

ABSTRAK

Di era digital, gambar dan video sering kali mengalami proses pengeditan yang dapat menimbulkan informasi yang keliru bagi pengguna. Salah satu teknik pemalsuan yang umum adalah *Copy-Move Forgery* (CMF), di mana bagian gambar disalin dan ditempelkan kembali pada area yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi CMF menggunakan metode *Scale-Invariant Feature Transform* (SIFT) untuk ekstraksi fitur, dan *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN) untuk clustering. Dengan menggunakan *dataset* CoMoFoD, penelitian ini berfokus pada gambar berformat PNG yang telah mengalami pengeditan CMF. Parameter optimal DBSCAN, seperti nilai *eps* dan *MinPts*, ditemukan setelah penerapan SIFT untuk meningkatkan akurasi deteksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam memilih parameter yang optimal pada DBSCAN dalam konteks deteksi CMF, serta memberikan kontribusi dalam bidang forensik digital dan keamanan informasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *copy-move forgery* menggunakan kombinasi metode *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) dan *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN). Dalam penelitian ini, data yang digunakan terdiri dari 20 gambar asli dan hasil edit serta 200 gambar dari *dataset* CoMoFoD. *Pre-processing* dilakukan dengan *resizing* dan *grayscale*, dilanjutkan dengan ekstraksi fitur menggunakan SIFT yang mencakup deteksi *keypoint*, perhitungan gradien, dan pembuatan *descriptor vector*. Setelah itu, dilakukan *clustering* menggunakan DBSCAN dengan parameter *Eps* dan *MinPts* yang dioptimalkan untuk mendeteksi pola forensik dalam gambar. Evaluasi dilakukan dengan pengujian berbagai nilai *Eps* dan *MinPts* menggunakan indikator cluster, noise, dan silhouette coefficient. Sistem yang dikembangkan menggunakan metode Extreme Programming dan diimplementasikan dalam Python dengan Streamlit untuk membangun antarmuka pengguna yang memungkinkan input gambar serta deteksi forensik secara otomatis.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi Copy-Move Forgery (CMF) pada gambar digital dengan menggabungkan metode Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) untuk ekstraksi fitur dan Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) untuk clustering. *Dataset* yang digunakan meliputi 20 gambar hasil edit primer dan 200 gambar dari *dataset* CoMoFoD. Setelah preprocessing melalui *resizing* dan konversi ke grayscale, fitur-fitur unik diekstraksi menggunakan SIFT dan dikelompokkan menggunakan DBSCAN. Evaluasi dilakukan dengan menguji berbagai nilai *Eps* dan *MinPts* untuk menentukan parameter optimal menggunakan silhouette coefficient, cluster, dan noise sebagai indikator. Hasil menunjukkan bahwa parameter optimal untuk DBSCAN adalah $Eps = 75$ dan $MinPts = 2$, dengan silhouette coefficient sebesar -0.14733 . Penggunaan kombinasi SIFT dan DBSCAN terbukti lebih efisien dibandingkan DBSCAN saja, dengan waktu komputasi yang lebih singkat dan deteksi duplikasi objek yang lebih akurat. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi deteksi pemalsuan gambar pada konteks forensik digital.

Kata kunci : *Scale-Invariant Feature Transform* (SIFT); *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise* (DBSCAN); *Copy-Move Forgery* (CMF), *eps*, *MinPts*

ABSTRACT

In the digital age, images and videos are often subjected to editing processes that can lead to misinformation for users. One common forgery technique is Copy-Move Forgery (CMF), where parts of an image are copied and pasted back on different areas. This research aims to detect CMF using Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) method for feature extraction, and Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) for clustering. Using the CoMoFoD dataset, this research focuses on PNG-formatted images that have undergone CMF editing. The optimal parameters of DBSCAN, such as eps and MinPts values, are found after the application of SIFT to improve detection accuracy. The results of this research are expected to be a reference in selecting optimal parameters in DBSCAN in the context of CMF detection, as well as contributing to the field of digital forensics and information security.

This research aims to detect copy-move forgery using a combination of Scale Invariant Feature Transform (SIFT) and Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) methods. In this study, the data used consists of 20 original and edited images and 200 images from the CoMoFoD dataset. Pre-processing is done by resizing and grayscale, followed by feature extraction using SIFT which includes keypoint detection, gradient calculation, and descriptor vector generation. After that, clustering is performed using DBSCAN with Eps and MinPts parameters optimized to detect forensic patterns in the image. Evaluation is done by testing various values of Eps and MinPts using cluster, noise, and silhouette coefficient indicators. The system was developed using Extreme Programming method and implemented in Python with Streamlit to build a user interface that allows image input as well as automatic forensic detection.

This research aims to detect Copy-Move Forgery (CMF) in digital images by combining Scale-Invariant Feature Transform (SIFT) method for feature extraction and Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) for clustering. The dataset used includes 20 primary edited images and 200 images from the CoMoFoD dataset. After preprocessing through resizing and conversion to grayscale, unique features were extracted using SIFT and clustered using DBSCAN. Evaluation was performed by testing various values of Eps and MinPts to determine the optimal parameters using silhouette coefficient, cluster, and noise as indicators. Results show that the optimal parameters for DBSCAN are $Eps = 75$ and $MinPts = 2$, with a silhouette coefficient of -0.14733 . The combined use of SIFT and DBSCAN proved to be more efficient than DBSCAN alone, with shorter computation time and more accurate object duplication detection. This research makes a significant contribution in improving the efficiency of image forgery detection in the context of digital forensics.

Keywords: Scale-Invariant Feature Transform (SIFT); Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN); Copy-Move Forgery (CMF), eps, MinPts