

Analisis Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Produksi *Crude Palm Oil* di Pabrik Kelapa Sawit PT SH Kalimantan Tengah

(Analysis of Several Factors Affecting Crude Palm Oil Production in the Palm Oil Mill of PT SH Kalimantan Tengah)

Denny Swadaya Putra Sebayang^{1*}, Adi Ruswanto², Yohana Theresia Maria Astuti²

¹ Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia

² Institut Pertanian Stiper, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281, Indonesia

E-mail: denny.thfelda1@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: December 26, 2024

Accepted: March 23, 2025

Published: March 25, 2025

Keywords:

capacity,
CPO production downtime,
factors,
processing,
processing cost

ABSTRACT

The palm oil mill of PT SH located in Lamandau district, Central Kalimantan province, with an actual capacity of 50 tons of oil palm fruit bunches per hour, experiences problems such as the availability of fresh fruit bunch supply that is not optimal according to the factory capacity, the processing process is not smooth. There is often downtime due to damage to the machine unit during factory operation. This study aims to examine (1) the effect of fresh fruit bunches (amount or tonnage processed), (2) the effect of processing capacity (mill throughput), (3) the effect of downtime, and (4) the effect of processing costs on crude palm oil (CPO) production at the palm oil mill of PT SH by focusing on crude palm oil production as the dependent variable, then the number of fresh fruit bunches (FFB) processed, processing capacity, downtime, and processing costs as independent variables. The method used is multiple linear regression analysis modified from the Cobb-Douglas equation. The results of this study show that the factors of the number of FFB processed and processing capacity have a significant effect on CPO production. In contrast, downtime and processing costs do not significantly affect CPO production.



Copyright © 2025 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil *crude palm oil* atau disingkat CPO terbesar di dunia. Produksi CPO Indonesia telah mencapai 48 juta ton CPO yang dihasilkan ini berasal dari tanaman kelapa sawit (Manurung & Wiraguna, 2025) yang ditanam oleh perkebunan negara, swasta dan perkebunan rakyat. Untuk mendapatkan CPO maka tandan buah segar (TBS) yang berasal dari tanaman kelapa sawit ini akan diolah oleh pabrik pengolahan yang dikenal dengan nama pabrik kelapa sawit (PKS). Menurut definisinya, pabrik kelapa sawit adalah tempat pengolahan tandan buah sawit menjadi minyak sawit (CPO) dan kernel.

Pabrik kelapa sawit PT SH berada di Kabupaten Lamandau, Provinsi Kalimantan Tengah. Pabrik ini mulai dibangun tahun 2015 dan mulai beroperasi tahun 2016. PT SH merupakan anak perusahaan dari KTA Grup. Luas HGU kebun inti 6400 ha dan luas kebun kemitraan/plasma

lebih kurang 3800 ha. Pabrik ini berkapasitas terpasang atau berdesain 60 ton TBS.jam⁻¹. Kondisi aktualnya kapasitas terpakainya adalah 50 ton TBS.jam⁻¹. Secara teoritis dengan rata rata asumsi jam olah kerja per hari sebanyak 20 jam dan 26 hari kerja per bulan maka TBS maksimum yang mampu diolah adalah 26.000 ton.bulan⁻¹ dan dalam setahun bisa mengolah TBS sebanyak 312.000 ton. Kapasitas ini merupakan kemampuan maksimal dalam mengolah TBS dan menghasilkan minyak kelapa sawit dan kernel. Misalkan dengan asumsi randemen CPO 22,70% dari TBS yang diolah sesuai dengan anggaran PT SH pada tahun 2016 pada saat mulai beroperasi, maka produksi CPO maksimum yang diproduksi adalah 5.902 ton per bulan atau 70.824 ton per tahun.

Potensi bahan baku TBS yang diolah berasal dari kebun sendiri, plasma, dan swadaya/masyarakat yang diperkirakan bisa masuk sekitar 900-1000 ton.hari⁻¹. Dari data internal perusahaan pada tahun 2023 (Tabel 1), dapat dilihat TBS diterima pabrik sebanyak 119.419.331 kg dengan rincian persentase yang diterima adalah TBS dari kebun inti/sendiri sebanyak 50,45% dengan jumlah TBS 60.247.366 kg, dari TBS dari plasma 36,50% dengan jumlah TBS diterima 43.589.904 kg dan dari TBS swadaya sebanyak 13,05% dengan jumlah TBS diterima sebanyak 15.582.061 kg. Komposisi TBS dari kebun sendiri sebesar 50,45% berbanding dengan TBS dari luar kebun inti (TBS plasma dan swadaya) yaitu sebesar 49,55%.

Tabel 1. Jumlah TBS yang diterima PKS pada tahun 2023 (sumber: data internal PT SH)

Bulan	Jumlah TBS yang diterima PKS (kg)			Total
	PT SH	Plasma	Swadaya	TBS diterima (kg)
Januari	2.919.860	1.308.360	285.279	4.513.499
Februari	3.485.867	1.361.480	428.685	5.276.032
Maret	3.903.327	1.737.695	2.093.148	7.734.170
April	4.112.015	2.199.774	1.494.582	7.806.371
Mei	5.392.928	4.304.746	2.375.595	12.073.269
Juni	6.324.118	5.685.228	1.384.565	13.393.911
Juli	6.335.438	5.260.931	1.916.888	13.513.257
Agustus	6.346.937	5.528.955	1.002.205	12.878.097
September	5.687.507	4.814.262	2.121.405	12.623.174
Oktober	5.884.186	4.286.756	1.696.431	11.867.373
November	5.580.968	3.352.924	783.278	9.717.170
Desember	4.274.215	3.748.793		8.023.008
Total	60.247.366	43.589.904	15.582.061	119.419.331

Ada kendala internal di perusahaan sehingga pasokan TBS ke pabrik dari plasma dan swadaya tidak lancar. Tidak lancarnya pasokan TBS sudah tentu akan mengganggu kapasitas pabrik secara keseluruhan karena tidak dapat optimal mengolah TBS sesuai dengan kapasitas terpasangnya. Pemanfaatan kapasitas harus sesuai dengan kebutuhan produksi. Pabrik kelapa sawit merupakan sumber daya yang dimanfaatkan untuk mengolah TBS menjadi CPO dan inti sawit, dan penentuan kapasitas pabrik ditentukan oleh kapasitas mesin di dalamnya (Renta, 2015). Permasalahan lain di pabrik kelapa sawit PT SH adalah masih tidak lancarnya proses pengolahan karena kerusakan beberapa mesin. Data tahun 2023 pada data Tabel 2 dapat dilihat bagian mesin yang mengalami kerusakan.

Tabel 2. *Record uptime dan downtime* tahun 2023 PKS PT SH

No.	Bulan	Uptime	Downtime	Keterangan downtime	Stasiun
1	Januari	113,50	4,00	Rantai transmisi <i>sterlizer fruit bunch</i> nomor 1 putus	<i>Sterilizer</i>
2	Februari	125,50	-		-
3	Maret	184,25	11,00	Rantai <i>fresh fruit bunch conveyor</i> no. 3 putus	<i>Loading ramp</i>
4	April	176,50	4,00	<i>Nut auger conveyor</i> pada <i>polising drum</i> rusak	<i>Kernel plant</i>
5	Mei	299,50	23,50	<i>Cake breaker conveyor</i> nomor 1 rusak (<i>shaft pipa conveyor</i> patah)	<i>Kernel plant</i>
6	Juni	322,50	34,00	<i>Coupling gear box</i> pada <i>inclined empty bunch conveyor</i> mengalami kerusakan.	<i>Threshing</i>
7	Juli	323,50	31,00	<i>Decanter</i> nomor 1 rusak	<i>Clarification</i>
8	Agustus	346,50	21,50	<i>Fiber cyclone air lock</i> rusak	<i>Kernel plant</i>
9	September	345,00	24,50	<i>Decanter</i> nomor 1 rusak	<i>Clarification</i>
10	Oktober	323,95	62,50	<i>Packing steam valve boiler</i> rusak dan bocor	<i>Boiler</i>
11	November	305,60	35,24	<i>Sludge separator trip</i> /rusak	<i>Clarification</i>
12	Desember	289,74	4,51	Rantai <i>inclined fuel fibre shell conveyor</i> lepas dari <i>chain sprocket conveyor</i>	<i>Boiler</i>
Total		3.156,04	255,75		
Persentase downtime terhadap uptime			8,10		

Kendala atau kerusakan yang terjadi pada mesin tersebut maka akan timbul *breakdown* atau *downtime* sehingga dikhawatirkan mengganggu produksi CPO yang akan dihasilkan. Konsep *breakdown* yang dapat didefinisikan sebagai berhentinya mesin pada saat produksi yang melibatkan *engineering* dalam perbaikan, biasanya mengganti *sparepart* yang rusak dan lamanya waktu lebih dari 5 menit (berdasarkan OPI-overall performance index) (Patton, 1995). Timbulnya kerusakan pada mesin tersebut dikarenakan sukucadang (*sparepart*) mesin yang minim sehingga perawatan tidak dijalankan dengan baik. Misalnya untuk rantai transmisi *conveyor* minimal harus ada 1 set atau *bearing* untuk *conveyor* tersebut tersedia minimal 1 set per *conveyor* unit (standar perusahaan). Peranan dan manajemen gudang *sparepart* sangat penting untuk penyediaan *sparepart* yang dibutuhkan. Ketersediaan *sparepart* ini juga sangat tergantung dengan modal atau biaya yang dibutuhkan untuk membelinya. Semua biaya *sparepart* dan tindakan *maintenance* tersebut termasuk dengan biaya yang dibutuhkan dalam proses pengolahan TBS dan dikenal dengan nama biaya pengolahan. Anggaran untuk ini di PT SH sudah ada, akan tetapi realisasinya yang belum sesuai dengan anggaran terutama ketersediaan oleh pihak gudang *sparepart* karena adanya masalah internal perusahaan. Dari permasalahan yang ada maka dilakukan penelitian faktor-faktor yang ada apakah berpengaruh terhadap produksi CPO yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh jumlah tandan buah segar yang diolah, kapasitas olah, *downtime*, dan biaya pengolahan terhadap produksi CPO di PKS PT SH terhadap produksi CPO di PKS PT SH. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi perusahaan sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan. Beberapa penelitian sebelumnya menjadi rujukan seperti penelitian Susana et al. (2021) dan Rafidah et al. (2022) mengkaji faktor-

faktor produksi yaitu bahan baku, tenaga kerja dan teknologi terhadap minyak kelapa sawit. Beberapa peneliti mengkaji mengenai faktor produksi yaitu bahan baku, modal dan mesin serta pengaruh kualitas tandan buah segar, transportasi, dan kerusakan buah terhadap kualitas CPO (Lukito & Sudradjat, 2017). Saprida (2019) meneliti faktor produksi bahan baku TBS, tenaga kerja dan jam mesin yang mempengaruhi produksi CPO di PT Perkebunan Nusantara IV unit Adolina Sumatera Utara. Kemudian Ismiasih & Afroda (2023) meneliti faktor produksi seperti kondisi tanaman, penggunaan pupuk, tenaga kerja dan anggota koperasi pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Riau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2024 di pabrik kelapa sawit PT SH yang berada di Kecamatan Menthobi Raya Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah. Data yang digunakan berasal dari perusahaan PT SH yang merupakan data tahunan mulai tahun 2016 hingga tahun 2023 (data sekunder).

Rancangan penelitian dilakukan secara deskriptif kuantitatif, mengumpulkan data-data sekunder seperti produksi CPO, jumlah bahan baku (TBS) yang diolah, kapasitas olah, jam *downtime*, dan biaya pengolahan. Kemudian dilakukan analisis data statistik menggunakan regresi linier berganda (*multiple regression linear*), yang dimodifikasi dari fungsi produksi Cobb-Douglas. Setelah diuraikan model konseptualnya dengan menggunakan model fungsi Cobb-Douglas kemudian ditransformasi ke dalam model linier logaritmatik. Model persamaan regresi linier berganda dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \alpha_0 + X_1\alpha_1 + X_2\alpha_2 + X_3\alpha_3 + X_4\alpha_4 + u \quad (1)$$

Dalam bentuk transformasi logaritma natural maka fungsi produksi tersebut dapat diubah menjadi :

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \alpha_3 \ln X_3 + \alpha_4 \ln X_4 + u \quad (2)$$

Y = output/produksi CPO

α_0 = konstanta

X_1 = jumlah bahan-baku (TBS) yang diolah (ton)

X_2 = kapasitas pabrik (ton.jam⁻¹)

X_3 = total waktu *downtime* (jam)

X_4 = input biaya pengolahan

α_1 = elastisitas jumlah bahan-baku TBS yang diolah

α_2 = elastisitas kapasitas pabrik

α_3 = elastisitas total waktu *downtime*

α_4 = elastisitas biaya pengolahan

u = *error term*

Pada penelitian ini, produksi CPO sebagai variabel terikat (*dependent variable*). Untuk variabel bebas (*independent variable*) adalah jumlah bahan-baku (TBS) yang diolah, kapasitas olah (*throughput*), jam *downtime* (*breakdown*), biaya pengolahan dengan menggunakan data sekunder berupa data rentang waktu (*time series*) selama 8 tahun yakni dari tahun 2016 hingga tahun 2023. Keuntungan dari fungsi produksi Cobbs-Douglas ini mampu menggambarkan keadaan skala hasil, apakah sedang meningkat, tetap atau menurun dengan melihat elastisitas produksinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data pada Tabel 3 dilakukan analisis regresi liner berganda dengan persamaan fungsi produksi Cobb-Douglas untuk mengetahui pengaruh signifikan secara serempak maupun secara parsial dari variabel independen terhadap variabel dependent maka dilakukan uji R^2 , uji F, dan uji t. Variabel independen yang terdiri dari jumlah TBS diolah, kapasitas, *downtime* dan biaya pengolahan pada analisis regresi ini dalam model mampu menjelaskan sebanyak 99,88% perubahan terjadi pada produksi CPO di PT SH dan sisanya oleh faktor lain (Tabel 4).

Tabel 3. Rekapitulasi data produksi CPO, jumlah TBS diolah, kapasitas, downtime dan biaya pengolahan tahun 2016-2023

Tahun	Produksi CPO (Y) kg	Jumlah TBS diolah (X ₁) kg	Kapasitas (X ₂) kg.jam ⁻¹	Downtime (X ₃) jam	Biaya pengolahan (X ₄) Rp
2016	29.287.611	141.062.679	35.324	186,49	15.673.834.132
2017	39.113.214	179.178.858	45.901	227,62	20.554.668.816
2018	34.264.306	157.756.676	43.065	352,34	21.135.609.077
2019	19.159.441	83.737.169	39.993	276,32	13.410.938.049
2020	23.979.441	108.350.213	40.110	248,99	14.929.827.229
2021	26.058.498	119.194.339	38.798	317,70	15.998.172.467
2022	23.613.905	109.013.843	40.571	212,00	20.579.930.770
2023	26.160.017	119.419.395	37.838	255,75	20.003.365.019

Berdasarkan Tabel 3, secara serempak faktor produksi yang terdiri dari jumlah TBS yang diolah, kapasitas, *downtime* dan biaya pengolahan berpengaruh nyata terhadap produksi *crude palm oil* di pabrik kelapa sawit PT SH.

Tabel 4. Uji determinasi (R^2) dan uji F terhadap faktor-faktor produksi CPO di PKS PT SH

Model	R	R square	Adjusted R square	Std. error of the estimate	Change Statistics				
					R square change	F change	df1	df2	Sig. F change
1	0,999 ^a	0,998	0,996	0,01372	0,998	467,742	4	3	0,000

a. Predictors: (Constant), Ln_X₄, Ln_X₃, Ln_X₂, Ln_X₁

Hasil analisis regresi terhadap data yang diperoleh dengan persamaan regresi berganda yang ditranformasikan ke dalam persamaan fungsi produksi Cobb-Douglas dapat dilihat hasil uji pengaruh jumlah TBS yang diolah, kapasitas, *downtime* dan biaya pengolahan secara parsial pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji parsial (uji t) terhadap faktor-faktor produksi CPO di PKS PT SH

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-1,939	0,814		-2,383	0,097
Ln_Jumlah TBS diolah (X ₁)	0,916***	0,029	0,978	31,447	0,000
Ln_Kapasitas pabrik (X ₂)	0,230*	0,081	0,081	2,847	0,065
Ln_Downtime (X ₃)	0,031	0,027	0,029	1,152	0,333
Ln_Biaya pengolahan (X ₄)	-0,026	0,040	-0,021	-0,651	0,562

a. Dependent variabel: Ln_Produksi CPO (Y)

Berdasarkan Tabel 5, bentuk persamaan fungsi produksi CPO pabrik kelapa sawit PT SH adalah:

$$\text{Ln } Y = -1,939 + 0,916 \text{ Ln}X_1 + 0,230\text{Ln}X_2 + 0,031\text{Ln}X_3 - 0,026\text{Ln}X_4 + u \quad (3)$$

(0,000) (0,065) (0,333) (0,562)
 (31,447)* (2,847) (1,152) (-0,651)

R square = 0,99

F hitung = 467,742

*) signifikan pada $\alpha = 5\%$

Keterangan :

Ln Y = produksi CPO

Ln X₂ = kapasitas olah

Ln X₄ = biaya pengolahan

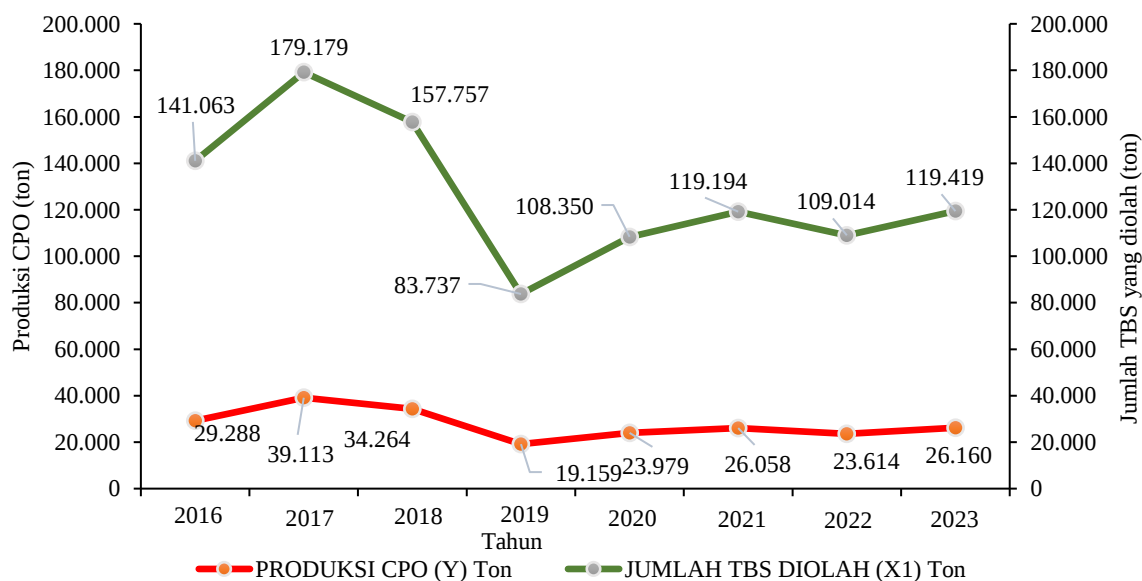
Ln X₁ = jumlah TBS diolah

Ln X₃ = downtime

u = error term

Pengaruh Jumlah TBS Diolah (Bahan Baku) pada Produksi CPO

Hasil pengujian untuk variabel LnX₁ (jumlah TBS yang diolah) diperoleh bahwa jumlah TBS diolah berpengaruh signifikan terhadap produksi CPO. Pengaruh jumlah TBS diolah atau jumlah bahan baku yang diolah terhadap produksi CPO dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah TBS diolah dengan produksi CPO di PKS PT SH periode 2016-2023

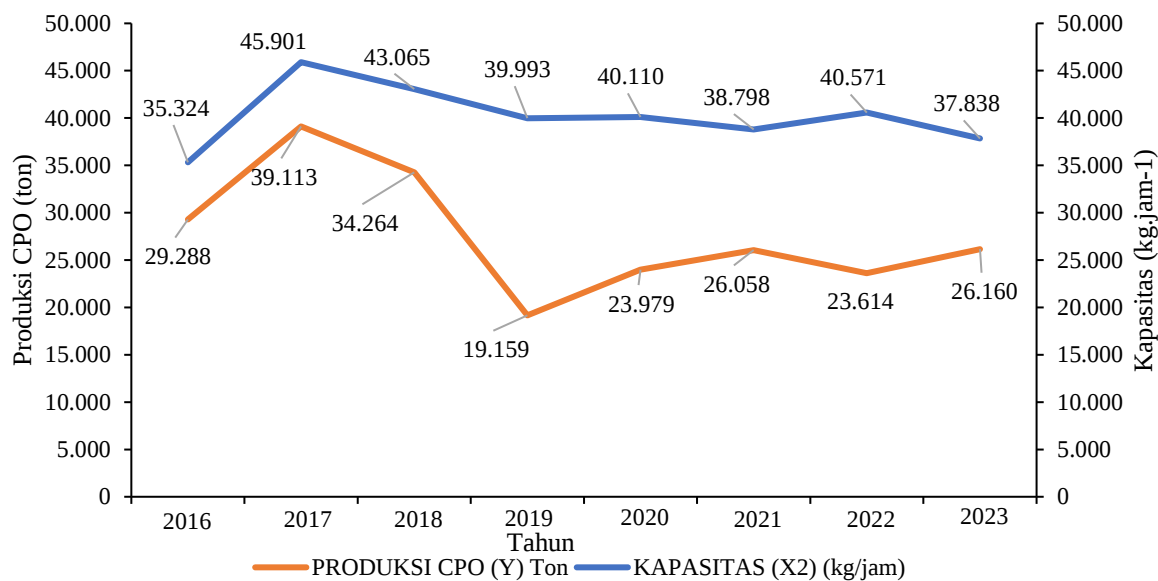
Tahun 2016-2017 jumlah TBS diolah mengalami kenaikan sebesar 179.179 ton atau sekitar 21,27%, namun pada tahun 2018-2019 terus mengalami penurunan yang signifikan. Tren penurunan jumlah TBS yang diolah berimplikasi terhadap CPO yang dihasilkan PKS PT SH sebagai akibat penurunan jumlah TBS diolah maka produksi CPO yang dihasilkan juga ikut menurun. Pada tahun 2020 sampai 2023 jumlah TBS yang diolah mengalami peningkatan kembali dan juga diikuti dengan kenaikan produksi CPO yang dihasilkan. Dari Gambar 1, tren kenaikan jumlah TBS yang diolah terlihat paralel terhadap kenaikan produksi CPO yang dihasilkan. Indikasi dalam hal ini faktor produksi jumlah TBS yang diolah merupakan faktor penting dalam menentukan atas kenaikan atau penurunan produksi CPO yang dihasilkan di PKS PT SH. Susana et al. (2021) menyatakan bahwa bahan baku dalam hal ini adalah TBS berpengaruh signifikan terhadap minyak kelapa sawit. Ryan (2024) juga menyatakan bahwa faktor TBS (bahan baku) berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi CPO. Selain itu, bahan baku juga berpengaruh pada kualitas CPO yang dihasilkan (Siregar et al., 2024).

Elastisitas Jumlah TBS Diolah pada Produksi CPO

Berdasarkan persamaan fungsi produksi CPO pabrik kelapa sawit PT SH untuk elastisitas dapat dijelaskan bahwa variabel jumlah TBS diolah (X_1) memiliki koefisien regresi positif 0,916 terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit PT SH, dapat diartikan jika bahan baku naik 1% maka produksi CPO bertambah 0,916 % dengan asumsi variabel lain konstan. Hal ini konsisten menurut Aisyah et al. (2017) yang menyatakan bahan baku berpengaruh positif terhadap produksi CPO.

Pengaruh Kapasitas Olah pada Produksi CPO

Hasil analisis uji regresi liner berganda dengan fungsi persamaan Coobs-Douglas dapat dilihat variabel $\ln X_2$ (kapasitas olah) pada Tabel 5, secara parsial terhadap faktor-faktor produksi CPO di PKS PT SH diperoleh nilai t hitung sebesar 2,847 dengan tingkat kepercayaan 90% ($\alpha = 0,10$) dan derajat kebebasan ($df=3$) dengan data t tabel 2,3533 dan hasil signifikan t sebesar 0,065 menunjukkan lebih kecil dari 0,10. Karena t hitung lebih besar dari t tabel ($2,847 < 2,3533$ dan $\text{sig.}t$ 0,065 lebih kecil dari 0,10 maka keputusan yang diambil adalah menolak hipotesis nol (H_0) artinya ada cukup bukti pengaruh signifikan secara statistik antara kapasitas olah dengan produksi CPO pada tingkat signifikansi 90%. Sedangkan jika menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan ($df=3$) dengan data t tabel 3.18245 dan hasil signifikan t sebesar 0,065 menunjukkan lebih besar dari 0,05. Karena t hitung lebih kecil dari t tabel ($2,847 < 3,18245$) dan $\text{sig.}t$ 0,065 lebih besar dari 0,05 maka keputusan yang diambil adalah menerima hipotesis nol (H_0) artinya tidak ada cukup bukti pengaruh signifikan secara statistik antara kapasitas olah dengan produksi CPO pada tingkat signifikansi 95%. Kapasitas olah di PKS PT SH dari data yang diperoleh kurun waktu 2016- 2023 terlihat menurun tidak pernah sesuai dengan kapasitas yang ada yaitu 50 ton per jam (Gambar 2).



Gambar 2. Kapasitas olah dengan produksi CPO di PKS PT SH periode tahun 2016-2023

Dari Gambar 2, kapasitas tertinggi yang pernah dicapai adalah pada tahun 2017, dimana bahan baku TBS diolah juga yang paling banyak pada tahun tersebut. Kapasitas olah ini sangat tergantung dari bahan baku TBS yang mencukupi karena kapasitas olah ini adalah jumlah TBS yang diolah dibagi dengan jam olah efektif. Artinya bahan baku harus mencukupi terlebih dahulu baru dapat diatur manajemen jam pengolahannya supaya pengolahan tidak terputus atau stop olah karena bahan baku TBS tidak tersedia kontinyu yang berakibat kapasitas olah menurun. Kapasitas ini juga bisa menurun akibat banyaknya kerusakan mesin-mesin pendukung pengolahan seperti mesin *press* dan *digester*. Hubungan kapasitas olah dengan produksi CPO kurun waktu 2016-2023 dari grafik tersebut dapat dilihat trennya terlihat tidak paralel. Pada 2016-2017, kapasitas olah meningkat sejalan dengan meningkatnya produksi CPO. Pada tahun 2018-2019, kapasitas olah menurun dan pada tahun 2020 kapasitas naik, begitu juga dengan produksi CPO mengikuti grafik tersebut. Akan tetapi, pada tahun 2021 kapasitas olah menurun sedangkan produksi CPO malah meningkat. Pada tahun 2022 kapasitas olah meningkat, produksi CPO menurun. Kemudian kapasitas olah 2023 menurun, produksi CPO malah meningkat. Dari grafik ini bisa dilihat kapasitas olah tidak signifikan mempengaruhi produksi CPO yang dihasilkan pabrik kelapa sawit PT SH. Program *maintenance* harus benar benar dilaksanakan agar tercapai kapasitas yang sesuai dengan kapasitas aktualnya dan tidak berdampak pada penurunan kapasitas olah. Kapasitas olah ini adalah juga merupakan kapasitas mesin atau *throughput* pabrik yaitu kemampuan seluruh mesin pengolahan seperti mesin *press*, boiler, *thresher*, dan mesin-mesin lainnya dalam menghasilkan CPO. Kapasitas mesin atau *throughput* tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi CPO. Kapasitas yang rendah akan menyebabkan kinerja proses pengolahan di PKS menjadi rendah karena kesempatan untuk melakukan proses produksi berkurang dan hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan TBS sehingga berpotensi menurunkan kualitas CPO yang akan dihasilkan (Hudori, 2019).

Elastisitas Kapasitas Olah pada Produksi CPO

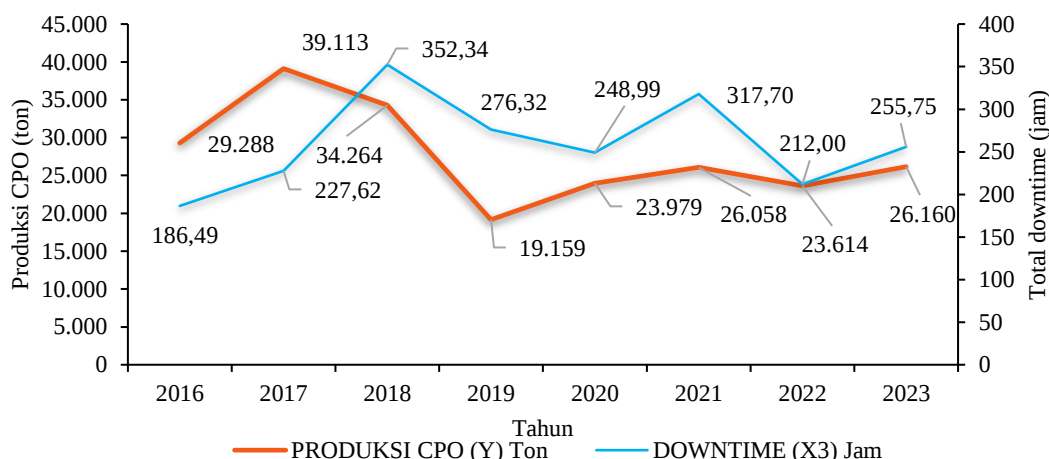
Berdasarkan persamaan fungsi produksi CPO pabrik kelapa sawit PT SH untuk elastisitas dapat dijelaskan bahwa variabel kapasitas olah (X_2) memiliki koefisien regresi positif 0,230

terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit PT SH, dapat diartikan jika kapasitas naik 1% maka produksi akan bertambah 0,230% dengan asumsi variabel lain konstan. Dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa penambahan kapasitas olah akan menambah produksi CPO. Kapasitas PKS PT SH yang dapat dicapai dalam kurun waktu 2016-2023 pada Gambar 3 terlihat tidak mencapai kapasitas aktualnya yaitu 50 ton TBS.jam⁻¹ sesuai ketentuan perusahaan. Artinya masih ada peluang untuk meningkatkan kapasitas untuk produksi CPO. Akibat tidak tercapainya kapasitas ini sudah tentu akan mengurangi potensi keuntungan karena jumlah produksi CPO tidak meningkat. Begitu juga jika kapasitas tidak sesuai dengan ketentuan maka jam olah untuk proses pengolahan akan bertambah panjang untuk menghabiskan jumlah TBS yang tersedia. Implikasi ini berakibat bertambahnya biaya pengolahan seperti kebutuhan bahan bakar, upah pekerja jika dibandingkan pabrik dapat beroperasi dengan kapasitas yang ditargetkan atau misalnya ada peningkatan kapasitas yang lebih tinggi lagi. Rekomendasi dari hasil ini pabrik kelapa sawit PT. SH harus meningkatkan kapasitas olahnya minimal sesuai yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 50 ton TBS.jam⁻¹.

Pengaruh Downtime pada Produksi CPO

Hasil analisis uji regresi variabel Ln X₃ (*downtime*) pada Tabel 5, secara parsial terhadap faktor-faktor produksi CPO di PKS PT SH diperoleh hasil pengujian nilai t hitung sebesar 0,333 dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan (df=3) dengan data t tabel diperoleh 3.18245 dan hasil signifikan t sebesar 0,333 lebih besar dari 0,05 ($0,333 > 0,05$). Dikarenakan t hitung lebih kecil dari t tabel keputusan yang diambil adalah menerima hipotesis nol (H₀) artinya tidak ada cukup bukti pengaruh signifikan secara statistik antara *downtime* dengan produksi CPO pada tingkat signifikansi 95%.

Di PKS PT SH telah diterapkan sistem perawatan *preventif maintenance*, tetapi pada pelaksanaan perawatan di lapangan lebih sering dengan cara *corrective maintenance*. Dimana *corrective maintenance* ini adalah perawatan yang dilakukan setelah kerusakan terjadi. Dalam hal ini data yang didapatkan tidak bisa menunjukkan secara akurat tentang kapan suatu mesin atau komponen mesin mengalami kerusakan. Kerusakan dan perawatan seperti ini akan mengakibatkan berhentinya proses produksi yang akan berdampak pada target produksi yang tidak tercapai, ongkos produksi yang berlebihan dan biaya maintenance yang tinggi (Septiyansyah et al., 2024). Ada kendala teknis dan non teknis sehingga program *maintenance* tidak berjalan misal kendala teknis seperti tidak tersedianya *sparepart* atau kualitas *sparepart* tidak sesuai, dan untuk kendala non teknis misalnya kualitas sumberdaya manusia di bagian teknik/bengkel yang tidak terlatih atau skill rendah sehingga pemeliharaan dan perbaikan tidak sesuai dengan teknis mesin. Maka dari itu jikapun terjadi *downtime* pihak pabrik harus mengusahakan serendah rendahnya dan tidak melebihi yang telah ditetapkan yaitu 5% dari total jam olah efektif (ketentuan perusahaan).



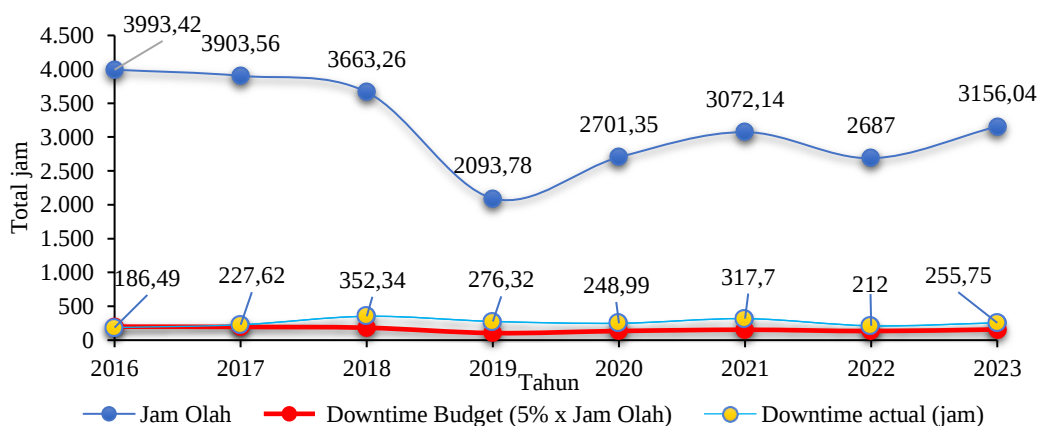
Gambar 3. Downtime dengan produksi CPO di PKS PT SH periode 2016-2023

Dari grafik *downtime* dengan produksi CPO di PKS PT SH terlihat grafik *downtime* trennya tidak paralel dengan garis grafik produksi CPO (Gambar 3). *Downtime* tertinggi terjadi pada tahun 2018 sebesar 352,34 jam dengan produksi CPO pada tahun 2018 sebesar 34.264 ton. Produksi CPO tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebesar 39.113 ton dengan *downtime* sebanyak 227,62 jam. Pada tahun 2016 *downtime* terendah 186,49 akan tetapi pabrik baru beroperasi pada bulan April 2016 (beroperasi 9 bulan). Untuk pengoperasian 1 tahun *downtime* terendah terjadi pada tahun 2022, akan tetapi produksi CPO justru paling rendah dikurung waktu tahun 2016-2023 dan pengaruh *downtime* yang lebih rendah dari tahun tahun sebelumnya, tidak signifikan terhadap peningkatan produksi CPO di PKS PT SH. Dari pengamatan pada tahun 2018 *downtime* tertinggi dan produksi CPO menurun, pada tahun ini pengaruh *downtime* menyebabkan produksi CPO menurun dibandingkan tahun 2017. Kemudian tahun 2019 *downtime* menurun dan produksi CPO juga menurun drastis. Dari data internal perusahaan mulai tanggal 17 Januari 2019 pabrik tidak beroperasi dan pada tanggal tersebut hanya terima 5.870 ton TBS. Selanjutnya mulai tanggal 18 Januari sampai dengan 3 Maret 2019 (sekitar 17 hari) pabrik tidak menerima TBS dan mengolah TBS. Hal ini terjadi kembali pada tanggal 29 Juni sampai dengan 18 Juli 2019 (sekitar 20 hari), pabrik tidak beroperasi. Dengan demikian kurang lebih 37 hari pabrik tidak ada aktifitas terima TBS dan pengolahan TBS akibat terjadinya permasalahan internal di pabrik PT SH tersebut. Pada tahun 2020 *downtime* menurun dan produksi CPO mulai ada peningkatan. Pada tahun 2021 *downtime* meningkat walaupun ada peningkatan produksi CPO. Hal ini dikarenakan pada saat itu terjadi wabah Covid 19 di Indonesia dan berimbas juga di kawasan perusahaan dimana perusahaan melakukan pengawasan ketat terhadap aktifitas orang untuk keluar masuk pabrik yang berimbas pada perawatan pabrik terjadi *delay* (keterlambatan) dari semestinya. Termasuk juga pengiriman *sparepart* pabrik yang dibutuhkan juga menjadi terlambat masuk karena adanya protokol Covid 19 yang diterapkan pada saat itu. Pada tahun 2022, *downtime* sudah mulai menurun dan produksi CPO juga menurun sedikit berbanding tahun 2021. Pada tahun 2023, *downtime* ada peningkatan akan tetapi produksi CPO juga meningkat dari tahun sebelumnya. Peningkatan *downtime* pada tahun 2023 ini dikarenakan pada saat itu pekerja dibagian maintenance yang sudah berpengalaman banyak yang resign, sehingga proses perawatan dan perbaikan pada saat *downtime* terjadi dilakukan oleh tenaga yang relatif baru,

yang akhirnya proses perbaikan saat downtime menjadi lebih lama dari seharusnya. Jika terjadi downtime berpotensi kualitas CPO akan menurun karena kenaikan asam lemak bebas di CPO tersebut. Mesin pabrik yang di *stop (downtime)* karena dilakukannya perbaikan kerusakan dan kerusakan ini terjadi disebabkan oleh mesin yang terus beroperasi tanpa berhenti tanpa adanya jadwal pemeliharaan dapat menyebabkan kenaikan asam lemak bebas (Levia, 2023).

Elastisitas Downtime terhadap Produksi CPO

Berdasarkan persamaan fungsi produksi CPO pabrik kelapa sawit PT SH untuk elastisitas variabel downtime adalah tidak signifikan maka tidak berpengaruh nyata dan elastisitas produksi adalah 0. Dalam hal ini bukan berarti semakin banyak waktu kerusakan (*downtime*) akan serta merta meningkatkan produksi CPO, karena jika *downtime* semakin tinggi artinya jumlah TBS diolah untuk menghasilkan CPO juga terhenti. *Downtime* juga ada batasan acuan yang ditentukan oleh perusahaan yaitu 5% dari jam olah efektif.



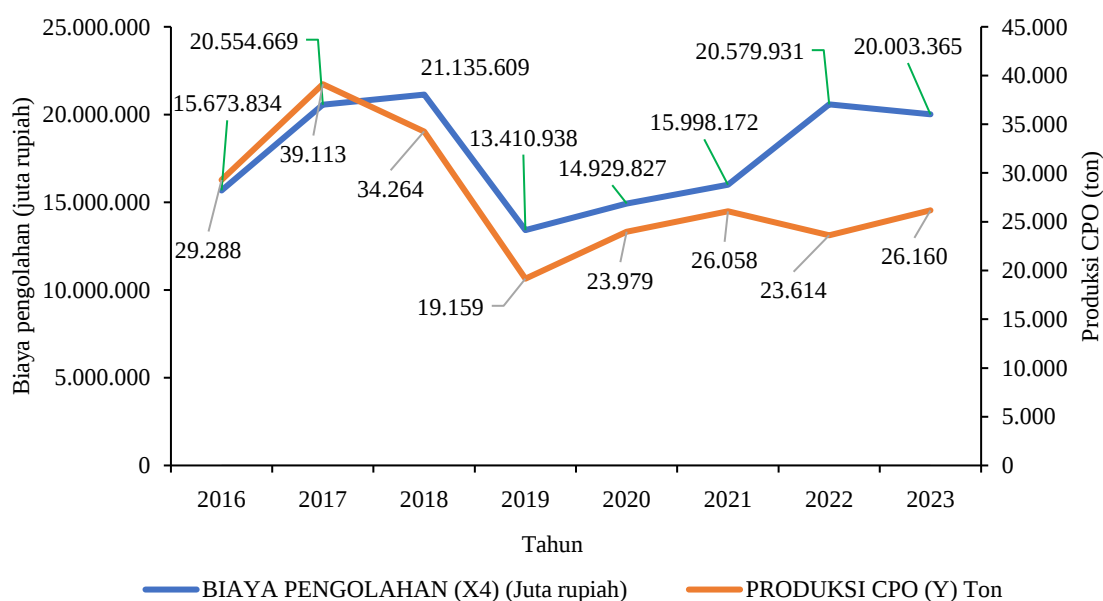
Gambar 4. Jam olah dengan *downtime* anggaran dan *downtime* actual tahun 2016-2023

Dari Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa kurun waktu 2016 sampai dengan 2023 *downtime* dibawah 5% hanya berada pada tahun 2016. Hal ini dikarenakan kondisi pabrik masih dalam keadaan masih baru. Pabrik kelapa sawit PT SH mulai beroperasi pada bulan April 2016. Tahun 2017 sampai dengan 2023 *downtime* diatas 5% yang artinya masih banyak kerusakan mesin yang mengganggu pengolahan. Hal ini dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan dan terganggunya pabrik mengolah jumlah TBS yang masuk untuk menjadi CPO. Dari hasil pengamatan di PT SH, *downtime* lebih dari 5% maka produksi CPO akan terganggu. Misal jam olah tiap hari adalah 20 jam, maka persentase *downtime* yang ditetapkan perusahaan adalah maksimal 1 jam (5% dari 20 jam). *Downtime* semakin tinggi berarti jam mesin produksi menurun. Batasan 5% total waktu *downtime* sudah merupakan kebijakan dari perusahaan.

Pengaruh Biaya Pengolahan pada Produksi CPO

Hasil analisis uji regresi pada variabel $\ln X_4$ (biaya pengolahan) pada Tabel 5, secara parsial terhadap faktor-faktor produksi CPO di PKS PT SH diperoleh nilai t hitung sebesar -0,651 dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan ($df=3$) dengan data t tabel sebesar 3,18245. Karena t hitung lebih kecil dari t tabel ($-0,651 < 3,18245$) dan hasil signifikan t sebesar 0,562 menunjukkan angka lebih besar dari 0,05 ($0,562 > 0,05$), maka keputusan yang diambil adalah menerima hipotesis nol (H_0) yang artinya biaya pengolahan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi CPO pada tingkat signifikansi 95%.

Biaya atau modal berfungsi untuk membiayai setiap aktivitas produksi. Ariyanti et al. (2018) menyatakan bahwa biaya bahan baku pembuatan CPO merupakan sejumlah biaya yang dikorbankan oleh perusahaan atas penggunaan faktor produksi berupa TBS yang digunakan dalam proses produksi CPO. Biaya tenaga kerja pembuatan CPO merupakan sejumlah biaya yang dikorbankan oleh perusahaan untuk membayar balas jasa karyawan yang berperan dalam kegiatan produksi CPO. Biaya *overhead* pembuatan CPO merupakan sejumlah biaya yang dikorbankan oleh perusahaan atas penggunaan faktor produksi di luar biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung (Ariyanti et al., 2018). Pada penelitian ini, biaya yang dimaksudkan adalah segala biaya-biaya ataupun pengeluaran (*expenditure*) yang secara langsung mempengaruhi aktivitas produksi CPO di PKS PT SH. Dalam hal ini modal diukur berdasarkan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk membiayai bagian *processing* seperti biaya pembelian bahan-bahan kimia boiler, *spare part* dan material-material lainnya, biaya bahan-bakar dan pelumas, upah karyawan *processing*, biaya makanan dan minuman karyawan, dan biaya-biaya lainnya. Di perusahaan PT SH biaya terbagi menjadi 2 yaitu biaya kapital (*capital expenditure*) dan biaya operasional (*operational expenditure*). Sasaran penelitian ini adalah biaya operasional (*operational expenditure*) untuk memproduksi CPO. Secara ringkas biaya ini adalah biaya *general cost* dan *manufacture cost* termasuk biaya *despatch*. Biaya ini harus berbanding dengan TBS yang diolah atau disebut *cost/TBS* olah. Sesuai ketentuan perusahaan pada anggaran tahun 2017 PKS PT SH menganggarkan biaya sebesar Rp30.707.588.970 dengan anggaran TBS yang diolah sebesar 282.500,00 MT. Anggaran *cost per TBS* = 108.699 (data internal perusahaan). Biaya yang dikeluarkan pada proses produksi CPO harus sesuai dengan anggaran tersebut.



Gambar 5. Biaya pengolahan dengan produksi CPO di PKS PT SH periode 2016-2023

Dari Gambar 5 dapat dijelaskan tren biaya pengolahan tidak sama dengan produksi CPO yang dihasilkan PKS PT SH. Pada kurun waktu tahun 2016-2021 terlihat biaya pengolahan paralel dengan produksi CPO. Akan tetapi, pada tahun 2022-2023 biaya pengolahan meningkat, sedangkan produksi CPO justru menurun, begitu juga dengan tahun 2023 biaya pengolahan menurun, akan tetapi produksi CPO meningkat. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa

penggunaan biaya rata-rata sebesar Rp15.285.372.568 selama 1 tahun sudah cukup memadai dikeluarkan oleh PKS PT SH untuk biaya pengolahan. Berdasarkan hasil tersebut PKS PT SH hendaknya tidak menambah biaya pengolahan karena dikhawatirkan perusahaan akan mengalami kerugian jika biaya pengolahan ditambah untuk memproduksi CPO. Pada Gambar 5 dapat dilihat pada tahun 2019 biaya pengolahan mengalami penurunan dan berikut juga dengan produksi CPO. Hal ini dikarenakan pada saat itu terjadi masalah internal di perusahaan. Biaya pengolahan dan produksi CPO mulai meningkat lagi pada tahun 2020 dan pada tahun 2022 biaya pengolahan tertinggi. Hal ini dikarenakan masa covid sudah selesai sehingga keleluasaan pekerja melakukan aktifitas perawatan dan produksi sudah berjalan dengan lancar. Pada tahun 2023 dapat terlihat biaya pengolahan sudah menurun dan produksi CPO mulai meningkat.

Elastisitas Biaya Pengolahan pada Produksi CPO

Berdasarkan persamaan fungsi produksi CPO pabrik kelapa sawit PT SH untuk elastisitas dapat dijelaskan bahwa variabel biaya pengolahan (X_4) memiliki koefisien regresi negatif $-0,026$ terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit PT SH dapat diartikan bahwa setiap kenaikan biaya pengolahan sebesar 1% maka produksi CPO akan berkurang sekitar 0,026% dengan asumsi variabel lain konstan. Dengan demikian biaya pengolahan tidak perlu ditambah lagi jika input faktor bahan baku, kapasitas dan *downtime* tetap, karena dikhawatirkan perusahaan akan mengalami kerugian. Ini mengindikasikan bahwa modal dengan produksi CPO mempunyai hubungan yang berlawanan (negatif) artinya setiap kenaikan modal akan diikuti oleh penurunan produksi CPO, sebaliknya penurunan modal akan mengakibatkan peningkatan produksi CPO.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa faktor jumlah TBS yang diolah (bahan baku) berpengaruh signifikan terhadap produksi CPO, sedangkan kapasitas olah, *downtime*, dan biaya pengolahan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit PT SH Kalimantan Tengah pada tingkat kepercayaan 99% dan 95%. Pada tingkat kepercayaan 90%, faktor jumlah TBS yang diolah (bahan baku) dan kapasitas olah berpengaruh terhadap produksi CPO sedangkan *downtime* dan biaya pengolahan tidak berpengaruh terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit PT SH Kalimantan Tengah.

Saran

Penelitian ini dapat dijadikan referensi yang berkaitan dengan faktor jumlah bahan baku TBS yang diolah, kapasitas olah, *downtime* dan biaya pengolahan terhadap produksi CPO di pabrik kelapa sawit yang berbeda dan ditelaah faktor-faktor yang lain untuk melengkapi pengetahuan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Institut Pertanian Stiper Yogyakarta dan manajemen PT SH Kalteng (KT. Agri Grup) yang sangat membantu pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Semoga penelitian ini bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, I., Sumantri, B., & Sumartono, E. (2018). Analisis harga pokok produksi (HPP) dan break event point (BEP) produksi crude palm oil (CPO) pada PT. Sandabi Indah Lestari. *Jurnal Agric*, 30(1), 1–14.
- Hudori, M. (2019). Pengukuran kinerja pemeliharaan mesin produksi pabrik kelapa sawit menggunakan overall equipment effectiveness (OEE). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 239–252.
- Ismiasih, I., & Afroda, H. (2023). *The determinant factor of smallholder palm oil production in Riau Province*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(2), 211-218. <https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2726>
- Levia, D. (2023). Analisis proses produksi CPO untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas mutu CPO. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(2), 82–89.
- Lukito, P. A., & Sudradjat. (2017). Pengaruh kerusakan buah kelapa sawit terhadap kandungan free fatty acid dan rendemen CPO di Kebun Talisayan 1 Berau. *Buletin Agrohorti*, 5(1), 37-44. <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i1.15890>
- Manurung, H., & Wiraguna, E. (2025). Analisis efisiensi metode panen manual dan mekanisasi pada produksi kelapa sawit. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(2), 1-11.
- Patton, J. D. (1995). *Preventive Maintenance*. International Society for Measurement and Control.
- Purba, D. K. (2013). *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Crude Palm Oil (CPO) Unit Adolina PT. Perkebunan Nusantara IV* (Unpublished undergraduate thesis, IPB University).
- Rafidah, R., Juliansyah, H., Murtala, M., Trisniarti, N., & Aprillia, D. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi minyak sawit di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*, 5(1), 7-15.
- Renta. (2015). Analisis optimalisasi pengadaan tandan buah segar (TBS) sebagai bahan baku produksi crude palm oil (CPO) dan Palm Kernel (PK) Di PMKS Sei Kandang PT. Asiatic Persada-AMS GROUP. *Jurnal MIX*, 5(3), 347-367.
- Ryan, P. (2024). Identifikasi dan evaluasi risiko kegagalan kualitas crude palm oil dengan metode FMEA: Studi kasus di PKS Tanjung Seumato. *Industrial & System Engineering Journals (ISEJOU)*, 3(1), 229-241.
- Saprida, M. P. (2019). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi crude palm oil (CPO) PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Adolina Sumatera Utara. *Agriprimatech*, 2(2), 73-84.
- Septiyansah, A. G., Setiawan, R., & Hanifi, R. (2024). Analisa kerusakan cutter dies 46515-73R10D material SKD 11 untuk proses produksi arm rear trailing OTR LH di PT. XYZ. *Jurnal Mesin Nusantara*, 7(2), 177-185.
- Siregar, A. L., Siregar, A. Z., Saputra, H., Rantawi, A. B., Raharja, I. B., Fernandes, B. A., & Enzely, W. (2024). Korelasi TBS inti dan TBS masyarakat terhadap rendemen minyak kelapa sawit di Kotawaringin Lama, Kalimantan Tengah. *AGRIFOR*, 23(2), 241-252.
- Susana, Ikbali, M., & Suardi, A. (2021). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi minyak

kelapa sawit pada PT. Jas Mulia Palm Oil Mill di Kecamatan Sukamaju Kabupaten Luwu Utara.
Jurnal Agro, 1(2), 1–18.

