

PENERAPAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* UNTUK MENGANALISIS PERAMALAN PRODUKSI EKSPOR DAN KONSUMSI MINYAK SAWIT INDONESIA

Muhammad Akshay Kumar¹ Eman Lesmana² Julita Nahar³

^{1,2,3} Fakultas MIPA, Jurusan Matematika Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21 Jatinangor Sumedang 45363

Email: Mhmmmdakshay@gmail.com, man.msie@gmail.com, julitanahar2017@gmail.com

Abstrak

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor unggulan yang memiliki potensi besar di Indonesia. Salah satu komoditas unggulan pertanian Indonesia adalah kelapa sawit. Namun beberapa tahun terakhir tidak terpenuhinya permintaan kelapa sawit dan hal ini menyebabkan pasokan untuk konsumsi domestik di Indonesia tidak terpenuhi. Selain itu tingginya permintaan ekspor tidak sesuai dengan jumlah produksi yang tersedia. Untuk mengimbangi dan mengembangkan kelapa sawit Indonesia diperlukan suatu kebijakan dan perencanaan. Penelitian ini membahas tentang penerapan Metode Double Exponential Smoothing untuk menganalisis peramalan jumlah produksi, ekspor, dan konsumsi domestik minyak sawit Indonesia. Berdasarkan Hasil ramalan menunjukkan pada tahun 2020 diprediksikan produksi minyak kelapa sawit Indonesia tidak dapat memenuhi permintaan ekspor dan permintaan konsumsi domestik di Indonesia dengan selisih sebesar 2.191.797,14 ton. Untuk mengatasi selisih tersebut dapat meningkatkan produksi melalui perluasan lahan dan peningkatan produktivitas dengan menambahkan penggunaan pupuk potassium dan peremajaan lahan (replanting).

Kata Kunci : Kelapa Sawit Indonesia, Peramalan, Metode *Double Exponential Smoothing*.

Abstract

Agricultural sector is one of the flagship sector that has great potential in Indonesia. One of Indonesia's flagship agricultural commodities is palm oil. But the last few years do not meet the demand for oil palm and this causes the supply for domestic consumption in Indonesia is not fulfilled. In addition the high export demand does not match the amount of production available. To offset and develop Indonesia's palm oil required a policy and planning. The study discusses the implementation of the Double Exponential Smoothing method to analyse forecasting the amount of production, exports, and domestic consumption of Indonesian palm oil. Based on the results of the forecast shows in the year 2020 the projected production of palm oil in Indonesia is not able to fulfill the demand for export and domestic consumption demand in Indonesia with a difference of 2,191,797.14 tons. To overcome these differences can increase production through land expansion and increased productivity by adding the use of potassium fertilizers and land rejuvenation (replanting).

Keywords: Indonesian Palm Oil, Forecasting, Double Exponential Smoothing Method.

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor unggulan yang memiliki potensi besar di Indonesia. Salah satu komoditas unggulan pertanian Indonesia adalah kelapa sawit. Perkembangan luas areal kelapa sawit di Indonesia pada kurun waktu 2002 – 2018 cenderung meningkat. Jika pada tahun 2002 luas

areal kelapa sawit sebesar 5 juta ha, maka pada tahun 2018 telah mencapai 14,3 juta ha dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 6,9% per tahunnya. Meningkatnya luas lahan perkebunan kelapa sawit maka produksi kelapa sawit pun meningkat dari tahun 2002 Indonesia berhasil memproduksi sebesar 9,6 juta ton dan pada tahun 2018 berhasil memproduksi sebesar 40

juta ton dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 9,85%. Seiring meningkatnya kebutuhan akan minyak sawit sebagai bahan industri serta ketidaksanggupan negara-negara lain untuk memproduksi kelapa sawit membuat meningkatnya permintaan ekspor di Indonesia. Pada tahun 2002 Indonesia berhasil mengekspor sebesar 6,3 juta ton sedangkan tahun 2018 meningkat cukup pesat menjadi 33 juta ton dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 10,7 %. Selain itu juga Konsumsi domestik minyak sawit tercatat mengalami kenaikan dimana pada tahun 2002 kebutuhan konsumsi domestik sebesar 2,8 juta ton dan pada tahun 2018 sebesar 10 juta ton. Pada tahun 2002-2018 diketahui bahwa produksi minyak sawit cenderung tidak terpenuhinya terhadap permintaan ekspor dan konsumsi domestik Indonesia. Kondisi seperti ini dapat menimbulkan kelangkaan dalam pemenuhan kebutuhan minyak sawit dalam negeri sehingga harga minyak sawit dan turunannya dikhawatirkan akan mengalami peningkatan (Sukirno S, 2014).

Selain itu pengusaha lebih mengorientasikan pada ekspor karena harga minyak sawit dunia terus mengalami peningkatan dibandingkan harga minyak sawit dalam negeri. Hal ini tentunya sangat ironis melihat status Indonesia sebagai negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia tetapi Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan domestiknya sehingga Indonesia harus mengimpor minyak sawit. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis dari peramalan produksi, ekspor, dan konsumsi domestik Indonesia sehingga kemudian menjadi rumusan kebijakan bagi para pengambil keputusan untuk mengimbangi laju permintaan dan laju produksi. Dengan harapan konsumsi domestik Indonesia dapat terpenuhi sehingga Indonesia tidak mengimpor kepada negara lain dan membuat Indonesia menjadi penguasa pasar dunia.

2. KAJIAN PUSTAKA

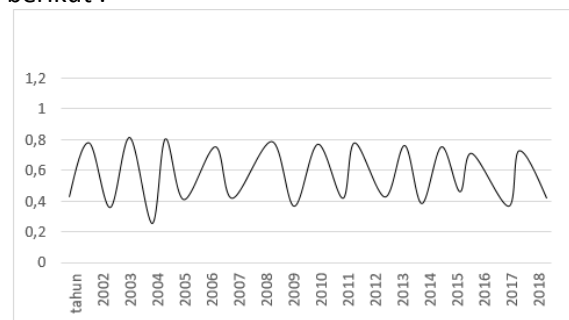
2.1 Identifikasi Pola Data

Menurut Makridakis, et al (1999). Peramalan dilakukan dengan menganalisis data historis yang kita peroleh. Data historis atau deret waktu adalah data yang dikumpulkan dan diamati atas rentang waktu tertentu. Untuk dapat menentukan

metode peramalan yang dapat digunakan dari suatu deret data historis, terlebih dahulu kita perlu mengetahui komponen atau perilaku data sepanjang periode yang kita amati. Komponen data historis dapat dibedakan menjadi lima pola:

1. Pola Horizontal

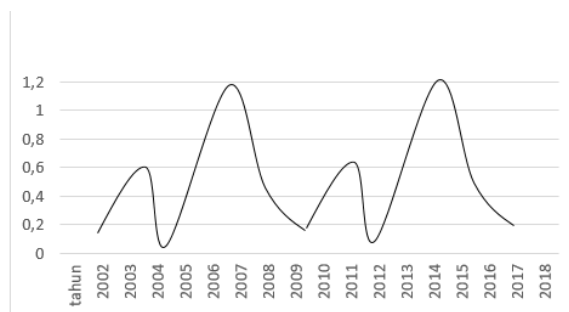
Pola ini terjadi apabila suatu nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Deret seperti itu stasioner terhadap nilai rata-ratanya. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1 Pola Horizontal

2. Pola Musiman

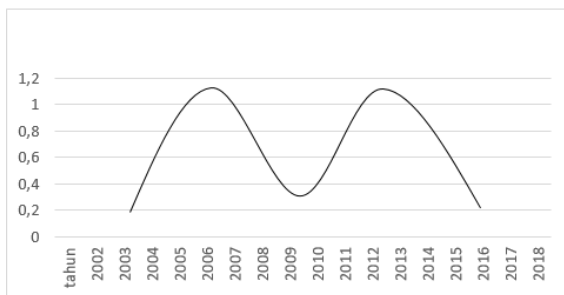
Pola ini terjadi apabila suatu data historis dipengaruhi oleh faktor musiman seperti: harian, mingguan, bulanan, triwulanan, semesteran, dan lain sebagainya. Data yang mengandung musiman cenderung akan berulang sepanjang waktu pengamatan yang sama. Biasanya unsur musiman ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya hari raya, kondisi cuaca, dan lain-lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2 Pola Musiman

3. Pola Siklus (Cycles)

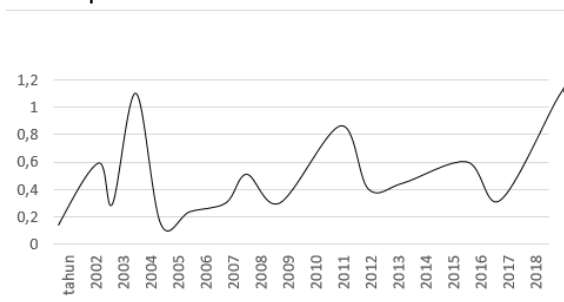
Terdapatnya unsur siklus dalam satu deret data historis terjadi karena data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang yang terjadi pada siklus bisnis. Data yang mengandung pola siklus akan membentuk gelombang di sepanjang trend atau disebut juga musiman jangka panjang yang berulang biasanya lima sampai sepuluh tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3 Pola Siklis

4. Pola Acak (Random)

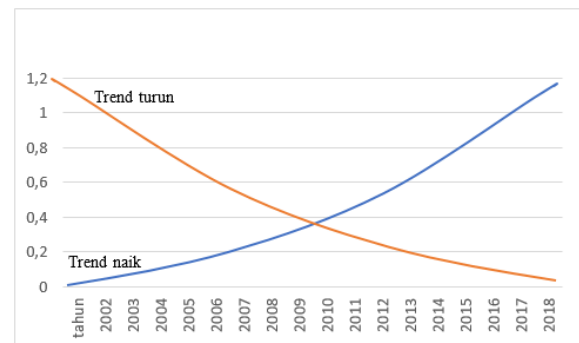
Pola acak adalah pola data yang tidak mengandung keempat pola data yang telah disebutkan di atas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4 Pola Acak

5. Pola Trend

Pola yang terjadi saat data terdapat pertambahan, kenaikan jangka panjang atau penurunan jangka panjang. Untuk lebih jelasnya pola data *trend* dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5 Pola Trend

2.2 Metode double exponential Smoothing

Metode *double exponential Smoothing* digunakan ketika data memiliki pola Trend. Metode ini merupakan perkembangan dari Metode *Single Exponential Smoothing*, dengan dikembangkannya dari persamaan awal berikut:

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} + \frac{X_{t-N}}{N} \right) \quad (1)$$

Dengan : F_t = Nilai ramalan pada periode t

X_t = Data aktual pada periode t

N = Jumlah seluruh data

Jika X_{t-N} tidak tersedia maka digantikan dengan suatu nilai pendekatan. Salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai ramalan periode yang sebelumnya yaitu F_t , sehingga persamaan (1) menjadi :

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} - \frac{F_t}{N} \right) \quad (2)$$

$$F_{t+1} = \left(\frac{1}{N} \right) X_t + \left(1 - \frac{1}{N} \right) F_t \quad (3)$$

Karena nilai N positif maka bobot $\left(\frac{1}{N} \right)$ nilainya berkisar antara 0 dan 1. Dengan mengganti nilai $\left(\frac{1}{N} \right)$ dengan α , persamaan (4) menjadi :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t \quad (4)$$

Persamaan ini merupakan bentuk umum yang digunakan dalam menghitung ramalan dengan metode pemulusan eksponensial. Metode ini banyak mengurangi masalah penyimpanan data, karena tidak perlu lagi menyimpan semua data historis, hanya pengamatan terakhir, ramalan terakhir, dan suatu nilai α yang harus disimpan. Persamaan (4) dapat diperluas dengan mensubstitusi F_t dengan $F_t = \alpha X_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$ yaitu

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)[\alpha X_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}]$$

$$= \alpha X_t + \alpha(1-\alpha)X_{t-1} + (1-\alpha)^2 F_{t-1}$$

Proses ini dapat diulang dengan mensubstitusikan F_{t+1} , F_{t+2} dengan komponennya dan seterusnya, hasilnya adalah

$$F_{t+1} = \alpha X_t + \alpha(1-\alpha)X_{t-1} + \alpha$$

$$(1-\alpha)^2 X_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^3 X_{t-3} + \dots + \alpha$$

$$(1-\alpha)^{N-1} X_{t-(N-1)} + (1-\alpha)^N F_{t-(N-1)}$$

Metode *single exponential smoothing* tidak cukup baik diterapkan jika datanya bersifat tidak stasioner, karena persamaan yang digunakan dalam metode *Single exponential smoothing* tidak terdapat prosedur pemulusan pengaruh trend yang mengakibatkan data tidak stasioner menjadi tetap tidak stasioner, sehingga dikembangkan metode ini menjadi *double exponential smoothing* oleh Brown.

Dasar pemikiran metode *double exponential smoothing* adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya jika terdapat unsur trend. Perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan dengan nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk trend. Persamaan yang dipakai dalam implementasi untuk *Double Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai parameter (α)

2. Menghitung nilai pemulusan pertama

$$S'_t = \alpha X_t + (1-\alpha)S'_{t-1} \quad (5)$$

3. Menghitung nilai pemulusan kedua

$$S''_t = \alpha S'_t + (1-\alpha)S''_{t-1} \quad (6)$$

4. Menghitung nilai konstanta

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (7)$$

5. Menghitung nilai slope

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (8)$$

6. Menghitung hasil ramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (9)$$

Ket : m = jumlah periode ke muka yang akan diramalkan.

Nilai S'_{t-1} dan S''_{t-1} harus tersedia sehingga rumus dapat digunakan apabila $t = 1$, maka nilai-nilai tersebut tidak tersedia. Karena nilai-nilai ini harus ditentukan di awal periode, untuk mengatasi hal tersebut dengan menetapkan S'_t dan S''_t sama dengan nilai x_1 (data aktual)

2.2 Evaluasi Hasil Peramalan

Evaluasi hasil peramalan digunakan untuk mengetahui keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalan biasanya disebut sebagai residual. Persamaan menghitung nilai *error* asli atau residual dari setiap periode peramalan adalah sebagai berikut :

$$e_t = X_t - F_t \quad (10)$$

2.2.1 Mean Absolute Deviation

Metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. Mean Absolute Deviation (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Maka jika ditulis secara matematis adalah sebagai berikut:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - F_t| \quad (11)$$

2.2.2 Mean Absolute Percentage Error

Metode ini melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung ke dalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%. Maka jika ditulis secara matematis adalah sebagai berikut:

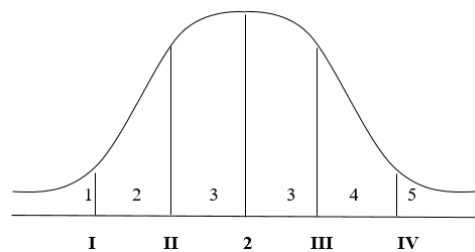
$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| * (100) \quad (12)$$

2.2.3 Statistik Durbin Watson (DW)

Menurut Sudjana (2006), Uji Statistik Durbin Watson adalah sebuah test yang digunakan untuk mendeteksi terjadinya autokorelasi pada nilai residual (*prediction errors*) dari sebuah analisis regresi. Yang dimaksud dengan Autokorelasi adalah hubungan antara nilai-nilai yang dipisahkan satu sama lain dengan jeda waktu tertentu. Statistik Durbin Watson memiliki rumus sebagai berikut :

$$DW = \sum_{t=2}^n \frac{(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (13)$$

Nilai DW berkisaran antara 0 dan 4, serta terdapat 5 wilayah untuk menarik kesimpulan dari nilai DW yang diketahui. Daerah-daerah tersebut dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6 Distribusi Durbin Watson

Keterangan :

- I** : DW_L
- II** : DW_U
- III** : $4 - II$
- IV** : $4 - I$

Sebelum menarik kesimpulan maka perlu diketahui nilai DW_L dan DW_U , nilai tersebut dapat dicari pada Tabel di lampiran 1. Setelah nilai-nilai tersebut diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jika DW berada di daerah 1 atau 5 maka terdapat autokorelasi atau masih terdapat pola data *error*
2. Jika DW berada di daerah 3 maka tidak ada autokorelasi atau pola *error* adalah acak.
3. Jika DW berada di daerah 2 atau 4 maka tidak dapat ditarik kesimpulan

3. METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini yaitu produksi, konsumsi dan ekspor minyak sawit di Indonesia.

Data berasal dari kementerian pertanian (*outlook kelapa sawit*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif deskriptif dengan menggunakan data sekunder.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Peramalan Produksi

Hasil ramalan produksi dengan MAD sebesar 1.254.509,393 ton, MAPE sebesar 5,68% dan uji statistic durbin Watson menunjukkan nilai D-W berada di wilayah 3 yang artinya tidak ada autokorelasi atau pola error acak. sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Ramalan Produksi

Periode	tahun	Produksi (ton)
18	2019	43.186.267,65
19	2020	46.077.509,03

Hasil ramalan menunjukkan total produksi minyak sawit Indonesia dari tahun 2019-2020 meningkat dengan rata-rata pertumbuhannya sebesar 6.69%

4.2 Peramalan Ekspor

Dengan menggunakan rumus Double Exponential Smoothing. Didapat hasil ramalan dengan MAD sebesar 2.063.014,274 ton, MAPE sebesar 9,86% dan uji statistic durbin Watson menunjukkan nilai D-W berada di wilayah 3 yang artinya tidak ada autokorelasi atau pola error acak. sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Ramalan Ekspor

Periode	tahun	ekspor (ton)
18	2019	35.114.817,36
19	2020	36.650.092,59

Hasil ramalan menunjukkan total ekspor minyak sawit Indonesia dari tahun 2019-2020 meningkat dengan rata-rata pertumbuhannya sebesar 4.37%

4.3 Peramalan Konsumsi Domestik

Dengan menggunakan rumus Double Exponential Smoothing. Didapat hasil ramalan dengan MAD sebesar 528.499,5 ton, MAPE sebesar 7,85% dan uji statistic durbin Watson menunjukkan nilai D-W berada di wilayah 3 yang artinya tidak ada autokorelasi atau pola error acak. sebagai berikut :

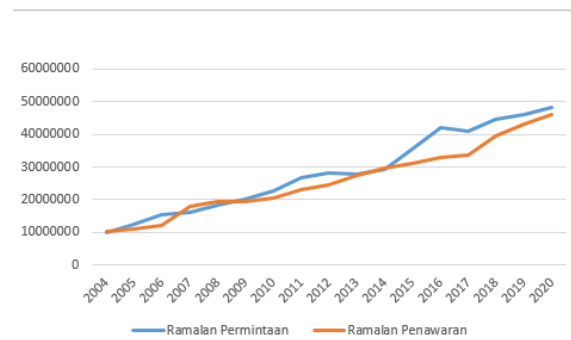
Periode	tahun	konsumsi (ton)
18	2019	10.836.709,19
19	2020	11.619.213,58

Tabel 3 Hasil Ramalan Konsumsi Domestik

Hasil ramalan menunjukkan total Konsumsi Domestik minyak sawit Indonesia dari tahun 2019-2020 meningkat dengan rata-rata pertumbuhannya sebesar 7.2%

4.4 Analisis Hasil Ramalan

Proyeksi antara produksi, ekspor dan konsumsi domestik minyak kelapa sawit lada dilakukan sampai 2 tahun kedepan dari tahun 2019-2020, menunjukkan pola permintaan ekspor dan konsumsi domestik minyak sawit Indonesia terus meningkat sebagai gambar 7 berikut:



Gambar 7 Ramalan Permintaan dan Ramalan Penawaran

Apabila kedua jenis permintaan ekspor dan konsumsi domestik digabung serta dibandingkan dengan ramalan penawaran produksi, maka proyeksi dapat terlihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4 Selisih Permintaan dan Penawaran

Tahun	Permintaan		Penawaran	Selisih
	Ekspor (ton)	Konsumsi (ton)	Produksi(ton)	
2019	35.114.817,36	10.836.709,19	43.186.267,65	2.765.258,90
2020	36.650.092,59	11.619.213,58	46.077.509,03	2.191.797,14
Rata-Rata	35.882.454,98	11.227.961,38	44.631.888,34	2.478.528,02

Berdasarkan hasil ramalan Penawaran minyak sawit Indonesia dalam bentuk produksi diperkirakan masih belum mampu memenuhi kebutuhan permintaan yang ada. Apabila tidak ada peningkatan produksi dan pengendalian ekspor, maka volume selisih tersebut hanya bisa dipenuhi oleh impor. untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya peningkatan produksi minyak sawit Indonesia dengan memperluas lahan perkebunan kelapa sawit. Berikut adalah prediksi perluasan lahan yang diperlukan untuk mengatasi kekurangan permintaan minyak sawit dalam Tabel 5 :

Tabel 5 Prediksi Perluasan Lahan yang Diperlukan Untuk Memenuhi Permintaan

Tahun	Selisih permintaan dan penawaran (ton)*	Luas yang diperlukan (ha)**
2019	2.765.258,90	759.686,5
2020	2.191.797,14	602.142,1
rata-rata	2.478.528,02	680.914,3

Keterangan:* Berdasarkan hasil ramalan pada Tabel 4

** Asumsi produktivitas 3,64 ton/ha/tahun 2018 dan tidak berubah

Dapat dilihat pada Tabel 5, untuk mengantisipasi selisih yang terjadi antara permintaan (konsumsi dan ekspor) dan penawaran (produksi), Indonesia diperkirakan perlu melakukan perluasan lahan pada tahun 2020 seluas 602.142,2 ha (asumsi produktivitas 3,64 ton/ha/tahun). Menurut tahter dalam Susila 2004 ketersediaan lahan untuk perkebunan kelapa

sawit di Papua Barat dengan potensi sebesar 2.000.000 ha. Namun apabila hanya melalui perluasan lahan dikhawatirkan akan merusak lingkungan, sehingga pelaksanaannya harus dijalankan sesuai dengan konsep (ISPO) *Indonesia Sustainable Palm* (Sabriyah H.2016) dan penerapannya harus diimbangi dengan peningkatan produktivitas. Menurut

Triatmojo,A (2019), Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan cara mengganti tanaman tua yang sudah tidak menguntungkan secara ekonomis dengan tanaman muda yang memiliki produktivitas tinggi hal ini disebut peremajaan lahan (*replanting*). Selain *replanting*, Indonesia perlu meningkatkan penggunaan pupuk untuk mengoptimalkan produktivitas lahan karena Penggunaan pupuk Potassium di Malaysia hampir 2 kali lipat lebih banyak daripada di

Indonesia. Hasil optimal dari produktivitas minyak sawit tentu juga disertai kekonsistenan pemeliharaan tanaman yang baik oleh para tenaga kerja Apabila Indonesia berhasil meningkatkan produktivitas maka luas lahan yang diperlukan sebelumnya pada Tabel 5 dapat berkurang. Diasumsikan produktivitas meningkat setara dengan malaysia yaitu 4,10 ton/ha/tahun disajikan dalam Tabel 6 berikut :

Tabel 6 Perkiraan Luas Lahan Yang Diperlukan Apabila Produktivitas Meningkat

Tahun	Selisih permintaan dan penawaran (ton)*	Luas yang diperlukan (ha)**
2019	2.765.258,90	674.453.3
2020	2.191.797,14	534.584.6
rata-rata	2.478.528,02	604.519.1

Keterangan: * Berdasarkan hasil ramalan pada Tabel 4

** Asumsi produktivitas 4,10 ton/ha/tahun dan tidak berubah

Diperkirakan luasan lahan yang diperlukan pada tahun 2020 adalah seluas 534.584.6 ha dengan asumsi produktivitas 4,10 ton/ha/tahun.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan Hasil ramalan produksi, ekspor dan konsumsi domestik minyak sawit Indonesia tahun 2019-2020 menunjukkan kecenderungan meningkat dengan nilai MAPE Produksi sebesar 5,67% , Ekspor sebesar 9,74% , konsumsi domestik minyak sawit sebesar 7,85%
2. Hasil ramalan menunjukkan pada tahun 2020 hasil produksi minyak sawit Indonesia tidak dapat memenuhi permintaan ekspor dan permintaan konsumsi domestik. Dengan selisih antara permintaan dan penawaran sebesar 2.191.797,14 ton.
3. Berdasarkan hasil analisis hasil ramalan selisih antara permintaan dan penawaran tersebut dapat diminimalisir dengan memperluas lahan dan meningkatkan produktivitas dengan cara peremajaan tanaman (*replanting*), meningkatkan penggunaan pupuk potassium serta kekonsistenan pemeliharaan tanaman

yang baik oleh para tenaga kerja .Agar tidak merusak lingkungan pengembangan perkebunan minyak sawit harus dijalankan sesuai dengan konsep *Indonesia Sustainable Palm Oil (ISPO)*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan pengetahuan serta memberikan masukan bagi para pembaca. Dan untuk selanjutnya, penelitian ini bisa menjadi acuan memperluas ruang lingkup penelitian dengan memperhatikan :

1. Untuk peneliti yang berminat mengkaji penelitian ini lebih dalam, disarankan tidak menggunakan asumsi melainkan memiliki nilai yang pasti selain itu dapat mempertimbangkan faktor-faktor dalam mengambil kebijakan. Atau dapat mengembangkan peramalan dengan metode *Arima*.
2. Bagi lembaga-lembaga yang berperan menyusun kebijakan perkebunan kelapa sawit, penelitian ini dapat menjadi pertimbangan untuk memfokuskan peningkatan produksi dan peningkatan produktifitas karena konsumsi dunia dan domestik diperkirakan selalu meningkat tiap tahunnya. Peningkatan produksi

dapat berupa perluasan lahan yang berbasis pada konsep *Indonesia Sustainable Palm Oil* (ISPO) agar dapat memperhatikan lingkungan hidup dan meminimalisir alih fungsi hutan.

6. REFERENSI

- Effendi, Rustam & Widanarko, Agus. 2008. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Makridakis, 1995, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Erlangga Jakarta .
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2018. *Outlook Kelapa Sawit*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian
- Pahan. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Niaga Swadaya. Bogor.
- Raharja, A., Angraen, W., dan Aulia ,R.V. 2010. Penerapan metode exponential smoothing untuk Peramalan penggunaan waktu telepon di PT.Telkomsel divre3 Surabaya. *SISFO Jurnal sistem informasi*, 1-8
- Sukirno, Sadono. 2000. *Makro Ekonomi Modern*. Penerbit PT. Raja Grafindo Perkasa, Jakarta.
- Sabriyah , S. 2016 Konsep Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan. *Jurnal tekno global*, vol 5 no 1 (1-10)
- Susila, W. 2004 Peluang Investasi Pada Rehabilitas Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia . *Jurnal Agrimedia*, vol 9 no 1 (54-63)
- Sudjana. 2006. *Metode Statistik*. Jakarta: Rineka Cipta