

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Particle Swarm Optimization* pada metode *clustering Fuzzy C-Means* untuk segmentasi produk *e-commerce* berdasarkan ratings, *no_of_ratings*, *actial_price*, dan *discount_price*. Penelitian ini berfokus pada analisis hasil model sebelum dan sesudah optimasi berdasarkan akurasi model dengan menggunakan *Silhouette Score* dan juga efisiensi berdasarkan waktu eksekusi model. Dalam penelitian ini, metode *Particle Swarm Optimization* digunakan untuk menginisiasi titik pusat *cluster / centroid* agar mendapatkan solusi global dan tidak terjebak pada solusi lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jumlah *cluster optimum* pada algoritma *Fuzzy C-Means* adalah 2 dengan *Silhouette Score* sebesar 0.3069 dan waktu eksekusi 1.7710 detik, sedangkan pada algoritma *Fuzzy C-Means* yang dioptimasi dengan *PSO* (*swarm_size* 30), jumlah *cluster optimum* berubah menjadi 6 dengan *Silhouette Score* 0.9483 dan waktu eksekusi 8.4406 detik. Penerapan *PSO* terbukti membuat proses *clustering* lebih optimal, dengan peningkatan rata-rata *Silhouette Score* sebesar 220.12%. Hasil *clustering* menunjukkan bahwa *cluster* 1, 3, dan 5 merupakan produk premium, *cluster* 2 adalah produk terjangkau, *cluster* 4 merupakan produk ekonomis, dan *cluster* 6 merupakan produk hemat.

Kata kunci: Produk *E-Commerce*, *Fuzzy C-Means*, *Particle Swarm Optimization*, *Silhouette Score*

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of Particle Swarm Optimization on the Fuzzy C-Means clustering method for segmenting e-commerce products based on ratings, number of ratings, actual price, and discount price. The study focuses on analyzing the results of the model before and after optimization based on model accuracy using the Silhouette Score and efficiency based on model execution time. In this research, the Particle Swarm Optimization method is used to initialize the cluster centroids to obtain a global solution and avoid being trapped in local solutions. The results show that the optimal number of clusters in the Fuzzy C-Means algorithm is 2, with a Silhouette Score of 0.3069 and an execution time of 1.7710 seconds, while in the Fuzzy C-Means algorithm optimized with PSO (swarm size 30), the optimal number of clusters changes to 6, with a Silhouette Score of 0.9483 and an execution time of 8.4406 seconds. The application of PSO has proven to make the clustering process more optimal, with an average increase in the Silhouette Score of 220.12%. The clustering results indicate that clusters 1, 3, and 5 represent premium products, cluster 2 represents affordable products, cluster 4 represents economic products, and cluster 6 represents budget products.

Keywords: *E-Commerce Product, Fuzzy C-Means, Particle Swarm Optimization, Silhouette Score*