



**ANALISIS KLASTER PADA PRODUKSI KELAPA SAWIT DI INDONESIA
BERDASARKAN STATUS PENGUSAHAAN**

**CLUSTER ANALYSIS OF PALM OIL PRODUCTION IN INDONESIA BASED ON
BUSINESS STATUS**

**Bahrul ulum ^{1*}, Yuni Tantia Cahya ², Tiana Dwi Saputri ³, Syarif Hidayatulloh ⁴,
Said Asyrof Auvvarof ⁵, M. Fadhil Shafwat ⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding Email: bhr@polteklpp.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki luas areal perkebunan yang terus meningkat dengan variasi produktivitas antar jenis pengelola dan wilayah provinsi. Kondisi ini memerlukan pengelompokan untuk memahami karakteristik pengelolaan serta merumuskan strategi peningkatan produktivitas. Penelitian ini menggunakan data sekunder melalui studi pustaka dengan analisis klaster menggunakan IBM SPSS 25. Variabel yang dianalisis meliputi luas areal dan produktivitas kelapa sawit berdasarkan tiga jenis pengelola, yaitu perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta, dan perkebunan rakyat. Hasil analisis menunjukkan terbentuk lima klaster provinsi dengan kategori: terbaik (Riau), baik (Kalimantan Tengah), cukup baik (Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur), kurang baik (Sumatera Utara dan Sumatera Selatan), serta tidak baik (provinsi lainnya). Pengelompokan ini dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan peningkatan produktivitas kelapa sawit di Indonesia. Kata kunci : Analisa Klaster, Kelapa Sawit, Luas Lahan, Produktivitas

Kata kunci : Analisis Klaster, Kelapa Sawit, Luas Lahan, Produktivitas

Abstract

The area of oil palm plantations in Indonesia continues to increase with variations in productivity across management types and provinces. This condition requires grouping to understand management characteristics and formulate strategies for increasing productivity. This study uses secondary data through literature review with cluster analysis using IBM SPSS 22. The variables analyzed include the area and productivity of oil palm based on three management types: large state-owned plantations, large private plantations, and smallholder plantations. The analysis results show the formation of five provincial clusters with the following categories: best (Riau), good (Central Kalimantan), fairly good (West Kalimantan and East Kalimantan), less good (North Sumatra and South Sumatra), and not good (other provinces). This grouping can be the basis for formulating policies to increase oil palm productivity in Indonesia.

Keywords: Cluster Analysis, Oil Palm, Land Area, Productivity

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Komoditas ini tidak hanya berkontribusi sebagai sumber devisa negara melalui ekspor *crude palm oil* (CPO) dan berbagai produk turunannya, tetapi juga berperan dalam menciptakan lapangan kerja serta mendorong pembangunan wilayah perkebunan di berbagai daerah. Dalam beberapa dekade terakhir, industri kelapa sawit di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan. Islamiya et al. (2022) menjelaskan bahwa peningkatan produksi minyak kelapa sawit terjadi secara berkelanjutan sebagai dampak dari meningkatnya efisiensi proses produksi, perluasan lahan perkebunan, serta berkembangnya sektor industri pengolahan kelapa sawit. Sejalan dengan hal tersebut, Badan Pusat Statistik (2021) menyebutkan bahwa perkebunan kelapa sawit telah berkembang di sebagian besar wilayah Indonesia, dengan konsentrasi utama di Pulau Sumatra dan Kalimantan, kemudian meluas hingga ke Sulawesi dan Papua. Kondisi ini mencerminkan bahwa kelapa sawit menjadi salah satu komoditas unggulan yang berkontribusi besar terhadap pertumbuhan ekonomi nasional melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan nilai ekspor (Siahaan et al., 2023). Selain itu, Goh et al. (2020) menegaskan bahwa industri kelapa sawit merupakan sektor strategis bagi perekonomian Indonesia, meskipun pengembangannya tetap

perlu memperhatikan prinsip-prinsip keberlanjutan.

Sumatra merupakan wilayah dengan luas perkebunan kelapa sawit terbesar di Indonesia, yaitu mencapai 7.944.520 hektar. Selanjutnya, Kalimantan menempati urutan kedua dengan luas perkebunan sekitar 5.820.406 hektare. hektare (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Meskipun demikian, industri kelapa sawit nasional masih menghadapi beberapa kendala, seperti fluktuasi harga CPO dan penurunan nilai ekspor selama periode 2010–2019 yang rata-rata menurun sebesar 1,57% per tahun.

Selain dipengaruhi kondisi ekonomi global, penurunan produksi juga berkaitan dengan faktor iklim, pengelolaan lahan, dan perbedaan produktivitas antar daerah. Dalam beberapa tahun terakhir, luas areal dan produksi kelapa sawit Indonesia terus menunjukkan kecenderungan meningkat pada 2023 luas areal mencapai sekitar 15,93 juta hektare dan produksi minyak kelapa sawit sekitar 47,08 juta ton. Besarnya kontribusi tersebut menegaskan bahwa kelapa sawit tidak hanya penting sebagai komoditas ekspor, tetapi juga sebagai penopang aktivitas ekonomi di daerah sentra produksi (Nabilah Muhamad, 2024). Perbedaan karakteristik antar status perusahaan menyebabkan adanya variasi produksi kelapa sawit di Indonesia. Produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti luas areal, umur tanaman, curah hujan, tenaga kerja, dan teknik budidaya yang diterapkan. Faktor-

faktor tersebut saling berkaitan dan memengaruhi tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit secara keseluruhan (Nurjanah, 2022).

Pengelolaan perkebunan kelapa sawit di Indonesia dilakukan melalui tiga bentuk usaha perkebunan, yaitu Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Negara (PBN), dan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Setiap status perusahaan memiliki karakteristik yang berbeda dalam pengelolaan lahan, penggunaan tenaga kerja, penerapan teknologi, dan tingkat produktivitas. Berdasarkan data perkebunan tahun 2024, produksi kelapa sawit nasional mencapai lebih dari 47 juta ton CPO dengan kontribusi terbesar berasal dari perkebunan besar swasta. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan adanya variasi tingkat produksi antar status perusahaan (Oktariani, 2025). Perbedaan luas areal dan produktivitas tersebut menyebabkan setiap wilayah memiliki karakteristik produksi yang berbeda. Sebelum dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan produktivitas tersebut, diperlukan metode yang dapat mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik sehingga proses analisis menjadi lebih terarah dan mudah dipahami. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis kluster.

Dalam analisis multivariat, analisis kluster digunakan sebagai teknik untuk mengelompokkan objek-objek yang memiliki karakteristik serupa ke dalam satu kelompok

yang sama. Metode ini bertujuan untuk membentuk kelompok-kelompok yang anggotanya memiliki tingkat kemiripan yang tinggi sehingga tercipta homogenitas yang tinggi dalam satu kelompok, sedangkan perbedaan karakteristik antar kelompok diharapkan cukup besar sehingga menghasilkan heterogenitas yang tinggi (Marcelina et al., 2023). Selain itu, analisis kluster juga digunakan untuk mengelompokkan individu maupun objek penelitian berdasarkan karakteristik yang serupa. Dalam analisis kluster, objek-objek yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi akan dikelompokkan ke dalam kluster yang sama, sedangkan objek dengan karakteristik yang berbeda akan ditempatkan pada kluster yang berbeda. Dengan demikian, kluster yang terbentuk memiliki keseragaman yang tinggi dalam kelompok serta perbedaan yang jelas antar kelompok (Nur & Fitriana, 2021). Metode ini dinilai mampu mengelompokkan data dalam jumlah besar dengan banyak variabel sehingga hasil pengelompokan menjadi lebih mudah dianalisis dan diinterpretasikan. Selain itu, analisis kluster dapat digunakan pada data berskala ordinal, interval, maupun rasio. Walaupun demikian, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, seperti adanya subjektivitas dalam menentukan jumlah kelompok, terutama pada data yang bersifat heterogen. Penggunaan metode yang berbeda juga dapat menghasilkan hasil pengelompokan yang berbeda sehingga pemilihan metode yang tepat menjadi hal yang

penting dalam penelitian.

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa metode K-Means Clustering efektif digunakan untuk mengelompokkan data pada sektor perkebunan kelapa sawit. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada variabel tertentu, seperti luas areal, produksi, produktivitas, atau tenaga kerja. Pratama et al. (2022) menggunakan metode K-Means untuk mengelompokkan potensi produksi kelapa sawit berdasarkan luas areal, produksi, dan produktivitas. Selanjutnya, Oktariani (2025) menerapkan metode yang sama untuk mengklasterisasi pulau-pulau penghasil kelapa sawit dengan memanfaatkan variabel luas areal, produksi, dan tenaga kerja. Sementara itu, Gultom et al. (2025) mengaplikasikan algoritma K-Means dalam pengelompokan hasil produksi kelapa sawit pada tingkat blok perkebunan berdasarkan luas areal dan jumlah produksi.

Meskipun hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode K-Means mampu menghasilkan pengelompokan data yang efektif, kajian yang mengombinasikan variabel status perusahaan perkebunan, luas areal tanaman belum menghasilkan (TBM), tanaman menghasilkan (TM), tanaman tua atau rusak (TTM), serta tingkat produktivitas pada tingkat provinsi dengan memanfaatkan data Badan Pusat Statistik Tahun 2024 masih belum banyak dilakukan. Padahal, perbedaan karakteristik pada setiap status perusahaan, yaitu perkebunan rakyat, perkebunan besar negara, dan perkebunan

besar swasta, berpotensi menghasilkan pola pengelompokan yang berbeda.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan penelitian dengan menerapkan analisis klaster menggunakan metode K-Means yang mengintegrasikan variabel status perusahaan, luas areal, dan produktivitas perkebunan kelapa sawit. Hasil pengelompokan diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik setiap provinsi sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan dan strategi pengembangan perkebunan kelapa sawit yang lebih efektif dan tepat sasaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan analisis statistik sebagai metode utama dalam pengolahan data. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu mengolah data numerik secara objektif dan sistematis sehingga menghasilkan informasi yang akurat untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, metode K-Means Clustering digunakan sebagai teknik analisis untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan karakteristik luas areal dan produktivitas perkebunan kelapa sawit. Metode tersebut bekerja dengan mengelompokkan objek yang memiliki tingkat kemiripan karakteristik yang tinggi ke dalam satu klaster, sementara objek dengan karakteristik

yang berbeda ditempatkan pada klaster lainnya. Penggunaan metode K-Means telah banyak diterapkan dalam penelitian mengenai pengelompokan wilayah maupun sektor perkebunan karena mampu menghasilkan klaster yang memiliki homogenitas tinggi di dalam kelompok dan heterogenitas yang baik antar kelompok (Pratama et al., 2022; Ulum et al., 2025).

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) melalui publikasi *Statistik Tanaman Perkebunan Tahunan Indonesia 2024*. Objek penelitian mencakup seluruh provinsi di Indonesia yang memiliki data mengenai perkebunan kelapa sawit. Variabel yang dianalisis meliputi luas areal tanaman belum menghasilkan (TBM), luas areal tanaman menghasilkan (TM), luas areal tanaman tua atau rusak (TTM), produktivitas kelapa sawit, serta status perusahaan yang terdiri atas Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Negara (PBN), dan Perkebunan Besar Swasta (PBS).

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode K-Means Clustering dengan menentukan jumlah klaster sebagai langkah awal analisis. Selanjutnya, setiap objek ditempatkan pada klaster yang memiliki jarak paling dekat terhadap pusat klaster (*centroid*). Nilai centroid diperbarui secara bertahap melalui proses iterasi hingga

diperoleh komposisi klaster yang stabil atau tidak terjadi lagi perpindahan anggota antar

klaster. Melalui proses tersebut, metode K-Means mampu menghasilkan pengelompokan yang mencerminkan tingkat kemiripan karakteristik antarobjek secara lebih akurat sehingga memudahkan proses interpretasi hasil penelitian (Pratama et al., 2022).

Tahapan penelitian dilaksanakan secara berturut-turut, yaitu pengumpulan data sekunder dari Badan Pusat Statistik, penentuan variabel penelitian, prapengolahan data, penetapan jumlah klaster, proses pengelompokan menggunakan metode K-Means Clustering hingga diperoleh pusat klaster (*centroid*) yang optimal, kemudian diakhiri dengan interpretasi hasil pengelompokan berdasarkan karakteristik masing-masing klaster yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data luas areal (Ha) perkebunan kelapa sawit Indonesia menurut provinsi dan status perusahaan pada tahun 2021 terdapat pada Tabel 1 dan data produktivitas tanaman menurut provinsi dan status perusahaan terdapat pada

Tabel 1. Data Luas Areal (Ha) Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia menurut Provinsi dan Status Perusahaan Tahun 2024 (BPS 2025)

No	Provinsi	Luas Areal (Ha)		
		Perkebunan Besar Negara	Perkebunan Besar Swasta	Perkebunan Rakyat
1.	Aceh	31.043	184.016	268.189
2.	Sumatra utara	290.863	559.818	500.691
3.	Sumatra barat	7.115	180.738	256.926
4.	Riau	74.862	999.766	2.296.796
5.	Jambi	24.795	276.065	655.592
6.	Sumatra selatan	34.611	687.364	563.249
7.	Bengkulu	519	95.777	332.921
8.	Lampung	10.308	69.648	111.404
9.	Bangka Belitung	-	161.146	104.099
10.	Kepulauan riau	-	6.189	1.011
11.	DKI Jakarta	-	-	-
12.	Jawa barat	11.254	4.259	342
13.	Jawa Tengah	-	-	-
14.	DI Yogyakarta	-	-	-
15.	Jawa timur	-	-	-
16.	Banten	9.972	1.551	6.678
17.	Bali	-	-	-
18.	Nusa Tenggara barat	-	-	-
19.	Nusa Tenggara timur	-	-	-
20.	Kalimantan barat	27.465	1.475.815	706.356
21.	Kalimantan Tengah	-	1.743.581	403.502
22.	Kalimantan Selatan	9.884	356.808	113.507
23.	Kalimantan timur	15.679	1.201.645	224.169
24.	Kalimantan utara	-	191.839	42.264

25.	Sulawesi utara	-	-	-
26.	Sulawesi Tengah	-	85.508	56.470
27.	Sulawesi Selatan	9.889	1.526	47.462
28.	Sulawesi Tenggara	1.314	48.803	21.396
29.	Gorontalo	-	6.283	5.160
30.	Sulawesi barat	-	38.078	108.512
31.	Maluku	-	9.342	802
32.	Maluku utara	-	5.555	-
33.	Papua barat	-	29.261	23.787
34.	Papua barat daya	-	28.766	3.600
35.	Papua	-	27.675	14.496
36.	Papua Selatan	-	94.200	3.631
37.	Papua Tengah	-	6.423	3.011
38.	Papua pengunungan	-	-	-
Total		559.572	8.577.445	6.876.022

Tabel 1 Data Produktivitas (Ton/Ha) Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia menurut Provinsi dan Status Pengusahaan Tahun 2024 (BPS 2025)

PRODUKTIVITAS (TON/HA)				
No	Provinsi	Perkebunan Besar	Perkebunan Besar	Perkebunan Rakyat
		Negara	Swasta	
1.	Aceh	96.415	488.163	508.134
2.	Sumatra utara	1.264.746	2.040.766	1.814.512
3.	Sumatra barat	26.517	670.077	714.043
4.	Riau	358.906	3.201.082	5.576.113
5.	Jambi	82.831	673.078	1.358.063
6.	Sumatra selatan	84.251	2.058.990	1.824.146
7.	Bengkulu	1.811	259.191	1.037.164
8.	Lampung	19.617	156.891	198.730
9.	Bangka Belitung	-	630.621	229.617
10.	Kepulauan riau	-	22.974	1.212
11.	DKI Jakarta	-	-	-
12.	Jawa barat	40.512	5.809	433

13.	Jawa Tengah	-	-	-
14.	DI Yogyakarta	-	-	-
15.	Jawa timur	-	-	-
16.	Banten	27.587	2.047	3.203
17.	Bali	-	-	-
18.	Nusa Tenggara barat	-	-	-
19.	Nusa Tenggara timur	-	-	-
20.	Kalimantan barat	40.762	3.659.067	1.258.715
21.	Kalimantan Tengah	-	6.362.165	1.095.978
22.	Kalimantan Selatan	13.695	958.134	283.253
23.	Kalimantan timur	21.672	3.458.023	425.491
24.	Kalimantan utara	-	532.078	79.063
25.	Sulawesi utara	-	-	-
26.	Sulawesi Tengah	-	239.797	144.398
27.	Sulawesi Selatan	25.035	3.724	105.191
28.	Sulawesi Tenggara	1.603	56.167	17.696
29.	Gorontalo	-	12.238	10.589
30.	Sulawesi barat	-	125.608	241.071
31.	Maluku	-	22.051	279
32.	Maluku utara	-	20.139	-
33.	Papua barat	-	25.169	15.207
34.	Papua barat daya	-	38.236	5.199
35.	Papua	-	117.934	12.618
36.	Papua Selatan	-	474.848	7.523
37.	Papua Tengah	-	44.928	3.054
38.	Papua pengunungan	-	-	-
TOTAL		2.105.960	26.359.543	16.013.039

Data penelitian selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics. Tahap awal analisis dilakukan dengan menguji hubungan atau korelasi antarvariabel yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian koefisien korelasi antara luas lahan dan produktivitas pada Perkebunan Besar Negara (PBN), Perkebunan Besar Swasta (PBS), dan Perkebunan Rakyat (PR) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2 Hasil pengujian koefisien korelasi antara luas lahan dan produktivitas pada Perkebunan Besar Negara (PBN), Perkebunan Besar Swasta (PBS), dan Perkebunan Rakyat (PR)

		Luas Areal			Produktivitas		
		Perkebunan Besar negara	Perkebunan besar swasta	Perkebunan besar rakyat	Perkebunan besar negara	Perkebunan besar swasta	Perkebunan besar rakyat
Luas areal negara (1)	Pearson Correlation	1	.276	.399*	.995**	.294	.481**
	Sig. (2-tailed)		.093	.013	.000	.073	.002
	N	38	38	38	38	38	38
Luas areal swasta (2)	Pearson Correlation	.276	1	.592**	.234	.985**	.575**
	Sig. (2-tailed)	.093		.000	.157	.000	.000
	N	38	38	38	38	38	38
Luas areal rakyat (3)	Pearson Correlation	.399*	.592**	1	.397*	.575**	.987**
	Sig. (2-tailed)	.013	.000		.014	.000	.000
	N	38	38	38	38	38	38
Produktivitas perkebunan besar negara (4)	Pearson Correlation	.995**	.234	.397*	1	.263	.482**
	Sig. (2-tailed)	.000	.157	.014		.111	.002
	N	38	38	38	38	38	38
Produktivitas perkebunan besar swasta (5)	Pearson Correlation	.294	.985**	.575**	.263	1	.573**
	Sig. (2-tailed)	.073	.000	.000	.111		.000
	N	38	38	38	38	38	38
Produktivitas perkebunan besar rakyat (6)	Pearson Correlation	.481**	.575**	.987**	.482**	.573**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.000	.000	.002	.000	
	N	38	38	38	38	38	38

Tabel 4. Ringkasan hasil analisis korelasi antara luas lahan dan produktivitas pada perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta, dan perkebunan rakyat

Hubungan	P-value (sig)	Kesimpulan	Keterangan
Variabel 1 dan 2	0.093	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 1 dan 2
Variabel 1 dan 3	0.013	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 1 dan 3
Variabel 1 dan 4	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 1 dan 4
Variabel 1 dan 5	0.073	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 1 dan 5
Variabel 1 dan 6	0.002	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 1 dan 6

Variabel 2 dan 3	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 2 dan 3
Variabel 2 dan 4	0.157	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 2 dan 4
Variabel 2 dan 5	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 2 dan 5
Variabel 2 dan 6	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 2 dan 6
Variabel 3 dan 4	0.014	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 3 dan 4
Variabel 3 dan 5	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 3 dan 5
Variabel 3 dan 6	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 3 dan 6
Variabel 4 dan 5	0.111	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 4 dan 5
Variabel 4 dan 6	0.002	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 4 dan 6
Variabel 5 dan 6	0.000	H ₀ Diterima	Tidak terdapat hubungan antara variabel 5 dan 6

Setelah dilakukan analisis awal berupa uji korelasi antar variabel dan diperoleh hasil bahwa seluruh hipotesis nol (H₀) diterima yang mengindikasikan tidak adanya hubungan yang signifikan antar variabel maka tahapan analisis selanjutnya dilanjutkan dengan menggunakan metode analisis klaster. Metode yang diterapkan adalah K-Means Clustering dengan penentuan jumlah klaster sebanyak lima kelompok, yang diklasifikasikan ke dalam kategori tertinggi, cukup tinggi, rata-rata, dibawah rata-rata dan terendah. Berdasarkan hasil analisis K-Means, diperoleh berbagai informasi penting seperti nilai pusat klaster (centroid), keanggotaan masing-masing klaster, jarak antar klaster, serta jumlah data pada setiap kelompok. Analisis ini bertujuan

untuk mengelompokkan provinsi-provinsi di Indonesia ke dalam lima klaster berdasarkan status perusahaan dan tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola pengelompokan serta perbedaan karakteristik antar wilayah. Sebagaimana disajikan pada Tabel 5, jumlah kasus di setiap klaster pada tabel 6, sedangkan jarak antar klaster ditampilkan pada Tabel 7 Tabel 3. klaster provinsi diindonesia berdasrkan status perusahaan kelapa sawit dan produktivitasnya

Tabel 5. Klaster Provinsi di Indonesia berdasarkan status perusahaan kelapa sawit dan produktivitasnya

Klaster	Provinsi
1	Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa Barat, Banten, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Papua Barat Daya, Papua, Papua Selatan, Papua Tengah
2	Sumatera Utara, Sumatera Selatan
3	Kalimantan Barat, Kalimantan Timur
4	Riau
5	Kalimantan Tengah

Berdasarkan Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa provinsi-provinsi yang berada dalam klaster yang sama memiliki karakteristik yang relatif serupa atau bersifat homogen. Sebagai contoh, Klaster 2 terdiri atas Provinsi Sumatera Utara dan Sumatera Selatan yang menunjukkan kesamaan karakteristik, terutama pada aspek luas areal dan produktivitas perkebunan kelapa sawit. Kesamaan tersebut terlihat pada seluruh status perusahaan perkebunan, baik Perkebunan Besar Negara (PBN), Perkebunan Besar Swasta (PBS), maupun Perkebunan Rakyat (PR), sehingga kedua provinsi tersebut tergabung dalam klaster yang sama.

Tabel 6. Jumlah kasus di setiap klaster

CLUSTER	1	23.000
	2	2.000
	3	2.000
	4	1.000
	5	1.000
VALID		29.000
MISSING		.000

Berdasarkan hasil analisis klaster, diperoleh informasi mengenai jumlah anggota (*Number of Cases*) pada setiap klaster, yaitu klaster 1 sebanyak 32 data, klaster 2 sebanyak 2 data, klaster 3 sebanyak 2 data, klaster 4 sebanyak 1 data, dan klaster 5 sebanyak 1 data, dengan total data valid sebanyak 38 dan tidak terdapat data yang hilang (*missing* = 0). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar data terkonsentrasi pada klaster 1, sehingga klaster ini dapat dikategorikan sebagai kelompok dominan yang merepresentasikan karakteristik umum dari objek penelitian.

Sementara itu, klaster 2 dan klaster 3 masing-masing hanya terdiri dari 2 data, yang mengindikasikan adanya kelompok dengan karakteristik yang berbeda namun masih memiliki kemiripan antar anggotanya dalam jumlah terbatas. Adapun klaster 4 dan klaster 5 hanya memiliki masing-masing 1 data, yang menunjukkan adanya objek yang memiliki karakteristik sangat spesifik atau menyimpang dibandingkan dengan kelompok lainnya (*outlier* atau kelompok unik).

Distribusi yang tidak merata ini mengindikasikan bahwa sebagian besar objek penelitian memiliki kesamaan karakteristik,

sedangkan sebagian kecil lainnya menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Konteks penelitian kelapa sawit, hal ini dapat diartikan bahwa mayoritas provinsi memiliki pola luas areal dan produktivitas yang relatif serupa, sementara beberapa provinsi lainnya memiliki kondisi yang sangat berbeda, baik lebih tinggi maupun

Tabel 7 Jarak Antar pusat klaster akhir

Cluster	1	2	3	4	5
1		2602412.494	3619242.833	6577927.591	6408741.623
2	2602412.494		2044666.011	4336142.958	4568519.347
3	3619242.833	2044666.011		5110602.894	2844977.357
4	6577927.591	4336142.958	5110602.894		5859718.091
5	6408741.623	4568519.347	2844977.357	5859718.091	

Berdasarkan tabel jarak antar pusat klaster akhir, terlihat adanya variasi jarak yang cukup signifikan antar masing-masing klaster, yang menunjukkan tingkat perbedaan karakteristik data yang terbentuk. Jarak terkecil terdapat antara klaster 2 dan klaster 3 sebesar 2.044.666,011, yang mengindikasikan bahwa kedua klaster tersebut memiliki kemiripan yang relatif tinggi dibandingkan pasangan klaster lainnya.

Hal ini dapat diartikan bahwa objek-objek dalam klaster 2 dan 3 memiliki karakteristik yang cenderung mendekati atau memiliki pola yang hampir serupa. Sebaliknya, jarak terbesar terlihat antara klaster 1 dan klaster 4 yaitu sebesar 6.577.927,591, yang menunjukkan adanya perbedaan yang sangat mencolok antara kedua klaster tersebut, sehingga dapat dikatakan bahwa masing-masing klaster merepresentasikan kelompok data yang sangat berbeda.

Selain itu, jarak antara klaster 1 dengan

lebih rendah dibandingkan kelompok utama. Oleh karena itu, hasil klaster ini dapat menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan atau strategi pengelolaan yang berbeda untuk masing-masing kelompok, terutama untuk klaster dengan jumlah anggota yang sangat sedikit karena memerlukan perhatian khusus.

klaster 5 juga tergolong besar yaitu 6.408.741,623, yang semakin memperkuat bahwa klaster 1 memiliki karakteristik yang cukup unik dan berbeda dari sebagian besar klaster lainnya. Sementara itu, hubungan antara klaster 4 dan klaster 5 juga menunjukkan jarak yang relatif besar (5.859.718,091), meskipun tidak sebesar jarak maksimum, namun tetap mencerminkan adanya perbedaan yang cukup jelas. Secara keseluruhan, pola jarak ini menunjukkan bahwa hasil pengelompokan telah mampu memisahkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki tingkat homogenitas internal yang baik dan heterogenitas antar klaster yang cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa proses clustering yang dilakukan sudah menghasilkan pemisahan kelompok yang optimal dan representatif untuk analisis lebih lanjut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *K-Means Clustering* terhadap luas areal dan produktivitas kelapa sawit berdasarkan status perusahaan, diperoleh lima klaster provinsi di Indonesia yang memiliki karakteristik berbeda. Klaster 1 merupakan kelompok terbesar yang terdiri atas 23 provinsi dengan karakteristik luas areal dan produktivitas relatif rendah hingga sedang. Klaster 2 terdiri atas provinsi Sumatera Utara dan Sumatera Selatan yang memiliki karakteristik produksi dan produktivitas yang relatif tinggi. Klaster 3 terdiri atas Provinsi Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur yang menunjukkan karakteristik luas areal dan produktivitas yang cukup baik. Klaster 4 hanya terdiri atas provinsi Riau yang memiliki karakteristik paling unggul dibandingkan provinsi lainnya, sedangkan Klaster 5 terdiri atas provinsi Kalimantan Tengah yang menunjukkan karakteristik produksi dan produktivitas yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik perkebunan kelapa sawit antarprovinsi di Indonesia berdasarkan status perusahaan, luas areal, dan produktivitas. Oleh karena itu, hasil pengelompokan ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan dan strategi pengembangan perkebunan kelapa sawit yang lebih spesifik sesuai dengan karakteristik masing-masing klaster.

DAFTAR PUSTAKA

- A. T. Islamiya, D. W. Sari, M. Z. Yasin, W. Restikasari, M. S. Shaari, dan M. D. Susandika. 2022. Technical Efficiency and Productivity Growth of Crude Palm Oil: Variation across Years, Locations, and Firm Sizes in Indonesia. *Economies*, (10)12.
- Badan Pusat Statistik, Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2020. Jakarta: BPS, 2021.
- Badan Pusat Statistik. (2025). Statistik Tanaman Perkebunan Tahunan Indonesia 2024 (Diktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan, Vol. 1).
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik Tanaman Perkebunan Tahunan Indonesia 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- D. S. Goh, L. Wicke, P. Verweij, et al. 2020. Reconciling Oil Palm Economic Development and Environmental Conservation in Indonesia: A Value Chain Dynamic Approach. *Forest Policy and Economics*, vol. 111.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021 (D. Gartina & R. L. L.).
- M. O. Gultom, P. Lumbanraja, dan E. Rajagukguk. 2025. Penerapan Algoritma K-Means dalam Mengelompokkan Jumlah Hasil Produksi Kelapa Sawit di PTPN IV Afdeling VI Aek Torop. *METHOSISFO: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, (5)1.

- Marcelina, D., Kurnia, A., & Terttiaavini, T. (2023). Analisis klaster kinerja usaha kecil dan menengah menggunakan algoritma K-Means clustering: Cluster analysis of small medium enterprise performance with K-Means clustering algorithm. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 293-301.
- Nabilah Muhamad. 2024. Pertumbuhan Luas Areal dan Produksi Minyak Kelapa Sawit RI 2013-2023.
- Nur, I., & Fitriana, L. 2021. Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Keluarga Sehat Menggunakan Metode Klaster Hirarki dan Non Hirarki. Vol 2 (1).
- Nurjanah, D. (2022). Kompetisi Produk Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia dengan Negara Pesaing di Pasar Internasional (*Competition of Indonesian Palm Oil Plantation Products With Competiting Countries In The International Market*). *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(2), 810-821.
- Oktariani, G. (2025). Klasterisasi Pulau Penghasil Kelapa Sawit di Indonesia Berdasarkan Luas Areal, Produksi dan Tenaga Kerja Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 8735–8744.
- Pratama, F. H., Triayudi, A., & Mardiani, E. (2022). Data mining K-Medoids dan K-Means untuk pengelompokan potensi produksi kelapa sawit di Indonesia. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1294–1310. <https://doi.org/10.29100/jupi.v7i4.3237>
- Siahaan, M., & Darnius, O. (2023). Klasifikasi Provinsi di Indonesia Berdasarkan Luas Pengusahaan dan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Analisa Klaster. *Agro Estate*, 7(2): 1–10.
- Ulum, B., Cahya, Y. T., Saputri, T. D., Hidayatulloh, S., Auvvarof, S. A., & Shafwat, M. F. (2025). Analisis klaster pada produksi kelapa sawit di Indonesia berdasarkan status pengusahaan. *Agro Estate: Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*, 7(2), 1–13.