

**PERAMALAN JUMLAH TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT  
DENGAN METODE FUZZY TIME SERIES CHEN DAN ALGORITMA RUEY  
CHYN TSUR  
(STUDI KASUS PADA PT. XYZ)**

**Sarah Azmiyati<sup>01</sup> Widya Nurcahayanti Tanjung<sup>02</sup>**

Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia

E-mail : [sarahazmiyati25@gmail.com](mailto:sarahazmiyati25@gmail.com), [nurcahayantiwidya@gmail.com](mailto:nurcahayantiwidya@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Crude Palm Oil (CPO)* merupakan minyak setengah jadi yang bisa diolah menjadi beberapa jenis minyak. Bahan baku dari pembuatan minyak CPO adalah tandan buah segar (TBS) Kelapa Sawit yang memiliki syarat-syarat tertentu untuk diolah menjadi minyak CPO. Pemodelan *time series* dengan *Fuzzy Time Series* merupakan salah satu dari metode dengan menggunakan kecerdasan buatan yang semakin berkembang. Prosesnya juga tidak membutuhkan suatu sistem pembelajaran dari sistem yang rumit, sehingga *fuzzy time series* ini lebih mudah untuk digunakan. Untuk meramalkan data *Grand Total* TBS Kelapa Sawit pada PT. XYZ dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Algoritma Ruy Chyn Tsaaur. Maka didapatkan bahwa TBS Kelapa Sawit yang harus dipersiapkan untuk proses produksi minyak sawit CPO (*Crude Palm Oil*) tanggal 25 Maret 2015 sebanyak 1.382.570 Kg dengan nilai *error* sebesar 0,22% yang didapatkan dari rumus AFER (*Average Forecasting Error Rate*) untuk melakukan perhitungan peramalan *Grand Total* TBS Kelapa Sawit pada PT. XYZ menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Algoritma Ruy Chyn Tsur.

**Kata Kunci:** kelapa sawit, peramalan, metode fuzzy, algoritma, afer, *time series*.

**ABSTRACT**

*Crude Palm Oil (CPO)* is an intermediate oil that can be processed into some kind of oil. The raw material of manufacture CPO is fresh fruit bunches (FFB) of oil palm which has certain requirements to be processed into oil CPO. Modeling of time series with *Fuzzy Time Series* is one of the methods using artificial intelligence is growing. The process also does not require a learning system of a complicated system, so the *fuzzy time series* is easier to use. To forecast the data *Grand Total* TBS Palm at PT. XYZ using *Fuzzy Time Series* Chen and Algorithms Ruy Chyn Tsaaur. Then it was found that TBS Palm to be prepared for the production of palm oil CPO (*Crude Palm Oil*) dated March 25, 2015 as 1.382.570 Kg with 0.22% error value obtained from the formula afer (*Average Forecasting Error Rate*) to perform forecasting calculations *Grand Total* TBS Palm at PT. XYZ method and *Fuzzy Time Series* Chen and Algorithm Ruy Chyn.

**Keywords:** palm oil, forecasting, fuzzy methods, algorithms, AFER, *time series*.

## PENDAHULUAN

Pemodelan time series dengan *Fuzzy Time Series* merupakan salah satu dari metode dengan menggunakan kecerdasan buatan yang semakin berkembang. Menurut Robandi (2006), sistem peramalan dengan *fuzzy time series* dapat menangkap pola dari data yang telah lalu untuk memproyeksikan data yang akan datang. *Crude Palm Oil* (CPO) merupakan minyak setengah jadi yang akan diolah menjadi beberapa jenis minyak yang bisa langsung digunakan oleh *customer*. Bahan baku dari pembuatan minyak CPO adalah tandan buah segar (TBS) Kelapa Sawit yang memiliki syarat-syarat tertentu untuk diolah menjadi minyak CPO. Pada penelitian ini akan dilakukan peramalan jumlah TBS Kelapa Sawit yang harus disiapkan oleh bagian perkebunan agar bisa diolah menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) oleh bagian produksi. Dengan tingkat akurasi yang tinggi maka metode peramalan fuzzy time series dipilih untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah ini. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan metode FTS, Nilai AFER yang didapatkan mendekati 0% yang artinya tingkat akurasi prediksi terhadap data asli semakin mendekati kebenaran meskipun sebenarnya jarang sekali kasus prediksi yang nilai AFER-nya 0% (Stevenson, 2009).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Peramalan

Peramalan atau *forecasting* adalah suatu upaya untuk memperoleh gambaran mengenai apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan diperlukan metode tertentu dan metode mana yang digunakan tergantung dari data dan informasi yang akan diramal serta tujuan yang hendak dicapai. Dalam hal ini gambaran yang didapat tersebut akan menjadi acuan untuk membuat suatu keputusan. Pada kondisi yang tidak menentu sulit bagi kita untuk menentukan suatu perencanaan yang efektif. Peramalan dapat membantu para pemimpin untuk mengurangi ketidakpastian dalam melakukan perencanaan (Makridakis, 2009).

Secara umum, metode *forecasting* bergantung pada empat pendekatan yang berbeda yaitu membangun model (*model building*), dekomposisi (*Decomposition*), kombinasi forecast (*Forecast Combination*), dan penyesuaian secara subjektif (*judgmental adjustment*). (Sanders and Ritzman, 2004; Webby & O'Connor, 1996). *Model building* memposisikan penilaian untuk memilih variable, struktur model, dan kemudian mendefinisikan parameter untuk generasi kuantitatif *forecasting* (Sanders and Ritzman, 2004). Dekomposisi memisahkan serial historis, kemudian di ramal dan dibuat hasil perhitungan ramalannya (Lawrence et al, 2006). Kombinasi mengarah kepada *forecast* individual dan menggabungkan mereka dengan cara *simple* atau *weighted average*, sembari penyesuaian dilakukan setelah generasi kuantitatif *forecasting* (Webby & O'Connor, 1996).

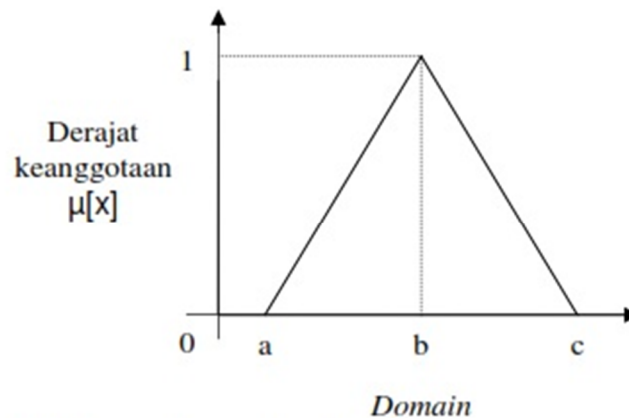
Peramalan adalah suatu proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan *barang* atau jasa. Dalam dunia bisnis, peramalan merupakan dasar bagi perencanaan kapasitas, anggaran, perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan *inventory*, perencanaan sumberdaya, perencanaan pembelian atau pengadaan bahan baku, dan sebagainya. Peramalan berfungsi untuk membuat ramalan kebutuhan (*demand*) dari produk yang harus dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas (jumlah)

produk sebagai fungsi dari waktu. Peramalan dilakukan dalam jangka panjang (*long term*), jangka menengah (*medium term*), dan jangka pendek (*short term*). Untuk itu bisa segera dilakukan tindakan koreksi terhadap kebutuhan yang diramalkan.

**Logika Fuzzy**

Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada 1965. Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Fuzzy logic diperkenalkan sebagai metode perhitungan dengan menggunakan kata dalam rangka untuk menyelesaikan ketidakpastian (*uncertainty*) (Chryshafiadi & Virvou, 2012). Sebuah algoritma yang didasarkan pada *fuzzy decision making* membantu untuk memilih model yang paling optimum dengan mempertimbangkan set kriteria dan spesifikasi model (Shakori & Menhaj, 2008). Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan. Himpunan fuzzy merupakan kelas dari objek-objek dengan rangkaian tingkatan keanggotaan. Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A(x)$ , memiliki dua kemungkinan, yaitu: Pertama. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan. Kedua. Adalah nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.penting.

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Fungsi keanggotaan menotasikan nilai kebenaran anggota himpunan. Salah satu cara yang di gunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Salah satunya adalah fungsi keanggotaan segitiga. Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis.



Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ (c - x) / (c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Fuzzy Kurva Segitiga

### Fuzzy Time Series

Pada perkembangan sistem fuzzy, Chen dan Hsu, serta Stevenson dan Porter telah memperkenalkan dan mengembangkan suatu metode peramalan data runtun waktu yang menggunakan sistem inferensi fuzzy dengan basis yang diperkenalkan oleh Wang dan Mendel. Chen dan Chung (2006) menyarankan untuk dilakukan peramalan menggunakan genetic algoritma dengan Fuzzy time series. Fuzzy time series bisa di ekspresikan dengan menggunakan beberapa alternatif metode seperti *ruled-based forecasting method*, solusi Ibu Jari, sebuah metode *educated guess*, pengenalan *pattern*, *timeseries clustering* atau *heuristic modeling* (Duru & Bulut, 2014). Pada dasarnya, teknik fuzzy time series terdiri dari tiga tahapan, yaitu fuzzifikasi menentukan hubungan fuzzy, dan defuzzifikasi (Uslu dkk, 2014).

Berikut merupakan beberapa definisi dasar dari himpunan fuzzy, Misalkan X merupakan semesta dari objek, dengan elemen berupa x. Maka,  $X = \{x\}$ . Himpunan (kelas) fuzzy A pada X didefinisikan oleh fungsi keanggotaan  $f_A(x)$  yang berasosiasi dengan tiap poin pada X berupa angka real dalam interval  $[0,1]$ , dengan nilai  $f_A(x)$  pada x merepresentasikan tingkat keanggotaan x pada A. Maka dari itu, semakin dekat nilai  $f_A(x)$  dengan nilai 1, maka semakin tinggi tingkat keanggotaan x pada A. Metode tersebut dikenal sebagai *fuzzy time series*. Berikut langkah-langkah peramalannya sebagai berikut: Satu. Menghitung variasi pada data dengan menggunakan rumus yang diajukan oleh Meredith Stevenson dan John E. Porter pada perhitungan peramalan FTS:

$$V=(t_j-t_{j-1})/(t_j-1) \times 100 \% \tag{1}$$

Kemudian, langkah selanjutnya:

Bagi himpunan semesta  $U = [D_{min}, D_{max}]$  menjadi sejumlah ganjil interval yang sama  $u^1, u^2, \dots, u^m$ , dan membaginya menjadi interval-interval dengan panjang yang sama dengan menggunakan rumus sturges. Rumus Sturges :

$$N_{interval}= 1 + 3,322 \log (n) \tag{2}$$

Langkah berikutnya yaitu jadikan  $A^1, A^2, \dots, A^k$  menjadi suatu himpunan-himpunan fuzzy yang variabel linguistiknya ditentukan sesuai dengan keadaan semesta. Langkah Keempat: Bagi *fuzzy logical relationship* yang telah diperoleh menjadi beberapa bagian berdasarkan sisi kiri (*current state*). Kelima. Defuzzifikasi data fuzzy dengan menggunakan formula peramalan *fuzzy time series* hasil modifikasi Meredith Stevenson dan John E. Porter. Langkah Keenam

yaitu hitung hasil keluaran peramalan dengan menggunakan beberapa prinsip berikut: Satu. Jika hasil fuzzifikasi *enrollment* pada tahun  $i$  adalah  $A_j$  dan hanya ada satu *fuzzy logical relationship* pada *fuzzy logical relationship group* yaitu dengan posisi *current state* adalah  $A_j$  sebagaimana rumusan  $A_j \rightarrow A_k$  Di mana  $A_j$  dan  $A_k$  adalah himpunan fuzzy dan nilai maksimum keanggotaan fuzzy-nya terdapat pada interval  $u^k$ , dan *midpoint* (nilai tengah) dari  $u^k$  adalah  $m^k$ , maka hasil peramalan untuk tahun  $i+1$  adalah  $m^k$ . Dua. Jika hasil fuzzifikasi *enrollment* pada tahun  $i$  adalah  $A_j$  dan terdapat beberapa *fuzzy logical relationship* dengan *current state* adalah  $A_j$  yang ditunjukkan juga pada *fuzzy logical relationship group* yang telah dibentuk sebelumnya. Sebagaimana rumusan berikut:

$$A_j \rightarrow A^{k1}, A^{k2}, \dots, A_{kp} \quad (3)$$

Di mana  $A_j, A^{k1}, A^{k2}, \dots, A_{kp}$  adalah himpunan-himpunan fuzzy dan nilai keanggotaan maksimum dari  $A^{k1}, A^{k2}, \dots, A_{kp}$  terjadi pada interval  $u^1, u^2, \dots, u_p$  dan nilai tengah dari  $u^1, u^2, \dots, u_p$  adalah  $m^1, m^2, \dots, m_p$  maka nilai hasil peramalan untuk tahun  $i+1$  dirumukan  $(m^1 + m^2 + \dots + m_p)/p$ . Tiga. Jika hasil fuzzifikasi *enrollment* pada tahun  $i$  adalah  $A_j$  dan tidak ada sama sekali *fuzzy logical relationship* dengan *current state* berupa  $A_j$  dimana nilai keanggotaan maksimum dari himpunan fuzzy  $A_j$  terjadi pada interval  $u_j$  dan nilai tengah  $u_j$  adalah  $m_j$ , maka nilai hasil peramalan untuk tahun  $i+1$  adalah  $m_i$ . Langkah terakhir adalah mengubah persentase hasil peramalan kedalam bentuk angka kembali dan menentukan nilai *Average Forecasting Error Rate* (AFER) dan *Mean Square Error* (MSE) untuk melihat tingkat keakuratan metode peramalan.

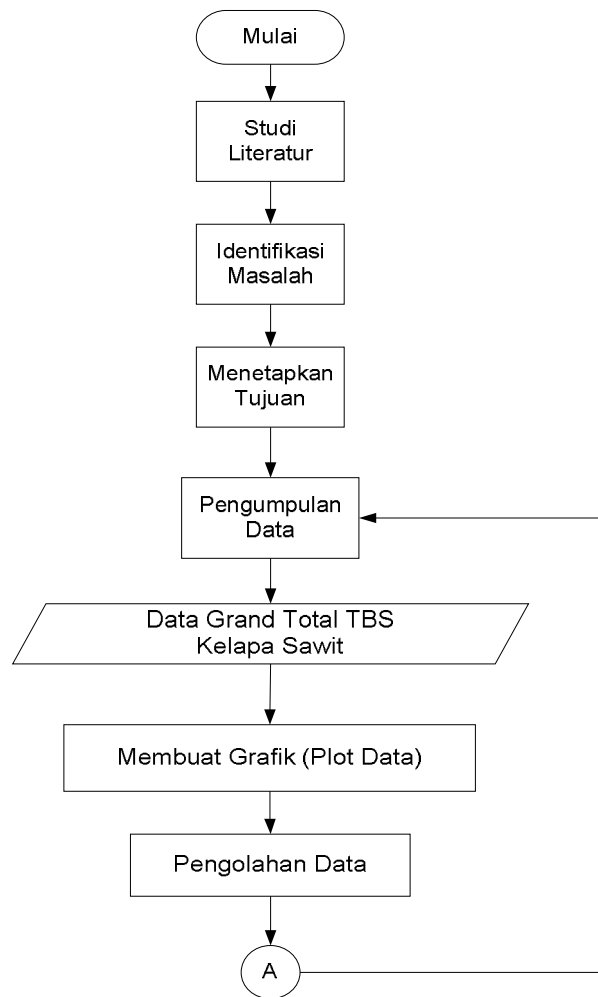
### Perhitungan Error

Pada prinsipnya, pengawasan peramalan dilakukan dengan membandingkan hasil peramalan dengan kenyataan yang terjadi. Penggunaan teknik peramalan yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah teknik peramalan yang paling sesuai untuk digunakan. Jilani menggunakan metode AFER (*average forecasting error rate*) untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil peramalan terhadap data aktual.

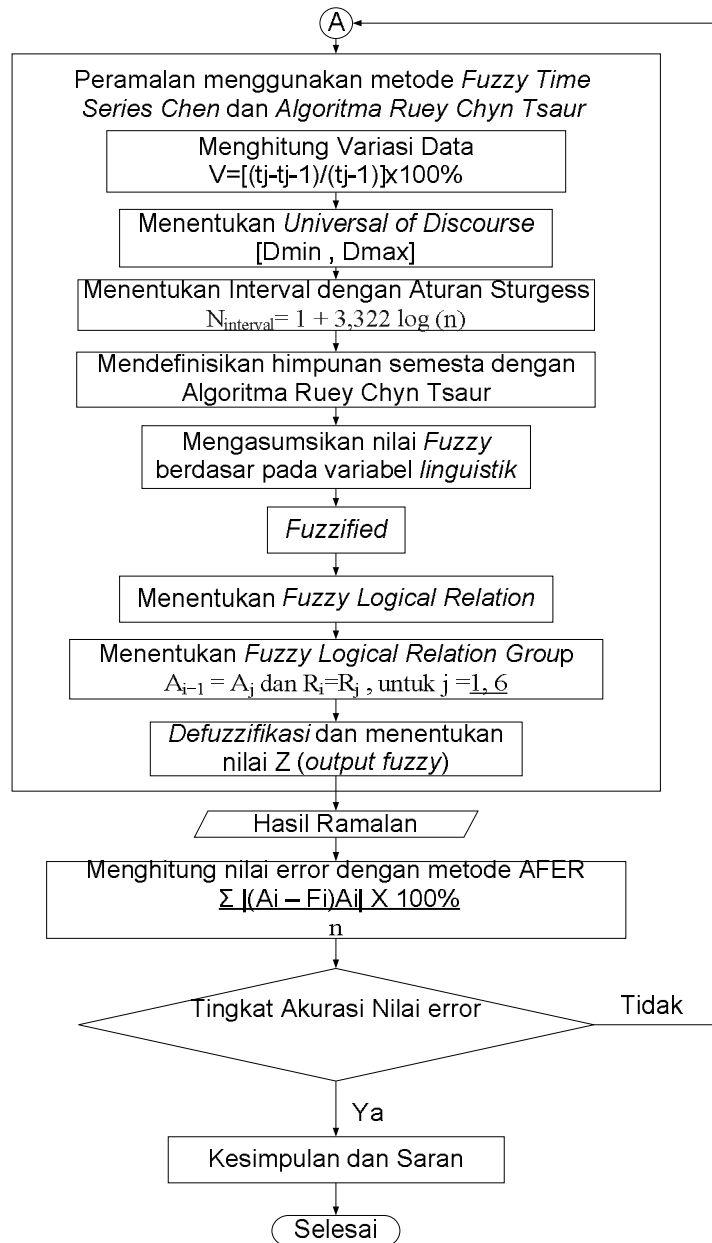
$$AFER = \frac{\sum |(A_i - F_i)|}{n} \times 100\% \quad (3)$$

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan digunakan metode fuzzy time untuk menganalisa hasil data yang telah diolah, kemudian hasil peramalan menggunakan metode fuzzy time akan dinilai tingkat error-nya dengan menggunakan AFER. Berikut pada gambar 2 dan gambar 3 dijelaskan lebih detail mengenai tahapan penelitian ini.



Gambar 2. *Flowchart* Penelitian



Gambar 3. Flowchart Metode Excess Stock

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan diagram alir penelitian yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, pada tahapan ini akan dijabarkan lebih jauh mengenai proses dan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data serta analisa dari hasil data yang diperoleh. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi rekap data TBS Kelapa Sawit dengan satuan kilogram yang berasal dari internal dan eksternal, sehingga menjadi *grand total* TBS Kelapa Sawit dengan periode perhari dalam satu bulan terakhir yaitu dari tanggal 1 Maret 2015 hingga 24 Maret 2015.

### **Gambaran Umum Perusahaan**

PT. XYZ adalah Perusahaan PMA yang memiliki konsesi lahan luas dan rencana pengembangan yang agresif dengan target tanam 15.000 Ha per tahun. Wilayah operasional saat ini mencakup Kalimantan Selatan, Timur dan Barat serta Papua dengan rencana perluasan ke Sumatra dan Sulawesi. Saat ini PT. XYZ memiliki sekitar 60,000 Ha tertanam dan kapasitas pabrik 135 ton per jam. Setiap pabrik dimasing-masing wilayah memiliki mesin-mesin pengolahan kelapa sawit yang terintegrasi. Mesin-mesin tersebut memiliki sistem maintenance yang cukup optimal, sehingga setiap pengolahan yang terjadi oleh PT. XYZ berjalan dengan sistematis, efektif dan efisien. Selain itu, untuk pengolahan TBS kelapa sawit pada PT. XYZ ini juga memiliki kategori-kategori yang harus dipenuhi agar bisa masuk kedalam mesin pengolah TBS kelapa sawit yang disebut ramp cage yaitu mesin pengolah TBS kelapa sawit dengan beberapa pintu yang terbuka serta tertutup secara otomatis dengan sistem hidrolik.

### **Bussiness Model PT. XYZ**

*Bussiness model* merupakan gambaran secara umum mengenai suatu sistem yang ditergambar dalam suatu model. Dalam pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit hingga menjadi minyak CPO, ada proses yang harus dilalui dan proses tersebut pada intinya untuk semua pabrik sama. Namun seiring dengan perkembangan teknologi maka ada beberapa modifikasi pada masing-masing stasiun pengolahan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal, efektif, dan efisien. Gambaran umum proses pengolahan TBS kelapa sawit menjadi CPO (*Crude Palm Oil*) pada PT. XYZ dapat dilihat pada **lampiran 1**.

### **Karakteristik TBS Kelapa Sawit**

Pada Pengolahan TBS kelapa sawit menjadi CPO (*Crude Palm Oil*), diperlukannya TBS Kelapa Sawit yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan standart dari PT. XYZ. Berikut merupakan foto-foto TBS Kelapa Sawit yang akan diramalkan jumlahnya pada periode yang telah ditentukan untuk proses produksi minyak sawit. Foto tersebut terdiri dari dari foto TBS Restan dari kebun yang dimiliki oleh PT. XYZ tgl 24 April 2015 yaitu restan 3 hari yang terlampir pada **lampiran 2**.

Dari foto-foto mengenai TBS Kelapa Sawit yang siap diolah, sangat terlihat bahwa PT. XYZ sangat memperhatikan TBS kelapa Sawit yang masuk kedalam mesinnya. Mulai dari TBS Kelapa Sawit restan 2 hari hingga restan 3 hari. Gambar berikut merupakan gambaran TBS Kelapa Sawit dengan satuan kilogram yang akan diramalkan oleh peneliti untuk diketahui bahwa pada periode selanjutnya harus memenuhi berapa kilogram TBS Kelapa Sawit yang siap olah. Sehingga dengan adanya karakteristik yang sesuai dengan standar PT. XYZ, maka hasil CPO (*Crude palm Oil*) akan bagus dan tidak mengecewakan client yang sudah menjadi langganan memakai CPO dari PT. XYZ.

### **Data TBS Kelapa Sawit**

Tabel 1 Data Grand Total TBS Kelapa Sawit



Tanggal	Grand Total TBS
1	902.270
2	1.307.550
3	230.090
4	1.226.380
5	248.320
6	988.790

Tanggal	Grand Total TBS
7	992.930
8	1.205.780
9	1.312.770
10	1.201.970
11	1.361.160
12	223.662
13	1.211.190
14	1.634.110
15	1.613.508
16	1.437.360
17	1.407.490
18	1.336.260
19	589.290
20	1.180.040
21	729.721
22	1.305.830
23	1.547.476
24	1.382.570

### Pengolahan Data

Pada proses pengolahan data menggunakan metode fuzzy time series ada beberapa tahap yang harus dilakukan seperti memplot data dan seterusnya. Tahap-tahap pengolahan data tersebut akan menghasilkan nilai peramalan pada periode selanjutnya yaitu tanggal 25 maret dengan nilai error yang berkisar diantara 0% - 100 %. Dengan makin kecilnya nilai error maka pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan *fuzzy time series* akan optimal. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan Algoritma Ruey Chyn Tsur, maka didapatkan hasil peramalan untuk TBS Kelapa Sawit di PT. XYZ pada tanggal 25 maret 2015 sebanyak 1.382.570 Kg TBS Kelapa Sawit yang harus dipersiapkan oleh kepala produksi. Proses pengolahan data tersebut dapat dilihat pada **lampiran 3**. Perhitungan tersebut didapatkan nilai *error* sebesar 0,22 % dengan menggunakan rumus metode AFER.

### PENUTUP

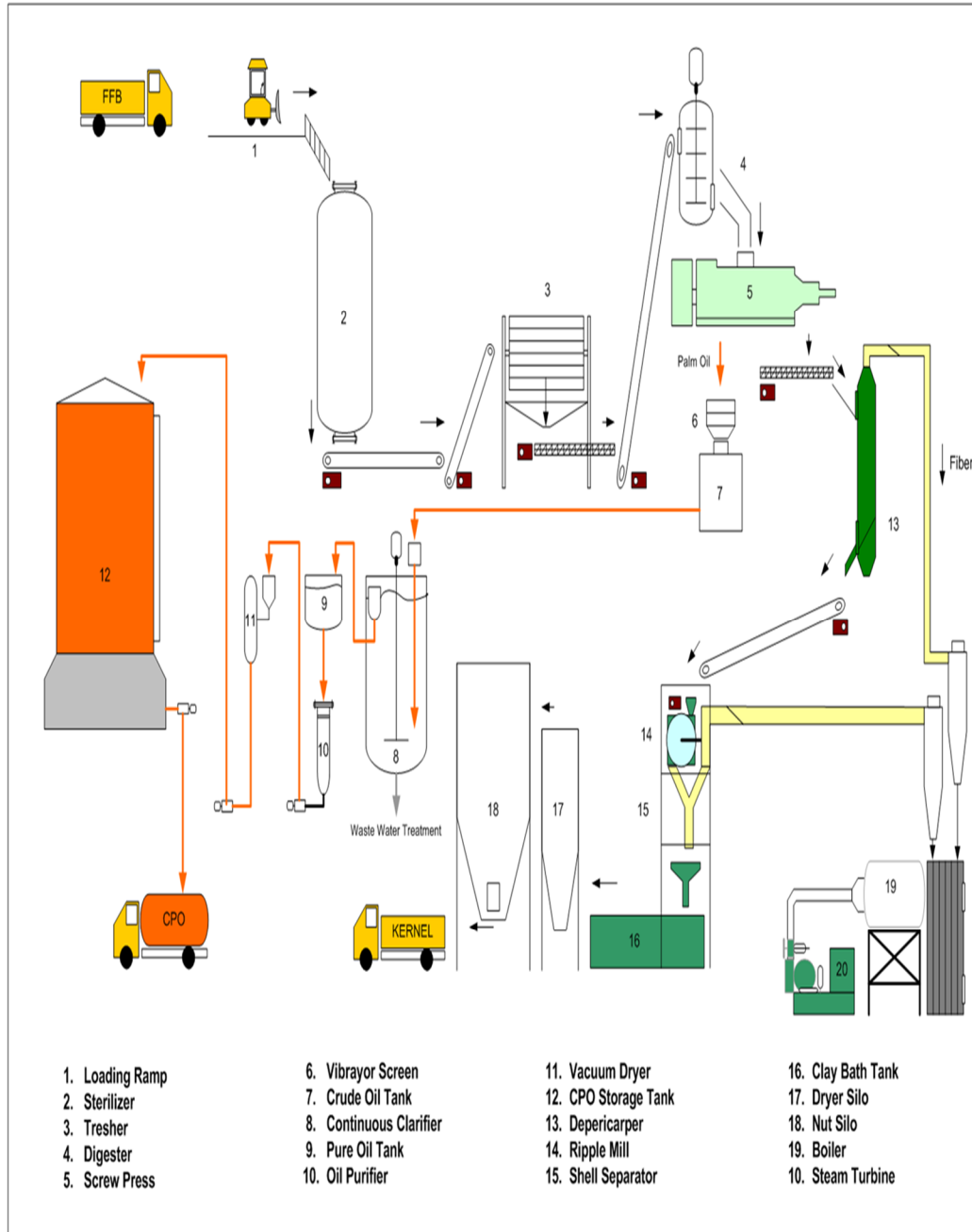
#### Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data untuk meramalkan data *Grand Total TBS* Kelapa Sawit pada PT. XYZ dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan *Algoritma Ruey Chyn Tsaaur*. Maka didapatkan bahwa TBS Kelapa Sawit yang harus dipersiapkan untuk proses produksi minyak sawit CPO (Crude Palm Oil) tanggal 25 Maret 2015 sebanyak 1.382.570 Kg.. dengan nilai *error* sebesar 0,22% yang didapatkan dari rumus AFER (*Average Forecasting Error Rate*) untuk melakukan perhitungan peramalan Grand Total TBS Kelapa Sawit pada PT. XYZ menggunakan metode *Fuzzy Time Series* Chen dan *Algoritma Ruey Chyn Tsur*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bojadziev, G., & Bojadziev, M. 1997. *Fuzzy Logic For Business, Finance and Management: Advances in Fuzzy Systems – Applications and Theory Vol. 12*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Chen S.M. 1996. Forecasting enrollments based on fuzzy time series-Fuzzy sets and systems. *International Journal of Applied Science and Engineering*, Vol. 81 (3), 311-319.
- Chen S.M., & Chung N.Y. 2006. Forecasting Enrolments Using High Order Fuzzy Time Series and Genetic Algorithms. *International Journal of Intelligence System*, Vol. 21, 485–501.
- Chrysafiadi K., & Virvou M. 2012. Evaluating the Integration of Fuzzy Logic Into the Student Model of A Web-Based Learning Environment. *International Expert System with Application*, Vol. 39, 13127–13134
- Duru O., Bulut E. 2014. A non-linear clustering method for fuzzy time series: Histogram damping partition under the optimized cluster paradox. *Journal Applied Soft Computing*, Vol. 24, 742-748.
- Lawrence M., Goodwin P., O'Connor M., Önkal D. 2006. Judgmental Forecasting: A Review of Progress over The Last 25 Years. *International Journal of Forecast*, Vol. 22 (3), 493–518.
- Makridakis, S. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Marimin. 2013. *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor: Penerbit IPB Press.
- Sanders N.R., & Ritzman L.P. 2004. Integrating Judgmental And Quantitative Forecasts: Methodologies For Pooling Marketing And Operations Information. *International Journal of Operation Production Management*, Vol. 24(5), 514–529.
- Shakouri H.G., & Menhaj M. 2008. A systematic fuzzy decision-making process to choose the best model among a set of competing models. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, Vol. 38 (5), 1118–1128.
- Song Q., & Chissom B.S. 1993. Forecasting enrollments with fuzzy time series - part I. *Journal Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 54.
- Stevenson, W, J. 2009. *Operation Management*. New York: MC Graw Hill Irwin.
- Uslu V.R., Bas E., Yolcu U., Egrioglu E. 2014. A Fuzzy Time Series Approach Based On Weights Determined By the Number of Recurrences of Fuzzy Relations. *Journal Swarm and Evolutionary Computation*.
- Webby R., & O'Connor M. 1996. Judgemental and Statistical Time Series Forecasting: A Review of The Literature. *International Journal of Forecast*, Vol. 12 (1), 91–118.

LAMPIRAN 1



## LAMPIRAN 2

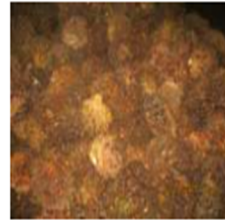
Foto TBS Restan Dari SKM dan DMRE tgl 24 April 2015



DMRE DIV 2 KT 8569 KYU RESTAN 2 HARI



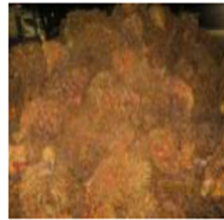
SKM DIV 1 KT 8659 NC RESTAN 3 HARI



SKM DIV 3 KT 8724 CG RESTAN 3 HARI



SKM DIV 3 KT 8775 CH RESTAN 3 HARI



SKM DIV 2 KT 8621 CZ RESTAN 3 HARI

Foto Grading TBS 24 April 2015 DI BKRM



ASNA DIV 1 PLASMA



ASNE DIV 2



BKRE DIV 1



CDNA DIV 1 PLASMA

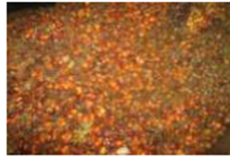


CDNE DIV 2



CDNE DIV 3

Foto Penerimaan Berondolan tgl 24 April 2015 Di BKRM



ASNA DIV 1 PLASMA (KT 8375 MQ) RESTAN 3 HARI



BKRE DIV 1 (KT 8096 MS) RESTAN 2 HARI



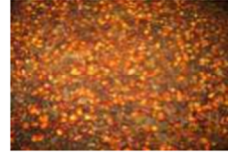
BKRE DIV 1 (TS 90) RESTAN 2 HARI



BKRE DIV 2 (KT 8342 ML) RESTAN 2 HARI



CDNA DIV 1 PLASMA (BE 9660 GQ) RESTAN 3 HARI



CDNE DIV 2 (KT 6366 QJ) RESTAN 3 HARI



JMSE DIV 2 (KT 8494 CS) RESTAN 3 HARI



JMSE DIV 3 (KI 8322 CJ) RESTAN 3 HARI