

**PERAMALAN PRODUKSI *CRUDE PALM OIL* (CPO) DI  
PROVINSI RIAU DENGAN PENDEKATAN MODEL ARIMA  
(*AUTOREGRESIF INTEGRATED MOVING AVERAGE*)**

**OLEH:**

**KALVIANUS LAIA  
124210195**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian*



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**PERAMALAN PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO) DI  
PROVINSI RIAU DENGAN PENDEKATAN MODEL ARIMA  
(AUTOREGRESIF INTEGRATED MOVING AVERAGE)**

**SKRIPSI**

**NAMA : KALVIANUS LAIA**  
**NPM : 124210195**  
**PROGRAM STUDI : AGRIBISNIS**

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN  
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 31  
DESEMBER 2018 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG  
TELAH DISEPAKATI, KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT  
PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

**MENYETUJUI**

**PEMBIMBING I**

**Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec**

**PEMBIMBING II**

**Dr. Ir. Azharuddin M. Amin, M.Sc**



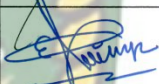



**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**Dr. Ir. U.P. Ismail, M.Agr**

**KETUA PROGRAM STUDI  
AGRIBISNIS**

**Ir. Sigitman, M.Si**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DI PERTAHANKAN DALAM UJIAN  
KOMPREHENSIF DIDEPAN PANITIA SIDANG FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
TANGGAL 31 DESEMBER 2018**

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec	Ketua	
2	Dr. Ir. Azharuddin M. Amin, M.Sc	Sekretaris	
3	Dr. Ir. Elinur, SP., M.Si	Anggota	
4	Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si	Anggota	
5	Sisca Vaulina, SP., MP	Anggota	
6	Ilma S. Dewi, SP., M.Si	Notulen	

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

Nomor : 166/FP-UIR/KPTS/2019

**Tentang Penunjukan dan Pengangkatan Dosen Pembimbing Skripsi /Praktek  
Umum Mahasiswa Atau Mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau**

Membaca : Surat Ketua Program Studi Agribisnis Pertanian Universitas Islam Riau nomor : 318/B-UIR/10 JUR/2015 Tanggal 10 Oktober 2015 tentang persetujuan Skripsi dan Dosen Pembimbing

Menimbang : 1. Bahwa Untuk Menyelesaikan Perkuliahan Bagi Mahasiswa/i Fakultas Pertanian Islam Riau Di Wajibkan Menyusun Skripsi/Pratek Umum.  
2. Bahwa Untuk Membimbing Penulisan Skripsi/Pratek Umum Tersebut Perlu Di Tetapkan Dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

Mengingat : 1. Undang – undang nomor : 02 Tahun 1984  
2. SK Mendiknas RI nomor :67/0/1984 tanggal 29 Desember 1984  
3. SK Mendiknas RI nomor :379/0/1990 tanggal 31 Mei 1990  
4. SK Mendiknas RI nomor :380/1990 tanggal 31 Mei 1990  
5. SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 63/KPTS/1988 tanggal 05 Mei 1985  
6. SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 52/KPTS/UIR/1989.

**Memutuskan**

Menetapkan : Bapak / Ibu yang namanya tercantum di bawah ini di samping tugas pokoknya juga di angkat menjadi Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa/i yaitu :

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec | Sebagai Pembimbing 1 (Satu) |
| 2. Dr. Azharuddin., M.Sc      | Sebagai Pembimbing 2 (Dua)  |

Untuk Mahasiswa :

Nama : Kalvianus Laia  
NPM : 12 421 0195  
Jurusan : Agribisnis  
Judul Penelitian : Peramalan Produksi Crude Palm Oil (CPO) di Provinsi Riau Dengan Metode Arima (Autoregresif Integrated Moving Average).

Kepada Dosen pembimbing yang tercantum namanya pada poin di atas di beri Honorarium berdasarkan SK Rektor Universitas Islam Riau nomor : 181/UIR/KPTS/2008  
Apabila ada terdapat kekeliruan dan kesalahan dalam Surat Keputusan ini segera akan di tinjau dan akan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya.

Kutipan : Surat Keputusan ini akan di sampaikan pada yang bersangkutan untuk di laksanakan dengan sebaik – baik.

Di tetap di : Pekanbaru  
Pada tanggal : 16 April 2019

Dekan

  
Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr.

Tembusan di sampaikan pada :

1. Yth : Ketua / Sekretaris Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau di Pekanbaru
2. Yth : Untuk Mahasiswa Yang Bersangkutan
3. Arsip.



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIV. ISLAM RIAU**  
**NOMOR : 640 / P-UIR/KPTS/2018**  
**TENTANG PENETAPAN DOSEN PENGUJI UJIAN SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS**  
**PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**Format : 4-D**

**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

- Menimbang** : 1. Bahwa untuk menyelesaikan studi S.1 bagi mahasiswa Fakultas Pertanian UIR, dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai tugas akhir, untuk itu perlu ditetapkan mahasiswa yang telah memenuhi syarat untuk ujian dimaksud.
- Mengingat** : 2. Undang-undang Nomor 2 Tahun 1989  
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 1990  
 4. SK Mendiknas RI :  
 a. Nomor : 012/U/1979  
 b. Nomor : 0212/U/1986  
 c. Nomor : 042/U/1984  
 d. Nomor : 042/U/1979  
 5. Surat Dirjen Dikti Depdiknas :  
 a. Nomor : 287/D/T/1987  
 b. Nomor : 996/D/T/1987  
 6. SK. Pimpinan YLPI Daerah Riau :  
 a. Nomor : 66/Kep/YLPI-VI/1976  
 7. SK. Rektor Universitas Islam Riau  
 a. Nomor : 52/UIR/Kpts/1989  
 e. Nomor : 020/U/1986  
 f. Nomor : 0387/U/1986  
 g. Nomor : 0198/U/1987  
 h. Nomor : 0379/C/1990  
 c. Nomor : 02/Dikti/Kep/91  
 d. Nomor : 441/Dikti/Kep/92  
 b. Nomor : 34/Kep.A/YLPI-VI/1989  
 b. Nomor : 55/UIR/Kpts/1989

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** :  
**Pertama** : Mahasiswa Fakultas Pertanian UIR dibawah ini :  
 Nama : Kalvianus Laia  
 NPM : 124210195  
 Jurusan : Agribisnis  
 Program Studi : Agribisnis  
 Dengan judul : Peramalan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Di Provisnis Riau Dengan Pendekatan Model ARIMA (*Autoregresif Integrated Moving Average*)
- Kedua** : Telah memenuhi syarat untuk ujian skripsi  
 : Penguji ujian skripsi mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut  
 1. Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec Sebagai Ketua merangkap Penguji  
 2. Dr. Azharuddin, M. Amin, M.Sc Sebagai Sekretaris merangkap Penguji  
 3. Dr. Elinur, Sp., M.Si Sebagai Anggota merangkap Penguji  
 4. Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si Sebagai Anggota merangkap Penguji  
 5. Erca Vaulina, SP, MP Sebagai Anggota merangkap Penguji  
 6. Ilma S. Dewi, SP, M.Si Sebagai Notulen
- Ketiga** : Laporan hasil ujian serta berita acara telah disampaikan kepada pimpinan Fakultas selambat-lambatnya 1 minggu setelah ujian dilaksanakan
- Keempat** : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan dengan ketentuan bila terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini segera akan ditinjau kembali
- KUTIPAN** : Disampaikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Ditetapkan di Pekanbaru  
 Pada Tanggal 22 Desember 2018  
 Dekan  
  
**Dr. Ir. SP. Ismail, M.Agr**

- Tembusan disampaikan kepada :
1. Yth. Bpk. Rektor UIR di Pekanbaru
  2. Yth. Sdr. Biro Keuangan UIR di Pekanbaru
  3. Yth. Sdr. Ketua Jurusan AGT/AGB/PKN
  4. Pertinggal..blanko.....

## ABSTRAK

**Kalvianus Laia (124210195). Peramalan Produksi Crude Palm Oil (CPO) di Provinsi Riau Dengan Pendekatan Metode ARIMA (Autoregresif Integrated Moving Average). Dibawah bimbingan Bapak Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec (I) dan Bapak Dr. Ir. Azharuddin M. Amin, M.Sc (II)**

Memprediksi produksi yang terlalu besar dan kurang akurat dapat mengakibatkan biaya produksi meningkat sehingga seluruh investasi yang ditanamkan menjadi kurang efisien, oleh karena itu dibutuhkan suatu ilmu dan kegiatan yang mampu memprediksikan produksi yang akan datang di Provinsi Riau dengan melihat data dimasa lampau. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Menganalisis Pola Data Produksi CPO di provinsi Riau. (2) Meramalkan Produksi CPO 15 tahun mendatang menggunakan metode ARIMA di Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka sedangkan analisis data menggunakan metode time series ARIMA dengan bantuan aplikasi Minitab 18. Hasil penelitian menunjukkan (1) Pola data produksi CPO dalam kurun waktu 30 tahun terakhir mengalami peningkatan. (2) Model tentatif ARIMA 0,1,1 menunjukkan hasil peramalan 15 tahun mendatang (2019-2033) dengan hasil sebesar 8,008,760.73 ton untuk periode pertama dan 15,363,305.79 untuk periode terakhir pada peramalan produksi CPO Provinsi Riau.

*Keyword : Peramalan, CPO, Provinsi Riau*

## ABSTRACT

**Kalvianus Laia (124210195). Forecasting Production of Crude Palm Oil (CPO) in Riau Province With the ARIMA Method Approach (Autoregressive Integrated Moving Average). Under the guidance of Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec (I) and Mr. Dr. Azharuddin M. Amin, M.Sc (II).**

Predicting production that is too large and less accurate can result in increased production costs so that all invested investment becomes less efficient, therefore we need a science and activities that are able to predict future production in Riau Province by looking at data in the past. Forecasting is an important tool in effective and efficient planning. This study aims to (1) Analyze the Pattern of CPO Production Data in Riau Province. (2) Forecasting CPO Production in the next 15 years using the ARIMA method in Riau Province. The method used in this study is the literature study method while the data analysis uses the ARIMA time series method with the help of the Minitab 18 application. The results show (1) The pattern of CPO production data in the last 30 years has increased. (2) The tentative ARIMA 0,1,1 model shows the results of the next 15 years forecasting (2019-2033) with results of 8,008,760.73 tons for the first period and 15,363,305.79 for the last period of forecasting Riau Province CPO production.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas hadirat Tuhan yang maha kuasa dengan segala anugerah dan kekuatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan SKRIPSI ini, dengan judul “Peramalan Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Provinsi Riau Dengan Pendekatan Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan penyelesaian studi pada Program Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Ujang Paman, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau
2. Kedua Pembimbing penulis, dalam hal ini Bapak Dr. Ir. Saipul Bahri, M.Ec selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Azharuddin M. Amin, M.Sc selaku pembimbing II, yang selalu membimbing, mengarahkan serta waktu yang diberikan untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Para penguji ujian Seminar Proposal maupun Seminar Hasil Penelitian ini, dalam hal ini Ibu Dr. Ir. Elinur, M.Si, Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si dan Ibu Sisca Vaulina, SP., MP, yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Salman, M.si selaku Ketua Jurusan Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Agribisnis serta seluruh Staff Fakultas Pertanian Universitas Ilsam Riau.

6. Rekan-rekan Mahasiswa membahas pada ujian seminar proposal dan seminar hasil penelitian ini
7. Orang tua terkasih, yang telah bersusah payah memberikan motivasi dan dukungan baik berupa moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Adik – adik penulis yang selalu mendukung dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.
9. Rekan-rekan Persatuan Mahasiswa Nias Universitas Islam Riau (PEMANIS UIR) yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Seluruh rekan dan pihak-pihak yang membantu penulis yang tidak dapat disebut satu persatu, terimakasih atas segala bantuannya, semoga Tuhan meberikan balasan pahala yang berlipat ganda, Amin.

Pekanbaru, April 2019

Kalvianus Laia

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2. Perumusan Masalah.....	<b>7</b>
1.3. Tujuan Penelitian.....	<b>7</b>
1.4. Manfaat Penelitian.....	<b>8</b>
1.5. Ruang Lingkup.....	<b>8</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>10</b>
2.1. Tanaman Kelapa Sawit.....	<b>10</b>
2.2. Minyak Sawit (CPO).....	<b>10</b>
2.3. Produk Turunan Minyak Kelapa Sawit.....	<b>11</b>
2.4. Prospek CPO .....	<b>12</b>
2.4.1 Prospek CPO Dipasar International.....	<b>12</b>
2.4.2 Prospek CPO Dipasar Domestik .....	<b>13</b>
2.5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi CPO .....	<b>16</b>
2.5.1. Bahan Baku .....	<b>16</b>
2.5.2. Ketenagakerjaan .....	<b>16</b>
2.5.3. Jam Olah Mesin .....	<b>16</b>
2.5.4. Bahan Pembantu .....	<b>17</b>
2.6. Peramalan .....	<b>18</b>
2.6.1. Jenis-Jenis Metode Peramalan.....	<b>21</b>
2.6.2. Metode Kualitatif .....	<b>21</b>
2.6.3. Metode Kuantitatif.....	<b>21</b>
2.6.4. Pemilihan Teknik Peramalan.....	<b>33</b>

2.7. Penelitian Terdahulu .....	34
2.8. Kerangka Pemikiran .....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
3.1. Metode, Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
3.2. Jenis dan Sumber Data .....	41
3.3. Konsep Operasional .....	41
3.4. Analisis Data .....	43
3.4.1. Analisis Trend .....	43
3.4.2. Peramalan Produksi CPO Provinsi Riau .....	44
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI PROVINSI RIAU .....</b>	<b>49</b>
4.1. Kelapa Sawit Di Provinsi Riau .....	49
4.2. Keberadaan Perkebunan Sawit di Provinsi Riau dari Aspek Pembangunan Berkelanjutan .....	50
4.2.1. Aspek Ekonomi .....	51
4.2.2. Aspek Sosial .....	53
4.2.3. Aspek Lingkungan .....	55
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
5.1. Pola Data Produksi CPO Provinsi Riau .....	57
5.2. Identifikasi Pola Data CPO .....	58
5.2.1. Box-Cok Plot Data .....	62
5.2.2. Estimasi Parameter Model .....	66
5.2.3. Uji Diagnostik .....	77
5.2.4. Hasil Peramalan produksi CPO Provinsi Riau 15 tahun mendatang .....	81
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
6.1. Kesimpulan.....	67
6.2. Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Konsumsi Minyak Nabati Dunia Tahun 2012-2015.....	3
2. Luas Areal Perkebunan dan Produksi Minyak Kelapa Sawit Provinsi Riau Tahun 2010-2017 .....	5
3. Jumlah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dan Kapasitas Produksi (Ton/jam) di Provinsi Riau.....	6
4. Nilai lamda dan Formula transformasi .....	47
5. Perbandingan Estimasi Parameter Model.....	62
6. Data Hasil peramalan produksi CPO Provinsi Riau 15 tahun Mendatang (2019-2033) .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Contoh Pola Data Horizontal .....	23
2. Contoh Pola Data Trend .....	23
3. Contoh Pola Data Musiman .....	24
4. Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian .....	41
5. Diagram Metodologi Box-Jenkin .....	46
6. Plot Data Asli Produksi CPO .....	57
7. Box-Cok Plot Data Transformasi .....	59
8. Grafik <i>Autocorelation Function</i> (ACF) .....	60
9. Grafik <i>Partial Auotcorelation Function</i> (PACF) .....	61
10. Grafik Analisis Trend Hasil Peramalan Produksi CPO Provinsi Riau .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Data Produksi CPO Provinsi Riau Tahun 1989-2018.....	71
2. Grafik Box-Cok Plot Volume CPO sebelum ditransformasi .....	71
3. Nilai koefisien dan Grafik <i>Autocorelation Function</i> (ACF) CPO sebelum dan sesudah dilakukan differencing .....	72
4. Nilai koefisien dan grafik <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF), setelah dilakukan differencing : Diff 1 .....	75
5. Perhitungan pengujian metode Box-Jenkins tentative model ARIMA (0.1.1) (1.1.1) dan (2.1.1).....	76
6. Hasil perhitungan analisis peramalan CPO 15 tahun ke depan dengan metode tentative arima (0.1.1).....	81
7. Trend Analysis for Hasil Peramalan .....	83

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam perekonomian Indonesia sektor pertanian secara tradisional dikenal sebagai sektor penting, karena berperan antara lain sebagai sumber utama pangan, dan pertumbuhan ekonomi. Peranan sektor ini di Indonesia masih dapat ditingkatkan lagi apabila dikelola dengan baik, mengingat semakin langkanya atau menurunnya mutu sumberdaya alam, seperti minyak bumi/ petrokimia, dan air serta lingkungan secara global, sementara di Indonesia sumber-sumber ini belum tergarap secara optimal. Dimasa depan sektor ini akan terus menjadi sektor penting dalam upaya pengentasan kemiskinan, penciptaan kesempatan kerja, peningkatan pendapatan nasional, dan penerimaan ekspor, serta berperan sebagai produsen bahan baku untuk penciptaan nilai tambah disektor industri dan jasa.

Dipandang dari segi sejarah pada masa lalu, peranan sektor pertanian dalam berbagai indikator ekonomi Indonesia digambarkan dengan peranannya dalam perolehan Produk Domestik Bruto (PDB). Peranannya dalam PDB pada awal berdirinya Negara Kesatuan Republik Indonesia cukup besar (>50%), namun dengan adanya upaya pembangunan sektor-sektor yang lebih maju (misalnya industri dan jasa) menyebabkan kecenderungan terjadinya penurunan peranan pertanian.

Indonesia merupakan salah satu negara produsen beberapa komoditi primer seperti perkebunan dan perikanan serta kehutanan. Sebagian besar dari produk primer tersebut seperti kelapa sawit (termasuk produk turunannya antara lain CPO, olein, minyak goreng dan margarin), karet, lada, kopi, coklat, dan

udang, serta ikan menjadikan Indonesia salah satu negara pemasok kebutuhan dunia dan mampu bertahan dari krisis ekonomi sehingga memberikan kontribusi yang besar bagi pembangunan nasional. Namun demikian, secara alami bisnis dibidang ekonomi pertanian itu sendiri sangat akrab dengan risiko karena sifatnya yang musiman (*seasonal*) dan mudah rusak (*perishable*). Dengan demikian, setiap gejolak yang terjadi dalam pasokan atau permintaan komoditi pertanian secara cepat akan berdampak pada bergejolaknya harga komoditi tersebut.

Dalam penelusuran data sekunder lebih lanjut (2009-2011), yang diterbitkan oleh berbagai institusi misalnya Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian, dengan informasi yang lebih lengkap secara nominal bahwa produksi minyak sawit (CPO) pada tahun 2009 mencapai 19,3 juta ton dengan asumsi harga CPO pasar lokal rata-rata Rp. 7 juta/ton, maka nilai produknya adalah Rp. 135,3 Trilyun sehingga peranan produksi minyak sawit (CPO) dalam PDB adalah sebesar 15,8%. Terlihat bahwa dari waktu ke waktu PDB Indonesia selalu mengalami pertumbuhan, sebagaimana PDB (total) atas harga berlaku pada tahun 2009 sebesar Rp. 5.606,2 trilyun, pada tahun 2010 meningkat menjadi Rp. 6.436,3 trilyun, dan PDB 2011 naik menjadi Rp. 7.427,1 trilyun (Wahyono, 2015).

Peningkatan produksi CPO disebabkan meningkatnya permintaan konsumsi minyak nabati dunia yang signifikan terutama terjadi dinegara yang sedang berkembang seperti India sebesar 9,800 juta Ton, disusul Indonesia sebesar 8,520 juta Ton, Uni Eropa sebesar 6,600 juta Ton dan China sebesar 5,600 juta Ton (World Markets and Trade, 2016).

Tabel 1. Konsumsi Minyak Nabati Dunia Tahun 2012-2015

No	Negara	(000) Ton/Tahun			
		2012	2013	2014	2015
1	India	8.250	8.452	9.250	9.800
2	Indonesia	7.852	9.020	7.820	8.520
3	European Union	6.560	6.850	6.730	6.600
4	China	6.389	5.700	5.750	5.600
5	Pakistan	2.285	2.490	2.790	3.185
6	Malaysia	2.451	2.868	2.941	3.010
7	Thailand	1.710	1.880	1.965	2.025
8	Egypt	1.250	1.350	1.535	1.340
9	Nigeria	1.455	1.470	1.490	1.520
10	Bangladesh	1.030	1.215	1.275	1.380
11	United States	1.238	1.207	1.092	1.281
12	Colombia	876	903	923	945
13	Burma	560	600	740	860
14	Philippines	400	600	760	850
15	Vietnam	573	630	720	765
16	Other	12.587	13.279	13.212	13.793
	<b>Total</b>	<b>55.466</b>	<b>58.514</b>	<b>58.993</b>	<b>61.474</b>

Sumber: Oilseeds: World Markets and Trade (2016)

Pada tahun 2017 tercatat konsumsi minyak nabati dunia semakin mengalami peningkatan khususnya minyak kelapa sawit (CPO). Konsumsi minyak nabati dunia pada tahun 2017 sebesar 202 juta ton sedangkan tahun 2016 sebesar 194,7 juta ton, artinya permintaan atau konsumsi minyak nabati terus mengalami peningkatan (fas.USDA.gov.us). Minyak kelapa sawit dan minyak kedelai merupakan supplier utama kebutuhan minyak nabati dunia.

Propinsi Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki perkebunan kelapa sawit yang paling luas di Indonesia, dengan pertumbuhan yang sangat pesat. Pada tahun 2001, luas areal perkebunan kelapa sawit adalah 1,05 juta ha dengan jumlah produksi CPO 2,03 juta ton. Pada tahun 2015, luas areal perkebunan sawit telah meningkat menjadi lebih dari 2,07 juta ha

dengan produksi sekitar 7,8 juta ton CPO (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2015). Pesatnya perkembangan perkebunan kelapa sawit tersebut tidak terlepas dari tingkat profitabilitas yang sangat menggiurkan dari bisnis ini. Tingginya tingkat keuntungan ini diduga sangat dipengaruhi oleh faktor harga TBS yang selalu meningkat dengan sangat signifikan. Selama periode tahun 1992-2002 harga TBS berfluktuasi dan merangkak naik secara perlahan. Pada periode 2002-2011 harga TBS telah melonjak tajam hingga lebih dari tiga kali lipat.

Peranan sektor pertanian di Provinsi Riau masih sangat penting, hal ini dapat ditentukan dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang cukup besar yaitu pada tahun 1990, 2000, 2009 dan 2017 masing-masing sebesar 25,47%, 43,48% dan 39,31%. Kontribusi sektor pertanian terhadap kesempatan kerja juga masih cukup besar. Selama tahun 2017, penduduk Provinsi Riau paling banyak bekerja pada sektor pertanian yakni sebanyak 1,11 juta orang. Jika dipersentasekan, sekitar 40% dari seluruh jumlah penduduk Riau yang bekerja (BPS, 2017).

Peranan sektor pertanian yang cukup besar tersebut ditunjang oleh sub sektor perkebunan. Kontribusi sub sektor perkebunan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Riau pada tahun 1993, 2003 dan 2009 masing-masing sebesar 5,73%, 16,89% dan 16,71% kontribusi sektor perkebunan terhadap nilai tambah sektor pertanian pada tahun 1993, 2003 dan 2009 masing-masing sebesar 27,71%, 45,03% dan 49,35%. Sub sektor perkebunan merupakan penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerap tenaga kerja dan penghasil devisa (Dinas Pertanian, 2015)

Perkembangan luas areal perkebunan dan produksi minyak kelapa sawit di Provinsi Riau terus mengalami peningkatan. Hal ini, terjadi karena besarnya animo masyarakat serta permintaan akan minyak mentah yang meningkat. Luas lahan dan produksi minyak sawit di Provinsi Riau disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Areal Perkebunan dan Produksi Minyak Kelapa Sawit Provinsi Riau Tahun 2010-2017

Tahun	Luas Areal (Ha)	Produksi CPO (Ton)
2010	2.103.174	6.293.542
2011	2.258.553	7.047.221
2012	2.372.402	7.343.498
2013	2.399.172	7.570.854
2014	2.411.820	7.561.293
2015	2.424.543	7.841.946
2016	2.430.508	7.841.947
2017	2.493.176	7.777.069

Sumber: Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2017

Seiring semakin berkembangnya sektor perkebunan kelapa sawit di Riau diikuti juga berkembangnya pembangunan Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Pada tahun 2017 Riau memiliki 263 PKS dengan kapasitas produksi rata-rata 3.906 ton/jam. Kabupaten yang banyak memiliki Pabrik Kelapa Sawit yakni Kabupaten Kampar. Kabupaten ini memiliki 38 PKS dengan kapasitas produksi rata-rata 2.046 ton/ jam. Kemudian Kabupaten yang memiliki pabrik kelapa sawit terbanyak ke-2 adalah Kabupaten Rokan Hulu dengan 38 PKS dengan kapasitas produksi rata-rata 3.968 ton/ jam. Pada Tabel 3 dapat dilihat jumlah pabrik kelapa sawit beserta kapasitas produksinya (ton/jam) yang tersebar di seluruh Kabupaten/ Kota yang ada di Provinsi Riau.

Tabel 3. Jumlah Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Provinsi Riau, 2017

No	Kabupaten/kota	PKS Non Kebun (Unit)	PKS Kebun (Unit)	Total PKS (Unit)
1	Kampar	19	19	38
2	Rokan hulu	16	22	38
3	Rokan hilir	17	15	32
4	Dumai	2	0	2
5	Bengkalis	9	7	16
6	Siak	16	10	26
7	Pelalawan	9	26	35
8	Indragiri hulu	10	13	23
9	Indragiri hilir	5	24	29
10	Kuantan singing	5	17	22
11	Pekanbaru	0	2	2
12	Kepulauan meranti	0	0	0
Total		108	155	263

Sumber: Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2018

Dunia usaha yang terus berubah dengan cepat, mengharuskan perusahaan untuk mampu menganalisis lingkungan usaha dan memprediksi berbagai kemungkinan yang terjadi di masa depan. Kegiatan meramal atau *forecast* masa depan merupakan salah satu usaha perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis kelangsungan usaha. Selain memantau perubahan lingkungan usaha, perusahaan juga perlu mengembangkan pengetahuan khusus tentang pasar mereka. Perusahaan pemasar yang baik menginginkan informasi untuk membantu mereka menginterpretasikan kinerja masa lalu dan merencanakan kegiatan masa depan (Kotler, 2007).

Memprediksi produksi yang terlalu besar dan kurang akurat dapat mengakibatkan biaya produksi meningkat sehingga seluruh investasi yang ditanamkan menjadi kurang efisien, oleh karena itu dibutuhkan suatu ilmu dan

kegiatan yang mampu memprediksikan penjualan yang akan datang dengan melihat data dimasa lampau. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) mengemukakan bahwa 50 tahun mendatang konsumsi minyak nabati dunia terus meningkat, dimana supply utamanya adalah minyak kelapa sawit dan kedelai. Untuk menjaga kenaikan produksi minyak sawit (CPO) maka perlu dilakukan pengamatan setiap tahunnya dan melakukan pendugaan produksi untuk tahun berikutnya dengan harapan supply CPO dapat mencukupi permintaan/konsumsi minyak nabati dunia ditahun yang akan datang. Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul "Analisis Peramalan Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Di Provisini Riau Dengan Pendekatan Model ARIMA (*Autoregresif Integrated Moving Average*)".

### **1.2. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana pola data produksi CPO di Provinsi Riau?
2. Berapa hasil peramalan produksi CPO lima belas tahun mendatang dengan menggunakan metode ARIMA di Provinsi Riau?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah yaitu untuk:

1. Menganalisis Pola Data Produksi CPO di provinsi Riau
2. Meramalkan Produksi CPO 15 tahun mendatang menggunakan metode ARIMA di Provinsi Riau.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian, maka hasil penelitian itu diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Penulis

Sebagai media pembelajaran dan penerapan ilmu yang telah didapatkan selama kuliah ke dalam kondisi yang nyata.

2. Masyarakat

Sebagai sarana informasi mengenai peramalan produksi minyak CPO (Crude Palm Oil)

3. Instansi

Sebagai sarana informasi mengenai peramalan produksi minyak CPO (Crude Palm Oil) sehingga dapat digunakan sebagai bahan rujukan, dijadikan pedoman untuk melakukan perencanaan produksi di masa mendatang dan dapat diambil kebijakan yang tepat.

4. Ilmu Pengetahuan

Manfaat akademis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengembangan Ilmu Pengetahuan, dan berguna juga untuk menjadi referensi bagi mahasiswa yang melakukan kajian yang sama atau sejenis peramalan lainnya.

#### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Rung lingkup penelitian adalah mengamati kegiatan peramalan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) di Provinsi Riau dan melakukan pengambilan data produksi CPO tiga puluh tahun terakhir yaitu dari tahun 1989-2018. Data tersebut

akan digunakan untuk mengetahui besarnya produksi 15 tahun mendatang di provinsi Riau. Pengamatan peramalan produksi CPO dilihat dari nilai kesalahan yang terbentuk yaitu nilai *Mean Squared error (MSE)*, nilai *Mean Absolute Error (MAE)* dan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, untuk mengetahui keakuratan dilihat dari nilai MSE yang dihasilkan metode peramalan time series yang digunakan karena semakin kecil nilai MSE maka metode peramalan semakin akurat.



## II. TIJNJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari famili Palmae. Tanaman tropis ini dikenal sebagai penghasil minyak sayur ini berasal dari Amerika. Brazil dipercaya sebagai tempat dimana pertama kali kelapa sawit tumbuh. Dari tempat asalnya, tanaman ini menyebar ke Afrika, Amerika Equatorial, Asia Tenggara dan Pasifik selatan. Benih kelapa sawit pertama yang ditanam di Indonesia pada tahun 1984 berasal dari Mauritius Afrika. Perkebunan kelapa sawit pertama dibangun di Tanahitam, Hulu Sumatera Utara oleh Schadt seorang Jerman pada tahun 1911 (Setyamidjaja, D. 1991).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis quineensis Jacq*) memiliki waktu tumbuhnya 20-25 tahun. Pada tiga tahun pertama disebut sebagai kelapa sawit muda karena belum menghasilkan buah. Kelapa sawit mulai berbuah pada usia 4 – 6 tahun dan pada usia 7 – 10 tahun disebut sebagai periode matang (*the mature periode*), dimana pada periode tersebut mulai menghasilkan tandan buah segar (TBS). Tanaman kelapa sawit pada usia 11-20 tahun mulai mengalami penurunan produksi TBS, terkadang pada usia 20-25 tahun tanaman kelapa sawit mati (Setyamidjaja, D. 1991).

### 2.2 Minyak Sawit (CPO)

Semua komponen buah sawit dapat dimanfaatkan secara maksimal. Buah sawit memiliki daging dan biji sawit (kernel), dimana daging sawit diolah menjadi minyak sawit atau CPO (*Crude Palm Oil*) sedangkan biji sawit diolah menjadi minyak biji sawit atau PKO (*Palm Kernel Oil*), dengan hasil ekstraksi CPO 20

persen dan PKO 2,5 persen. Sementara itu, cangkang biji sawit dapat dipergunakan sebagai bahan bakar ketel uap (Turner and Gillbank, 1974).

CPO dan PKO adalah ester asam lemak dan gliserol yang disebut trigliserida. Trigliserida minyak sawit kaya dengan asam palmitat, oleat, linoleat, stearat, dan gliserol, sedangkan minyak inti sawit mengandung asam laurat, miristat, stearat, gliserol dan sedikit palmitat. Selain trigliserida, minyak sawit juga mengandung vitamin A dan E. Minyak sawit dapat dipergunakan untuk bahan makanan dan industri melalui proses penyulingan, penjernihan dan penghilangan bau atau *Refined, Bleached and Deodorized Palm Oil (RBDPO)* (Lubis dan Nai baho, 1999).

### 2.3 Produk Turunan Minyak Kelapa Sawit

Selain sebagai sumber minyak goreng, produk turunan minyak kelapa sawit masih banyak manfaatnya (Dirjen Bina Produksi Perkebunan, 2004) antara lain:

1. Produk turunan CPO selain minyak goreng dapat dihasilkan margarine, *shortening*, vanaspati (*vegetable ghee*), *ice creams*, *bakery fats*, *instant noodle*, sabun dan detergent, *cocoa butter extender*, *chocolate* dan *coating*, *specialty fats*, *dry soap mixes*, *sugar confectionary*, *textiles oils* dan biodiesel.
2. Produk turunan PKO yaitu *shortening*, *cocoa buter substitute*, *specialty fats*, *ice cream*, *coffe whitener/cream*, *sugar confectionary*, *biscuit*, *cream fats*, *filled imitation cream*, sabun dan detergent, shampoda dan kosmetik.

3. Produk turunan *oleochemicals* kelapa sawit yaitu *methyl ester, plastic, textile processing, metal processing, lubricants, emulsifiers, detergent, glicerine, cosmetic, explosives, pharmaceutical product* dan *foodprotective coatings*.

#### **2.4. Prospek Pemasaran CPO**

##### **2.4.1. Prospek CPO Dipasar Internasional**

Hasil analisis yang dilakukan FAO (2001), Mielke (2001), dan Susila (2002) di dalam Susila (2006) menunjukkan bahwa prospek pasar CPO di pasar internasional relatif masih cerah. Hal ini antara lain tercermin dari sisi konsumsi yang diperkirakan masih terbuka dengan laju pertumbuhan konsumsi CPO dunia diproyeksikan mencapai sekitar 3,5 persen – 4,5 persen per tahun. Peningkatan yang signifikan terutama akan terjadi pada negara yang sedang berkembang seperti di Cina, Pakistan, dan juga Indonesia. Indonesia diperkirakan akan mengalami peningkatan konsumsi dengan laju sekitar 4 – 6 persen per tahun. Konsumsi CPO di Cina dan Pakistan diproyeksikan juga akan tumbuh dengan laju sekitar 4-6% per tahun (Susila, 2006). Produksi CPO dunia pada dekade mendatang masih akan didominasi oleh Malaysia dan Indonesia. Malaysia sebagai produsen utama akan mengalami peningkatan produksi dengan laju 2,8 persen per tahun. Indonesia diperkirakan masih akan mempunyai peluang untuk peningkatan produksi dengan laju antara 7.6 persen per tahun, sehingga produksi CPO Indonesia pada tahun 2011 mencapai 10 juta ton (Susila, 2006). Pada tahun 2017 tercatat, produksi minyak sawit (CPO) Indonesia mencapai 38,17 juta ton, angka ini menunjukkan peningkatan produksi sebesar 18% dibandingkan dengan tahun sebelumnya 2016 yaitu 35,57 juta ton (GAPKI, 2018).

#### 2.4.2. Prospek CPO di Pasar Domestik

Prospek bisnis perkebunan kelapa sawit sangat terbuka lebar. Sebab, kelapa sawit adalah komoditas yang memiliki banyak fungsi dan kebutuhan, baik untuk skala rumah tangga maupun industri. Terutama, sekarang adanya program konversi sumber energi minyak fosil (minyak bumi) ke *biodiesel* yang menggunakan bahan baku kelapa sawit. Seperti diketahui bersama bahwa Indonesia mempunyai lahan perkebunan kelapa sawit. Bila ditinjau dari segi produktivitas, Indonesia dari tahun 2006 sudah mengalami peningkatan dan mengalahkan produktivitas Malaysia. Ini memperlihatkan efisiennya pengolahan kelapa sawit di Indonesia selama ini. Dengan melihat kondisi – potensi lahan, industri minyak kelapa sawit, pasar hasil industri kelapa sawit baik dalam negeri maupun luar negeri serta membandingkannya dengan nilai perdagangan kelapa sawit Indonesia dan dunia.

Selain secara umum, ada dua sumber permintaan (peluang pasar) untuk CPO Indonesia yaitu konsumsi domestik dan ekspor. Setelah sebelumnya meningkat sekitar 8% per tahun, peluang konsumsi CPO di dalam negeri diperkirakan meningkat dengan laju antara 6% pada tahap awal dan menurun menjadi sekitar 4%. Selain mengandalkan pasar domestik pasar ekspor merupakan pasar utama CPO Indonesia. Ekspor CPO Indonesia pada decade terakhir meningkat dengan laju antara 7 – 8 % pertahun. Selain dipengaruhi oleh harga dipasar internasional dan tingkat produksi, kinerja ekspor CPO Indonesia juga sangat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah.

Berdasarkan peluang pasar tersebut, maka peluang investasi dari sisi perluasan areal diperkirakan masih cukup terbuka. Pada tahun 2003-2005 perluasan areal adalah antara 3,5% per tahun, sedangkan periode 2006-2010 adalah sekitar 2% per tahun. Dengan asumsi tersebut peluang investasi dari sisi perluasan areal diperkirakan sekitar 11.700 ha per tahun pada periode 2003-2005 dan 70.000 ha per tahun untuk periode 2006-2010. Untuk mewujudkan hal tersebut, dana investasi yang dibutuhkan adalah sekitar 1,7 triliun per tahun pada periode pertama dan sekitar 1,1 triliun per tahun pada periode kedua.

Pada tahun 2007 produksi Indonesia akan tumbuh pesat dan mencapai 14 juta ton, sedangkan produksi Malaysia cenderung bergerak lambat yang mencapai 15 juta ton. Perkiraan ini didasarkan asumsi produktivitas kelapa sawit Indonesia 4,3 Ton/Ha sementara Malaysia 4 ton/ha. Sehingga dalam 10 tahun kedepan Indonesia akan menjadi produsen CPO terbesar dunia Bila melihat sumberdaya alam dan manusia yang dimiliki Indonesia saat ini yang secara kuantitatif relatif jauh lebih unggul dibanding Malaysia, Indonesia tampaknya berpeluang cukup besar untuk menjadi produsen kelapa sawit terbesar dunia. Dari sisi sumberdaya alam, Indonesia masih memiliki luas lahan untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit yang masih sangat luas yang mencapai 9 juta hektar lebih. Sementara dari sisi sumberdaya manusia, jumlah sumberdaya manusia yang dimiliki Indonesia masih sangat besar untuk perkebunan kelapa sawit yang kebutuhan tenaga kerja sangat besar. Disamping itu, dengan tingkat produktivitas tanaman yang ada saat ini, Indonesia masih berpeluang untuk meningkatkan produktivitas

tanamannya dengan penggunaan bibit unggul dan pengelolaan produksi yang lebih profesional.

Prospek pengembangan kelapa sawit juga relatif baik. Dari sisi permintaan, diperkirakan permintaan terhadap produk kelapa sawit akan tetap tinggi di masa-masa mendatang. Ini disebabkan, dibanding produk substitusinya seperti minyak kedelai, minyak jagung dan minyak bunga matahari, preferensi terhadap minyak kelapa sawit diperkirakan masih relatif tinggi. Relatif tingginya preferensi terhadap minyak kelapa sawit disebabkan minyak sawit memiliki banyak keunggulan dibanding produk substitusinya. Keunggulan tersebut antara lain adalah relatif lebih tahan lama disimpan, tahan terhadap tekanan dan suhu tinggi, tidak cepat bau, memiliki kandungan gizi yang relatif tinggi, serta bermanfaat sebagai bahan baku berbagai jenis industri. Saat ini, Malaysia telah berhasil mengembangkan produk turunan kelapa sawit menjadi sekitar 34 jenis turunan yang memperluas pangsa pasar minyak sawit di negara tersebut.

Dengan peluang investasi yang masih terbuka, Indonesia sebenarnya mempunyai potensi untuk memanfaatkan peluang tersebut. Seberapa besar peluang tersebut dapat dimanfaatkan akan sangat bergantung pada iklim investasi/bisnis di Indonesia. Menurut survey yang dilakukan oleh ADB (2003), secara umum ada 22 hambatan bisnis di Indonesia. Dua hambatan utama adalah instabilitas kondisi ekonomi makro dan ketidak-pastian kebijakan ekonomi. Faktor berikutnya yang juga dinilai sebagai hambatan utama adalah korupsi, baik pada tingkat local maupun nasional. Selanjutnya, masalah perpajakan dan biaya modal juga menjadi factor penghambat investasi di Indonesia.

## 2.9. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi CPO

Pada proses produksi, beberapa faktor yang mempengaruhi produksi CPO yang dilakukan oleh David Kasyogi Purba dengan judul analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) unit adolina PT. Perkebunan Nusantara IV Sumatera Utara. Dalam penelitiannya terdapat beberapa faktor produksi yang digunakan yaitu bahan baku berupa TBS kelapa sawit, tenaga kerja, suplai listrik serta bahan pembantu berupa air dan uap.

### 2.5.1 Bahan Baku (Jumlah TBS)

Bahan baku sangat berperan penting dalam suatu proses produksi. Pasokan bahan baku yang tidak lancar akan menghambat kelancaran proses produksi. Tandan Buah Segar (TBS) merupakan bahan baku utama dalam kegiatan proses produksi CPO, sehingga ketersediaannya sangat mempengaruhi kegiatan produksi.

### 2.5.2 Ketenagakerjaan

Faktor produksi yang tak kalah pentingnya dalam suatu kegiatan produksi adalah tenaga kerja. Ketersediaan tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelancaran proses. Tenaga kerja merupakan sumberdaya yang dapat mengelola dan mengkombinasikan faktor-faktor produksi lain sehingga dapat menghasilkan suatu output yang diinginkan.

### 2.5.3 Jam Olah Mesin

Jam olah menunjukkan rentang waktu lamanya pabrik mengolah dalam satu kali produksi. Jam olah pabrik adalah jam olah efektif ditambah jam olah stagnasi, dimana jam olah efektif mulai dihitung setelah *screw press* beroperasi

sampai *screw press* berhenti. Sedangkan jam olah stagnasi adalah jumlah jam kerusakan setiap alat yang menyebabkan terhentinya proses *screw press*. Dalam pengolahan juga dikenal istilah jam olah yang tersedia yang merupakan jam pabrik bekerja dihitung sejak *fire up* boiler hingga pabrik berhenti. Dimulainya jam olah untuk satu kali produksi tergantung dari ketersediaan bahan baku atau TBS.

Mesin yang digunakan dalam proses produksi CPO bersifat *flow process*, dimana kerusakan pada satu mesin akan memberikan hambatan bagi proses produksi selanjutnya. Oleh karena itu, kemampuan mesin dalam melakukan proses pengolahan sangat mempengaruhi proses produksi. Kemampuan mesin untuk beroperasi ini ditunjukkan oleh jam mesin atau jam olah. Rentang waktu lamanya pabrik mengolah sebenarnya juga dipengaruhi oleh pasokan tandan buah segar ke pabrik, dimana semakin banyak pasokan TBS maka jam olah akan semakin tinggi pula.

#### **2.5.4. Bahan Pembantu**

Pada proses produksi CPO di Unit Adolina menggunakan air dan uap sebagai bahan pembantu pengolahan. Air merupakan kebutuhan vital bagi sebuah PKS karena sebagian besar proses pengolahan memerlukan air. Air yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat tertentu, seperti kesadahan dan kadar silika. Umumnya air yang diperoleh dari sumbernya seperti air hujan, air sungai, air sumur bor dan lainnya. Jika kurang memenuhi syarat, air harus diolah sebelum digunakan. Pada PKS Adolina, air yang digunakan berasal dari air sungai ular yang kemudian diproses lebih lanjut agar layak digunakan untuk proses

pengolahan. Air dan uap digunakan pada setiap stasiun terutama pada stasiun pengempaan dan klarifikasi. Fungsi air pada stasiun pengempaan adalah menurunkan viskositas hasil pengempaan daging buah. Sementara pada stasiun klarifikasi air digunakan untuk mempermudah proses pemurnian minyak dari *sludge*.

## 2.6. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Handoko, 1984). Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti, sukar diperkirakan secara tepat. Dalam hal ini perlu diadakan forecast.

Peramalan merupakan studi terhadap data historis untuk menemukan hubungan, kecenderungan, dan pola yang sistematis (Sugiarto, 2000). Pendapat lain mengatakan bahwa peramalan merupakan kegiatan penerapan model yang telah dikembangkan pada waktu yang akan datang (Aritonang, 2009). Selanjutnya Makridakis *et al* (1999) mengatakan bahwa peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien. Peramalan merupakan alat kuantitatif yang digunakan untuk membantu didalam mengambil suatu keputusan. Suatu keputusan akan lebih baik hasilnya bila memadukan antara hasil kuantitatif (peramalan) dan intuisi (pendapat pribadi). Hampir setiap organisasi memerlukan ramalan baik secara eksplisit maupun secara implisit, karena hampir setiap organisasi harus membuat perencanaan agar sesuai dengan kondisi masa depan yang tidak diketahui dengan baik. Selain itu, peramalan dibutuhkan pada semua lini fungsional, begitu pula pada semua jenis organisasi. Peramalan dibutuhkan

dalam bidang keuangan, pemasaran, personalia, dan lingkup produksi, dalam pemerintahan dan organisasi pencari laba, dalam klub sosial kecil, dan dalam partai politik nasional (Hanke et al, 2003).

Gaynor dan Kirkpatrick (1994) mengungkapkan bahwa peramalan merupakan pendugaan terhadap kegiatan masa depan. Metode peramalan dapat berdasarkan pengalaman, penilaian, opini dari ahli atau model matematika yang menggambarkan pola data historis. Peramalan merupakan suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan dapat diperkecil. Peramalan dapat juga diartikan sebagai suatu usaha memperkirakan perubahan, agar tidak disalah pahami bahwa peramalan tidak memberikan jawaban yang pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan akan mencari yang sedekat mungkin dengan apa yang akan terjadi (Mulyono, 2000).

Peramalan (*forecasting*) bertujuan mendapatkan forecast yang bias meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Squared Error*, *Mean Absolute Error*, dan sebagainya (Subagyo, 1986). Beberapa tujuan dilakukannya peramalan produksi dalam manajemen operasional adalah:

- a. Ada ketidak-pastian aktivitas produksi di masa yang akan datang
- b. Kemampuan & sumber daya perusahaan yang terbatas
- c. Untuk dapat melayani konsumen lebih baik, melalui tersedianya hasil produksi yang Baik
- d. Mengurangi ketidak-pastian produksi

- e. Agar langkah Proaktif / Antisipatif dapat dilakukan
- f. Keperluan penjadwalan produksi

Peramalan merupakan upaya yang dilakukan untuk memperkirakan kebutuhan dimasa mendatang, meliputi kebutuhan dalam hal kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan untuk pemenuhan barang atau jasa. Adapun hasil dari peramalan tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk membuat keputusan. Kondisi yang tidak stabil seringkali membuat Anda sulit untuk membuat sebuah perencanaan yang efektif. Disinilah peramalan akan membantu para pengambil keputusan dalam mengurangi ketidakpastian dalam menentukan perencanaan. Dalam dunia usaha, peramalan adalah dasar untuk merencanakan kapasitas, anggaran, perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan inventory, perencanaan sumberdaya, perencanaan pembelian atau pengadaan bahan baku.

Peramalan bermanfaat untuk menentukan ramalan kebutuhan dari produk yang dibuat yang dinyatakan dalam kuantitas produk sebagai fungsi dari waktu. Peramalan dapat dilakukan untuk jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek.

### **2.6.1 Jenis-Jenis Metode Peramalan**

Peramalan kualitatif pada hakekatnya didasarkan pada intuisi atau pengalaman empiris dari perencana atau pengambil keputusan, sehingga relatif lebih subjektif. Pada situasi manajemen dan industri (pasar) yang masih sederhana, peramalan kualitatif dapat memberikan akurasi hasil peramalan yang relatif sama dengan peramalan kuantitatif. Metode kualitatif dapat memberikan hasil yang bias ketika beberapa individu tertentu mendominasi proses peramalan

melalui reputasi, kekuatan kepribadian atau posisi strategis dalam organisasi.(Anmi L, 2004). Metode peramalan terbagi menjadi dua yaitu metode peramalan kualitatif dan metode kuantitatif.

### **2.6.2. Metode Kualitatif**

Metode peramalan kualitatif tidak memerlukan data seperti halnya dalam metode kuantitatif, akan tetapi bukan berarti bahwa metode kualitatif tidak membutuhkan data kuantitatif, tetapi terdapat perbedaan diantara keduanya. perbedaan ini terletak pada penggunaan data. Metode kualitatif membutuhkan input yang tergantung pada metode tertentu dan biasanya merupakan hasil dari pemikiran intuitif, pertimbangan dan pengetahuan yang didapat. Pendekatan dengan metode ini seringkali memerlukan input dari sejumlah orang yang telah terlatih secara khusus. Metode peramalan ini terbagi atas metode eksploratoris (metode Delphi, kurva- S analogi, dan penelitian morfologis) dimulai dari masa lalu dan masa kini sebagai titik awalnya dan bergerak secara heuristik dengan melihat semua kemungkinan yang ada. Pada metode normatif (matriks keputusan, pohon relevansi, dan analisis sistem) dimulai dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang akan datang, kemudian melihat ke masa lalu apakah hal ini dapat dicapai berdasarkan kendala sumberdaya dan teknologi yang tersedia (Makridakis *et al*, 1999).

### **2.6.3. Metode Kuantitatif**

Makridakis *et al.*, (1999) menulis bahwa peramalan kuantitatif memiliki sifat yang objektif berdasarkan pada keadaan aktual (data) yang diolah dengan menggunakan metode-metode tertentu. Penggunaan suatu metode juga harus

didasarkan pada fenomena manajemen atau bisnis apa yang akan diramalkan dan tujuan yang ingin dicapai melalui peramalan. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi masa lalu
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik
3. Dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus berlanjut dimasa datang

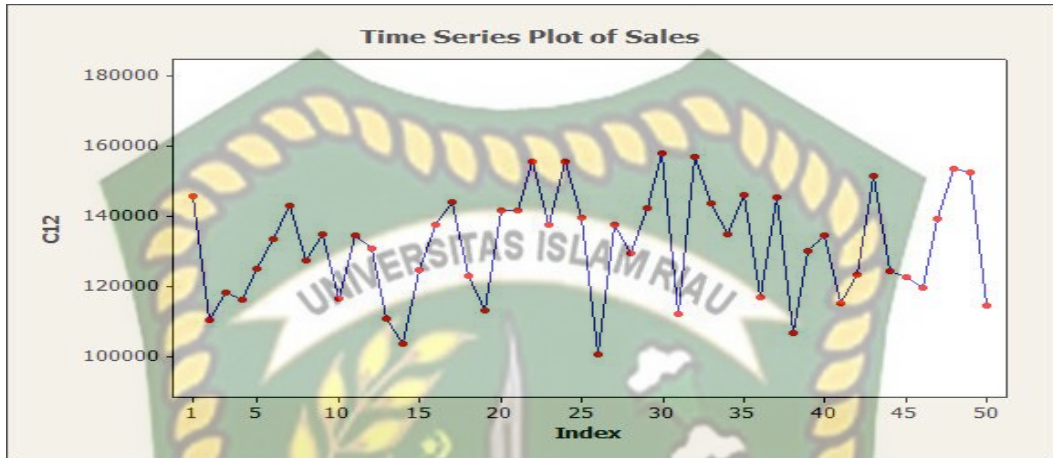
Pada dua asumsi pertama merupakan syarat keharusan bagi penerapan metode peramalan kuantitatif. Asumsi ketiga merupakan syarat kecukupan, artinya walaupun asumsi ketiga dilanggar, model yang dirumuskan masih dapat digunakan. Hal tersebut akan memberikan kesalahan peramalan yang relatif besar bila perubahan pola data maupun bentuk hubungan fungsional tersebut terjadi secara sistematis. Metode peramalan kuantitatif terbagi menjadi dua yaitu; model *time series* dan model kausal.

Dalam penelitian ini model peramalan yang digunakan adalah model *time series*. Menurut Hanke et al, (2003) faktor utama yang mempengaruhi pemilihan teknik peramalan untuk data deret waktu (*time series*) adalah identifikasi dan pemahaman pola historis data. Pola data tersebut terbagi menjadi empat, yaitu:

#### **1. Pola Horisontal**

Pola data horizontal terjadi saat data observasi berfluktuasi di sekitaran suatu nilai konstan atau *mean* yang membentuk garis horizontal. Data ini disebut juga dengan data stasioner. Contoh plot data horizontal adalah pada gambar 2.1 yaitu berupa plot data penjualan. Jumlah penjualan selalu

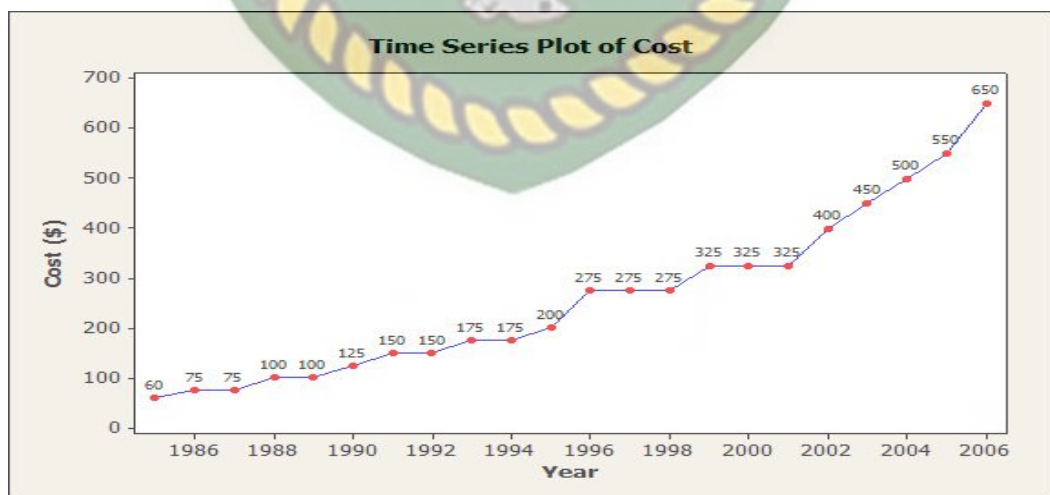
meningkat atau menurun pada suatu nilai konstan secara konsisten dari waktu ke waktu.



Gambar 1. Contoh Pola Data Horizontal

2. Pola Trend

Pola ini muncul ketika observasi data menaik atau menurun pada periode yang panjang. Contoh dari rangkaian trend adalah pertumbuhan populasi, inflasi harga, perubahan teknologi, preferensi konsumen dan kenaikan produktifitas.



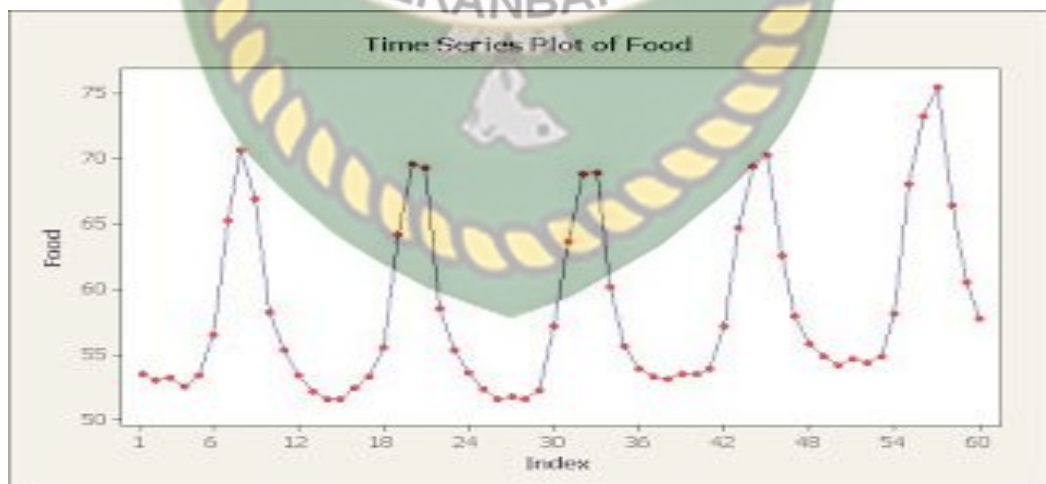
Gambar 2. Contoh Pola Data Trend

3. Pola Siklus (*cyclus*)

Pola ini muncul pada saat observasi data memperlihatkan kenaikan dan penurunan pada periode yang tidak tetap. Komponen siklik mirip fluktuasi gelombang disekitar trend yang sering dipengaruhi oleh kondisi ekonomi. Fluktuasi siklik sering dipengaruhi oleh perubahan pada ekspansi dan kontraksi ekonomi.

4. Pola Musiman (*seasonality*)

Pola terjadi pada saat data observasi dipengaruhi oleh faktor musiman. Komponen musiman mengacu pada suatu pola perubahan yang berulang dengan sendirinya dari tahun ketahun. Untuk deret bulanan, komponen musiman mengukur keragaman deret dari setiap Januari, setiap Februari dan seterusnya. Untuk deret triwulanan, ada empat elemen musim, masing-masing satu untuk setiap triwulan.



Gambar 3. Contoh Pola Data Musiman

Berdasarkan keempat tipe pola data tersebut, menurut Hanke *et al*, (2003) beberapa teknik peramalan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Teknik peramalan data dengan trend

Teknik peramalan yang perlu dipertimbangkan untuk pola data stasioner adalah model *simple moving average* (rata-rata bergerak), pemulusan eksponensial linier Holt, regresi linier sederhana, dan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

2. Teknik peramalan data stasioner

Teknik peramalan yang perlu dipertimbangkan pada data stasioner adalah model naive, model rata-rata sederhana, rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial linier Holt sederhana, dan model rata-rata terintegrasi bergerak autoregresif (ARIMA) atau model Box-Jenkins

3. Teknik peramalan untuk data dengan musiman

Teknik-teknik yang perlu dipertimbangkan ketika meramalkan deret musiman terdiri dari dekomposisi klasik, sensus X-12, pemulusan eksponensial winters, regresi berganda deret waktu, dan model ARIMA

4. Teknik peramalan untuk deret bersiklus

Teknik-teknik yang perlu dipertimbangkan ketika meramalkan deret bersiklus terdiri dari dekomposisi klasik, indikator ekonomi, model ekonometrik, regresi berganda, dan model ARIMA.

Teknik peramalan yang digunakan dalam peramalan *time series* terdiri dari beberapa model. Pembagian model tersebut beragam menurut para ahli, namun pada dasarnya memiliki maksud dan tujuan yang sama. Model-model peramalan *time series* tersebut, adalah sebagai berikut:

1. Model Trend

Model ini menggambarkan pergerakan data yang meningkat atau menurun dalam jangka waktu yang panjang. Model ini menggambarkan hubungan antara periode dengan variabel yang diramal dengan menggunakan analisis regresi.

2. Model Naif (*naive*)

Model ini merupakan model sederhana yang menyatakan bahwa nilai suatu variabel saat ini merupakan perkiraan terbaik untuk nilai berikutnya atau nilai variabel dimasa depan akan tetap sama.

3. Model rata-rata

1) Model rata-rata sederhana (*simple average*) Menurut Hanke *et al*, (2003)

model ini merupakan model yang tepat ketika seri data secara umum tidak berubah dan stabil, misalnya jumlah penjualan produk daur hidupnya berada dalam kondisi maturity. Model ini menggunakan rata-rata dari seluruh data historis sebagai ramalan untuk periode mendatang.

2) Model rata-rata bergerak sederhana (*simple moving average*) Model ini

menggunakan rata-rata sebagai ramalan untuk periode mendatang. Pada setiap nilai, muncul nilai pengamatan baru, nilai ratarata baru dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang paling tua dan memasukan nilai pengamatan yang terbaru. Model ini tidak dapat mengatasi unsur trend dan musiman.

3) Model rata-rata bergerak ganda

Model ini menghitung rata-rata bergerak sebelumnya, pola data *time series* umumnya mengandung unsur trend linier (Hanke et al., 2003)

4. Model Pemulusan Eksponensial (*exponential smoothing*) Model pemulusan ini terdiri atas:

1) Model pemulusan eksponensial tunggal (*single exponential smoothing*)

model ini digunakan untuk peramalan data *time series* tanpa trend atau pola stasioner. Model ini juga banyak mengurangi masalah penyimpangan data karena tidak perlu lagi menyimpan semua data historis atau sebagian seperti halnya dalam model rata-rata bergerak.

2) Model pemulusan eksponensial tunggal: pendekatan adaptif Model ini

memiliki kelebihan yaitu dalam hal nilai  $\alpha$  yang dapat berubah secara otomatis. Nilai  $\alpha$  akan berubah secara otomatis jika terdapat perubahan dalam pola data dasar. Model ini juga digunakan untuk peramalan data *time series* dengan pola data stasioner.

3) Model pemulusan eksponensial ganda: model linier satu parameter

dari Brown (*double exponential smoothing with linear trend*). Model ini memiliki tambahan nilai pemulusan dan disesuaikan untuk mengatasi unsur trend.

4) Model pemulusan eksponensial ganda Holt (*exponential smoothing lineartrend*).

Model Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Model ini menggunakan dua konstanta pemulusan ( $\alpha$  dan  $\beta$ ).

5) Model pemulusan eksponensial triple (model *Brown-triple exponential smoothing*).

Model ini digunakan untuk peramalan data *time series* dengan trend kuadratik. Model ini memasukan tingkat pemulusan tambahan dan hanya memiliki satu konstanta pemulusan.

#### 5. Model Dekomposisi

Model ini berusaha memisahkan berbagai komponen yang mempengaruhi perilaku deret data. Pemisahan (dekomposisi) ini bertujuan untuk membantu pemahaman atas perilaku deret data sehingga dapat dicapai keakuratan peramalan yang lebih baik. Model ini terdiri dari:

- 1) Dekomposisi aditif, model ini untuk pola data yang fluktuasinya relatif konstan.
- 2) Dekomposisi multiflikatif, model ini untuk pola data yang fluktuasinya proporsional terhadap trend.

#### 6. Model Winters

Model ini cocok digunakan untuk serial data yang mempunyai pola trend linier, serta faktor musiman. Kelebihan model ini adalah mudah dan cepat untuk meng-*update* ramalan ketika data baru diperoleh, jika trend dan musiman berubah dalam data historis dan pembobot optimal digunakan maka hasilnya lebih baik jika dibandingkan dengan model dekomposisi. Kelemahannya adalah pembobot optimal yang diperoleh harus selalu dimonitor dan jika ada pengaruh siklus hasil ramalannya tidak akurat karena komponen siklus tidak diperhitungkan.

## 7. Model Box -Jenkins (ARIMA)

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah jenis model linier yang mampu mewakili deret waktu yang stasioner dan non stasioner. Model ini tidak mengikutkan variabel bebas dalam pembentukannya, model ini menggunakan informasi dalam deret itu sendiri untuk menghasilkan ramalan. Misalnya model ARIMA untuk penjualan bulanan akan memproyeksikan pola penjualan historis untuk meramalkan penjualan bulan depan (Hanke et al., 2003).

Untuk time series analysis (ARIMA), mempunyai kelebihan sebagai berikut (Hagen, 2006):

- a. Mudah dalam pembentukan modelnya
- b. lebih tepat dalam pembentukan model, tidak perlu pelatihan seperti ANN
- c. Hasilnya mudah diinterpretasikan, karena koefisien-koefisien model diketahui, sehingga dapat dilihat pengaruh masing-masing predictor terhadap hasil keluaran model.

Selain memiliki kelebihan, time series analysis (ARIMA) juga memiliki kekurangan sebagai berikut (Hagen, 2006):

- d. Secara umum lebih tidak akurat dibandingkan model ANN
- e. Tidak dapat menangkap hubungan fungsional yang belum diketahui antara variabel independen dengan variabel dependen / tidak dapat menangkap hubungan antar variabel yang belum memiliki teori yang melandasinya.

Prosedur Box-Jenkins terdiri dari beberapa tahapan yaitu identifikasi, estimasi, evaluasi model dan peramalan. Pada tahap identifikasi dilakukan

ekplorasi terhadap pola data untuk mengetahui unsur musiman, kestasioneran data, identifikasi terhadap pola ACF dan PACF. Pada tahap estimasi model dilakukan perhitungan awal untuk parameter-parameter dari model tentatif. Tahap evaluasi model, dilakukan uji diagnostik untuk menguji kedekatan model dengan data. Pada tahap peramalan, dilakukan penerapan terhadap model dengan parameter yang paling efisien.

Menurut Firdaus (2006) setelah data dipastikan stasioner, selanjutnya adalah identifikasi untuk menentukan model ARIMA tentatif. Hal ini dilakukan dengan menganalisis perilaku atau pola ACF dan PACF. Koefisien autokorelasi (ACF) dapat bernilai antara -1 sampai +1. Suatu deret waktu nonmusiman dikatakan stasioner jika koefisien autokorelasinya nol untuk dapat stasioner bila koefisiennya berbeda nyata dari nol hanya pada beberapa beda kala pertama ( $k \leq 0,5$ ) Parsial autokorelasi (PACF) digunakan untuk mengetahui ukuran hubungan antara dua deret waktu yang berbeda ketika pengaruh dari variabel lainnya dihilangkan. Untuk mendapatkan plot ACF dan PACF dapat dilakukan menggunakan software Minitab 15 karena perhitungan secara manual sangat rumit. Untuk data yang tidak mengandung unsur musiman beberapa alternatif model tentatif adalah sebagai berikut:

a. Model Autoregresif-autoregressive (AR)

Model AR dipilih bila ACF menunjukkan pola dying down dan PACF menunjukkan pola yang cut off. Jumlah observasi masa lalu yang digunakan dalam model AR dikenal dengan orde p. Berikut persamaan model AR.

$$Z_t = \delta + \Phi_1 Z_{t-1} + \Phi_2 Z_{t-2} + \dots + \epsilon_t$$

keterangan:

$Z_t$  = observasi deret stasioner saat ini

$Z_{t-1}, Z_{t-2}$  = observasi sebelumnya

$\delta, \Phi_1, \Phi_2$  = parameter-parameter yaitu konstan dan koefisien

$\epsilon_t$  = residual parameter acak untuk periode saat ini yang diharapkan nilainya sama dengan nol

b. Model Rataan Bergerak- Moving Average (MA)

Model MA ini dipilih bila ACF menunjukkan pola yang cut off dan PACF menunjukkan pola dying down. Jumlah residual masa lalu yang digunakan dalam model MA dikenal sebagai orde  $q$ . Berikut persamaan model MA.

$$Z_t = \mu + \epsilon_t - \Theta_1 \epsilon_{t-1}$$

keterangan:

$Z_t$  = observasi deret stasioner saat ini

$\epsilon_t$  = residual peramalan yang white noise

$\epsilon_{t-1}, \epsilon_{t-2}$  = residual peramalan periode sebelumnya

$\mu, \Theta_1, \Theta_2$  = konstanta dan koefisien rataan bergerak

a. Model Gabungan- Autoregressive Moving Average (ARMA)

Model gabungan ini dipilih bila ACF dan PACF kedua-duanya menunjukkan pola dying down. Model ini adalah kombinasi model autoregresif dan model rataan bergerak. Orde dari model gabungan ini adalah  $p$  dan  $q$ .

Persamaan dalam model ini sebagai berikut:

$$Z_t = \delta + \Phi_1 Z_{t-1} + \Phi_2 Z_{t-2} + \dots + \epsilon_t - \Theta_1 \epsilon_{t-1} - \Theta_2 \epsilon_{t-2}$$

dimana:

$Z_t$  = observasi deret stasioner saat ini

$Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}$  = observasi dan residual peramalan periode sebelumnya dari deret stasioner

$\varepsilon_t$  = residual peramalan acak untuk periode saat ini

$\delta, \Phi_1, \Phi_2, \dots, \Theta_1, \Theta_2, \dots$  = konstanta dan koefisien-koefisien model mengestimasi model ARIMA

Menurut Firdaus (2006) penilaian terhadap hasil peramalan dilakukan dengan mengamati besarnya selisih nilai aktual pengamatan dengan nilai estimasi dari peramalan. Nilai residual atau error ( $\varepsilon_t$ ) adalah perbedaan antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan, yaitu:

$$\varepsilon_t = y_t - \hat{y}_t$$

Dimana:

$\varepsilon_t$  = residual (error)/ nilai kesalahan peramalan pada periode ke-t

$y_t$  = nilai aktual

$\hat{y}_t$  = nilai hasil peramalan

Sedangkan nilai residual tersebut diperoleh beberapa ukuran akurasi hasil peramalan sebagai berikut:

1. MAE (Mean Absolut error)

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n (\varepsilon_t)}{N}$$

2. MSE (Mean Squared Error) atau MSD (Mean Squared Deviation)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (\varepsilon_t)^2}{N}$$

3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n (et)}{n}$$

Secara umum bila residual besarnya merata sepanjang pengamatan maka MSE yang sebaiknya digunakan. Tapi bila satu atau dua residual yang besar, maka MAE yang sebaiknya digunakan. Untuk melihat bias tidaknya peramalan maka digunakan MPE/MAPE, peramalan dikatakan tidak bias bila  $MPE \approx 0$

#### 2.6.4 Pemilihan Teknik Peramalan

Hanke et al., (2003) menuliskan bahwa beberapa pertanyaan yang harus dipertimbangkan sebelum memutuskan teknik peramalan mana yang paling cocok untuk suatu masalah tertentu adalah:

1. Kenapa ramalan dibutuhkan?
2. Siapa yang akan menggunakan ramalan?
3. Karakteristik apa yang ada pada data yang tersedia?
4. berapa periode waktu yang akan diramalkan.
5. Berapa data minimum yang menjadi persyaratan?
6. Seberapa besar derajat keakuratan dikehendaki?
7. Berapa biaya peramalan?

Dalam memilih teknik peramalan yang sesuai dengan benar, peramal harus dapat mengerjakan hal-hal berikut:

1. Menetapkan sifat dasar masalah peramalan
2. Menjelaskan sifat dasar data yang sedang diteliti

3. Mendeskripsikan kemampuan dan keterbatasan potensial dari teknik-teknik peramalan yang kemungkinan sangat berguna Tingkat harga komoditas yang terjadi di pasar fisik selalu berfluktuasi.

Dalam melakukan regresi model seperti ECM, VAR, VECM dsb, kita sering dihadapkan untuk pemilihan jumlah LAG yang digunakan untuk mengolah data tersebut, LAG optimum merupakan cara untuk memilih seberapa besar jumlah LAG yang kita gunakan dalam penelitian tersebut sebelum melakukan uji kointegrasi, granger causality, VAR dan VECM. sehingga pemilihan jumlah LAG optimum sangat diperlukan agar kita memperoleh hasil yang lebih baik. Untuk mengetahui banyaknya LAG dapat menggunakan alat bantu berupa Aplikasi Eviews atau Minitab 18 (Jul Fahmi S, 2014).

Faktor utama yang mempengaruhi pemilihan teknik peramalan adalah identifikasi dan pemahaman pola data historis (Hanke et al., 2003).

### **2.7. Penelitian Terdahulu**

Penelitian mengenai peramalan dengan menggunakan metode kuantitatif sebagai alat bantu sudah banyak dilakukan. Hasibuan (2003) melakukan penelitian mengenai peramalan produksi CPO PT Sucofindo Medan, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola data produksi CPO dengan mengamati plot data dan plot autokorelasinya. Berdasarkan plot data dan plot autokorelasi data produksi CPO PT Sucofindo Medan, diketahui bahwa pola data tidak stasioner, memiliki unsur trend dan musiman. Berdasarkan nilai MSE terendah, maka metode peramalan yang dipilih adalah metode ARIMA (1,1,1).

Laduni (2008) dalam penelitiannya yang berjudul Uji Metode Peramalan Produksi di Usaha Dagang Safari Donat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola data produksi donat Usaha Dagang Safari Donat. Kemudian memilih metode peramalan kuantitatif yang sesuai dan ramalan untuk produksi donat, sehingga dapat diketahui pemilihan metode peramalan yang sesuai dan meramalkan jumlah produksi donat satu tahun mendatang.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa data produksi donat Usaha Dagang Safari Donat yang dieksplorasi memiliki unsur *trend* menurun, unsur musiman tertentu, dan tidak memiliki kestasioneran dalam pola datanya. Berdasarkan pengujian dan perhitungan nilai akurasi yang terkecil, metode peramalan *time series* yang terbaik dan sesuai untuk peramalan produksi Usaha Dagang Safari Donat adalah metode Box-Jenkins dengan model ARIMA (0,1,0) (0,1,1). Nilai MSE yang terkecil dihasilkan peramalan terbaik yaitu metode Box-Jenkins dengan model ARIMA.

Jafarudin (2005) melakukan penelitian dengan judul Peramalan Produksi TBS di Kebun Percobaan Betung II A. Tujuan penelitiannya adalah menganalisis pola data produksi TBS di kebun percobaan Betung II A dan mendapatkan metode peramalan *time series* yang paling sesuai untuk meramalkan produksi TBS di kebun percobaan Betung II A. Berdasarkan plot data disimpulkan bahwa data produksi tidak stasioner, terdapat unsur tren dan musiman. Dari hasil analisis metode peramalan terbaik disimpulkan bahwa metode ARIMA merupakan metode yang terbaik dengan nilai MSE yang terkecil dibandingkan dengan metode peramalan yang lain.

Peramalan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO) di PT Panamtama Kebun Teluk Dalam, Asahan Sumatera utara dilakukan oleh Siringoringo (2005). Berdasarkan penelitiannya metode peramalan kuantitatif yang terbaik untuk produksi CPO dan PKO adalah metode ARIMA. Penentuan metode terbaik dilakukan berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan dan keefisienan dalam menerapkan metode.

Hargianto, dkk (2013) dengan judul Analisis peramalan produksi karet di PT Perkebunan Nusantara IX (persero) kebun batujamus Kabupaten Karanganyar. Tujuan penelitian mengetahui produksi karet di PT. Perkebunan Nusantara IX (persero) kebun Batujamus di masa akan datang dengan menggunakan metode deskriptif analitis dan teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi berganda OLS dengan dummy dan analisis peramalan dengan model ARIMA (2.1.1). Hasil peramalan produksi karet periode triwulan pada kebun batujamus – Kerjoarum Tahun 2012 sebesar 1.445.420 kg (Triwulan I), 1.449.831 kg (Triwulan II), 1076.796 kg (Triwulan III), 1.023.051 kg (Triwulan IV) sedangkan hasil peramalan produksi tahun 2013 sebesar 1.400.326 kg (Triwulan I), 1472.397 kg (Triwulan III), 1.040.812 kg (Triwulan IV). Model ARIMA yang dispesifikasi dapat menjadi bahan dasar pertimbangan dalam penentuan target produksi karet per unit afdeling di kebun Batujamus–Kerjoarum. Manajemen perusahaan, perlu aplikasi peramalan produksi dengan model ARIMA secara spesifikasi dalam penentuan target produksi per bulan yang diintegrasikan dengan sistem SMS gateway.

Elvani, dkk (2016) dalam penelitiannya dengan judul Peramalan Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average). bertujuan untuk meramalkan atau memprediksi jumlah produksi tanaman kelapa sawit di PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations untuk periode ke depan dengan memakai data historis jumlah produksi tanaman kelapa sawit pada periode Januari 2013 s/d Desember 2015. Dari proses pengolahan data diidentifikasi ada empat model ARIMA yang dapat digunakan dalam meramalkan jumlah produksi tanaman kelapa sawit yaitu ARIMA (3,1,3), ARIMA (3,1,1), ARIMA (3,1,2), ARIMA (2,1,3). Keempat model ARIMA tersebut diuji kembali dengan uji diagnosa residual untuk menentukan kelayakan model dalam meramalkan jumlah produksi tanaman kelapa sawit dan melakukan perbandingan dengan nilai Akaike Info Criterion (AIC) dan Schwarz Criterion (SIC). Kemudian model ARIMA terbaik yang dipilih adalah ARIMA (3,1,1) karena memiliki nilai AIC dan SIC yang paling kecil diantara keempat model tersebut.

Faber (2015) melakukan penelitian dengan judul Analisis Peramalan Produksi Kelapa Sawit Di Indonesia (1) Mengetahui tren produksi, luas areal, dan produktivitas kelapa sawit di Indonesia (2) Melakukan peramalan terhadap produksi kelapa sawit di Indonesia pada periode yang akan datang dengan menggunakan model ARIMA. Metode yang digunakan adalah deskriptif analisis. Hasil peramalan produksi menggunakan metode ARIMA menunjukkan bahwa produksi akan meningkat mengikuti tren historis nya, hingga tahun 2019 produksi

akan mencapai 44.814.242 Kg, luas areal 12.594.218 Ha, dan produktivitas 3.992,5631 Kg/Ha.

Setyawan, dkk (2014) melakukan penelitian dengan judul Analisis Peramalan (Forecasting) Produksi Karet (*Hevea Brasiliensis*) Di PT. Perkebunan Nusantara IX Kebun Sukamangli Kabupaten Kendal dengan tujuan menganalisis peramalan produksi karet di PT. Perkebunan Nusantara IX Kabupaten Kendal. Dalam penelitian ini menggunakan metode Box-Jenkins (ARIMA) dan menggunakan bantuan pengolahan data yaitu Aplikasi Minitab 15 dan Excel. Berdasarkan penelitian ini hasil peramalan (*forecasting*) produksi karet dengan metode ARIMA menunjukkan bahwa hasil produksi karet PT. Perkebunan Nusantara IX kabupaten Kendal mengalami kenaikan sampai tahun 2017.

Berdasarkan hasil ulasan terhadap penelitian sebelumnya diperoleh kesimpulan bahwa peramalan terhadap produksi CPO telah banyak dilakukan mulai dari penelitian Hasibuan (2003), Jafarudin (2005), dan Siringoringo (2005), sedangkan penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi harga CPO di PTPN III dilakukan oleh Zega (2003). Hasil ulasan penelitian sebelumnya diperoleh manfaat yang dapat digunakan dalam penelitian ini, yaitu hasil penelitian Hasibuan (2003), Jafarudin (2005), dan Siringoringo (2005) dapat diketahui bagaimana pola data dan metode peramalan terbaik, yang dapat digunakan untuk meramalkan produksi CPO di perusahaan perkebunan kelapa sawit swasta dan negara. Penelitian Faber (2015) berkaitan tentang peramalan produksi kelapa sawit di indonesia menjadi bahan masukan dalam menentukan metode peramalan yang akan diterapkan dalam meramalkan produksi CPO di

Provinsi Riau di tahun mendatang. Tiga model terbaik dari penelitian Hasibuan adalah model ARIMA, model regresi dan model Winters. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan Model ARIMA.

## 2.8. Kerangka Pemikiran Penelitian

Dunia usaha yang terus menerus berubah dengan cepat, mengharuskan perusahaan harus mampu menganalisis lingkungan yang terus berubah tersebut dan memprediksi berbagai kemungkinan di masa depan. Kemampuan untuk meramalatau *forecast* masa depan merupakan usaha perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis untuk kelangsungan perusahaan.

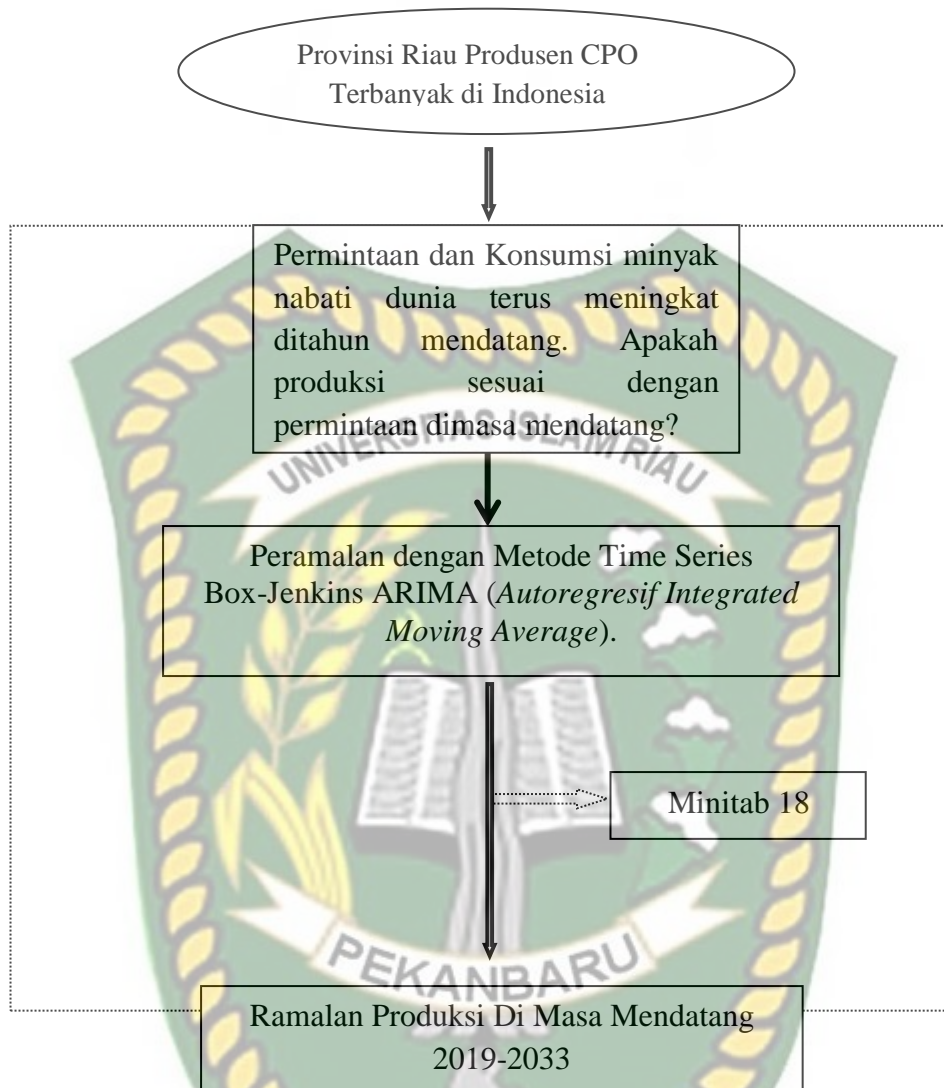
*Crude Palm Oil* (CPO) atau minyak sawit merupakan salah satu komoditi sektor perkebunan yang memiliki prospek usaha yang cukup besar dan menjadi salah satu penyumbang devisa non migas. Dari segi ekspor, sektor ini telah memberikan kontribusi sebesar US \$ 12,04 miliar di tahun 2006 dan merupakan sektor yang menyerap tenaga kerja terbanyak (Sutiyono, 2009).

Salah satu cara yang diperlukan untuk mengantisipasi produksi CPO yang tidak menentu maka dibutuhkan peramalan produksi. Peramalan produksi diperlukan untuk memprediksi permintaan pasar CPO yang tidak menentu, karena dengan menggunakan peramalan produksi maka akan terjadi peningkatan keuntungan dari penjualan CPO. Sebaliknya, bila kebutuhan konsumen ataupun pelanggan CPO perusahaan tidak terpenuhi maka ada kemungkinan pelanggan CPO perusahaan akan berpindah ke perusahaan pesaing yang mengakibatkan hilangnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh laba. Selain itu kegiatan peramalan produksi dapat digunakan perusahaan untuk

mempersiapkan strategi-strategi penjualan untuk menghadapi segala kemungkinan akan terjadi.





Peramalan ini dilakukan dengan menggunakan data historis produksi yang diperoleh dari tahun 1989 sampai 2018, kemudian dianalisis dengan model peramalan kuantitatif *time series* ARIMA (*Box-Jenkins*). Adapun langkah-langkah peramalan dilakukan melalui empat tahap, yaitu: identifikasi pola data, estimasi, evaluasi kelayakan model dan peramalan produksi di tahun mendatang. Berdasarkan hasil analisis tersebut, kita dapat mengetahui model yang paling tepat digunakan untuk menjelaskan deret data produksi yang diperoleh.





Gambar 4. Bagan Kerangka Pemikiran Penelitian

Keterangan:

-  : Alat Penelitian
-  : Arah Aktifitas Penelitian
-  : Sasaran Penelitian
-  : Aktifitas Penelitian

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode, Tempat dan Waktu Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka dan dilaksanakan di Provinsi Riau, dimulai dari penulisan proposal sampai hasil (April - November 2018). Pemilihan tempat penelitian ini dilakukan dengan sengaja karena Provinsi Riau merupakan salah satu penghasil CPO terbesar di Indonesia dan belum pernah dilakukan penelitian di tahun sebelumnya.

#### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dalam bentuk deret berkala (*time series*). Data yang digunakan berupa data produksi CPO di provinsi Riau. Data produksi CPO di Provinsi Riau diperoleh dari informasi statistik yang dimiliki oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan Dinas Perkebunan selama kurun waktu tiga puluh tahun yakni mulai dari tahun 1989 sampai dengan tahun 2018.

#### 3.3. Konsep Operasional

1. Crude Palm Oil (CPO) adalah minyak kelapa sawit kasar berasal dari daging buah (mesocarp) kelapa sawit yang berwarna merah.
2. Data time series (deret waktu) adalah data yang dikumpulkan dan diamati atas rentang waktu mulai dari tahun 1989-2018.
3. Peramalan produksi CPO merupakan proses aktivitas memperkirakan produk yang akan dijual dimasa mendatang dalam keadaan tertentu dibuat berdasarkan data-data yang pernah terjadi.

4. Mean Squared Error (MSE) adalah nilai residual (error) besarnya merata sepanjang pengamatan yaitu penilaian akurasi hasil peramalan dengan mengamati besarnya selisih nilai aktual dengan nilai estimasi dari peramalan.
5. Autocorrelation function (ACF) adalah hubungan antara nilai satu variabel dengan nilai lampauya, dapat dengan masa tegang satu atau lebih, dimana koefisien berkisar antara  $-1$  dan  $+1$ , jika  $ACF=0$  menunjukkan tidak ada kolerasi.
6. Parsial Autocorrelasi function (PACF) adalah hubungan antara nilai satu variabel dengan nilai yang lebih awal dari variabel itu, jika pengaruh nilai-nilai diantara keduanya (lainnya) dihilangkan.
7. Eksplorasi data merupakan penjelajahan data produksi dengan tujuan memperoleh pengetahuan lebih banyak mengenai pola data produksi Crude Palm Oil (CPO).
8. Residual (error) adalah perbedaan antara nilai aktual dengan hasil pengamatan. Nilai residual diharapkan mendekati nol.

### 3.4. Analisis Data

#### 3.4.1. Analisis Trend

Analisi trend digunakan untuk menjawab tujuan I yaitu: menganalisis pola data CPO di Provinsi Riau dalam kurun waktu 30 tahun terakhir (1989-2018). Analisis trend merupakan model trend umum untuk data time series dan untuk meramalkan. Analisis trend adalah analisis yang digunakan untuk mengamati kecenderungan data secara menyeluruh pada suatu kurun waktu yang cukup panjang. Data yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu data produksi CPO di

Provinsi Riau selama 30 tahun dimulai dari tahun 1989-2018. Sedangkan model trend analisis yang dipakai adalah model pertumbuhan eksponensial (Exponential Growth Model). Dalam analisis ini menggunakan alat bantuan software Minitab18.

### 3.4.2. Analisis Peramalan Box-Jenkins (ARIMA)

Analisis peramalan ARIMA digunakan untuk menjawab tujuan II yaitu : meramalkan produksi CPO 15 tahun mendatang menggunakan metode ARIMA di Provinsi Riau. Model ARIMA yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Rataan Bergerak- Moving Average (MA). Model MA ini dipilih bila ACF menunjukkan pola yang cut off dan PACF menunjukkan pola dying down. Jumlah residual masa lalu yang digunakan dalam model MA dikenal sebagai orde q. Berikut persamaan model MA.

$$Z_t = \mu + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1}$$

keterangan:

- $Z_t$  = observasi deret stasioner saat ini
- $\epsilon_t$  = residual peramalan yang white noise
- $\epsilon_{t-1}, \epsilon_{t-2}$  = residual peramalan periode sebelumnya
- $\mu, \theta_1, \theta_2$  = konstanta dan koefisien rata-rata bergerak

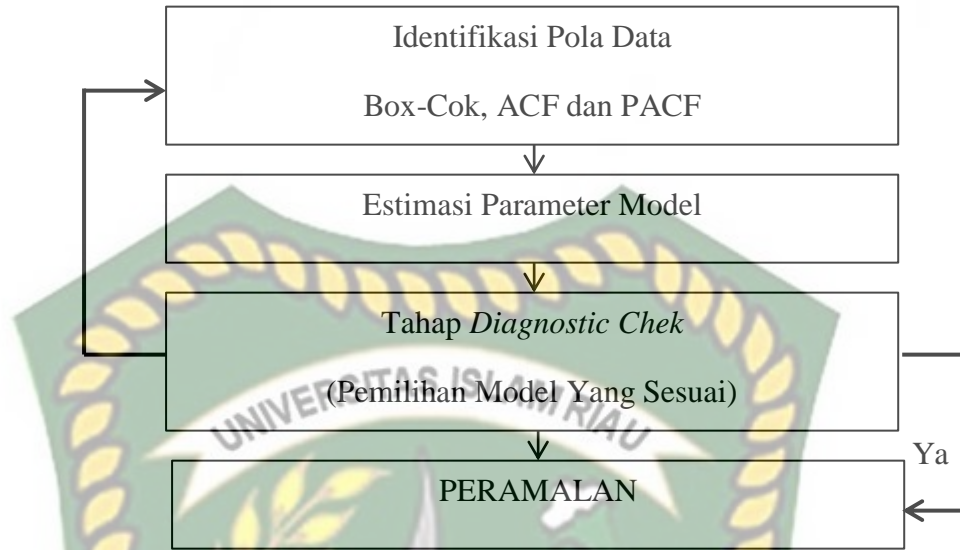
Peramalan dengan model Box-jenkins (ARIMA) terdapat lima kriteria dalam evaluasi model, yaitu:

1. Residual peramalan bersifat acak. Untuk memastikan apakah model sudah memenuhi syarat ini, dapat digunakan indikator Box-Ljung statistic. Dari session diketahui bahwa model nilai P-value untuk uji statistik ini lebih

besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa residual sudah acak. Selain itu grafik ACF dan PACF dari residual menunjukkan pola cut off, yang berarti bahwa residual memang sudah acak. Model parsimonious. Dengan model yang diperoleh yang ditulis sebagai contoh ARIMA (0,1,1) menunjukkan bahwa model relatif sudah dalam bentuk yang paling sederhana.

2. Parameter yang diestimasi berbeda nyata dengan nol. Ini dapat dilihat dari nilai P-value koefisien kurang dari 0,05.
3. Kondisi invertibilitas ataupun stasioneritas harus terpenuhi. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah koefisien MA dan AR dimana masing-masingnya harus kurang dari 1.
4. Proses iterasi harus convergence. Bila ini terpenuhi maka sesion terdapat pernyataan relative change estimate less than 0,0010
5. Model harus memiliki MSE terkecil.

Langkah-langkah yang harus diambil didalam menganalisis data dengan menggunakan teknik Box-Jenkins secara detil dapat dijelaskan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Metodologi Box-Jenkins

Berdasarkan Gambar 5 diatas akan dijelaskan masing-masing langkah dalam melakukan peramalan, sebagai berikut:

1. Identifikasi Pola Data

Dalam tahap identifikasi pola data dapat diamati melalui grafik pola data Box-Cok, ACF dan PACF.

a. Transformasi Box-Cok.

Dalam proses peramalan model ARIMA, data yang digunakan harus stasioner dalam ragam (Varians). Untuk mengetahui suatu data stasioner dalam ragam atau belum dengan cara mengamati grafik plot data Tranformasi Box-Cok. Transformasi Box-Cox adalah salah satu metode untuk proses stasioneritas data dalam varians yang dikenalkan oleh Box dan Tiao Cox. Transformasi Box-Cox juga sering disebut dengan transformasi kuasa. Secara matematis, transformasi Box-Cox dirumuskan sebagai berikut:

$$T(Z_t) \begin{cases} Z_t^\lambda & \lambda \neq 0 \\ \ln Z_t & \lambda = 0 \end{cases}$$

Notasi  $\lambda$  melambangkan parameter transformasi. Setiap nilai  $\lambda$  mempunyai rumus transformasi yang berbeda. Transformasi dilakukan jika belum diperoleh nilai  $\lambda = 1$  yang artinya data telah stasioner dalam varians. Berikut ini adalah nilai  $\lambda$  beserta formula transformasinya.

Tabel 4. Nilai Lamda dan Formula Transformasinya

$\lambda$	Transformasinya
-1	$1/Z_t$
-0,5	$1/\sqrt{Z_t}$
0	$\ln Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1	$Z_t$

b. Kolegram *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF).

Plot data ACF dan PACF digunakan untuk mengamati kestasioneran data produksi CPO dalam nilai tengah (means). Plot Auto korelasi menunjukkan keeratan hubungan nilai variabel yang sama, namun variabel pada waktu yang berbeda. Suatu data dikatakan stasioner dalam nilai tengah apabila berada pada nilai selang kepercayaan, dengan bentuk persamaan:  $\pm 1,96(1/\sqrt{n})$  dimana  $n$  adalah jumlah data produksi. Jika data belum stasioner dalam *means*, maka perlu dilakukan pembedaan (*differencing*). Pembedaan dapat dilakukan beberapa periode sampai data stasioner. Selain melihat stasioneritas data, plot data ACF dan PACF digunakan untuk mengetahui nilai AR (p) dan MA (q) secara tentatif.

## 2. Estimasi Parameter Model

Setelah data stasioner dalam varians dan means serta pemilihan model tentatif ARIMA (p,d,q), sebelum melakukan peramalan model tentatif yang dipilih akan di estimasikan untuk mendapatkan model ARIMA yang layak untuk meramalkan produksi CPO 15 tahun mendatang. Estimasi parameter model akan dilakukan dengan berpedoman pada 5 kriteria dalam melakukan peramalan dengan metode Box-jenkins (ARIMA) seperti yang dijelaskan sebelumnya.

## 3. Uji Diagnosi

Setelah mendapatkan estimator model ARIMA, pada tahap ini akan memilih model yang layak dan mampu menjelaskan data dengan baik. Model yang dipilih akan digunakan untuk meramalkan produksi CPO Provinsi Riau 15 tahun mendatang.

## 4. Peramalan

Setelah data stasioner dalam ragam, nilai tengah dan estimator serta pemilihan model, maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan produksi 15 tahun mendatang.

#### IV. GAMBARAN UMUM PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PROVINSI RIAU

##### 4.1. Kelapa Sawit di Provinsi Riau

Industri kelapa sawit memiliki peran yang besar dalam perekonomian di Indonesia. Industri kelapa sawit merupakan penghasil devisa terbesar di Indonesia. Selain itu, industri kelapa sawit juga berperan dalam penggerak perekonomian nasional, pendorong ekonomi kerakyatan, dan penyerapan tenaga kerja. Di Indonesia, perkebunan kelapa sawit berkembang sangat pesat. Sumatera dan Kalimantan menjadi 2 pulau di Indonesia yang merupakan sentra dari perkebunan sawit. Tidak kurang dari 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di dua pulau tersebut dengan minyak mentah yang dihasilkan sebanyak 95% (Purba & Sipayun, 2013).

Perkebunan kelapa sawit adalah satu-satunya komoditas pertanian dunia yang dituntut terjamin sustainability-nya. Artinya, selain memiliki fungsi ekonomi, perkebunan kelapa sawit harus juga memiliki fungsi sosial dan fungsi ekologis. Multifungsi perkebunan di Indonesia juga dicakup dalam Pasal 4 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2004 (telah diubah menjadi Undang-Undang No. 39/2014) bahwa perkebunan mempunyai tiga fungsi, yaitu (1) fungsi ekonomi (peningkatan kemakmuran dan kesejahteraan rakyat serta penguatan struktur ekonomi wilayah dan nasional); (2) fungsi ekologi (peningkatan konservasi tanah dan air, penyerapan karbon, penyedia oksigen, dan penyangga kawasan lindung; serta (3) fungsi sosial-budaya (sebagai perekat dan pemersatu bangsa).

Dengan demikian, perkebunan kelapa sawit dan industri turunannya merupakan bentuk dan cara pemanfaatan serta pelestarian multifungsi yang melekat pada perkebunan kelapa sawit tersebut secara lintas generasi. Melalui pembudidayaan tanaman kelapa sawit yaitu perkebunan kelapa sawit, fungsi ekonomi, fungsi sosial, dan fungsi ekologis tersebut tidak hanya dinikmati oleh generasi sekarang, tetapi juga oleh generasi yang akan datang. Bahkan, pelestarian biodiversity melalui pembudidayaan merupakan cara yang efektif dan berdaya guna.

Provinsi Riau yang terletak di Pulau Sumatera merupakan provinsi dengan area perkebunan sawit terluas di Indonesia. Provinsi Riau memiliki area perkebunan sawit dengan total lahan mencapai 25% dari total luas lahan perkebunan sawit yang tersebar di seluruh Indonesia. Dengan luasnya area lahan tersebut, Provinsi Riau merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Provinsi Riau menyumbang produksi minyak sawit mentah sebesar 20% terhadap produksi sawit nasional. Hal ini sejalan dengan produksi kelapa sawit di Provinsi Riau yang tumbuh pesat. Provinsi Riau mampu menghasilkan produksi kelapa sawit sebesar 6 juta ton pada tahun 2010 dan meroket sampai 7,8 juta ton pada tahun 2015 (Purnomo, E.P., Nurmandi, A., Sulaksono, T., Hidayati, M., Ramdani., & Agustiyara, 2017).

#### **4.2. Keberadaan Perkebunan Sawit di Provinsi Riau dari Aspek Pembangunan Berkelanjutan**

Pembangunan berkelanjutan merupakan suatu proses pembangunan yang lebih inklusif dan berkualitas. Paradigma pembangunan ini telah dijadikan oleh PBB (United Nation, 2014) sebagai tolok ukur pembangunan global yang dikenal

sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs). Sebagai tolok ukur pembangunan global setiap negara, sektor, daerah, dan industri diharapkan mengadopsi dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

Pembangunan berkelanjutan tidak hanya cukup menghasilkan manfaat-manfaat ekonomi, tetapi juga dapat memberikan manfaat sosial dan manfaat lingkungan bagi generasi sekarang dan generasi masa depan. Terkait dengan aspek pembangunan berkelanjutan tersebut, perkembangan perkebunan kelapa sawit Indonesia khususnya di Provinsi Riau harus mencakup tiga pilar penting, yakni keberlanjutan dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan pencapaian tiga pilar pembangunan berkelanjutan tersebut, perkebunan kelapa sawit dapat memberi kontribusi bagi pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs).

#### **4.2.1. Aspek Ekonomi**

Seperti yang dijelaskan di atas, industri sawit memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional maupun perekonomian daerah. Di Provinsi Riau sendiri, area lahan perkebunan sawit sangat luas. Hal tersebut menjadikan provinsi Riau menjadi salah satu provinsi yang berpengaruh besar dalam perekonomian nasional. Selain itu, dalam perekonomian daerah, sawit kelapa sawit dan produk turunannya menopang sebesar 39,31% dari perekonomian Riau. Sawit memiliki dampak ekonomi ganda (*multiplier effect*) yang besar di Riau. Hampir semua aspek kehidupan masyarakat di Riau diuntungkan dengan pengembangan komoditas sawit. Berdasarkan hasil penelitian, indeks kesejahteraan masyarakat pedesaan Riau sejak 1995 hingga

2015 terus meningkat. Di level petani, pendapatan petani sawit pada 2015 sudah mencapai US\$4.630 hingga US\$5.500 per tahun (Anggraini, 2018).

Berkat industri kelapa sawit ekonomi Provinsi Riau tumbuh luar biasa secara nasional. Provinsi Riau tercatat sebagai provinsi berpendapatan tertinggi di luar Jawa. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Riau tahun 2017, Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Riau adalah yang kelima terbesar secara nasional. Data BPS sampai September 2016 tercatat, nilai ekspor produk hilir sawit sebesar US\$ 13,3 miliar atau melebihi nilai ekspor minyak dan gas bumi. Sedang produk hilir mencapai 54 jenis. Dan ini jika dirata-rata tahunan, maka sektor industri kelapa sawit hulu-hilir memberi devisa negara sebesar US\$ 20 miliar.

Peningkatan PDRB Provinsi Riau yang disebabkan karena meningkatnya produksi minyak sawit di Provinsi tersebut berdampak pada pengembangan perekonomian daerah tersebut. Pembangunan daerah seperti perbaikan jalan, peningkatan sarana pra sarana daerah, pengurangan ketimpangan antara perkotaan dan pedesaan di Riau merupakan beberapa dampak dari peningkatan perekonomian daerah Riau. Dilihat dari itu semua, sawit telah memberikan dampak terhadap percepatan pembangunan ekonomi masyarakat dalam peningkatan perekonomian masyarakat guna meningkatkan kualitas kehidupan mereka. Pertumbuhan ekonomi yang terjadi akibat oleh peningkatan produksi minyak sawit tidak hanya dinikmati oleh mereka yang terlibat dalam perkebunan kelapa sawit saja tetapi juga dapat dinikmati oleh masyarakat yang tidak terlibat secara langsung dalam proses produksi perkebunan kelapa sawit. Manfaat yang dinikmati oleh masyarakat Riau yang tidak terlibat secara langsung dalam

perkebunan kelapa sawit adalah mereka dapat menikmati infrastuktur daerah yang sekarang meningkat dengan pesat di Provinsi Riau.

#### 4.2.2 Aspek Sosial

Aspek sosial disini membicarakan apakah industri kelapa sawit di Provinsi Riau dapat dinikmati manfaatnya oleh masyarakat sekitar. Dalam artian, seberapa besar dampak keberadaan industri kelapa sawit di Provinsi Riau dalam pembangunan pedesaan dan pengurangan kemiskinan. Selain itu juga dapat dinilai pula seberapa besar penyerapan tenaga kerja dan pertumbuhan kesejahteraan masyarakat Provinsi Riau yang tercipta dari industri kelapa sawit tersebut.

Kegiatan perkebunan kelapa sawit memiliki dampak yang banyak bagi pedesaan di Provinsi Riau. Kegiatan ini menciptakan angka *multiplier effect* 2,48 khususnya dalam penciptaan lapangan pekerjaan dan peluang usaha. Pada tahun 2003, indeks kesejahteraan petani sawit di Riau yang kebanyakan dari masyarakat pedesaan meningkat mencapai 1,72. Sebelumnya pada tahun 1995, indeks kesejahteraan petani sawit di Riau hanya sebesar 0,49. Itu berarti indeks kesejahteraan petani sawit di Riau mengalami peningkatan yang lumayan pesat. Hal itu menyebabkan pembangunan perkebunan kelapa sawit tersebut meningkatkan perekonomian pedesaan (Anggraini, 2018).

Aktivitas industri perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau memberikan manfaat terhadap masyarakat sekitar. Beberapa kegiatan yang secara langsung memberikan dampak terhadap sosial budaya masyarakat sekitar, diantaranya adalah dapat meningkatkan pembangunan sumberdaya masyarakat pedesaan, penyerapan tenaga kerja lokal dari desa tersebut, dan dapat pula meningkatkan

pembangunan sarana prasarana pedesaan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat seperti sarana jalan pedesaan.

Adanya aktivitas kegiatan dalam perkebunan kelapa sawit di provinsi Riau menyebabkan semakin tingginya aktivitas dan mobilitas masyarakat. Pengadaan sarana dan prasarana yang merupakan aktivitas kegiatan tersebut berpengaruh terhadap peningkatan kesempatan usaha terutama dalam bidang perdagangan dan jasa. Kegiatan dalam membangun jaringan jalan di pedesaan tersebut juga dapat meningkatkan mobilitas masyarakat, yaitu dapat membantu masyarakat dalam memasarkan hasil pertanian mereka. Selain itu, kebutuhan hidup masyarakat pedesaan dapat dipenuhi dari hasil pertanian mereka sendiri. Disamping itu, masyarakat setempat juga dapat bekerjasama dengan perusahaan yaitu dalam pengadaan kebutuhan perusahaan tersebut. Hal tersebut merupakan dampak positif terhadap peningkatan kesempatan usaha bagi masyarakat sekitar perkebunan sawit.

Tetapi muncul beberapa hal menarik terkait dampak sosial dari perkebunan kelapa sawit ini. Dimana kepemilikan lahan sawit di Provinsi Riau sendiri sangat timpang. Lahan sawit di provinsi Riau yang bisa dimiliki oleh masyarakat biasa (perorangan) hanya berkisar antara 3-10 hektar saja. Sianya dimiliki oleh kelompok elit dan perusahaan. Dimana perusahaan pemilik area lahan terluas sekarang di Indonesia yaitu PT Sinar Mas Grup yang memiliki lahan seluas 320 ribu hektar lebih dan PT Wilmar 210 ribu hektar lebih. Para pemilik lahan yang berasal dari elit kebanya juga bukan merupakan masyarakat sekitar.

Masyarakat sekitar yang tidak memiliki lahan kebanyakan hanya menjadi tenaga kerja buruh pada perusahaan.

#### 4.2.3. Aspek Lingkungan

Dari aspek lingkungan sendiri, keberadaan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau diharapkan mampu untuk tetap menjaga kelestarian lingkungan dan tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Perkebunan kelapa sawit untuk aspek lingkungan memiliki beberapa manfaat diantaranya menyerap karbondioksida dan menghasilkan oksigen. Perkebunan sawit juga dinilai dapat menurunkan emisi gas rumah kaca. Selain itu, perkebunan sawit juga dapat menjaga cadangan air tanah dan menjaga kelembaban udara. Dari itu semua, perkebunan kelapa sawit dinilai sangat baik untuk lingkungan.

Tetapi beberapa hal menarik muncul terkait dampak negatif perkebunan kelapa sawit bagi lingkungan. Perkebunan kelapa sawit dianggap menjadi penyebab polusi udara yang menghebohkan dunia, yaitu kasus asap. Dimana terkait pembukaan lahan baru, harus dilakukan pembakaran hutan. Di Provinsi Riau sendiri, kebakaran hutan sering terjadi dalam skala besar. Dampak kebakaran tersebut tidak hanya dirasakan di Provinsi Riau sendiri, tetapi juga negara sekitar seperti Malaysia dan Singapura. Asap yang dihasilkan dari pembakaran hutan untuk pembukaan lahan sawit inilah yang dianggap merusak lingkungan yaitu menyumbang emisi gas rumah kaca yang menyebabkan rusaknya iklim dunia.

Provinsi Riau menjadi sorotan Dunia akibat kebakaran hutan dan lahan selama 15 tahun terakhir. Riau menjadi provinsi terbesar di Indonesia yang luas lahan hutannya terbakar. Luas lahan yang terbakar sebesar 6.301,10 hektar,

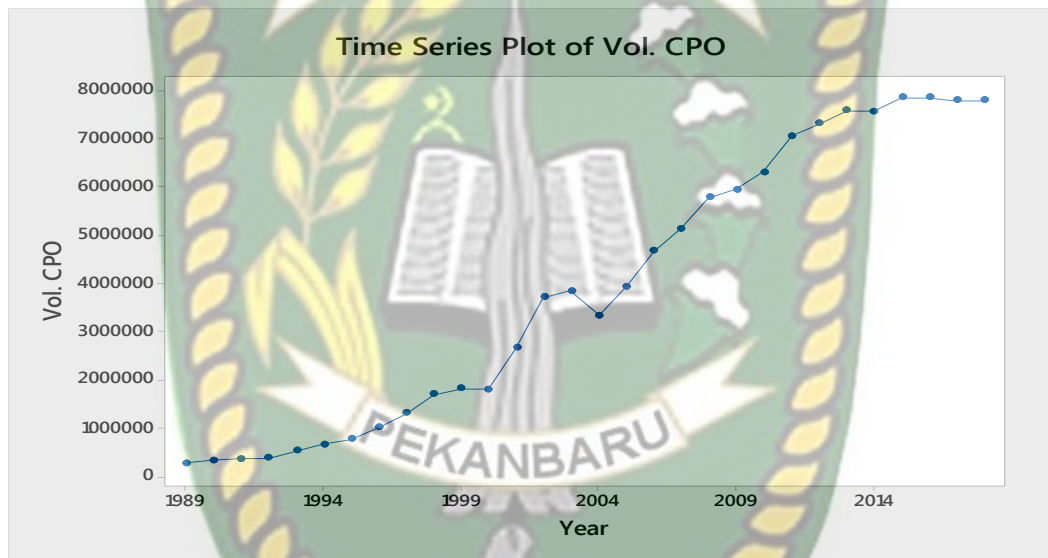
sehingga Riau ditetapkan sebagai wilayah dengan titik api terbesar. Kebakaran di Riau ini menyebabkan banyak dampak negatif yang tidak hanya dirasakan oleh masyarakat Riau sendiri, tetapi juga negara-negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia. Seperti yang dikutip (Wirawan, 2016), asap pekat menyelimuti langit Singapura pada waktu kebakaran hutan di Riau pada tahun 2016. Sementara itu, di Riau sendiri sebanyak 2.712 warga menderita penyakit pernapasan seperti ISPA. Selain itu, penyakit lainnya yang menjangkit warga Riau karena efek dari asap adalah pneumonia, asma, iritasi mata, dan iritasi kulit. Hal tersebut membuktikan bahwa kebakaran hutan di Provinsi Riau sangat berdampak buruk bagi kesehatan.

Setelah itu, industri sawit di Provinsi Riau juga dianggap sebagai penyebab rusaknya lingkungan, yaitu hilangnya keanekaragaman hayati. Hilangnya keanekaragaman hayati inilah yang menyebabkan hilangnya habitat hewan langka seperti orang utan. Dimana sekarang ini, hutan produksi di Provinsi Riau terus meningkat, mengurangi hutan konservasi yang pada dasarnya merupakan habitat satwa. Di Provinsi Riau, hutan produksi merupakan hutan yang terluas dengan sebaran lebih dari 8 juta hektar. Sementara hutan konservasi dengan luas hanya 633.420 hektar (Purnomo, E.P., Nurmandi, A., Sulaksono, T., Hidayati, M., Ramdani., 2017). Sehingga dapat disimpulkan, bahwa sebagian besar hutan di Provinsi Riau dimanfaatkan sebagai hutan produksi.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Pola Data Produksi CPO di Provinsi Riau

Dari hasil pengamatan produksi CPO Provinsi Riau selama 30 tahun terakhir, mulai dari tahun 1989-2018 menunjukkan pergerakan naik dan turun, namun cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Hasil output plot data CPO Provinsi Riau disajikan pada gambar 6.



Sumber: Data Primer Diolah (2018)

Gambar 6. Plot Data Asli Produksi CPO

Berdasarkan pola data CPO diatas diketahui bahwa pada tahun 1989 produksi CPO terus meningkat sampai tahun 1999. Pada tahun 2000 mengalami penurunan produksi sebesar 22.368 ton dimana pada tahun 1999 produksi CPO sebesar 1.814.849 ton menjadi 1.792.481,00 ton pada tahun 2000. Tahun berikutnya 2001 sampai 2003 produksi CPO melonjak. Hal ini dikarenakan meningkatnya antusias masyarakat Riau berusahatani kelapa sawit. Penurunan produksi kembali terjadi pada tahun 2004 sebesar 504.809 ton dari tahun

sebelumnya. Hal ini disebabkan turunnya harga ekspor pada tahun tersebut. Pada tahun berikutnya 2005 sampai 2018 menunjukkan pergerakan produksi CPO di Provinsi Riau cenderung meningkat. Peningkatan produksi CPO ini di sebabkan terjadinya perluasan areal kelapa sawit, pembangunan Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dan antusias masyarakat Riau dalam berusaha di kelapa sawit (Repository University Of Riau, 2010). Selain itu, juga disebabkan oleh permintaan atas CPO meningkat seiring terus meningkatnya konsumsi minyak nabati dunia khususnya CPO.

## 5.2. Peramalan Produksi CPO

Peramalan penjualan CPO yang dilakukan di Provinsi Riau diawali dengan mengambil data dalam rentang waktu 30 tahun dimulai dari tahun 1989 sampai 2018. Data yang digunakan merupakan data produksi CPO dalam satuan Ton. Dari data deret waktu produksi tersebut akan menggambarkan pola data yang membantu menentukan pola data yang terbentuk dari data produksi CPO di Provinsi Riau.

### 5.2.1. Identifikasi Pola Data Produksi CPO

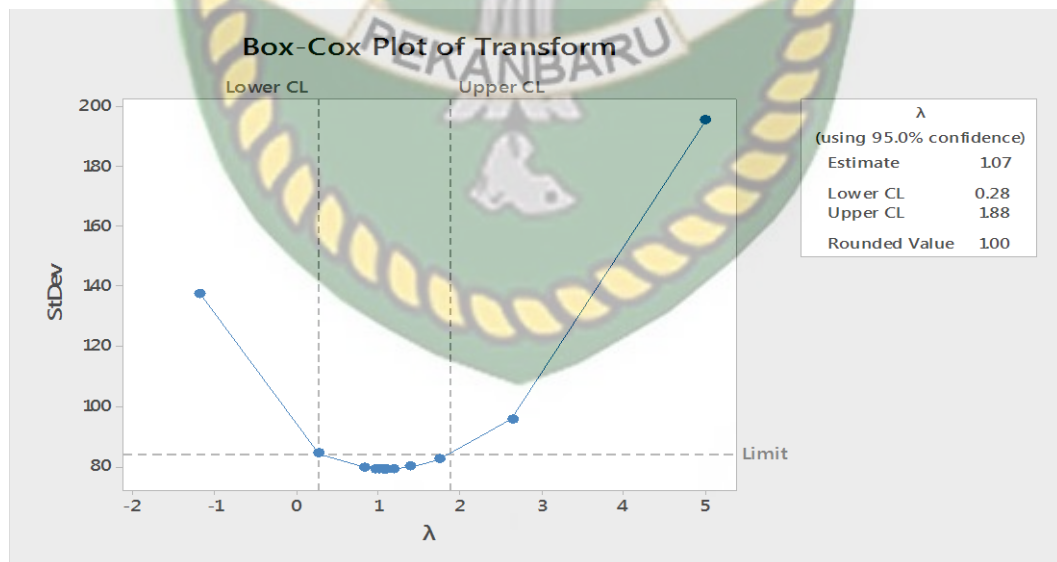
Pada tahap identifikasi ini diketahui unsur yang terdapat pada pola data CPO Provinsi Riau 30 tahun terakhir. Dari Pola data yang diperoleh diolah dengan menggunakan program *Microsoft Excel* dan *minitab 18* untuk mengetahui Box-Cox plot data produksi CPO, *Autocorelation Function* (ACF) dan PACF, yang digunakan untuk mengetahui unsur-unsur yang terdapat pada data produksi, sehingga dapat ditentukan terdapat data stasioner atau tidak, memiliki unsur musiman atau tidak, unsur *trend* atau tidak, hal ini sesuai dengan

Firdaus (2006) yang menyatakan ACF dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah data itu *trend*, stasioner, variasi musiman dan siklus.

### 5.2.1.1. Box-Cok Plot Data Produksi CPO

Dari hasil output grafik Box-Cok plot data CPO menunjukkan data belum stasioner dalam *varians* (Lampiran 2). Hal ini dapat diketahui pada nilai *lamda/rounded value* sebesar  $0,50 < 1$ . Suatu data dikatakan stasioner dalam ragam apabila nilai *rounded value*nya = 1. Untuk menstasionerkan data perlu dilakukan transformasi data berdasarkan ketentuan pada Tabel 4.

Berdasarkan nilai *lamda* pada Grafik Box-Cok (Lampiran 2) senilai 0,50, maka formula transformasinya yaitu  $\sqrt{Zt}$ . Artinya semua data setiap tahun produksi CPO diakarkan. Setelah data ditransformasi maka dapat diketahui nilai *lamda* pada Gambar 7.



Gambar 7. Box-Cok Plot Data Transformasi

Setelah dilakukan transformasi dengan formula  $\sqrt{Zt}$  menyebabkan nilai *lamda* = 1, sehingga dapat disimpulkan data sudah stasioner dalam ragam pada proses transformasi.

### 5.2.1.2. Grafik ACF dan PACF

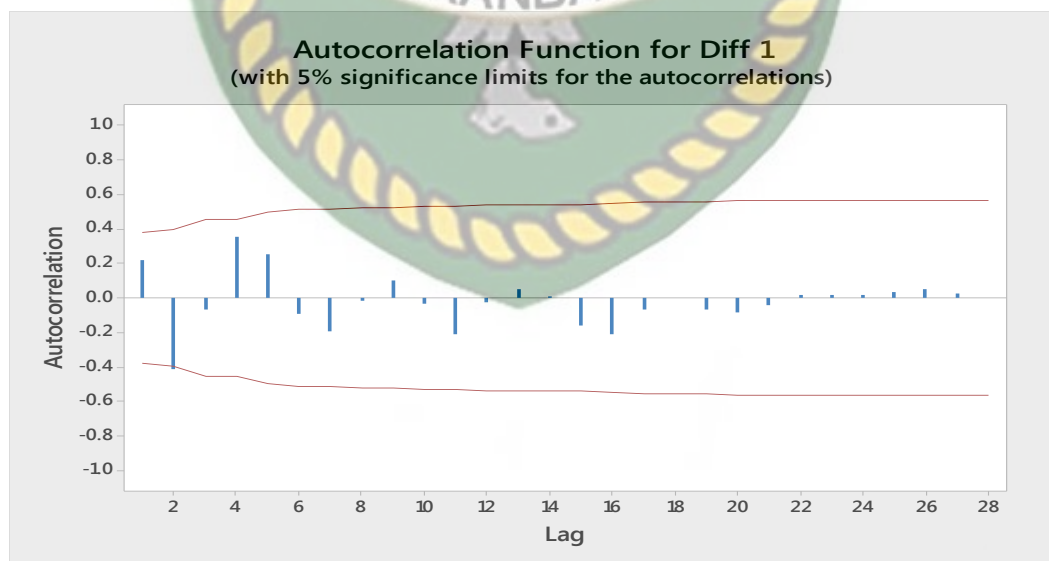
Dari hasil output grafik plot data ACF menunjukkan data belum stasioner dalam *mean* atau nilai tengah (Lampiran 3). Unsur ketidakstasioneran data dapat dilihat dari pergerakannya yang tidak secara cepat mendekati nol yang menunjukkan unsur *Trend* sesuai dengan Firdaus (2006) yaitu unsur *trend* diketahui dengan adanya beda kala pertama tinggi dan berbeda dengan nol secara signifikan, lalu turun mendekati nol saat series meningkat. Hasil pengamatan lain menunjukkan ada 3 lag atau lebih yang keluar dari nilai selang kepercayaan (Hanke, dkk 2003).

$$= \pm 1,96(1/\sqrt{n})$$

$$= \pm 1,96 (1/\sqrt{30})$$

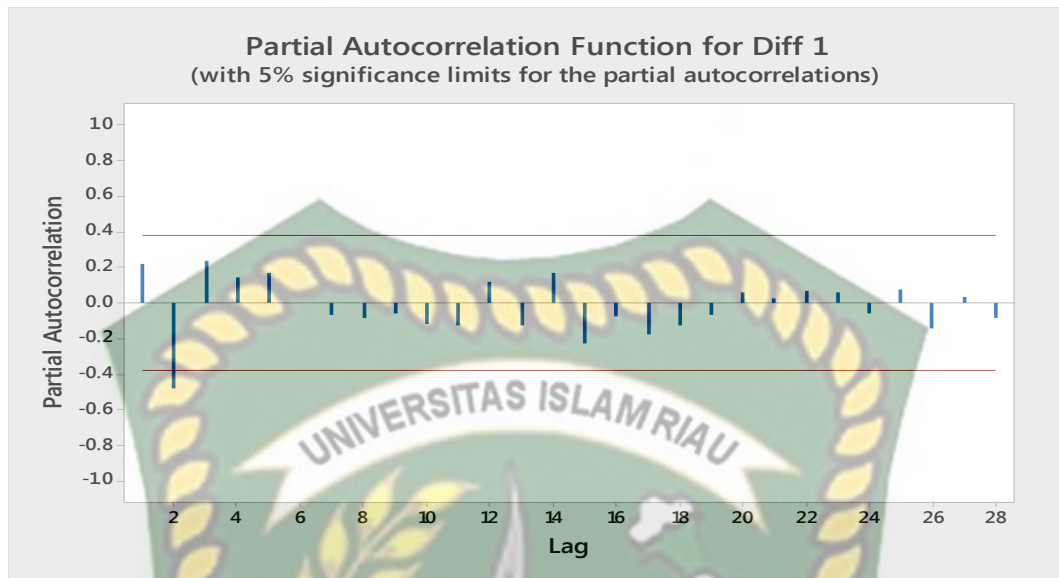
$$= \pm 0,35784$$

Oleh karena itu, dilakukan pembedaan (*differencing*) dan hasilnya dapat disajikan pada gambar 9 dan 10.



Sumber : Data Primer Diolah (2018)

Gambar 8 : Grafik *Autocorelation Function* (ACF)



Sumber : Data Primer Diolah (2018)

Gambar 9 : Grafik *Partial Autocorrelation Function* (PACF)

Berdasarkan grafik *Autocorrelation Function* (ACF) pada Gambar 8, setelah dilakukan pembedaan satu kali menunjukkan pola data yang *cut off*, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut sudah stasioner melalui proses pembedaan regular pertama ( $d=1$ ) dimana koefisien korelasi semua beda kala non musiman tidak ada yang signifikan atau tidak ada lag yang keluar dari selang kepercayaan. Sedangkan grafik PACF menunjukkan pola *dying down*.

Dengan demikian, jika data stasioner pada proses differencing  $d$  kali dan mengaplikasikan ARMA ( $p,q$ ), maka modelnya ARIMA ( $p,d,q$ ) di mana  $p$  adalah tingkat AR,  $d$  tingkat proses membuat data menjadi stasioner dan  $q$  merupakan tingkat MA. Model ARIMA yang relevan untuk di estimasi berdasarkan plot data ACF dan PACF yaitu model ARIMA (0.1.1), (1.1.1), (2.1.1).

### 5.2.2. Estimasi Parameter Model

Dari hasil estimasi parameter terhadap model (Lampiran 4) diketahui model ARIMA 0,1,1 layak digunakan untuk meramalkan produksi CPO 15 tahun mendatang. Hasil perbandingan ketiga model disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Estimasi Parameter Model

ARIMA	MS	<i>P-value</i> (0,05)	Signifikan
0,1,1	6747,03	$MA_1 = 0,000$	YA
1,1,1	6838,34	- $MA_1 = 0,538$	Tidak
		- $AR_1 = 0,007$	YA
		- $Constan = 0,002$	YA
2,1,1	7024,90	- $AR_1 = 0,000$	YA
		- $AR_2 = 0,060$	Tidak
		- $MA_1 = 0,000$	YA
		- $Constan = 0,000$	YA

Berdasarkan perbandingan model pada Tabel 6, dapat diketahui :

- 1) ARIMA 0,1,1 dengan nilai  $MA_1 < P\text{-value}$  artinya secara signifikan tolak  $H_0$  dan memiliki nilai MS sebesar 6747,03. Hasil pengamatan menunjukkan model ini layak digunakan.
- 2) ARIMA 1,1,1 memiliki nilai  $AR_1 < P\text{-value}$  artinya secara signifikan tolak  $H_0$  namun nilai  $MA_1 > P\text{-Value}$  dan Nilai MS sebesar 6838,34. Hasil pengamatan menunjukkan model ini tidak layak digunakan.
- 3) ARIMA 2,1,1 menunjukkan  $AR_1$  dan  $MA_1 < P\text{-value}$  artinya tolak  $H_0$  namun pada  $AR_2 > P\text{-value}$  dan memiliki nilai MS sebesar 7024,90.

Berdasarkan nilai estimasi dari parameter model, maka dapat disimpulkan bahwa ARIMA (0,1,1) telah memenuhi 6 kriteria permalan Box-Jenkins ARIMA (Firdaus, 2006) dan signifikan terhadap model sehingga layak digunakan untuk

meramalkan produksi CPO Provinsi Riau 15 tahun mendatang dan dapat dibentuk persamaan:

$$Z_t = 76,9 - 0,626_{t-1} + e_t$$

Model ARIMA 0,1,1 memiliki nilai koefisien costanta 76,9 yang mempunyai arti bahwa setiap produksi satu tahun sebelumnya (t-1) meningkat satu ton maka produksi pada tahun ke t akan bertambah sebesar 0,154 ton/tahun ditambah dengan nilai konstatnta sebesar 76,9 ton/tahun. Hal ini mengisyaratkan bahwa produksi setiap tahunnya akan meggalami peningkatan.

### 5.2.3. Hasil Peramalan Produksi CPO Provinsi Riau 15 Tahun Mendatang

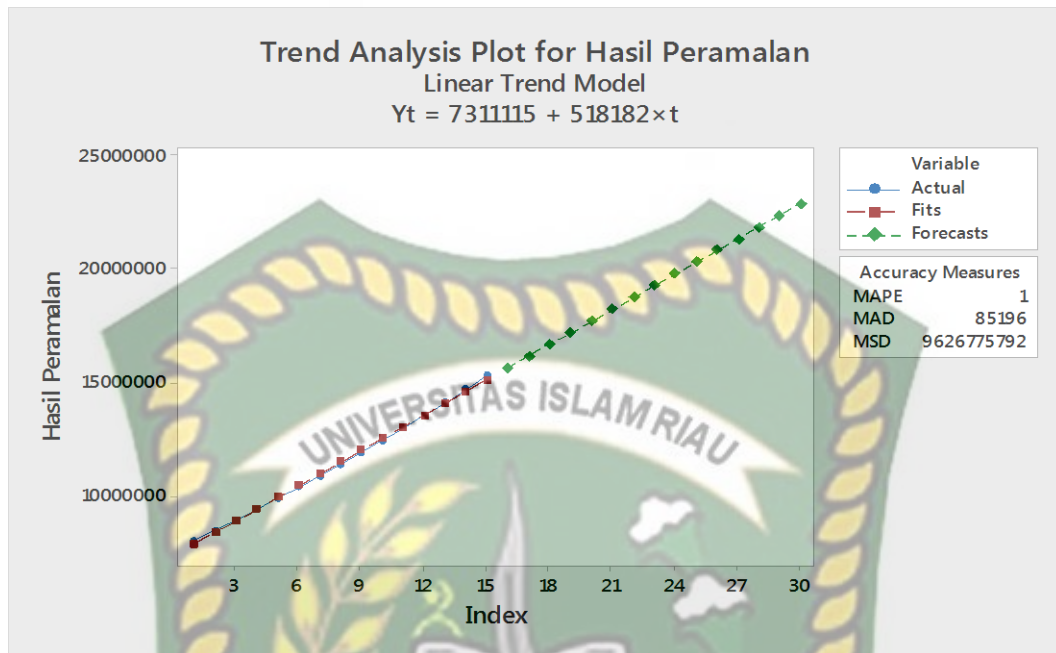
Berdasarkan model runtun waktu yang telah diperoleh yakni model ARIMA (0,1,1), maka dapat dilakukan peramalan dengan bantuan Minitab 18 dan diperoleh hasil sebagai berikut (Lampiran 6).

Data yang digunakan pada hasil peramalan (Lampiran 6) merupakan data hasil transformasi data CPO, dimana data tersebut telah di akarkan (*root*). Maka, setelah mendapat hasil *forecast*, perlu melakukan kalkulasi dengan cara hasil tersebut dikuadratkan ( $\wedge^2$ ). Hasil peramalan produksi CPO setelah di kalkulasi diasjikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Peramalan Produksi CPO Provinsi Riau 15 Tahun Mendatang (2019-2033)

Tahun	Hasil Peramalan (Ton)
2019	8.008.760,73
2020	8.450.029,49
2021	8.903.131,03
2022	9.368.065,34
2023	9.844.832,43
2024	10.333.432,29
2025	10.833.864,92
2026	11.346.130,32
2027	11.870.228,50
2028	12.406.159,45
2029	12.953.923,17
2030	13.513.519,66
2031	14.084.948,93
2032	14.668.210,97
2033	15.263.305,79

Berdasarkan hasil peramalan diatas menunjukkan bahwa produksi CPO di Provinsi Riau terus mengalami peningkatan 15 tahun mendatang. Hal ini disebabkan karena trend pada data asli produksi CPO mengalami peningkatan sehingga hasil peramalannya juga meningkat. Faktor lain peningkatan produksi CPO ini juga disebabkan konsumsi minyak nabati dunia salah satunya CPO sebagai bahan setengah jadi mengalami peningkatan seiring waktu berjalan. Berikut akan di tampilkan Grafik *Trend Analysis* untuk hasil peramalan CPO Provinsi Riau.



Sumber: Data diolah (2018)

Gambar 10: Grafik Analisis Trend Hasil Peramalan Produksi CPO Provinsi Riau

Grafik di atas adalah tampilan grafik yang menyajikan grafik data aktual (sebenarnya), grafik data fit (nilai data periode lalu menggunakan model *Linear Trend*) dan grafik forecast (nilai peramalan kedepan). Tampilan output pada windows Session Minitab memberikan model *linear* dari peramalan, ukuran keakuratan (MAPE, MAD dan MSD) dan nilai peramalan selama lima belas periode kedepan. Dalam penelitian ini terlihat bahwa pada periode ke 31 (tahun 2019) jumlah produksi diperkirakan sebesar 8.008.761 ton, pada periode terakhir (tahun 2033) sebesar 15.263.306 ton. Selengkapnya, Grafik Analisis Trend hasil peramalan produksi CPO Provinsi Riau disajikan pada Lampiran 7 dan persamaan yang terbentuk sebagai berikut:

$$Z_t = 7.311.115 + 518.182 \times t$$

Dari analisis trend diketahui hasil peramalan 15 Tahun kedepan akan terus mengalami peningkatan dikarenakan data sebelumnya juga terus mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Faber (2015) dengan hasil peramalan produksi menggunakan metode ARIMA (0,2,1) menunjukkan bahwa produksi dan luas areal kelapa sawit di Indonesia akan meningkat mengikuti tren historis nya, hingga tahun 2019 mencapai 44.814.242 Kg, luas areal 12.594.218 Ha, dan produktivitas 3992,5631 Kg/Ha.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI) dalam artikel yang ditulis di website beralamat gapki.id yang berjudul Sawit Indonesia Harapan Minyak Nabati Dunia Menuju Tahun 2050, bahwasanya tahun 2050 minyak nabati harus naik dua kali lipat (100%). Jika tahun 2017 sebesar 202 Juta Ton, maka 2050 akan bertambah 202 juta ton juga. Dari sini kita bisa melihat dan membandingkan dengan hasil dalam penelitian ini, dimana pada peramalan yang dilakukan terus mengalami peningkatan sehingga berkesinambungan dengan kebutuhan minyak nabati dunia yang terus meningkat dimana Kelapa Sawit (CPO) adalah supplier utama disusul oleh kedelai.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada pembahasan dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis plot data produksi CPO provinsi Riau dalam kurun waktu 30 tahu terakhir mengandung unsur *trend* meningkat dan terdapat penurunan pada tahun-tahun tertentu antara lain pada tahun 2000 dan tahun 2015.
2. Hasil peramalan produksi CPO di Provinsi Riau 15 tahun mendatang (2019-2033) dengan metode ARIMA 0.1.1 sebesar 8.008.760,73 Ton untuk periode pertama dan 15.363.305,79 untuk periode terakhir pada peramalan produksi CPO Provinsi Riau.

### 6.2. SARAN

Dari simpulan di atas, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Dari hasil kegiatan diharapkan dapat memberikan masukan kepada perusahaan, masyarakat dan lembaga terkait khususnya di Provinsi Riau dalam mengambil keputusan terutama dalam menentukan jumlah produksi agar jumlah produksi sesuai dengan permintaan konsumen dan perusahaan tidak mengalami kerugian akibat kelebihan produksi.
2. Dilihat dari hasil peramalan, jumlah produksi dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2033 terus mengalami peningkatan, sehingga diharapkan perusahaan, masyarakat dan pemerintah di Provinsi Riau melakukan langkah-langkah untuk

mengantisipasi hal tersebut agar kerugian-kerugian yang mungkin ditimbulkan dapat dihindari.

3. Berdasarkan pegalaman peneliti dalam pengumpulan data dari dinas terkait, masih banyak ketidakpastian data terutama data produksi CPO ini sehingga peneliti mengalami kesulitan dalam data. Diharapkan agar lebih melihat dan menyediakan data yang akurat sehingga penelitian kedepan tidak kesulitan dalam hal pengumpulan data.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang. 2009. Peramalan Bisnis di Jakarta. Cetakan Kedua, Penerbit Ghalia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik. 2018. Riau dalam angka Data Primer Diolah. Provinsi Riau. Pekanbaru
- Badan pusat statistik. 2018. Riau dalam angka Data diolah Provinsi Riau. Pekanbaru
- Chalid, N., (2011). Perkembangan Perkebunan Kelapa Sawit di Provinsi Riau. Jurnal Ekonomi Vol. 19 No. 3
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau.2017. Riau dalam angka dinas Perkebunan Provinsi Riau. Pekanbaru
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau.2018. Riau Dalam Angka Dinas Perkebunan Provinsi Riau. Pekanbaru
- Dirjen Bina Produksi Perkebunan, 2004. Dirjen Bina Produksi Perkebunan . Jakarta..
- Firdaus, M. Analisis Deret Waktu Satu Ragam (Jakarta: IPB Press, 2006).
- Handoko, T. Hani. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Pertama, (Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta, 2000).
- Hanke. 2003. Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). [http://download. Portal garuda.org/article.28/10/2018](http://download.portalgaruda.org/article.28/10/2018)
- Iriawan, Nur dan Septian Puji.A. Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14 Edisi I (Yogyakarta: ANDI, 2006).
- Jafarudin, M. 2005. Peramalan Volume Produksi TBS Di Kebun Percobaan Betung II A. Skripsi. Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian. FakultasPertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kotler, P dan Amstrong. Dasar-dasar Pemasaran, Edisi 9 Jilid 1 (Jakarta. PT. Indeks, 2004).
- Lubis dan Nai Baho, 1999. Minyak Sawit (CPO).perkembangan kelapa sawit diprovinsi Riau. Pekanbaru.

- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. dan McGee. V.E. Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi 2 Jilid 1. Terj. Untung Sus Adriyanto dan Abdul Basith (Jakarta: Erlangga, 1999).
- Mangoensoekarjo, Soepadiyo. dan Haryono S. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press., 2003).
- Setyamidjaja, D. 1991.pengertian kelapa sawit. [https://www.slideshare.net / mobile / inayatulfd9.28/11/2018](https://www.slideshare.net/mobile/inayatulfd9.28/11/2018)
- Sugiarto. 2000. Pengertian Peramalan .Http :// www. repository. usu.ac.id / bitstream/ handle /1234567.28/12/2018
- Susila, Wayan (2008). Peluang Pengembangan Kelapa Sawit Di Indonesia: Perspektif Jangka panjang 2025. *Soca (Socio-Ekconomic of Agriculture and Agri Business) Vol.6 No.3.*
- Siringoringo, S.T.E., 2005. Peramalan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Dan Palm Kernel Oil (PKO) PT. PANAMTAMA Kebun Teluk Dalam, Asahan SumateraUtara. Skripsi. Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian.Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Suganda D. 2006. Analisis harga cpo di pasar fisik medan Dan pasar berjangka malaysia Serta rotterdam. Skripsi. Program Sarjana Ekstensi Manajemen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Tohir, A. 2011. Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar Atau Crude Palm Oil (CPO) Pada Pt. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) nusantara di Jakarta. SKRIPSI. Bogor
- Turner and Gillbank, 1974. CPO (*Crude Palm Oil*). [https : // docplayer . info / 52732425 - Bab-2-tinjauan-pustaka.html.28/12/2018](https://docplayer.info/52732425-Bab-2-tinjauan-pustaka.html.28/12/2018)
- Zega, D. T. S., 2003. Analisis Strategi Pemasaran Minyak Kelapa Sawit (CPO) pada PTPN III (Persero) Medan, Sumatera Utara. Skripsi. Jurusan Ilmuilmu Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian. Bogor.