fuzzy time series yang diperoleh  $D_{max}$  430  $D_{min}$  345 banyak kelas 5,6132020, rentang kelas 85, interval kelas 15,142872 selain itu dilakukan fuzzifikasi dari awal bulan terhitung dari hari kerja. Sehingga dihasilkan 25 FLR dan 5 group FLRG berdasarkan hasil peramalan yang dilakukan menggunakan metode fuzzy time series untuk hari berikutnya sebesar 375 Ton

## REFERENSI

- Akbar Rizky Wardani, Yuki Novia Nasution, Fidia Deny Tisna Amijaya. (2018). Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di Pt. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10.
- Carina D. Patone, R. J. (2020). Analisis Daya Saing Ekspor Sawit Indonesia Ke. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi* , 11.
- Hartoyo, J. H. (2020). Dampak Kenaikan Harga Minyak Bumi Terhadap Permintaan Cpo Untuk Biodiesel Dan Beberapa Aspek Pada Industri Kelapa Sawit Indonesia. *Dampak Kenaikan Harga Minyak Bumi Terhadap Permintaan Cpo Untuk Biodiesel Dan Beberapa Aspek Pada Industri Kelapa Sawit Indonesia*, 13.
- Henry, I. (2020). Isu Perang Dagang Mengancam Aktivitas Perdagangan. *Universitas Prasetiya Mulya, Jakarta Selatan*, 26.
- Indrawati, H. (2018). Determinan Permintaan Pembiayaan Syariah Determinan Permintaan Petani Kelapa Sawit Terhadap Pembiayaan Syariah. *Determinan Permintaan Pembiayaan Syariah Determinan Permintaan Petani Kelapa Sawit Terhadap Pembiayaan Syariah*, 6.
- Pahan. (2019). Panduan Lengkap Kelapa Sawit. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*, 15.
- Sar, H. P. (2021). Analisis Input-Output Komoditas Kelapa Sawit Di Indonesia. *Analisis Input-Output Komoditas Kelapa Sawit Di Indonesia*, 11.
- Soesilo, D. K. (2021). Dampak Kebijakan Hilirisasi Industri Kelapa Sawit Terhadap Permintaan Cpo Pada Industri Hilir. *Dampak Kebijakan Hilirisasi Industri Kelapa Sawit Terhadap Permintaan Cpo Pada Industri Hilir*, 15.
- Sofyan, D. K. (2018). Analisis Persediaan Bahan Baku Buah Kelapa Sawit Pada Pt. Bahari Dwikencana Lestari. *Analisis Persediaan Bahan Baku Buah Kelapa Sawit Pada Pt. Bahari Dwikencana Lestari*, 7.
- Sukiyono, K. (2019). Modeling Permintaan Ekspor Kelapa Sawit Indonesia. *Semirata Bks-Ptn Barat Bidang Ilmu Pertanian*, 5.
- Tia Sofiani Napitupulu, D. B. (2019). Model Penawaran Dan Permintaan Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Dinamika Pertanian* , 10.