

Analisis Produktivitas, Nilai Tambah, dan Efisiensi Rantai Pasok Kelapa Sawit di Kalimantan Barat: Regresi Data Panel dan DEA

Analysis Of Productivity, Value Added, and Supply Chain Efficiency in the Palm Oil Industry in West Kalimantan: Panel Data Regression and DEA

Novi Nurdahniar^{1*}, Rina Wati Sinaga², Lusiana Mentela Putri³, Wirda Andani⁴, Ahmadi⁵, Dedi Wijayanto⁶, Jodi Jhouranda Siregar⁷

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak*;

⁷BPS Provinsi Kalimantan Barat, Jl. Sutan Syahrir, Pontianak;

*Penulis Korespondensi. e-mail: h1091231010@student.untan.ac.id

ABSTRACT

Oil palm is a strategic commodity in West Kalimantan's economy, yet the expansion of plantation areas has not always been accompanied by consistent improvements in production and productivity. This study aims to examine oil palm development, the relationship between plantation area and productivity and agricultural-sector economic performance, technical efficiency in input utilization, and the potential value added from oil palm processing in West Kalimantan during 2020–2024. The analysis employs panel data regression, Data Envelopment Analysis (DEA), and CPO processing value-added estimation. The results show that plantation area is positively and significantly associated with agricultural-sector GRDP ($\beta = 0.0067$; $p < 0.01$), whereas productivity does not show a statistically significant association ($\beta = -0.26$; $p = 0.98$). DEA results reveal substantial differences in technical efficiency across districts and municipalities, with some achieving full efficiency while others exhibit inefficiency in input utilization. The value-added estimates further indicate that areas with higher oil palm production have greater potential for processing value creation. These findings suggest that oil palm development in West Kalimantan should move beyond area expansion toward improving resource-use efficiency, productivity, and downstream processing capacity to strengthen local economic value creation.

Keywords: oil palm, GRDP, panel data regression, technical efficiency, DEA.

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas strategis dalam perekonomian Kalimantan Barat, tetapi peningkatan luas areal belum selalu diikuti oleh perkembangan produksi dan produktivitas yang konsisten. Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan kelapa sawit, keterkaitan luas lahan dan produktivitas dengan kinerja ekonomi sektor pertanian, efisiensi teknis pemanfaatan input, serta potensi nilai tambah pengolahan kelapa sawit di Kalimantan Barat selama 2020–2024. Analisis dilakukan menggunakan regresi data panel, *Data Envelopment Analysis* (DEA), dan estimasi nilai tambah pengolahan CPO. Hasil menunjukkan bahwa luas lahan berhubungan positif dan signifikan dengan PDRB sektor pertanian ($\beta = 0,0067$; $p < 0,01$), sedangkan produktivitas tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik ($\beta = -0,26$; $p = 0,98$). Hasil DEA menunjukkan adanya disparitas efisiensi teknis antardaerah, dengan beberapa kabupaten/kota mencapai efisiensi penuh dan daerah lainnya masih mengalami inefisiensi dalam pemanfaatan input. Estimasi nilai tambah juga

menunjukkan bahwa daerah dengan produksi kelapa sawit lebih tinggi memiliki potensi nilai tambah pengolahan yang lebih besar. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan kelapa sawit di Kalimantan Barat perlu diarahkan tidak hanya pada ekspansi areal, tetapi juga pada peningkatan efisiensi, produktivitas, dan kapasitas hilirisasi untuk memperkuat penciptaan nilai ekonomi di daerah.

Kata kunci: kelapa sawit, PDRB, regresi data panel, efisiensi teknis, DEA.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia, dengan kelapa sawit berperan penting dalam ekspor dan penyediaan bahan baku bagi berbagai industri. Di Kalimantan Barat, perkebunan kelapa sawit menjadi salah satu penggerak sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan serta sumber pertumbuhan ekonomi, terutama di wilayah perdesaan (Adzani & Arif, 2023). Perkembangan sektor ini ditandai oleh peningkatan luas areal dan produksi, tetapi produktivitas antarwilayah masih bervariasi akibat perbedaan umur tanaman, praktik budidaya, dan akses teknologi (Irawan & Soesilo, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya memahami sumber pertumbuhan produksi kelapa sawit pada tingkat regional.

Secara teoretis, pertumbuhan produksi dapat berasal dari ekstensifikasi melalui penambahan luas lahan dan intensifikasi melalui peningkatan produktivitas serta efisiensi penggunaan input. Teori produksi menjelaskan bahwa peningkatan *output* tidak hanya ditentukan oleh jumlah input, tetapi juga oleh efisiensi penggunaannya. Pada tingkat regional, perkembangan sektor unggulan seperti kelapa sawit dapat mendorong pertumbuhan ekonomi melalui keterkaitan antarsektor dan permintaan eksternal (Banerjee & Schneider, 2021; Tiebout, 1956). Dengan demikian, peningkatan produksi kelapa sawit perlu dievaluasi tidak hanya dari sisi kuantitas, tetapi juga dari sumber dan efisiensi pertumbuhannya.

Meskipun produksi kelapa sawit berkontribusi besar terhadap perekonomian daerah, manfaat ekonominya masih menghadapi keterbatasan akibat dominasi pengolahan primer, terutama CPO, sementara pengembangan industri hilir belum optimal. Pada saat yang sama, perbedaan pengelolaan lahan dan produktivitas antarwilayah menunjukkan adanya potensi inefisiensi pemanfaatan sumber daya (Ameilia & Purbaningtyas, 2022). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan produksi belum selalu mencerminkan optimalisasi kinerja ekonomi dan penciptaan nilai tambah di daerah produsen.

Penelitian terdahulu umumnya mengkaji aspek-aspek tersebut secara terpisah. Khasanah et al. (2025) menganalisis hubungan produktivitas kelapa sawit dengan PDRB pertanian di Kalimantan Barat, tetapi belum mempertimbangkan efisiensi teknis. Varina et al. (2020) mengukur efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat menggunakan DEA tanpa mengaitkannya dengan kinerja ekonomi regional, sedangkan Jelita et al. (2020) berfokus pada efisiensi pabrik kelapa sawit pada tingkat perusahaan. Dengan demikian, masih terbatas kajian yang mengintegrasikan pertumbuhan regional, efisiensi teknis, dan penciptaan nilai tambah kelapa sawit pada tingkat kabupaten/kota di Kalimantan Barat.

Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut melalui integrasi regresi data panel, *Data Envelopment Analysis* (DEA), dan estimasi nilai tambah. Luas lahan digunakan sebagai proksi ekstensifikasi, produktivitas sebagai proksi intensifikasi, dan PDRB pertanian atas dasar harga konstan sebagai indikator *output* regional. DEA digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan efisiensi teknis antarwilayah, sedangkan estimasi nilai tambah CPO digunakan untuk menggambarkan potensi ekonomi pengolahan hilir. Pendekatan terintegrasi ini memungkinkan evaluasi yang lebih komprehensif mengenai sumber pertumbuhan, efisiensi sumber daya, dan potensi peningkatan nilai tambah sektor kelapa sawit.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perkembangan luas lahan, produksi, dan produktivitas kelapa sawit di kabupaten/kota Kalimantan Barat; (2) menganalisis pengaruh luas lahan dan produktivitas terhadap PDRB sektor pertanian; (3) mengukur efisiensi teknis antar kabupaten/kota menggunakan DEA; dan (4) mengestimasi nilai tambah pengolahan CPO sebagai indikator potensi ekonomi hilirisasi. Hasil penelitian diharapkan memberikan bukti empiris untuk mendukung kebijakan peningkatan produktivitas dan efisiensi serta pengembangan industri hilir kelapa sawit di tingkat daerah.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis kontribusi komoditas kelapa sawit terhadap kinerja ekonomi sektor pertanian di Provinsi Kalimantan Barat. Analisis dilakukan pada tingkat kabupaten/kota dengan unit observasi yang mencakup 13 kabupaten/kota selama periode 2020–2024, sehingga membentuk struktur data panel. Kota Pontianak tidak termasuk dalam unit analisis karena tidak memiliki perkebunan kelapa sawit.

Jenis data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Barat dan Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat. Data yang bersumber dari BPS meliputi PDRB sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan atas dasar harga konstan, luas perkebunan kelapa sawit, serta produksi kelapa sawit pada tingkat kabupaten/kota. Sementara itu, data yang diperoleh dari Dinas Perkebunan digunakan untuk melengkapi informasi teknis mengenai budidaya kelapa sawit dan pola distribusi produksi.

Variabel penelitian terdiri atas satu variabel dependen dan dua variabel independen. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah PDRB sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan atas dasar harga konstan (Y) yang digunakan sebagai indikator kinerja ekonomi sektor pertanian. Adapun variabel independen dalam penelitian ini yaitu luas lahan perkebunan kelapa sawit (X_1) yang diukur dalam hektare (ha) dan produktivitas kelapa sawit (X_2) yang dihitung sebagai rasio antara produksi kelapa sawit dan luas lahan, dengan satuan ton/ha.

Analisis dilakukan secara bertahap untuk memperoleh gambaran mengenai kinerja kelapa sawit, hubungan antara karakteristik produksi dan kinerja ekonomi sektor pertanian, serta efisiensi pemanfaatan sumber daya. Tahap pertama adalah analisis deskriptif dan produktivitas yang digunakan untuk menggambarkan perkembangan PDRB sektor pertanian, luas lahan, produksi, dan produktivitas kelapa sawit selama periode pengamatan. Statistik deskriptif meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi, sedangkan produktivitas dihitung berdasarkan rasio produksi terhadap luas lahan. Untuk memberikan gambaran mengenai variasi produktivitas antardaerah, produktivitas kelapa sawit dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah ($<3,0$ ton/ha), sedang ($3,0-5,0$ ton/ha), dan tinggi ($>5,0$ ton/ha).

Tahap kedua menggunakan regresi data panel untuk mengestimasi hubungan antara luas lahan dan produktivitas kelapa sawit dengan PDRB sektor pertanian. Menurut Gujarati & Porter (2009), spesifikasi model ditentukan melalui serangkaian uji pemilihan model yang meliputi Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier (LM) untuk menentukan model yang paling sesuai di antara *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Sebelum estimasi model dilakukan, pengujian diagnostik mencakup multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi untuk mengidentifikasi potensi pelanggaran asumsi yang dapat memengaruhi hasil estimasi. Signifikansi parameter selanjutnya dievaluasi berdasarkan uji parsial (*t-test*), sedangkan arah dan besaran koefisien digunakan untuk menginterpretasikan hubungan masing-masing variabel independen dengan PDRB sektor pertanian. Secara umum model regresi data panel adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

keterangan:

- Y_{it} : Variabel objek penelitian (variabel dependen) pada observasi ke- i di waktu ke- t .
 α_{it} : Nilai konstanta (intersep) pada model regresi untuk observasi ke- i di periode waktu ke- t .
 β_k : Nilai koefisien (kemiringan) yang terkait dengan variabel bebas ke- k .
 X_{kit} : Variabel bebas ke- k yang diamati pada unit ke- i di waktu ke- t .
 ε_{it} : Besar kesalahan (*error*) pada observasi ke- i di periode waktu ke- t .
 i : Unit pengamatan (*cross-section*), dengan $i = 1$ sampai n .
 t : Periode waktu pengamatan (*time series*), dengan $t = 1$ sampai T .
 p : Banyaknya variabel bebas dalam model regresi.

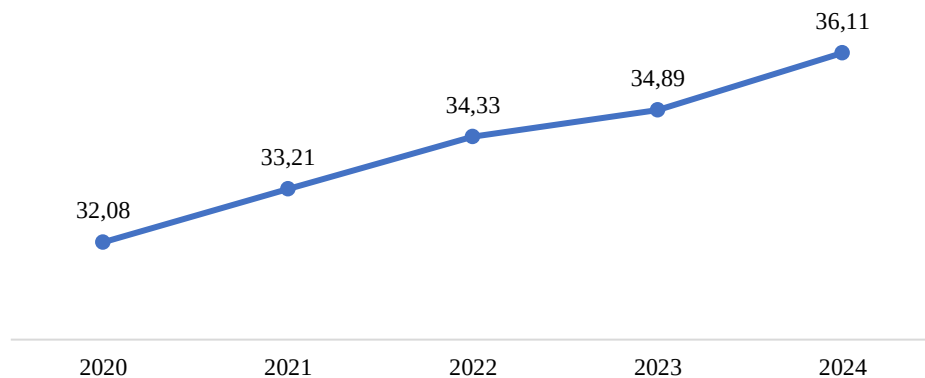
Tahap ketiga menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) untuk mengukur efisiensi teknis pada tingkat kabupaten/kota. Pendekatan yang digunakan adalah model CCR (*Charnes, Cooper, and Rhodes*) dengan asumsi *Constant Returns to Scale* (CRS) dan orientasi input (*input-oriented*). Analisis dilakukan terhadap 13 *Decision-Making Units* (DMU), yaitu kabupaten/kota yang menjadi unit observasi. Variabel input terdiri atas luas lahan perkebunan kelapa sawit (ha) dan estimasi jumlah petani kelapa sawit (KK). Estimasi jumlah petani dikalibrasi menggunakan faktor koreksi yang diperoleh dari perbandingan antara produksi aktual dan produksi standar yang diestimasi. Sementara itu, output dalam model terdiri atas produksi kelapa sawit (ton) sebagai output antara dan PDRB sektor pertanian (miliar rupiah) sebagai output akhir. Dalam pendekatan *input-oriented*, skor efisiensi sebesar 1,00 menunjukkan bahwa DMU berada pada *efficient frontier*, sedangkan skor di bawah 1,00 menunjukkan adanya potensi pengurangan input secara proporsional untuk menghasilkan tingkat output yang sama.

Tahap terakhir adalah estimasi potensi nilai tambah dari hilirisasi kelapa sawit. Estimasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan berbasis asumsi nasional yang merujuk pada publikasi BPS. Potensi produksi *Crude Palm Oil* (CPO) dihitung dengan menggunakan asumsi tingkat rendemen sebesar 22% dari total produksi kelapa sawit. Selanjutnya, potensi nilai tambah diestimasi menggunakan koefisien nilai tambah nasional sebesar 20% dari total nilai output CPO. Hasil estimasi ini digunakan sebagai indikator komplementer untuk menggambarkan potensi ekonomi yang dapat diperoleh melalui pengembangan hilirisasi kelapa sawit di Kalimantan Barat, bukan sebagai pengukuran langsung nilai tambah aktual pada tingkat kabupaten/kota.

HASIL DAN PEMBAHASAN

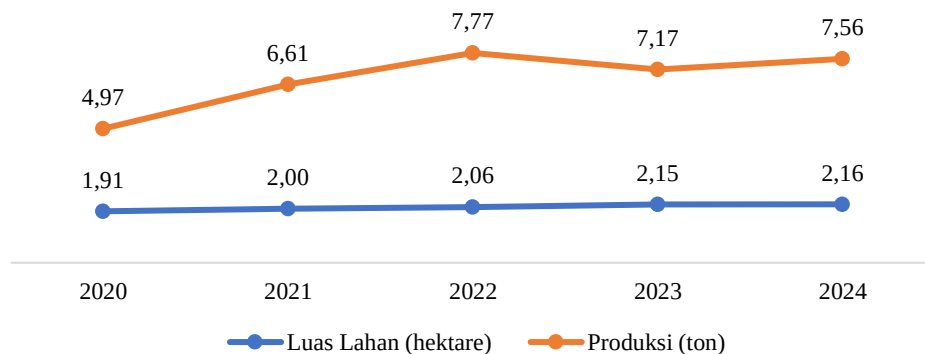
Perkembangan PDRB dan Kelapa Sawit

PDRB ADHK sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan di Kalimantan Barat menunjukkan tren peningkatan yang konsisten selama 2020–2024, dari Rp32.076,38 miliar menjadi Rp36.113,18 miliar (Gambar 1). Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas ekonomi pada sektor ini terus mengalami ekspansi dan tetap menjadi salah satu penopang penting perekonomian Kalimantan Barat. Pertumbuhan yang relatif konsisten juga mencerminkan keberlanjutan aktivitas produksi sektor pertanian selama periode pengamatan.



Gambar 1. Tren PDRB ADHK sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan (miliar rupiah), 2020–2024
Sumber: Badan Pusat Statistik, diolah.

Perkembangan tersebut sejalan dengan perluasan areal kelapa sawit, yang meningkat dari 1,91 juta hektare pada 2020 menjadi 2,16 juta hektare pada 2024. Namun, produksi kelapa sawit menunjukkan pola yang lebih fluktuatif, yakni meningkat dari 4,97 juta ton pada 2020 hingga mencapai 7,77 juta ton pada 2022, kemudian turun menjadi 7,17 juta ton pada 2023 dan kembali naik menjadi 7,56 juta ton pada 2024. Pola ini menunjukkan bahwa ekspansi areal belum sepenuhnya diikuti peningkatan produksi secara linear, meskipun tingkat produksi pada akhir periode tetap lebih tinggi dibandingkan awal periode. Secara keseluruhan, perkembangan tersebut menegaskan pentingnya subsektor kelapa sawit dalam dinamika sektor pertanian Kalimantan Barat, sekaligus menunjukkan perlunya perhatian terhadap produktivitas dan keberlanjutan produksi.



Gambar 2. Tren PDRB ADHK sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan (miliar rupiah), 2020–2024
Sumber: Badan Pusat Statistik, diolah.

Produktivitas kelapa sawit di Kalimantan Barat juga menunjukkan pola fluktuatif selama 2020–2024. Rata-rata produktivitas meningkat dari 2,61 ton/ha pada 2020 menjadi 3,77 ton/ha pada 2022, kemudian menurun menjadi 3,33 ton/ha pada 2023 dan kembali meningkat menjadi 3,49 ton/ha pada 2024. Meskipun demikian, capaian pada akhir periode masih lebih tinggi dibandingkan awal periode, yang menunjukkan adanya perbaikan produktivitas secara agregat.

Pada tingkat kabupaten/kota, terdapat disparitas produktivitas yang cukup besar. Kabupaten Kayong Utara, misalnya, mencatat 7,82 ton/ha pada 2020, tetapi menurun menjadi 2,87 ton/ha pada 2024, sementara Kabupaten Sekadau mencapai 8,00 ton/ha pada 2022 sebelum turun menjadi 2,34 ton/ha pada 2023. Sebaliknya, Kabupaten Ketapang menunjukkan kinerja yang lebih stabil dengan produktivitas meningkat dari 2,43 ton/ha pada 2020 dan bertahan di atas 5,11 ton/ha selama 2022–2024. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan produktivitas sangat beragam antardaerah,

dengan kondisi pengelolaan dan karakteristik perkebunan yang turut membentuk capaian masing-masing wilayah.

Tabel 1. Produktivitas kelapa sawit menurut kabupaten/kota se-Kalimantan Barat (ton/ha), 2020–2024

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022	2023	2024
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Sambas	2,68	2,57	2,92	1,01	2,69
Bengkayang	2,46	2,09	2,09	2,02	2,31
Landak	0,89	0,83	1,44	2,89	2,79
Mempawah	1,17	1,26	1,31	1,57	1,77
Sanggau	2,90	2,82	3,79	3,79	3,76
Ketapang	2,43	2,87	5,27	5,11	5,13
Sintang	1,75	2,47	2,04	1,79	2,27
Kapuas Hulu	5,75	4,59	2,72	2,74	3,10
Sekadau	2,31	6,38	8,00	2,34	2,63
Melawi	4,31	3,30	1,67	1,36	1,35
Kayong Utara	7,82	6,87	3,78	3,78	2,87
Kubu Raya	2,31	2,37	2,51	2,50	2,24
Kota Pontianak	0,96	0,99	1,03	1,24	1,25
Kota Singkawang	2,61	3,30	3,77	3,33	3,49

Sumber: Badan Pusat Statistik, diolah.

Variasi tersebut juga tercermin pada daerah dengan tren produktivitas yang berbeda. Kabupaten Landak menunjukkan peningkatan paling konsisten, dari 0,89 ton/ha pada 2020 menjadi 2,79 ton/ha pada 2024, yang dalam studi Romi et al. (2025) dikaitkan dengan pengelolaan perkebunan yang lebih terorganisir dan peningkatan produktivitas tenaga kerja saat panen. Peningkatan produktivitas di Kabupaten Sanggau juga dikaitkan dengan pergeseran menuju pertanian berorientasi pasar dan penerapan praktik budidaya yang lebih baik (Arkanudin, 2024). Sebaliknya, penurunan di Kabupaten Sambas dikaitkan dengan dominasi usaha tani rakyat yang menghadapi keterbatasan modal dan efisiensi teknis (Varina et al., 2020), sedangkan penurunan di Kapuas Hulu, Sekadau, Melawi, dan Kayong Utara berkaitan dengan tantangan pengelolaan perkebunan rakyat, termasuk tingginya proporsi tanaman muda dan pemanfaatan sumber daya yang belum efisien (Hendi et al., 2024).

Sementara itu, stabilitas produktivitas Kabupaten Ketapang didukung oleh infrastruktur dan industri pengolahan yang relatif kuat sebagai sentra produksi skala besar (Khasanah et al., 2025). Secara keseluruhan, pola tersebut menunjukkan bahwa disparitas produktivitas kelapa sawit di Kalimantan Barat tidak hanya berkaitan dengan luas areal, tetapi juga dengan karakteristik pengelolaan, struktur usaha tani, tenaga kerja, dan kapasitas pendukung produksi di masing-masing wilayah.

Hubungan Luas Lahan dan Produktivitas dengan PDRB

Untuk mengidentifikasi keterkaitan antara ekspansi areal, produktivitas, dan kinerja ekonomi sektor pertanian, analisis dilanjutkan dengan regresi data panel. Pemilihan model dilakukan dari tiga alternatif, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM), melalui Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier (LM).

Tabel 2. Hasil pemilihan model terbaik

Test	Statistics	p-value
(1)	(2)	(3)
Chow	422,4900	0,000
Hausman	0,791	0,000
Breusch-Pagan	122,393	0,000

Sumber: Hasil olah data menggunakan software Eviews versi 12.

Berdasarkan hasil pemilihan model terbaik pada Tabel 1, Uji Chow menghasilkan nilai probabilitas sebesar 0,0000 ($<0,05$), sehingga FEM lebih sesuai dibandingkan CEM. Selanjutnya, Uji Hausman menghasilkan probabilitas sebesar 0,6733 ($>0,05$), sehingga REM lebih sesuai dibandingkan FEM. Hasil Uji LM menunjukkan bahwa seluruh nilai probabilitas statistik uji lebih kecil dari 0,05, sehingga REM dipilih sebagai model yang digunakan dalam estimasi. Dengan demikian, analisis selanjutnya menggunakan REM untuk mengestimasi hubungan luas lahan dan produktivitas kelapa sawit dengan PDRB sektor pertanian.

Tabel 3. Hasil estimasi REM

Variabel	Koefisien	Std.Error	t-Statistic	Prob.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Constant	1.571,229	349,953	4,490	0,000
Luas Lahan Kelapa Sawit (ha)	0,007	0,001	7,155	0,000
Produktivitas Kelapa Sawit (ton/ha)	- 0,260	13,411	- 0,019	0,985

Sumber: Hasil olah data menggunakan software Eviews versi 12.

Sebelum interpretasi hasil estimasi, dilakukan pengujian asumsi statistik model. Hasil uji Jarque–Bera menunjukkan nilai probabilitas statistik uji di bawah tingkat signifikansi 5 persen, sehingga asumsi normalitas terpenuhi.

Tabel 4. Uji asumsi normalitas

Asumsi	Pengujian	p-value	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
Normalitas	Jarque-Bera	0,000	Terpenuhi

Sumber: Hasil olah data menggunakan software Eviews versi 12.

Sementara itu, nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) untuk variabel luas lahan dan produktivitas sebesar 1,095, dengan nilai toleransi di atas 0,10 dan VIF di bawah 10. Hasil tersebut menunjukkan tidak terdapat indikasi multikolinearitas antarkomponen *input* dalam model.

Tabel 5. Uji asumsi nonmultikolinieritas

Variabel	VIF
(1)	(2)
Luas Lahan Tanaman Kelapa Sawit (ha)	1,095
Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (ton/ha)	1,095

Sumber: Hasil olah data menggunakan software Eviews versi 12.

Hasil estimasi REM menunjukkan bahwa luas lahan berhubungan positif dan signifikan dengan PDRB sektor pertanian Kalimantan Barat ($\beta = 0,0067$; $p < 0,01$). Temuan ini mengindikasikan bahwa ekspansi areal berkaitan dengan peningkatan *output* sektor pertanian selama periode pengamatan. Sebaliknya, produktivitas tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik ($\beta = -0,26$; $p = 0,98$). Dengan demikian, peningkatan *output* per hektare belum menunjukkan hubungan yang signifikan dengan perubahan PDRB sektor pertanian dalam model penelitian ini. Adapun model regresi yang diestimasi adalah sebagai berikut:

$$PDRB = 1.571,229 + 0,006663X_1 - 0,260110X_2 \quad (2)$$

Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan PDRB sektor pertanian selama periode penelitian lebih berkaitan dengan ekspansi areal daripada variasi produktivitas. Namun, temuan ini belum memberikan gambaran mengenai seberapa efisien *input* produksi dimanfaatkan untuk

menghasilkan *output*. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan DEA untuk mengukur efisiensi teknis relatif antardaerah.

Efisiensi Teknis Pemanfaatan Input

Analisis DEA digunakan untuk mengevaluasi efisiensi teknis relatif dalam pemanfaatan sumber daya untuk menghasilkan *output* ekonomi sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan berdasarkan harga konstan. Spesifikasi DEA membagi variabel ke dalam kelompok *input* dan *output*, sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Variabel *Input* dan *Output* Analisis Efisiensi Rantai Pasok

Variabel	Sub-Kriteria Variabel	Satuan	Jenis Kriteria	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Input</i>	Luas lahan kelapa sawit	Ha	<i>Input</i>	Luas perkebunan kelapa sawit yang digunakan dalam proses produksi.
	Petani/tenaga kerja pertanian	KK	<i>Input</i>	Jumlah petani/tenaga kerja sektor pertanian.
<i>Output</i>	Produksi kelapa sawit	Ton	<i>Output</i> Antara	Hasil pemanfaatan lahan dan tenaga kerja sebagai output antara proses produksi.
	PDRB pertanian, kehutanan, dan perikanan atas dasar harga konstan	Miliar rupiah	<i>Output</i> Akhir	Nilai ekonomi sektor pertanian sebagai hasil penggunaan seluruh <i>input</i> .

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Dengan spesifikasi tersebut, analisis dilakukan terhadap 13 *Decision Making Units* (DMU) kabupaten/kota selama 2020–2024 untuk mengidentifikasi daerah yang berada pada tingkat efisiensi teknis penuh serta daerah yang masih memiliki ruang perbaikan dalam pemanfaatan *input*.

Tabel 7. Skor Efisiensi dan RTS (CCR/CRS, *Input-Oriented*) Tahun 2020

DMU No.	DMU Name	Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sambas	0,00727	0,033	<i>Increasing</i>	0,033	Mempawah
2	Bengkayang	0,00231	0,014	<i>Increasing</i>	0,014	Mempawah
3	Landak	0,00431	0,018	<i>Increasing</i>	0,018	Mempawah
4	Mempawah	1,00000	1,000	<i>Constant</i>	1,000	Mempawah
5	Sanggau	0,00253	0,034	<i>Increasing</i>	0,034	Mempawah
6	Ketapang	0,00174	0,035	<i>Increasing</i>	0,035	Mempawah
7	Sintang	0,00188	0,017	<i>Increasing</i>	0,017	Mempawah
8	Kapuas Hulu	0,00266	0,011	<i>Increasing</i>	0,011	Mempawah
9	Sekadau	0,00234	0,012	<i>Increasing</i>	0,012	Mempawah
10	Melawi	0,00867	0,005	<i>Increasing</i>	0,005	Mempawah
11	Kayong Utara	0,00310	0,005	<i>Increasing</i>	0,005	Mempawah
12	Kubu Raya	0,02409	0,020	<i>Increasing</i>	0,020	Mempawah
13	Kota Singkawang	0,03138	0,006	<i>Increasing</i>	0,006	Mempawah

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Tabel 8. Skor Efisiensi dan RTS (CCR/CRS, *Input-Oriented*) Tahun 2021

DMU No.	DMU Name	Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sambas	0,54450	5,149	Decreasing	0,285	Kapuas Hulu
2	Bengkayang	0,20517	2,177	Decreasing	0,112	Kapuas Hulu
3	Landak	0,38999	2,937	Decreasing	0,072	Kapuas Hulu
4	Mempawah	0,75615	1,575	Decreasing	0,030	Kapuas Hulu
5	Sanggau	0,08862	5,486	Decreasing	5,486	Singkawang
6	Ketapang	0,13366	5,105	Decreasing	0,718	Kapuas Hulu
7	Sintang	0,32119	2,516	Decreasing	0,360	Kapuas Hulu
8	Kapuas Hulu	1,00000	1,000	Constant	1,000	Kapuas Hulu
9	Sekadau	0,06869	1,935	Decreasing	1,935	Singkawang
10	Melawi	0,44525	0,697	Increasing	0,221	Kapuas Hulu
11	Kayong Utara	0,14605	0,868	Increasing	0,013	Kapuas Hulu
12	Kubu Raya	0,91883	2,742	Decreasing	0,594	Kapuas Hulu
13	Kota Singkawang	0,03138	0,006	Increasing	0,006	Mempawah

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Tabel 9. Skor Efisiensi dan RTS (CCR/CRS, *Input-Oriented*) Tahun 2022

DMU No.	DMU Name	Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sambas	0,21793	5,332	Decreasing	5,332	Singkawang
2	Bengkayang	0,30165	2,277	Decreasing	2,277	Singkawang
3	Landak	0,08955	2,962	Decreasing	2,962	Singkawang
4	Mempawah	0,55156	1,570	Decreasing	1,570	Singkawang
5	Sanggau	0,08414	5,520	Decreasing	5,520	Singkawang
6	Ketapang	0,13856	5,622	Decreasing	5,622	Singkawang
7	Sintang	0,15536	2,808	Decreasing	2,808	Singkawang
8	Kapuas Hulu	0,31902	1,752	Decreasing	1,752	Singkawang
9	Sekadau	0,08105	1,960	Decreasing	1,960	Singkawang
10	Melawi	0,06393	0,862	Increasing	0,862	Singkawang
11	Kayong Utara	0,13935	0,878	Increasing	0,878	Singkawang
12	Kubu Raya	0,88762	3,122	Decreasing	3,122	Singkawang
13	Kota Singkawang	1,00000	1,000	Constant	1,000	Singkawang

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Tabel 10. Skor Efisiensi dan RTS (CCR/CRS, *Input-Oriented*) Tahun 2023

DMU No.	DMU Name	Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sambas	0,22044	5,506	Decreasing	5,506	Singkawang
2	Bengkayang	0,23184	2,336	Decreasing	2,336	Singkawang
3	Landak	0,07051	3,050	Decreasing	3,050	Singkawang
4	Mempawah	0,49073	1,586	Decreasing	1,586	Singkawang
5	Sanggau	0,08114	5,762	Decreasing	5,762	Singkawang
6	Ketapang	0,12928	5,878	Decreasing	5,878	Singkawang
7	Sintang	0,13315	2,922	Decreasing	2,922	Singkawang
8	Kapuas Hulu	0,29151	1,786	Decreasing	1,786	Singkawang
9	Sekadau	0,07672	2,005	Decreasing	2,005	Singkawang
10	Melawi	0,05822	0,893	Increasing	0,893	Singkawang
11	Kayong Utara	0,12699	0,893	Increasing	0,893	Singkawang
12	Kubu Raya	0,57956	3,183	Decreasing	3,183	Singkawang

13	Kota Singkawang	1,00000	1,000	Constant	1,000	Singkawang
----	-----------------	---------	-------	----------	-------	------------

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Tabel 11. Skor Efisiensi dan RTS (CCR/CRS, *Input-Oriented*) Tahun 2024

DMU No.	DMU Name	Efficiency	Sum of lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Sambas	0,20380	5,556	<i>Decreasing</i>	5,556	Singkawang
2	Bengkayang	0,23394	2,354	<i>Decreasing</i>	2,354	Singkawang
3	Landak	0,07087	3,062	<i>Decreasing</i>	3,062	Singkawang
4	Mempawah	0,47790	1,569	<i>Decreasing</i>	1,569	Singkawang
5	Sanggau	0,8179	5,801	<i>Decreasing</i>	5,801	Singkawang
6	Ketapang	0,13245	6,014	<i>Decreasing</i>	6,014	Singkawang
7	Sintang	0,13082	2,949	<i>Decreasing</i>	2,949	Singkawang
8	Kapuas Hulu	0,29520	1,807	<i>Decreasing</i>	1,807	Singkawang
9	Sekadau	0,07725	2,029	<i>Decreasing</i>	2,029	Singkawang
10	Melawi	0,05816	0,891	<i>Increasing</i>	0,891	Singkawang
11	Kayong Utara	0,12775	0,898	<i>Increasing</i>	0,898	Singkawang
12	Kubu Raya	0,56134	3,244	<i>Decreasing</i>	3,244	Singkawang
13	Kota Singkawang	1,0000	1,000	Constant	1,000	Singkawang

Sumber: Hasil olah data menggunakan *software* DEA Frontier.

Hasil DEA menunjukkan bahwa beberapa daerah secara konsisten mencapai efisiensi teknis penuh (skor = 1), terutama Kapuas Hulu dan Singkawang yang berperan sebagai *benchmark*. Sebagian daerah lainnya menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih rendah dan pada beberapa periode berada dalam kondisi *Decreasing Returns to Scale* (DRS), yang mengindikasikan bahwa peningkatan *input* tidak diikuti peningkatan *output* secara proporsional.

Interpretasi terhadap Singkawang perlu dilakukan secara hati-hati. Statusnya sebagai *benchmark* tidak menunjukkan keunggulan produksi kelapa sawit secara absolut, tetapi mencerminkan posisi relatif berdasarkan rasio *output* terhadap *input* dalam model CCR. PDRB sektor pertanian Singkawang juga dipengaruhi oleh subsektor nonsawit, termasuk hortikultura dan perikanan. Oleh karena itu, posisi Singkawang sebagai *benchmark* tidak serta-merta dapat dijadikan acuan bagi kabupaten yang memiliki struktur produksi kelapa sawit yang berbeda. Penggunaan model BCC (*Variable Returns to Scale*) pada penelitian selanjutnya dapat dipertimbangkan untuk mengakomodasi perbedaan skala operasi antardaerah.

Skor efisiensi yang sangat rendah pada 2020, yang berkisar antara 0,002–0,03 pada beberapa daerah, juga perlu dibaca dengan mempertimbangkan keterbatasan data *input*. Nilai tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh estimasi awal jumlah petani atau tenaga kerja yang belum sepenuhnya terkalibrasi pada tahun dasar, sehingga *input* tenaga kerja relatif lebih besar dibandingkan *output*. Jumlah petani yang tidak tersedia secara langsung mengharuskan penelitian menggunakan pendekatan estimasi tidak langsung. Kondisi ini menjadi salah satu keterbatasan penting dalam interpretasi hasil DEA.

Potensi Nilai Tambah Pengolahan CPO

Tabel 12. Nilai tambah kelapa sawit per kabupaten/kota (miliar rupiah), 2020–2024

Kabupaten/Kota	2020	2021	2022	2023	2024
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Sambas	92,27	125,98	203,53	68,69	211,69
Bengkayang	113,47	133,52	203,53	94,66	124,96
Landak	43,42	54,53	135,39	277,97	310,58
Mempawah	8,86	12,93	15,40	16,56	21,91

Sanggau	293,80	423,26	670,42	598,88	686,42
Ketapang	567,25	1,214,98	1.854,14	1.643,43	1.906,61
Sintang	126,69	240,27	233,47	188,61	284,76
Kapuas Hulu	181,47	199,75	141,31	126,05	164,84
Sekadau	87,70	436,17	521,35	135,89	177,68
Melawi	75,10	101,81	60,71	46,31	53,27
Kayong Utara	103,67	124,88	76,36	67,71	59,45
Kubu Raya	88,70	134,81	159,40	149,32	162,91
Kota Singkawang	1,74	2,41	2,77	2,75	3,21

Sumber: Badan Pusat Statistik, diolah.

Selain aspek pertumbuhan dan efisiensi, analisis dilanjutkan dengan estimasi nilai tambah pengolahan kelapa sawit untuk menggambarkan potensi penciptaan nilai ekonomi pada tahap pengolahan. Kabupaten penghasil utama seperti Ketapang, Sanggau, dan Sintang mencatat nilai tambah tertinggi, sedangkan Mempawah dan Melawi menunjukkan nilai tambah yang relatif lebih rendah sejalan dengan tingkat produksinya. Perbedaan tersebut menggambarkan besarnya potensi ekonomi pengolahan primer sekaligus peluang pengembangan industri hilir di masing-masing daerah, yang antara lain dipengaruhi oleh kapasitas produksi dan ketersediaan infrastruktur pengolahan.

Estimasi nilai tambah tersebut perlu diposisikan sebagai indikator potensi, bukan sebagai pengukuran aktual nilai tambah daerah. Perhitungan menggunakan asumsi rendemen CPO sebesar 22% dan koefisien nilai tambah sebesar 20% yang bersifat nasional, sehingga belum menangkap variasi lokal dalam efisiensi pabrik, struktur biaya, maupun fluktuasi harga CPO. Oleh karena itu, hasil estimasi nilai tambah bersifat komplementer terhadap hasil regresi dan DEA dan tidak dimaksudkan untuk dibandingkan secara langsung dengan kedua pendekatan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian menunjukkan bahwa perkembangan kelapa sawit di Kalimantan Barat selama 2020–2024 ditandai oleh peningkatan luas areal dan PDRB sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan, tetapi produksi dan produktivitas masih berfluktuasi serta menunjukkan disparitas antardaerah. Hasil regresi menunjukkan bahwa luas lahan berhubungan positif dan signifikan dengan PDRB sektor pertanian, sedangkan produktivitas tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa perkembangan PDRB selama periode pengamatan lebih berkaitan dengan ekspansi areal daripada variasi produktivitas.

Hasil DEA menunjukkan adanya perbedaan efisiensi teknis antardaerah, dengan beberapa daerah mencapai efisiensi penuh dan lainnya masih mengalami inefisiensi dalam pemanfaatan *input*. Sementara itu, estimasi nilai tambah menunjukkan bahwa daerah dengan produksi lebih tinggi memiliki potensi nilai tambah pengolahan yang lebih besar. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan kelapa sawit yang tidak hanya berorientasi pada ekspansi areal, tetapi juga pada efisiensi sumber daya, peningkatan produktivitas, dan penguatan hilirisasi.

Pengembangan kelapa sawit di Kalimantan Barat perlu diarahkan dari ketergantungan pada ekspansi areal menuju peningkatan produktivitas dan efisiensi melalui peremajaan tanaman, perbaikan praktik budidaya, teknologi, dan penguatan kapasitas pekebun. Daerah dengan efisiensi rendah perlu memperoleh intervensi sesuai sumber inefisiensinya, sementara pengembangan industri pengolahan perlu diperkuat untuk meningkatkan nilai tambah lokal. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan model DEA *Variable Returns to Scale* serta data lokal mengenai biaya, rendemen, dan harga untuk menghasilkan pengukuran efisiensi dan nilai tambah yang lebih presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzani, R. R., & Arif, M. (2023). Produksi kelapa sawit Provinsi Kalimantan Barat dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. *Eksos*, 19(1), 69-81. <https://doi.org/10.31573/eksos.v19i1.531>
- Ameilia, R., & Purbaningtyas, R. (2022). Implementasi Data Envelopment Analysis (DEA) pada evaluasi kinerja program studi. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(1), 33–38.
- Arkanudin. (2024). Dari petani subsisten ke ekonomi pasar: Studi kasus petani kelapa sawit di Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 3(2), 112–124. <https://doi.org/10.37329/ganaya.v7i3.3345>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2023). Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka 2025. BPS Provinsi Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2024). Potensi pertanian Provinsi Kalimantan Barat: Analisis Sektor Perkebunan, Tanaman Pangan, dan Hortikultura. BPS Provinsi Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. (2025). Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka 2025. BPS Provinsi Kalimantan Barat.
- Banerjee, S., & Schneider, M. (2021). Regional economic growth and resource-based industries: Theory and evidence. *Journal of Regional Science*, 61(2), 257–281.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (Fifth). McGraw-Hill/Irwin.
- Hendi, H., Maswadi, & Fitrianti, W. (2024). Faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas kelapa sawit swadaya di Desa Lubuk Tajau, Kecamatan Nanga Taman, Kabupaten Sekadau. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 8(2), 356–368. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.02.6>
- Irawan, B., & Soesilo, N. I. (2021). Dampak kebijakan hilirisasi industri kelapa sawit terhadap permintaan CPO pada industri hilir. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 12(1), 29-43. <https://dx.doi.org/10.22212/jekp.v11i1.2023>
- Jelita, N., Harianto, H., & Rifin, A. (2020). Efisiensi teknis, perubahan teknologi, dan produktivitas faktor total pabrik kelapa sawit di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 4(1), 210-218. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2020.004.01.19>
- Khasanah, N. A. U., Suyatno, A., & Maswadi, M. (2025). the Effect of Oil Palm Productivity on the Gross Regional Domestic Product in West Kalimantan Province. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 22(2), 234-245. <https://doi.org/10.20961/sepa.v22i2.93044>
- Romi, R., Hutajulu, J. P., & Maswadi, M. (2025). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Pemanen Kelapa Sawit di PTPN IV Ngabang Kabupaten Landak. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(3), 142-152. <https://doi.org/10.62951/botani.v2i3.471>
- Tiebout, C. M. (1956). Exports and regional economic growth. *Journal of political economy*, 64(2), 160-164. <https://doi.org/10.1086/257770>
- Varina, F., Hartoyo, S., Kusnadi, N., & Rifin, A. (2020). The determinants of technical efficiency of oil palm smallholders in Indonesia. *International journal of economics and financial issues*, 10(6), 89-93. <https://doi.org/10.32479/ijefi.10594>