

# Determinan Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit di Indonesia

Dyah Wulan Sari<sup>a,\*</sup>, & Elissyah Nur Medina<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga, Surabaya

## Abstract

*This study measures the technical efficiency of companies in the palm oil industry in Indonesia and identifies factors that influence the technical efficiency scores of such companies. The data used in the study is a 2014 cross-section data with 654 company-level observations. Data envelopment analysis (DEA) bootstrap method, with the variable return to scale (VRS) assumption and input orientation, is used for measuring the technical efficiency scores. The results are further analyzed as the dependent variable with Tobit regression for the analyzing determinants of technical efficiency. The results obtained suggests that the average technical efficiency score of the palm oil industry is at 0,8099. Based on the Tobit estimation, it was found that location factors, firm size, and foreign ownership were significant to the technical efficiency score, while the export and market concentration were not significant.*

**Keywords:** *data envelopment analysis bootstrap; Tobit regression; technical efficiency; crude palm oil*

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengukur efisiensi teknik perusahaan dalam industri minyak kelapa sawit di Indonesia serta mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi skor efisiensi teknik perusahaan-perusahaan tersebut. Data yang digunakan berbentuk *cross-section* untuk tahun 2014 dengan observasi 654 perusahaan. Metode *data envelopment analysis bootstrap* dengan asumsi *variable return to scale* dan orientasi input digunakan untuk tahap pengukuran skor efisiensi teknik perusahaan yang hasilnya akan dianalisis lebih lanjut sebagai variabel dependen dengan regresi Tobit untuk tahap analisis determinan efisiensi teknik. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan rata-rata skor efisiensi teknik industri kelapa sawit adalah sebesar 0,8099. Berdasarkan estimasi Tobit didapati bahwa faktor lokasi, ukuran perusahaan, dan kepemilikan oleh asing signifikan terhadap skor efisiensi teknik, sedangkan faktor ekspor dan konsentrasi pasar ditemukan tidak signifikan.

**Kata Kunci:** *data envelopment analysis bootstrap; regresi tobit; efisiensi teknik; minyak kelapa sawit*

**JEL Classification:** I3; L81; O30

---

\*Alamat Penulis Korespondensi: Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga. Jalan Airlangga No.4-6, Surabaya 60286, Indonesia. Telp.: +62-31-5033642; 5036584, Fax: +62-31-5026288. E-mail: dyah-wulansari@feb.unair.ac.id; wlnsari@yahoo.com.

## 1. Pendahuluan

Menurut BPS (2015), minyak sawit adalah salah satu komoditas hasil industri pengolahan yang memiliki peran penting dalam kegiatan ekonomi di Indonesia. Produksi pengolahan minyak sawit menjadikan Indonesia pemasok sekitar setengah dari pasokan minyak sawit dunia. Pemanfaatan minyak sawit mentah sebagai bahan baku industri dapat memberikan efek berganda meliputi: pertumbuhan subsektor ekonomi lainnya, pengembangan wilayah industri, proses alih teknologi, perluasan lapangan kerja, perolehan devisa, dan peningkatan penerimaan pajak.

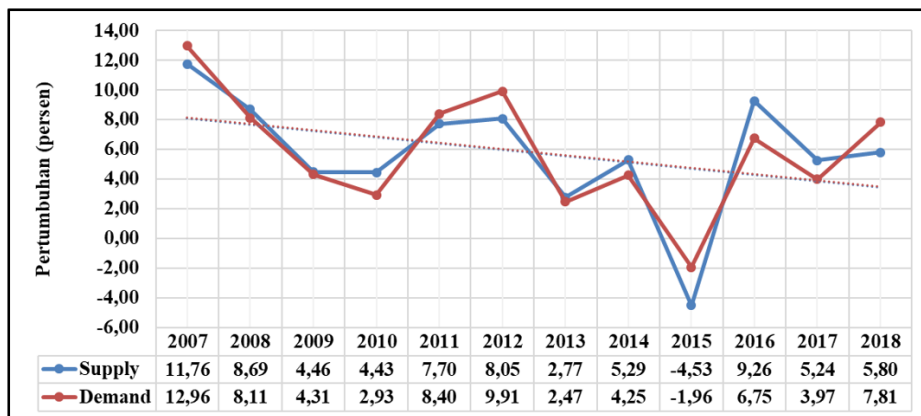
Prospek baik dari komoditas minyak sawit di bidang perdagangan minyak nabati telah mendorong pemerintah Indonesia untuk memacu peningkatan ekspor minyak sawit dan menjadi produsen utama minyak sawit mentah di dunia. Minyak sawit yang dihasilkan dari pohon sawit yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan minyak nabati lainnya, yakni tahan lama, tahan terhadap tekanan, dan memiliki toleransi suhu yang relatif tinggi.

Indonesia memperoleh manfaat ekonomi yang sangat besar dari perkebunan sawit dan pabrik pengolahan minyak sawit. Berdasarkan data FAO (2019), kuantitas ekspor minyak sawit Indonesia di pasar dunia pada tahun 2015 adalah sebesar 26,5 juta ton atau senilai US\$15.385,3 juta. Kecukupan ketersediaan pasokan menentukan perkembangan pengolahan minyak sawit domestik di Indonesia.

Negara tujuan utama ekspor komoditas minyak sawit Indonesia selama dua tahun terakhir (2016–2017), yaitu India, Tiongkok, dan Pakistan. Pada tahun 2016 kontribusi ekspor komoditas minyak sawit ke negara India terhadap total ekspor minyak sawit Indonesia sebesar 24,10% dengan nilai US\$4.901,2 juta, ke negara Tiongkok sebesar 13,04% dengan nilai US\$2.651,8 juta dan ekspor ke Pakistan sebesar 7,25% dengan nilai US\$1.474,7 juta. Jika melihat pertumbuhan nilai ekspor beberapa negara tersebut dibanding tahun 2016, semuanya mengalami kenaikan. Ekspor minyak sawit ke India mengalami peningkatan nilai sebesar 42,08%, Tiongkok meningkat sebesar 21,07%, dan Pakistan mengalami kenaikan sebesar 13,30% (BPS, 2018:37).

Kementerian Pertanian (2014) menyatakan bahwa tingginya permintaan minyak sawit mentah disebabkan oleh pertumbuhan populasi, peningkatan pendapatan domestik bruto negara-negara pengimpor, bergesernya preferensi konsumen karena masalah kesehatan, harga ekonomi, serta berkembangnya berbagai produk turunan seperti biofuel. Hal tersebut menyebabkan kenaikan harga dunia minyak sawit mentah. Harga dunia yang tinggi memberikan insentif kepada produsen untuk menawarkan produk mereka ke pasar ekspor.

Gambar 1 menunjukkan tren perubahan dari pertumbuhan penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) minyak sawit secara global. Sisi penawaran terdiri atas jumlah produksi dan impor, sedangkan di sisi permintaan terdiri atas jumlah konsumsi pangan, industri, dan ekspor. Secara rata-rata pertumbuhan penawaran lebih rendah daripada pertumbuhan permintaan. Hal ini disebabkan mening-



Gambar 1: Pertumbuhan Penawaran dan Permintaan Minyak Sawit Dunia, persen  
Sumber: USDA (2019)

katnya populasi dunia, pendapatan per kapita global, dan kebutuhan minyak sawit sebagai bahan baku industri lainnya, namun pertumbuhan produktivitas minyak sawit kurang dapat mengimbangi permintaan konsumsi.

Pengukuran kinerja produksi menjadi sangat penting dan populer bagi perusahaan sebagai cara untuk mencapai pengambilan keputusan yang lebih baik. Salah satu cara untuk mengukur kinerja adalah dengan melihat tingkat efisiensi yang berhubungan dengan sumber daya yang digunakan dan hasil yang dicapai. Efisiensi dapat digunakan sebagai ukuran tingkat sistem produksi yang diterapkan berdasarkan prinsip ekonomi pada cara untuk menghasilkan tingkat output tertentu menggunakan input minimal atau bagaimana menghasilkan produk seoptimal mungkin menggunakan sejumlah input tertentu. Oleh karena itu, perlu rencana yang lebih tepat dalam mengalokasikan faktor produksi yang dimiliki untuk menghasilkan output yang maksimal. Efisiensi teknik yang dapat dicapai ditandai dengan produksi minyak sawit yang optimal dan harga yang efisien atas keberhasilan produsen dalam memperoleh laba yang maksimum.

Efisiensi sering dikaitkan dengan kinerja perusahaan karena membandingkan antara output dan input. Efisiensi berkaitan erat dengan produktivitas karena pengaruh penggunaan variabel input pada output yang terlibat. Sebagai industri yang bergerak di bidang pengolahan hasil perkebunan maka penelitian ini akan dianalisis dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu metode non-parametrik dengan menggunakan *data envelopment analysis* (DEA) dengan *bootstrap* dan tahap kedua menggunakan metode parametrik dengan menggunakan regresi Tobit.

Secara garis besar, penelitian ini bertujuan untuk mengukur skor efisiensi teknik perusahaan-perusahaan yang bergerak di industri minyak kelapa sawit di Indonesia serta mengestimasi signifikansi pengaruh variabel pendukung terhadap skor efisiensi teknik pada tahun 2014. Beberapa variabel pendukung

yang dimaksud adalah ekspor perusahaan, lokasi perusahaan, kepemilikan perusahaan, ukuran perusahaan, serta tingkat konsentrasi pasar. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan untuk memacu kinerja produksi perusahaan minyak sawit agar semakin efisien dalam mengolah minyak sawit dengan input yang minimal.

Pengukuran efisiensi teknik pada suatu industri beserta analisisnya telah banyak dilakukan. Berikut adalah tabel ringkasan penelitian terdahulu mengenai analisis efisiensi industri:

Tabel 1: Penelitian Terdahulu

Nomor	Peneliti	Variabel	Teknik	Hasil
1	H. Stephanie, N. Tinaprilla, & A. Rifin (2018)	<b>Output:</b> Efisiensi PKS <b>Input:</b> kepemilikan, ekspor, lokasi.	DEA & OLS - VRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>PKS asing memiliki nilai rata-rata efisiensi tertinggi.</li> <li>PKS yang mengekspor memiliki efisiensi lebih tinggi dibandingkan PKS yang tidak mengekspor.</li> <li>PKS yang berlokasi di pulau lainnya memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan PKS yang berlokasi di Sumatera dan Kalimantan.</li> </ul>
2	J. Hart, D. Miljkovic, & S. Shaik (2015)	<b>Output:</b> Efisiensi Sektor Pertanian <b>Input:</b> FDI, region/lokasi	<i>Stochastic Frontier Analysis</i> - Cobb-Douglas - OLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keterbukaan perdagangan dengan aliran FDI meningkatkan efisiensi.</li> <li>Negara-negara anggota Uni Eropa yang sebelumnya komunis memiliki skor efisiensi teknik terendah sedangkan negara-negara Eropa Selatan memiliki efisiensi tertinggi.</li> </ul>
3	Z. Shahverdi & S. Abd Jalil (2015)	<b>Output:</b> Efisiensi Penyulingan CPO <b>Input:</b> integrasi vertikal, kepemilikan, investasi asing, lokasi	<i>DEA Window Analysis</i> - orientasi output - VRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengaruh faktor seperti integrasi vertikal, jenis kepemilikan, investasi asing, lokasi, pengalaman, dan liberalisasi pada inefisiensi kilang adalah signifikan.</li> <li>Pengalaman, liberalisasi, dan usaha patungan antara sektor swasta dan publik menunjukkan peningkatan efisiensi.</li> <li>Usaha patungan antara investasi lokal dan asing dan integrasi vertikal meningkatkan inefisiensi kilang.</li> <li>Kilang minyak kelapa sawit yang terletak di Sabah dan Sarawak secara teknik kurang efisien dibandingkan dengan di Semenanjung Malaysia.</li> </ul>
4	U. Heriqbaldi, R. Purwono, T. Haryanto, & M. R. Primanthi (2015)	<b>Output:</b> Efisiensi Pertanian Padi <b>Input:</b> lokasi, ukuran tanah, pendanaan, usia petani	<i>Stochastic frontier production</i> - Cobb-Douglas - Translog - MLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faktor-faktor seperti ukuran tanah, pendapatan, dan sumber pendanaan merupakan faktor penentu efisiensi teknik yang berpengaruh.</li> <li>Dari segi usia, ditemukan juga bahwa petani muda cenderung lebih efisien.</li> <li>Perluasan area pertanian, terutama di luar Jawa dan Sumatera, peningkatan pendapatan petani dan pemberian insentif kepada kaum muda untuk bekerja di sektor pertanian akan meningkatkan efisiensi teknik dan produktivitas, serta output beras secara keseluruhan.</li> </ul>
5	A. Muhtarom, T. Haryanto, & N. Istifadah (2019)	<b>Output:</b> produktivitas tanaman pangan <b>Input:</b> luas tanah, tenaga kerja	DEA - orientasi output - VRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adanya pengembangan pusat ibukota provinsi Jawa Timur ke wilayah Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Gresik, kedua kabupaten tersebut menjadi ahli dalam fungsi lahan pertanian yang dulunya merupakan area pertanian dan area perumahan.</li> <li>Biaya tenaga kerja yang tinggi dibandingkan dengan produk pertanian menjadi penghambat produktivitas pertanian.</li> </ul>
6	Ismiasih (2018)	<b>Output:</b> Efisiensi minyak sawit <b>Input:</b> umur tanaman, pupuk, TK, pestisida, kepemilikan modal, keanggotaan koperasi	<i>Stochastic frontier production</i> - Cobb-Douglas - MLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknik produksi minyak sawit di Provinsi Kalimantan Barat adalah sejumlah pohon produktif, umur tanaman, pupuk urea, SP36, NPK, tenaga kerja dan pestisida tiruan.</li> <li>Variabel persentase modal sendiri, keanggotaan koperasi dan keanggotaan pertanian kontrak mempengaruhi untuk mengurangi inefisiensi teknik.</li> <li>Upaya untuk meningkatkan efisiensi teknik adalah meningkatkan peran koperasi kepada anggotanya, dan meningkatkan keterlibatan petani kelapa sawit dalam pola plasma.</li> </ul>
7	T. Haryanto, B.A. Talib, N. H. M. Salleh (2016)	<b>Output:</b> Efisiensi teknik dan kesenjangan teknologi <b>Input:</b> pendapatan bersih, pendidikan, irigasi	DEA Metafrontier & Tobit - orientasi output - VRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendapatan bersih, pendidikan, dan lahan irigasi memiliki pengaruh terhadap efisiensi teknik dan kesenjangan teknologi secara positif dan signifikan.</li> </ul>

## 2. Metode

### 2.1. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data dengan jenis data sekunder berbentuk data mikro. Data tersebut berasal dari hasil laporan survei tahunan perusahaan industri manufaktur yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia dalam bentuk data mentah. Perusahaan industri yang dicakup dalam survei tersebut adalah perusahaan industri besar dan sedang, yaitu perusahaan yang mempunyai tenaga kerja 20 orang atau lebih, termasuk perusahaan industri yang baru mulai berproduksi secara komersial pada tahun 2014. Data dipilih berdasarkan kode *International Industrial Classification of all Economic Activities* (ISIC) lima digit yang disesuaikan di Indonesia menjadi Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI). Industri minyak kelapa sawit diklasifikasikan ke dalam kode 10431 dan 10432 dengan masing-masing jumlah observasi 598 dan 56 perusahaan untuk penelitian ini. Data ini berbentuk *cross-section* karena periode yang diteliti hanya satu tahun, yakni tahun 2014.

### 2.2. Identifikasi Variabel

Hasil perhitungan dari analisis DEA akan menghasilkan skor efisiensi teknik yang akan digunakan sebagai variabel dependen pada regresi Tobit. Regresi Tobit mengestimasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

**Tabel 2: Variabel Analisis Efisiensi Teknik**

Model	Variabel		Satuan	Simbol
Tahap 1: DEA	Input	Modal	Rp	K
		Tenaga Kerja	Orang	L
		Bahan Baku Mentah	Rp	M
		Energi	Rp	E
	Output	Total Output	Rp	Q
Tahap 2: Estimasi Tobit	Dependen	Skor Efisiensi Teknik Perusahaan	Rasio	TE
	Independen	<i>Dummy</i> Lokasi Perusahaan	Biner	D(n)
		Ukuran Perusahaan	Indeks	FS
		Kepemilikan oleh Asing	Persen	FOR
		Ekspor Perusahaan	Persen	EXP
		Konsentrasi Pasar	Rasio	CONS

Variabel independen pada penelitian ini terdiri atas variabel *dummy* lokasi perusahaan, ukuran perusahaan, kepemilikan perusahaan oleh swasta asing, ekspor perusahaan, dan konsentrasi pasar. Ukuran Perusahaan merupakan cerminan besar kecilnya perusahaan (Setiawan, 2009). Perusahaan sengan skala besar mempunyai kapasitas produksi dalam jumlah yang besar pula. Menurut Jogiyanto (2007:282) ukuran perusahaan diukur sebagai logaritma natural dari total aset. Ukuran perusahaan diukur dengan formula berikut:

$$FS_i = \ln K_i \quad (1)$$

Kepemilikan Perusahaan oleh Asing menunjukkan persentase kepemilikan oleh pemodal asing pada setiap perusahaan industri minyak kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2014. Perusahaan yang dimiliki asing dikategorikan dengan minimum kepemilikan sebesar 10% menurut IMF (2002) dan OECD (2008). Konsentrasi Pasar merupakan ukuran yang berguna untuk mengetahui struktur pasar. HHI mencerminkan jumlah pesaing di pasar dan tingkat konsentrasi di pasar yang menjadi penentu kritis daya saing pasar. Berikut adalah cara menghitung HHI:

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

$S_i^2$  : Jumlah kuadrat dari pangsa pasar setiap perusahaan.

## 2.3. Teknik Analisis

### 2.3.1. Data Envelopment Analysis

*Data envelopment analysis* (DEA) adalah teknik matematika yang berdasarkan program linier. DEA digunakan untuk mengukur efisiensi relatif dari *Decision Making Units* (DMU) dengan kombinasi input dan output. DEA adalah salah satu dari beberapa teknik yang digunakan untuk menghitung batas praktik produksi terbaik. Coelli *et al.* (2005:312) menyatakan bahwa pendekatan DEA memiliki keunggulan dalam memperkirakan skor efisiensi karena tidak memerlukan asumsi khusus yang berbentuk fungsi produksi untuk menentukan hubungan antara input dan output.

Menurut Coelli *et al.* (2005:172), model dengan teknik DEA *constant return to scale* (CRS) hanya sesuai ketika semua perusahaan beroperasi pada skala optimal. Persaingan yang tidak sempurna atau kendala keuangan dapat menyebabkan perusahaan tidak beroperasi pada skala optimal. Maka dari itu, model dengan orientasi input *variable return to scale* (VRS) digunakan untuk menghitung efisiensi teknik dalam penelitian ini. Perangkat lunak yang digunakan untuk menghitung skor efisiensi DEA adalah R.

## 2.4. Model Efisiensi Teknik DEA VRS berorientasi input

### 2.4.1. Objective Function:

$$\begin{aligned} TE_{VRS} &= \text{Minimize}_{\theta, \lambda} \theta, \\ \text{subject to } &-qi + Q\lambda \geq 0, \\ &\theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ &11'\lambda = 1, \\ &\lambda \geq 0, \end{aligned} \quad (3)$$

dimana  $\theta$  adalah skor efisiensi perusahaan  $i$ ;  $\lambda$  adalah  $I \times 1$  vektor konstanta;  $I$  adalah jumlah perusahaan;  $i$  adalah perusahaan ke- $n$ ;  $q_i$  adalah vektor output  $i$ ;  $x_i$  adalah vektor input  $i$ ;  $Q$  adalah matriks output  $I$ ; dan  $X$  adalah matriks input  $I$ .

Model 3 adalah model matematis pengukuran efisien teknik DEA dengan pendekatan berorientasi input dan asumsi skala VRS. Variabel  $\theta$  menunjukkan perhitungan efisiensi teknik (Coelli *et al.*, 2005).  $I1'\lambda = 1$  merupakan *convexity constraint*. *The convexity constraint* menunjukkan bahwa asumsi skala VRS memastikan perusahaan yang tidak efisien hanya akan dibandingkan dengan perusahaan yang memiliki skala yang sama. Skor perhitungan efisiensi teknik ini yang kemudian akan menjadi variabel dependen untuk dilakukan uji regresi Tobit.

#### 2.4.2. Teknik Bootstrap

Estimasi skor efisiensi DEA memiliki kelemahan, yakni tidak memperhitungkan *statistical noise* yang dihasilkan dari perhitungan sehingga menyebabkan hasil estimasi yang bias dan tidak akurat. Skor efisiensi yang digunakan untuk mengetahui determinan efisiensi dari tahap kedua memerlukan skor yang akurat. Kelemahan ini dapat diatasi menggunakan metode *bootstrap* yang diusulkan oleh Simar dan Wilson (2000) untuk mendapatkan estimasi DEA yang dikoreksi biasnya.

*Bootstrap* adalah prosedur kalkulasi dengan iterasi sampel, yakni meniru proses pembuatan data dari model dasar sebenarnya dan menghasilkan beberapa estimasi yang dapat digunakan untuk inferensi statistik. Replikasi dalam *bootstrap*, berkaitan dengan redistribusi dengan asumsi model acak di antara observasi. Hal ini tercermin dalam deviasi variabel model dari ekspektasi nilai, sebagaimana yang dikalkulasikan oleh model. Semakin tinggi varian residu, semakin besar *confidence interval bootstrap* yang dibangun dalam pengujian hipotesis. Berikut adalah model matematis skor efisiensi *bias-corrected* menurut Simar dan Wilson (2000):

$$\begin{aligned}\hat{\theta}(x_i, y_i) &= \hat{\theta}(x_i, y_i) - (\widehat{BIAS}_B)\hat{\theta}(x_i, y_i) \\ &= 2\hat{\theta}(x_i, y_i) - B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_b^*(x_i, y_i)\end{aligned}\quad (4)$$

Koreksi bias dengan model 4 dapat menghasilkan error tambahan yang lebih besar dari estimasi skor efisiensi tanpa *bootstrap*. Maka dari itu, model 5 hanya dapat digunakan apabila kondisi sampel variannya sebagai berikut:

$$\hat{\sigma}^2 < \frac{1}{3} \left[ \widehat{BIAS}_B (\hat{\theta}(x_i, y_i)) \right]^2 \quad (5)$$

dimana  $x$  adalah input;  $y$  adalah output;  $i$  adalah DMU atau perusahaan;  $\hat{\theta}(x_i, y_i)$  adalah *true efficiency* setiap DMU ke- $i$ ;  $\hat{\theta}_b^*(x_i, y_i)$  adalah *pseudo efficiency* setiap

DMU ke- $i$ ;  $B$  adalah jumlah iterasi;  $b$  adalah iterasi ke- $n$ ; dan  $\hat{\sigma}^2$  adalah varian.

*Bootstrap* adalah prosedur yang bersifat asimtotik sehingga kualitas estimasi *bootstrap* bergantung pada jumlah replikasi  $B$  dan besarnya sampel DMU yang diestimasi. Untuk mempermudah perhitungan skor efisiensi DMU dengan DEA metode *bootstrap*, maka digunakan perangkat lunak R dengan paket FEAR.

### 2.4.3. Regresi Tobit

Skor efisiensi DEA berada di kisaran 0 sampai dengan 1 sehingga apabila dijadikan variabel dependen, maka sebagai variabel dependen yang terbatas. Berdasarkan analisis dari penelitian-penelitian sebelumnya, penggunaan model Tobit tersensor dapat menangani karakteristik dari distribusi pengukuran efisiensi dan dengan demikian memberikan hasil yang dapat memandu kebijakan untuk meningkatkan kinerja. Ukuran efisiensi DEA yang diperoleh pada tahap pertama adalah variabel dependen dalam model Tobit tahap kedua.

Model Tobit atau regresi disensor dirancang untuk memperkirakan hubungan linear antara variabel ketika ada baik sensor bawah/kiri atau atas/kanan dalam variabel dependen. Tujuan dari tahap kedua ini adalah untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap skor efisiensi teknik dari hasil DEA. Model Tobit pertama kali disarankan dalam literatur ekonometrik oleh Tobin (1958). Model ini juga dikenal sebagai model regresi terpotong atau disensor di mana ekspektasi kesalahan tidak sama dengan nol.

Model regresi Tobit berikut adalah model yang digunakan dalam penelitian ini dengan data yang berbentuk *cross-section*:

$$\begin{aligned}
 TE_i^* &= \beta_0 + \beta_1 D11_i + \dots + \beta_{26} D94_i + \beta_{27} FS_i + \beta_{28} FOR_i + \beta_{29} EXP_i + \beta_{30} CONS_i + e_i \\
 TE_i &= 0 \text{ jika } TE_i^* \leq 0 && ; \text{sensor kiri;} \\
 TE_i &= TE_i^* \text{ jika } 0 < TE_i^* < 1; && \text{tidak tersensor;} \\
 TE_i &= 1 \text{ jika } TE_i^* \geq 1 && ; \text{sensor kanan;}
 \end{aligned} \tag{6}$$

dimana:

$TE_i$  : skor efisiensi teknik perusahaan  $i$

$D11_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Aceh

$D12_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Sumatera Utara

$D13_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Sumatera Barat

$D14_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Riau

$D15_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Jambi

$D16_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Sumatera Selatan

$D17_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Bengkulu

$D18_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Lampung

$D19_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Kep. Bangka Belitung

$D21_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Kep. Riau

$D31_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi DKI Jakarta

$D32_i$  : *dummy* perusahaan  $i$  yang berlokasi di Provinsi Jawa Barat

*D33<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Jawa Tengah  
*D35<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Jawa Timur  
*D36<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Banten  
*D61<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Barat  
*D62<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Tengah  
*D63<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Selatan  
*D64<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Timur  
*D65<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Kalimantan Utara  
*D72<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Sulawesi Tengah  
*D73<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Sulawesi Selatan  
*D74<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Sulawesi Tenggara  
*D76<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Sulawesi Barat  
*D91<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Papua Barat  
*D94<sub>i</sub>* : *dummy* perusahaan *i* yang berlokasi di Provinsi Papua  
*FS<sub>i</sub>* : ukuran perusahaan *i*  
*FOR<sub>i</sub>* : persentase kepemilikan modal oleh asing di perusahaan *i*  
*EXP<sub>i</sub>* : persentase ekspor perusahaan *i*  
*CONS<sub>i</sub>* : *Herfindahl-Hirschman Index* /tingkat konsentrasi pasar perusahaan *i*  
*e<sub>i</sub>* : error.

Variabel dependen  $TE_i^*$  menunjukkan skor efisiensi teknik yang berada di antara 0 dan 1, variabel tersebut disensor dari kiri dan kanan. Logika untuk penggunaan model Tobit setelah tahap DEA adalah bahwa skor efisiensi teknik antara 0 dan 1 maka regresi yang disensor harus digunakan. Model Tobit merupakan *maximum likelihood estimation* (MLE) yang dihasilkan melalui proses iterasi. MLE mengestimasi koefisien ( $\beta$ ) variabel independen dan varians ( $\sigma^2$ ). Model Tobit memiliki dua asumsi dasar yaitu normalitas dan homoskedastisitas. Interpretasi dari koefisien hasil estimasi Tobit dilihat berdasarkan efek marjinalnya.

$$\frac{\partial E[y]}{\partial x_k} = \Phi\left(\frac{X_i\beta}{\sigma}\right) \beta_k \quad (7)$$

Model 10 adalah efek marjinal yang digunakan dalam penelitian ini, yakni efek marginal dari nilai ekspektasi variabel dependen kondisional yang tidak disensor.

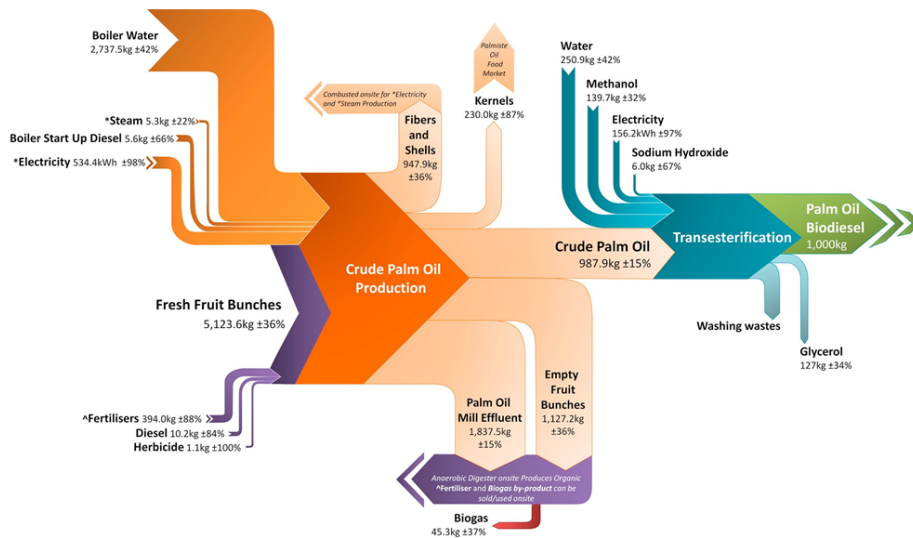
Interpretasi efek marjinal dilakukan dengan melihat tanda koefisien dan nilai koefisien hasil estimasi sebagai dampak perubahan dari variabel independen terhadap variabel dependen yang tidak mengandung observasi tersensor. Jika tanda dari nilai estimasi tobit suatu variabel independen positif dan nilai variabel tersebut meningkat, maka secara rata-rata akan meningkatkan nilai variabel dependen sebesar koefisien variabel independen tersebut pada seluruh rata-rata observasi dan sebaliknya pula. Jika variabel bebas adalah variabel *dummy* dan tanda dari nilai estimasi tobit suatu variabel positif, maka secara rata-rata variabel dependen akan meningkat sebesar koefisien variabel *dummy* ketika  $X=1$ , dibanding ketika  $X=0$ .

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian

#### 3.1.1. Perkembangan Industri Minyak Kelapa Sawit di Indonesia

Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) atau *fresh fruit bunches* (FFB) menjadi minyak sawit melalui beberapa tahap. Gambar 3 menunjukkan aliran bahan baku dan sumber daya yang digunakan. Gambar tersebut selain menunjukkan teknologi proses yang terjadi, juga memperlihatkan adanya peluang untuk meningkatkan efisiensi proses dengan cara mengaplikasikan teknologi industri dengan input yang tersedia.

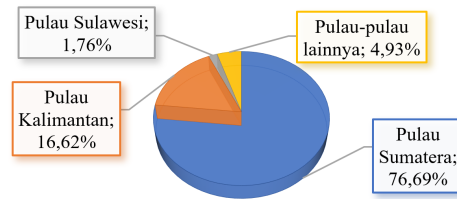


Gambar 2: Proses Pengolahan Minyak Sawit

Sumber: Archer *et al.* (2018)

Secara umum, produksi minyak sawit mentah didasari input bahan perawat-tan tanaman sawit, TBS, serta energi. TBS yang telah diolah menjadi minyak sawit mentah (CPO) dapat langsung dijual ke dalam negeri, diekspor, maupun diolah lebih lanjut untuk mendapat nilai tambah dari produk turunan. Beberapa hasil olahan lanjut CPO antara lain: minyak sawit inti untuk pangan (contoh: minyak goreng), biogas, biodiesel, dan gliserol.

Lokasi produksi minyak sawit, secara geografis, tersebar di seluruh Indonesia namun ada beberapa lokasi yang menjadi dominan sebagai produsen. Perusahaan minyak sawit yang berlokasi di Pulau Sumatera memiliki kontribusi yang terbesar terhadap jumlah output komoditas minyak sawit pada tahun 2014 (gambar 3) dengan jumlah perusahaan sebanyak 463 perusahaan. Kemudian,



**Gambar 3: Sebaran Kontribusi Nilai Produksi Minyak Sawit di Indonesia, 2014**

Sumber: BPS (2015)

kontribusi besar selanjutnya disusul oleh Pulau Kalimantan (143 perusahaan) dan Pulau Sulawesi (15 perusahaan). Pulau lainnya mencakup pulau Jawa, Maluku, dan Papua secara agregat berjumlah 38 perusahaan.

## 3.2. Hasil Analisis

### 3.2.1. Analisis Efisiensi Teknik

Skor efisiensi teknik penelitian ini diperoleh dengan metode DEA *Bootstrap*. Asumsi *variable return-to-scale* (VRS) yang digunakan dalam penelitian ini diartikan bahwa setiap perusahaan diasumsikan beroperasi pada skala yang belum optimal. Rentang skor efisiensi teknik yang diperoleh adalah 0-1, dimana perusahaan dengan skor efisiensi 0 adalah perusahaan yang paling tidak efisien dan skor efisiensi 1 adalah perusahaan yang paling efisien.

Prosedur *Bootstrap* pada penelitian ini menggunakan ukuran efisiensi Farrell (1957) yang merupakan fungsi resiprokal dari ukuran efisiensi Shepard. Prosedur ini bersifat asimtotik sehingga skor efisiensi yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak ada yang mencapai skor sama dengan 1.

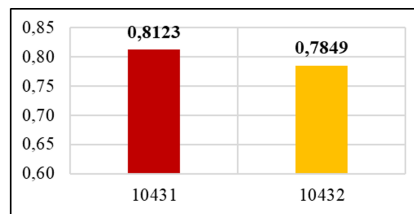
**Tabel 3: Ringkasan Statistik Perhitungan Efisiensi Industri Minyak Kelapa Sawit di Indonesia, 2014**

Hasil	Mean	Min	Max	Std. Dev.
<i>Eff</i>	0,8276	0,1641	1,0000	0,2320
<i>Eff-Bias</i>	<b>0,8099</b>	0,1524	0,9991	0,2322
<i>Bias</i>	0,0406	0,4680	0,0009	0,0620
<i>Var</i>	2,3046	0,0001	9,9814	2,9958
<i>Lower CI</i>	0,7884	0,1387	0,9973	0,2350
<i>Upper CI</i>	0,8260	0,1632	0,9999	0,2322

Tabel 3 menunjukkan estimasi pengukuran efisiensi input Farrell dari penelitian ini. Baris *Eff* adalah estimasi skor efisiensi teknik sebelum terkoreksi oleh bias. *Eff-Bias* adalah skor efisiensi teknik yang telah terkoreksi oleh bias, didapatkan dari estimasi *Eff* dikurangi estimasi *Bias*. *Bias* adalah estimasi bias yang dihasilkan oleh proses *bootstrap*. *Var* adalah estimasi varians. *Lower CI* adalah estimasi

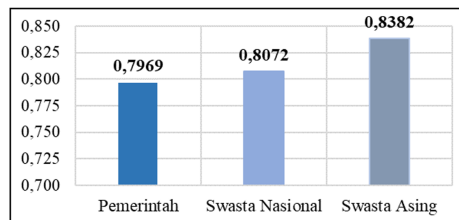
batas bawah (2,5%) untuk *confidence interval* sebesar 95% yang diperoleh dari metode *bootstrap*. *Upper CI* adalah estimasi batas atas (97,5%) untuk *confidence interval* sebesar 95% yang diperoleh dari metode *bootstrap*.

Berdasarkan hasil pengukuran efisiensi dengan DEA *Bootstrap*, rata-rata skor efisiensi teknik dari seluruh perusahaan industri minyak kelapa sawit pada tahun 2014 adalah 0,8099. Hal ini menunjukkan bahwa inefisiensi dalam kegiatan produksi adalah sebesar 0,1901. Secara keseluruhan, output yang ditentukan dapat dicapai apabila perusahaan dapat mengurangi input sebesar 19,01% sehingga efisien secara teknik.



**Gambar 4: Rata-rata Skor Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit Berdasarkan Kode ISIC, 2014**

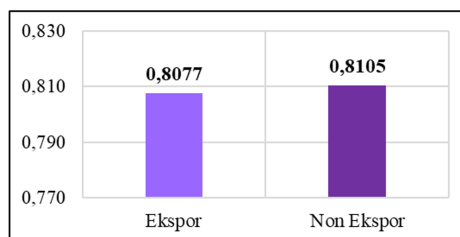
Pada gambar 4, perusahaan dalam industri minyak mentah sawit/*crude palm oil* dengan kode 10431 memiliki rata-rata skor efisiensi sebesar 0,8123 dengan inefisiensi sebesar 0,1877. Skor ini menandakan bahwa dengan mengurangi input sebesar 18,77%, maka perusahaan dengan kode industri 10431 akan menjadi perusahaan yang efisien. Perusahaan dalam industri minyak goreng sawit dengan kode 10432 memiliki rata-rata skor efisiensi sebesar 0,7849 dengan inefisiensi sebesar 0,2151, maka dengan mengurangi input sebesar 21,51% akan menjadikan perusahaan yang efisien.



**Gambar 5: Rata-rata Skor Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit Berdasarkan Kepemilikan Perusahaan, 2014**

Berdasarkan gambar 5, perusahaan yang dimiliki oleh perusahaan swasta asing menunjukkan skor efisiensi yang paling tinggi yakni sebesar 0,8382. Kemudian, perusahaan swasta nasional memiliki rata-rata skor efisiensi sebesar

sebesar 0,8072 dan perusahaan pemerintah sebesar 0,7969. Apabila perusahaan-perusahaan tersebut mengurangi input mereka; perusahaan swasta asing sebesar 18,16%, perusahaan swasta nasional sebesar 19,28%, dan perusahaan pemerintah sebesar 20,31%, maka akan menjadi efisien dengan input yang optimal.



**Gambar 6: Rata-rata Skor Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit Berdasarkan Kegiatan Ekspor, 2014**

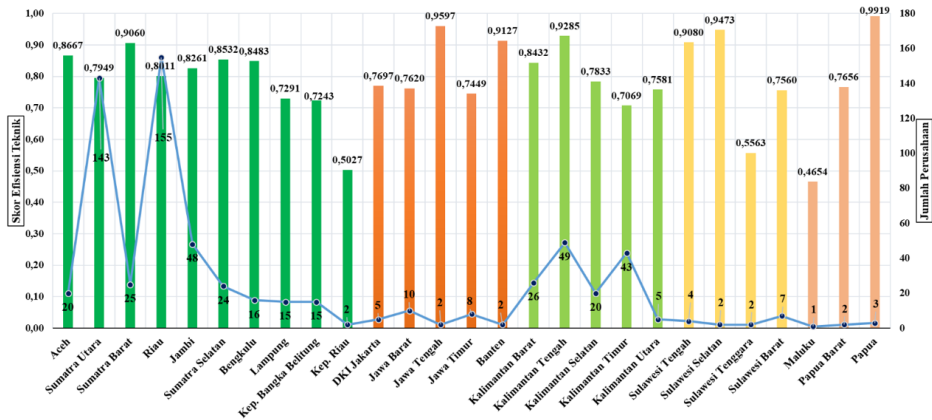
Pada gambar 6, perusahaan yang hasil produksinya diekspor hanya memiliki rata-rata skor efisiensi sebesar 0,8077, sedangkan perusahaan yang tidak melakukan kegiatan ekspor memiliki rata-rata skor efisiensi yang lebih tinggi, yakni sebesar 0,8105. Jika perusahaan pelaku ekspor dapat mengurangi input sebesar 19,23% dan perusahaan non pelaku ekspor sebesar 18,95%, maka akan menjadi perusahaan yang efisien.

Gambar 7 menunjukkan rata-rata skor efisiensi teknik serta jumlah perusahaan dari provinsi yang melakukan kegiatan produksi minyak sawit pada tahun 2014. Inefisiensi produksi dapat dikurangi apabila masing-masing provinsi mampu mengurangi input dengan mencapai skor efisiensi sama dengan 1, maka secara rata-rata provinsi-provinsi tersebut dapat dikatakan efisien secara teknik.

### 3.2.2. Analisis Regresi Tobit

Skor efisiensi teknik yang merupakan hasil pengukuran dengan metode DEA *Bootstrap* selanjutnya digunakan sebagai variabel dependen untuk estimasi model determinan efisiensi teknik dengan regresi Tobit. Sub-bab ini menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi skor efisiensi teknik. Data penelitian ini berbentuk *cross-section* dengan jumlah observasi sebanyak 654 perusahaan pada tahun 2014. Kolom koefisien *latent variable* pada tabel 4 adalah hasil estimasi regresi Tobit untuk efek marjinal variabel dependen laten. Kolom koefisien *actual variable* pada tabel 4 adalah hasil estimasi regresi Tobit di mana koefisiennya adalah efek marjinal ekspektasi nilai yang diharapkan ( $E(y|0 < y < 1)$ ). Variabel dependen ( $y$ ) memiliki syarat tidak disensor sebelah kiri/batas bawah (0) dan sebelah kanan/batas atas (1).

Apabila koefisien efek marjinal bernilai positif maka variabel independen mempunyai pengaruh yang searah dengan variabel dependen, dan jika koefisien efek marjinal bernilai negatif maka variabel independen mempunyai pengaruh



Gambar 7: Rata-rata Skor Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit Berdasarkan Provinsi, 2014

yang berlawanan dengan variabel dependen. Variabel independen yang berkoeffisien positif adalah seluruh variabel *dummy* lokasi, variabel kepemilikan asing, ekspor, dan konsentrasi pasar; sedangkan variabel yang berkoeffisien negatif adalah ukuran perusahaan.

### 3.2.3. Hasil Pengujian Statistik

Pada Tabel 4, seluruh variabel independen *dummy* provinsi dengan kode D11-D94 (kecuali D21 dan D74), ukuran perusahaan (FS), dan kepemilikan perusahaan oleh swasta asing (FOR) berpengaruh secara signifikan pada level 5% terhadap variabel dependen skor efisiensi teknik. Variabel independen *dummy* Provinsi Kep. Riau (D21), *dummy* Provinsi Sulawesi Tenggara (D74), ekspor perusahaan (EXP), dan konsentrasi pasar (CONS) tidak berpengaruh secara signifikan.

Variabel independen yang signifikan secara simultan terhadap variabel dependen diketahui dengan melakukan uji F. Apabila variabel independen secara bersamaan memiliki nilai probabilitas F ( $Prob > F$ ) di bawah *confidence interval* 0,05, maka variabel tersebut berpengaruh signifikan secara simultan terhadap variabel dependen, dan jika variabel independen memiliki nilai probabilitas F di atas *confidence interval* 0,05 maka variabel tersebut tidak signifikan secara simultan terhadap variabel dependen. Berdasarkan tabel 4, didapati nilai probabilitas F sebesar 0,0000 yang mana lebih rendah daripada *confidence interval* yang ditetapkan, maka seluruh variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini secara simultan berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen skor efisiensi teknik.

**Tabel 4: Hasil Estimasi Regresi Tobit dan Efek Marginal Tobit**

Variabel	Latent Variable	p-value t	Actual Variable	p-value z
D11	0,35190	0,000*	0,14165	0,000
D12	0,29686	0,000*	0,14694	0,000
D13	0,42211	0,000*	0,15889	0,000
D14	0,31926	0,000*	0,15814	0,000
D15	0,33180	0,000*	0,14185	0,000
D16	0,34924	0,000*	0,14180	0,000
D17	0,34537	0,000*	0,13923	0,000
D18	0,26956	0,000*	0,11837	0,000
D19	0,23763	0,000*	0,10832	0,000
D21	0,17905	0,429	0,08667	0,308
D31	0,19891	0,011*	0,09416	0,001
D32	0,29307	0,000*	0,12448	0,000
D33	0,36964	0,000*	0,14196	0,000
D35	0,23608	0,008*	0,10709	0,000
D36	0,34564	0,001*	0,13653	0,000
D61	0,34233	0,000*	0,14044	0,000
D62	0,43811	0,000*	0,16936	0,000
D63	0,28615	0,000*	0,12398	0,000
D64	0,23607	0,000*	0,11072	0,000
D65	0,20999	0,010*	0,09806	0,000
D72	0,46080	0,000*	0,16016	0,000
D73	0,36666	0,000*	0,14130	0,000
D74	0,04907	0,511	0,02787	0,485
D76	0,27864	0,024*	0,11997	0,001
D91	0,38740	0,003*	0,14574	0,000
D94	0,47075	0,000*	0,16153	0,000
FS	-0,07067	0,000*	-0,04253	0,000
FOR	0,00059	0,010*	0,00035	0,010
EXP	0,00002	0,958	0,00001	0,958
CONS	0,05188	0,585	0,03122	0,584
Konstanta	1,22159		0,74246	
Jumlah Observasi: 654				
Prob > F : 0,0000				
Jumlah Observasi Tersensor Sebelah Kiri: 0				
Jumlah Observasi Tidak Tersensor: 654				
Jumlah Observasi Tersensor Sebelah Kanan: 0				
Catatan: * Signifikansi di tingkat $\alpha = 5\%$				

### 3.3. Pembahasan

#### 3.3.1. Pembahasan Analisis Efisiensi

Secara umum, provinsi-provinsi yang berada di Pulau Sumatera dan Kalimantan memiliki jumlah perusahaan yang cukup banyak daripada provinsi di pulau lainnya. Beberapa provinsi lokasi perusahaan yang memiliki rata-rata skor efisiensi tertinggi berada di Provinsi Papua, Jawa Tengah, dan Sulawesi Selatan (Gambar 7). Provinsi-provinsi tersebut memiliki skor efisiensi tertinggi, namun jumlah perusahaannya terbilang sedikit. Hal tersebut menyebabkan skor efisiensi teknik di provinsi-provinsi dengan skor tertinggi kurang dapat ditunjukkan dari variasi

jumlah perusahaan provinsi tersebut. Namun demikian, perusahaan-perusahaan tersebut dapat mengelola produksinya dengan sangat baik sehingga memperoleh skor efisiensi yang tinggi secara rata-rata daripada provinsi lainnya.

Berdasarkan kepemilikan usaha, perusahaan yang dikelola oleh swasta asing menjadi paling efisien secara teknik, kemudian diikuti oleh swasta nasional dan pemerintah. Perusahaan yang dikelola oleh swasta asing pada umumnya memiliki dana yang lebih banyak dari FDI sehingga dapat menggunakan teknologi produksi yang lebih efisien, input yang berkualitas, dan hasil output yang lebih banyak daripada perusahaan yang dikelola oleh swasta nasional dan pemerintah. Perusahaan yang tidak mengekspor hasil produksinya ditemukan lebih efisien daripada perusahaan yang melakukan ekspor. Hal ini disebabkan karena perusahaan yang menjual hasil produksinya ke domestik akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan produk turunan minyak sawit yang akan menambah nilai produk.

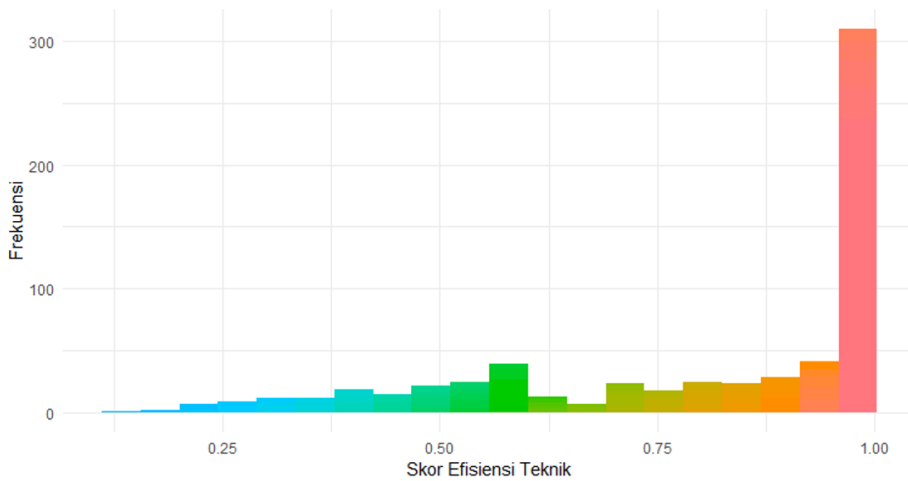
Gambar 8 adalah distribusi frekuensi skor efisiensi teknik seluruh perusahaan dalam industri minyak kelapa sawit dengan interval 0,05. Hampir setengah dari seluruh perusahaan (318 dari 654 perusahaan) skor efisiensinya berada pada blok yang paling mendekati nilai 1 (kisaran 0,95-1,00). Namun, tidak ada perusahaan yang skor efisiensinya bernilai 1. Hal tersebut disebabkan oleh proses *smoothing* dari bias *bootstrap*. Potensi bias yang terjadi adalah korelasi kuat antar skor efisiensi yang dihasilkan dari DEA tanpa bootstrap karena perhitungan efisiensi suatu perusahaan menggabungkan pengamatan semua perusahaan lain dalam set data yang sama.

Meski tidak ada perusahaan yang efisien secara sempurna, Gambar 8 menunjukkan bahwa lebih dari setengah jumlah perusahaan yang efisiensinya berada di atas rata-rata. Skor efisiensi terendah adalah sebesar 0,15238 yang dimiliki oleh PSID 68278, sedangkan skor efisiensi tertinggi adalah sebesar 0,9991 yang dimiliki oleh PSID 2061.

Hasil analisis pada tahap pertama ini menunjukkan bahwa secara umum perusahaan-perusahaan minyak sawit belum beroperasi secara efisien. Peran pemerintah dengan kebijakan yang mendukung kinerja produksi minyak sawit dapat membantu pengalokasian input yang optimal. Selain itu, kondisi pasar persaingan yang sempurna menyebabkan tingginya skor efisiensi teknik perusahaan secara rata-rata. Untuk mendapatkan hasil produksi minyak sawit yang ditentukan, maka optimalisasi penggunaan input serta kombinasi yang tepat harus dilakukan oleh perusahaan-perusahaan agar efisiensi yang lebih tinggi dapat dicapai.

### 3.3.2. Pembahasan Regresi Tobit

Tahap kedua pada penelitian ini membahas analisis determinan pada industri minyak kelapa sawit di Indonesia. Tahap kedua dapat dilakukan apabila tahap pertama telah dilaksanakan sebelumnya. Hasil regresi Tobit menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan skor efisiensi teknik untuk



**Gambar 8: Histogram Distribusi Skor Efisiensi Teknik Industri Minyak Kelapa Sawit, 2014**

industri minyak kelapa sawit di Indonesia secara positif maupun negatif serta secara signifikan maupun tidak signifikan.

Perusahaan penghasil minyak sawit yang berlokasi di hampir seluruh provinsi (kecuali Provinsi Kep. Riau dan Sulawesi Tenggara) memiliki koefisien yang positif dan signifikan secara individual. Seluruh variabel *dummy* lokasi berkoefisien positif karena Provinsi Maluku yang menjadi basis adalah provinsi yang memiliki rata-rata skor efisiensi terendah dibandingkan provinsi lainnya. Secara geografis, daerah-daerah tersebut cocok sebagai lokasi perkebunan terutama perkebunan sawit karena dukungan jenis dan struktur tanah serta iklim. Pabrik pengolahan minyak sawit juga pada umumnya terletak berdekatan dengan sumber inputnya, yakni perkebunan sawit. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi biaya transportasi apabila pabrik terletak jauh dari sumbernya. Adanya kesepakatan dengan pemerintah setempat dapat memperlancar kegiatan produksi.

Variabel ukuran perusahaan (*firm size*) memiliki koefisien yang negatif serta signifikan terhadap skor efisiensi teknik industri minyak kelapa sawit. Hal ini disebabkan karena ukuran perusahaan meningkatkan kompleksitas manajemen dan biaya. Pengawasan yang detail terhadap perusahaan berskala besar kurang dapat dilakukan daripada di perusahaan berskala kecil. Selain itu, perusahaan berskala besar dengan efisiensi teknik yang rendah lebih mampu tetap berada di pasar bahkan jika mereka memiliki masalah ekonomi daripada perusahaan berskala kecil di persaingan dalam pasar. Oleh sebab itu, perusahaan berskala kecil yang bertahan di persaingan dalam pasar rata-rata menunjukkan tingkat efisiensi teknik yang lebih tinggi daripada perusahaan berskala besar.

Variabel kepemilikan perusahaan oleh swasta asing memiliki koefisien yang positif serta signifikan terhadap skor efisiensi teknik industri minyak kelapa sawit. Perusahaan yang dikelola oleh pihak asing pada umumnya dapat memanfaatkan teknologi yang belum diketahui oleh perusahaan yang dikelola oleh pelaku dari lokal sehingga perusahaan asing memiliki keuntungan untuk memproduksi minyak sawit dengan kombinasi input yang lebih efisien. Selain itu, pendanaan investor asing yang besar dapat digunakan untuk melakukan penelitian dan pengembangan yang lebih mutakhir serta memiliki input yang lebih berkualitas untuk kegiatan produksi yang lebih efisien pula.

Variabel *dummy* lokasi yang positif namun tidak signifikan adalah Provinsi Kep. Riau dan Sulawesi Tenggara. Lokasi-lokasi tersebut tidak signifikan karena rata-rata skor efisiensi di provinsi-provinsi tersebut termasuk terendah sehingga tidak ada pengaruh secara signifikan, selain itu jumlah perusahaan yang beroperasi juga terlalu sedikit. Variabel ekspor memiliki koefisien yang positif namun tidak signifikan. Hal ini ditunjukkan dari jumlah perusahaan minyak sawit yang melakukan ekspor lebih sedikit daripada yang tidak melakukan ekspor sehingga pengaruh kegiatan ekspor tidak terlalu signifikan. Selanjutnya, didapati variabel konsentrasi pasar dengan koefisien yang positif namun tidak signifikan. Hal ini disebabkan karena sub-sektor industri minyak kelapa sawit yang diteliti hanya dua sub-sektor dan salah satu sub-sektor (10431) sangat mendominasi jumlah perusahaan. Selain itu, konsentrasi pasar dari kedua sub-sektor yang masuk dalam pasar persaingan sempurna tidak memiliki perbedaan yang berarti dalam mempengaruhi skor efisiensi teknik perusahaan.

## 4. Simpulan dan Saran

### 4.1. Simpulan

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan pembahasan pada penelitian ini, diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu pada analisis efisiensi dengan *data envelopment analysis bootstrap* dengan asumsi *variable return to scale* dan berorientasi input, didapati rata-rata skor efisiensi teknik dari 654 perusahaan industri minyak kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2014 adalah sebesar 0,8099. Subsektor industri minyak mentah sawit (ISIC 10431) memiliki rata-rata skor efisiensi sebesar 0,8123, sedangkan industri minyak goreng sawit (ISIC 10432) rata-rata memiliki skor efisiensi sebesar 0,7849. Skor efisiensi tersebut menunjukkan bahwa rata-rata perusahaan industri minyak kelapa sawit belum bekerja secara efisien karena memiliki skor yang kurang dari 100%. Secara keseluruhan, karena inefisiensi sebesar 0,1901, maka input harus dikurangi sebesar 19,01% untuk mencapai produksi yang efisien.

Pada hasil regresi Tobit, faktor-faktor yang mempengaruhi skor efisiensi teknik secara signifikan adalah faktor lokasi perusahaan seluruh provinsi (kecuali Provinsi Kep. Riau dan Sulawesi Tenggara), ukuran perusahaan, serta kepemilikan oleh swasta asing. Seluruh faktor memiliki pengaruh secara positif kecuali

faktor ukuran perusahaan yang memiliki pengaruh secara negatif. Beberapa faktor sebagian lokasi perusahaan (Kep. Riau dan Sulawesi Tenggara), ekspor perusahaan, dan konsentrasi pasar tidak memiliki pengaruh secara signifikan.

## 4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan, penulis memberikan beberapa saran yang dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya maupun pengambilan keputusan, yaitu perusahaan-perusahaan dengan skor efisiensi rendah yang belum dimiliki oleh pihak swasta asing dapat melakukan kerjasama dengan mereka karena hasil regresi menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari kepemilikan asing terhadap kenaikan skor efisiensi teknik perusahaan. Pengaruh negatif dari ukuran perusahaan terhadap efisiensi teknik dapat diatasi dengan adanya perbaikan manajemen produksi dalam lingkungan perusahaan serta optimalisasi penggunaan input yang lebih berkualitas agar efisiensi yang lebih tinggi dapat tercapai. Meski minyak sawit adalah komoditas ekspor utama negara Indonesia, hasil regresi tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap efisiensi teknik karena jumlah perusahaan pengeksportir yang sedikit. Oleh karena itu, perusahaan lainnya yang belum melakukan ekspor perlu mendapat dukungan dari pemerintah agar dapat mengeksportir hasil produksinya.

## Daftar Pustaka

- [1] Archer, S. A., Murphy, R. J., & Steinberger-Wilckens, R. (2018). Methodological analysis of palm oil biodiesel life cycle studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 694-704. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.066>.
- [2] BPS. (2015). *Indonesia - Survei tahunan perusahaan industri manufaktur 2014*. Jakarta: Sub Direktorat Statistik Industri Besar dan Sedang, Badan Pusat Statistik. <https://mikrodata.bps.go.id/mikrodata/index.php/catalog/775>.
- [3] BPS. (2018). *Analisis komoditi ekspor 2011-2017, sektor pertanian, industri dan pertambangan*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [4] Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2nd edition). Springer Science+Business Media.
- [5] FAO. (2019). *Countries by commodity: [Rankings of palm oil exports, 2015]*. FAOSTAT - Food and Agriculture Organization. [http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries\\_by\\_commodity\\_exports](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity_exports).
- [6] Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281. doi: <https://doi.org/10.2307/2343100>.
- [7] IMF. (2002). *International investment position: A guide to data sources*. Washington: International Monetary Fund, Statistics Department. <https://www.imf.org/external/np/sta/iip/guide/index.htm>.
- [8] Jogiyanto, H. M. (2007). *Teori portofolio dan analisis investasi*. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- [9] Kementerian Pertanian. (2014). *Outlook komoditas kelapa sawit 2014*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian - Sekretariat Jenderal -

- Kementerian Pertanian. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-outlook/75-outlook-perkebunan/248-outlook-komoditas-kelapa-sawit-2014>.
- [10] OECD. (2008). *OECD benchmark definition of foreign direct investment 2008* (4th edition). Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/investment/fdibenchmarkdefinition.htm>.
- [11] Setiawan, R. (2009). Pengaruh Growth opportunity dan ukuran perusahaan terhadap profitabilitas perusahaan industri manufaktur di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Airlangga*, 19(2), 163-173. doi: <http://dx.doi.org/10.20473/jeba.V19I22009.4249>.
- [12] Simar, L., & Wilson, P. W. (2000). Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *Journal of Productivity Analysis*, 13(1), 49-78. doi: <https://doi.org/10.1023/A:1007864806704>.
- [13] Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 26(1), 24-36. doi: 10.2307/1907382.
- [14] USDA, F. (2019, July). *Oilseeds: world markets and trade*. United States Department of Agriculture - Foreign Agricultural Service. <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/tx31qh68h/4m90f6500/2n49tc47b/oilseeds.pdf>.