

Klasterisasi Provinsi Penghasil Kelapa Sawit di Indonesia dengan Metode Hierarchical Clustering = Clustering of Palm Oil Producing Provinces in Indonesia Using the Hierarchical Clustering Method

Hans Carlo Adrianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920571231&lokasi=lokal>

Abstrak

Indonesia merupakan produsen utama minyak kelapa sawit di dunia sekaligus penyumbang devisa terbesar dari sektor perkebunan. Namun demikian, produktivitas kelapa sawit nasional menunjukkan tren penurunan, meskipun luas areal tanam terus meningkat setiap tahunnya. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti tingginya proporsi pohon tua yang belum diremajakan, rendahnya efektivitas program replanting terutama di perkebunan rakyat, terbatasnya akses petani terhadap benih unggul dan teknologi modern, serta masih maraknya peredaran benih palsu. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi-provinsi penghasil kelapa sawit berdasarkan karakteristik produktivitas dan luas tanaman menghasilkan (TM), guna memberikan dasar bagi rekomendasi kebijakan yang lebih tepat sasaran. Metode yang digunakan adalah Hierarchical Clustering dengan jumlah kluster (k) = 2, yang dipilih karena memberikan struktur kluster yang terpisah dengan baik dan mudah divisualisasikan. Metode ini dibandingkan dengan K-Means Clustering dan divalidasi melalui pengukuran validitas internal (Silhouette Score = 0,298; Calinski-Harabasz Index = 9,105; Davies-Bouldin Index = 1,477; dan Dunn Index = 0,457) serta validitas eksternal (Adjusted Rand Index = 0,419; F-value = 60,64; dan p-value = 5,07e-08). Hasil validasi menunjukkan kluster yang terbentuk cukup representatif dan stabil. Hasil klasterisasi menghasilkan dua kelompok utama, yaitu Klaster 1 berlabel “Kebun Kurang Produktif dan Tidak Stabil” dan Klaster 2 berlabel “Kebun Produktif dan Efisien”. Klaster 1 terdiri dari provinsi-provinsi yang didominasi oleh perkebunan rakyat dengan produktivitas rendah, fluktuasi hasil panen tinggi, dan tren pertumbuhan negatif. Klaster ini juga menunjukkan keterbatasan luas tanaman menghasilkan serta nilai UMR yang lebih rendah dari rata-rata nasional. Sebaliknya, Klaster 2 terdiri dari wilayah dengan produktivitas tinggi dan stabil, didukung oleh pengelolaan kebun yang efisien dan akses terhadap teknologi yang memadai. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini merekomendasikan intervensi kebijakan khusus untuk Klaster 1, di antaranya percepatan program replanting, penguatan akses terhadap benih unggul dan teknologi pertanian, serta peningkatan kapasitas manajemen kebun dan sumber daya manusia (SDM). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap strategi pengembangan sektor kelapa sawit nasional melalui pendekatan kebijakan berbasis data.

.....Indonesia is the world's leading producer of palm oil and the largest contributor to foreign exchange earnings from the plantation sector. However, national palm oil productivity is showing a downward trend, even though the area under cultivation continues to increase every year. This decline is attributed to various factors, including a high proportion of old trees that have not been replanted, low effectiveness of replanting programs, particularly in smallholder plantations, limited access for farmers to high-quality seeds and modern technology, and the widespread circulation of counterfeit seeds. This study aims to group palm oil-producing provinces based on productivity characteristics and productive area (PA) to provide a basis for more targeted policy recommendations. The method used is Hierarchical Clustering with the number of clusters (k) = 2, chosen because it provides a well-separated cluster structure that is easy to visualize. This method was compared with K-Means Clustering and validated through internal validity measurements

(Silhouette Score = 0.298; Calinski-Harabasz Index = 9.105; Davies-Bouldin Index = 1.477; and Dunn Index = 0.457) as well as external validity (Adjusted Rand Index = 0.419; F-value = 60.64; and p-value = 5.07×10^{-8}). The validation results indicate that the clusters formed are sufficiently representative and stable. The clustering results yield two main groups: Cluster 1 labeled “Low-Productive and Unstable Plantations” and Cluster 2 labeled “Productive and Efficient Plantations.” Cluster 1 consists of provinces dominated by smallholder plantations with low productivity, high harvest yield fluctuations, and negative growth trends. This cluster also shows limitations in the area of productive crops and a lower UMR value than the national average. Conversely, Cluster 2 consists of regions with high and stable productivity, supported by efficient plantation management and adequate access to technology. Based on these findings, this study recommends specific policy interventions for Cluster 1, including accelerating replanting programs, strengthening access to high-quality seeds and agricultural technology, and enhancing plantation management capacity and human resources (HR). This study is expected to contribute to national palm oil sector development strategies through a data-driven policy approach.