

Contents list available at [www.jurnal.unimed.ac.id](http://www.jurnal.unimed.ac.id)

**CESS**  
**(Journal of Computing Engineering, System and Science)**

journal homepage: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>



**Analisis Manipulasi *Splicing* pada Citra Digital menggunakan Metode *Discrete Cosine Transform (DCT)* dan *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)***

***Analysis of Splicing Manipulation in Digital Images using Discrete Cosine Transform (DCT) and Scale Invariant Feature Transform (SIFT) Method***

Muhamad Masjun Efendi<sup>1\*</sup>, Salman<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Teknologi Mataram

Jln. Universitas Teknologi Mataram, Kekalik Mataram 83116

email: <sup>1</sup>[creativepio@gmail.com](mailto:creativepio@gmail.com), <sup>2</sup>[asal.lombok@gmail.com](mailto:asal.lombok@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pemalsuan dalam citra digital seringkali terjadi di era teknologi saat ini. Bantuan software pengolahan citra memudahkan dan mempercepat proses manipulasi, mendorong orang untuk melakukan perubahan sebelum citra dipublikasikan di internet atau media sosial. Meski kegiatan ini umum dilakukan, seringkali merugikan orang lain dan merupakan bentuk penipuan publik terhadap keaslian citra. Salah satu metode manipulasi yang kerap kali digunakan adalah *splicing*, *splicing* adalah menambah objek dalam citra, contohnya meletakkan suatu objek pada citra target yang seolah-olah objek tersebut berada disana. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi manipulasi jenis *splicing* dengan menggunakan metode *Discrete Cosine Transform (DCT)* dan *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*. Metode *DCT* mentransformasikan blok piksel citra menjadi koefisien, sedangkan *SIFT* digunakan untuk menemukan frekuensi pada citra grayscale dengan mendeteksi *keypoint* yang sama. Metode ini mampu mendeteksi objek citra yang dimanipulasi dengan baik dan akurat. Dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai akurasi deteksi image *splicing* pada citra dari internet dan koleksi citra hasil koleksi pribadi mencapai 100%. Harapannya, hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam membedakan citra yang asli dengan yang sudah dimanipulasi melalui teknik *splicing*.

**Kata Kunci:** Manipulasi, Citra, *Splicing*, *DCT*, *SIFT*

**ABSTRACT**

Forgery in digital images is common in today's technological era. Image processing software makes the manipulation process easier and faster, encouraging people to

\*Penulis Korespondensi:

email: [creativepio@gmail.com](mailto:creativepio@gmail.com)

make changes before the image is published on the internet or social media. Although this activity is common, it often harms others and is a form of public deception about the authenticity of the image. One of the manipulation methods that is often used is splicing, splicing is adding objects in the image, for example putting an object in the target image as if the object is there. This research aims to detect splicing manipulation using Discrete Cosine Transform (DCT) and Scale Invariant Feature Transform (SIFT) methods. The DCT method transforms blocks of image pixels into coefficients, while SIFT is used to find frequencies in grayscale images by detecting the same keypoint. This method is able to detect manipulated image objects well and accurately. From the test results, the accuracy value of image splicing detection on images from the internet and personal image collections reached 100%. It is hoped that the results of this research can be useful for the community in distinguishing original images from those that have been manipulated through splicing techniques.

**Keywords:** *Manipulation, Image, Splicing, DCT, SIFT*

---

## 1. PENDAHULUAN

Pemalsuan citra digital semakin sering terjadi dalam perkembangan teknologi saat ini. Hal ini dapat menimbulkan berbagai masalah sosial, seperti hilangnya kepercayaan pada berita, pencemaran nama baik, kerusakan reputasi seseorang, pemalsuan barang bukti, dan sejumlah masalah lainnya. Pemalsuan citra melibatkan manipulasi pada bagian atau keseluruhan gambar, termasuk isi dan konteksnya, dengan menggunakan teknologi pemrosesan citra digital[1]. Meskipun kegiatan ini sering dianggap biasa, namun terkadang bisa merugikan orang lain dan pada saat yang sama juga merupakan sebuah penipuan publik terhadap kebenaran citra tersebut. Dalam praktiknya, manipulasi citra sering disalahgunakan demi kepentingan tertentu[2]. Konten negatif, terutama yang menggunakan foto yang telah dimanipulasi, sering mengandung ujaran kebencian berbasis SARA (Suku, Agama, Ras, dan Antargolongan), serta hoaks yang tersebar luas di ranah digital. Menurut data dari Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) dari tahun 2018 hingga 2021, tercatat sebanyak 3.640 konten di platform digital telah dihapus oleh Kemenkominfo karena menghasut kebencian atau memicu konflik, yang sebagian besar berasal dari foto-foto yang telah dimanipulasi. Pada tahun 2021 sendiri, Kemenkominfo juga menindaklanjuti sebanyak 1.170 isu hoaks yang tersebar luas di media sosial, banyak di antaranya menggunakan foto sebagai alat penyebarannya [3]. Dibidang hukum, terkadang suatu citra atau gambar dijadikan barang bukti dipengadilan. Jika sebuah citra yang diajukan ke pengadilan diketahui sudah dimanipulasi, walaupun hanya menambahkan titik saja di citra tersebut, maka integritas dan validitas dari citra tersebut hilang dan sudah tidak bisa lagi digunakan sebagai barang bukti dipengadilan[4]. Dalam ranah hukum, terkadang gambar atau citra dijadikan bukti dalam persidangan. Jika suatu citra yang diajukan ke pengadilan ternyata sudah dimanipulasi, bahkan hanya dengan menambahkan titik pada citra tersebut, maka integritas dan validitasnya menjadi terganggu. Citra tersebut kehilangan kemampuannya sebagai barang bukti dalam persidangan[5]. Terdapat beberapa jenis pemalsuan citra, seperti *cloning*, *rotating*, *scaling*,

*retouching, copy-move, splicing*, dan lain sebagainya. Salah satu bentuk manipulasi citra digital yang umum dilakukan adalah *splicing*. *Splicing* merupakan tindakan menduplikasi sebagian dari satu citra atau lebih, kemudian menempatkannya pada lokasi tertentu di dalam citra sasaran atau citra yang berbeda[6].

Karena pentingnya mengidentifikasi apakah sebuah gambar telah dimanipulasi, diperlukan pendekatan atau teknik yang mampu menganalisis perubahan yang mungkin terjadi pada gambar tersebut. Ada berbagai metode yang digunakan untuk mengatasi masalah manipulasi seperti jenis *splicing*, namun tingkat akurasi deteksi metode-metode tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, salah satu pendekatan yang diterapkan adalah menggunakan metode *Discrete Cosine Transform (DCT)* dan *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* untuk mengatasi masalah tersebut. Metode *Discrete Cosine Transform (DCT)* bekerja dengan mentransformasikan blok piksel secara berurutan pada citra menjadi koefisien, dan menggunakan proses pencocokan blok yang serupa[7], Metode *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* melibatkan serangkaian tahapan dalam proses deteksi kesesuaian citra. Tahapannya meliputi *Scale Space Extreme, Keypoint Localization, Orientation Assignment, dan Keypoint Descriptor*[8]. Dengan penerapan metode ini, diharapkan hasilnya dapat meningkatkan akurasi deteksi manipulasi *splicing* secara signifikan dan akurat.

## 2. DASAR/TINJAUAN TEORI

### 2.1. Penelitian Sebelumnya

Beberapa studi sebelumnya telah mengulas cara-cara untuk menangani manipulasi *splicing*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh[9] untuk mendeteksi manipulasi citra jenis *splicing*, digunakan metode Gaussian blur. Ketidakkonsistenan dalam penggunaan *Gaussian blur* diaplikasikan untuk menguji keaslian citra. *Gaussian blur* pada citra awal dievaluasi, dan standar deviasi yang dihasilkan digunakan untuk mengaburkan citra. Hasilnya dapat mengidentifikasi daerah yang sangat buram akibat manipulasi, namun citra yang mengandung *splicing* kurang terdeteksi secara akurat. Algoritma ini efektif terutama pada pemalsuan yang menggunakan jenis *Gaussian blur*. Hal ini dibahas dalam paper yang disusun[10] kombinasi dari lima algoritma digunakan untuk mengidentifikasi *splicing*. Secara keseluruhan, pendekatan yang diusulkan menghasilkan tingkat akurasi lebih dari 67%. Ini merupakan temuan dalam penelitian yang dilakukan[11] menyoroiti inkonsistensi dari noise lokal saat melakukan pemindaian citra melalui quadtree. Meskipun metode ini mampu mengidentifikasi *splicing* pada citra digital mentah, namun pada area penyambungan kecil, kemampuannya untuk mendeteksi *splicing* kurang baik dan kurang akurat.

### 2.2. Dasar Teori

#### 2.2.1. Citra Digital

Citra merupakan representasi, kemiripan, atau tiruan dari suatu objek. Dalam klasifikasinya, citra terbagi menjadi dua: citra yang bersifat analog dan yang bersifat digital. Citra analog berupa representasi kontinu seperti tampilan di layar televisi, hasil foto sinar-X, atau output dari CT scan. Sementara, citra digital adalah citra yang dapat diolah menggunakan komputer[12].

### 2.2.2. Resolusi Citra

Tingkat detail pada sebuah citra ditentukan oleh resolusinya. Semakin tinggi resolusi, maka tingkat detail pada citra tersebut juga semakin tinggi[13]. Ada dua jenis resolusi yang penting untuk diperhatikan: Resolusi Spasial dan resolusi kecerahan. Resolusi spasial mengukur seberapa halus atau kasarnya pembagian grid baris dan kolom saat proses sampling. Sementara resolusi kecerahan, atau yang sering disebut sebagai kedalaman bit atau kedalaman warna (*Bit Depth*), mengukur seberapa halus atau kasar pembagian gradasi warna saat dilakukan kuantisasi. Kualitas citra mencerminkan tingkat detail piksel dalam suatu citra. Semakin besar piksel dalam citra, maka kualitas citra yang dihasilkan juga semakin baik. Dalam peningkatan ukuran citra, penting untuk memperhatikan agar citra tidak pecah atau tampak ter segmentasi menjadi kotak-kotak piksel yang menyusunnya[14].

### 2.2.3. Format File Citra

Sebuah format berkas gambar harus mampu menggabungkan kualitas gambar, ukuran berkas, dan kompatibilitas dengan berbagai aplikasi. Saat ini, terdapat beberapa jenis format berkas gambar standar yang digunakan. Format-format ini digunakan untuk menyimpan gambar dalam sebuah berkas. Setiap format memiliki karakteristik yang unik. Berikut adalah beberapa contoh format umum: Bitmap (.bmp), *tagged image format* (.tif, .tiff), *Portable Network Graphics* (.png), JPEG (.jpg), dan lain sebagainya[15].

### 2.2.4. Image Splicing Forgery

Pemalsuan citra digital merujuk pada citra yang telah dimanipulasi untuk mengubah isinya atau konteksnya[6]. Pemalsuan citra digital memiliki banyak kesamaan dengan pemalsuan foto konvensional. Namun, berbeda dengan manipulasi pada film atau negatif analog, pemalsuan digital dilakukan dengan mengubah data digital dalam sebuah citra. Program komputer seperti Adobe Photoshop, GIMP, dan Corel Paint Shop telah membuat perubahan pada foto digital menjadi sangat mudah dilakukan. Dukungan dari kemampuan, kehandalan, dan harga terjangkau dari program-program ini, bahkan beberapa bisa diperoleh secara gratis, telah mengubah cara kita memanipulasi citra digital secara signifikan[16].

### 2.2.5. Discrete Cosine Transform (DCT)

*Discrete Cosine Transform (DCT)*, singkatan dari Transformasi Kosinus Diskret, merupakan salah satu jenis operasi matematika yang tergolong dalam *Fast Fourier Transform*. Operasi dasar dalam transformasi DCT adalah mengambil sinyal tertentu dan mentransformasikannya dari representasi satu tipe ke tipe yang lain[17]. Transformasi ini dilakukan secara berulang dengan mengambil nilai dari domain spasial dan mengubahnya ke dalam representasi yang serupa. Dalam konteks ini, DCT digunakan sebagai metode ekstraksi fitur untuk menemukan frekuensi dalam citra. DCT 2 dimensi biasanya diilustrasikan dalam matriks NxN yang menghasilkan matriks NxN. Persamaan DCT 2 dimensi ini digunakan untuk mentransformasi matriks 2 dimensi. Dalam pembagian blok pada DCT, seperti yang dijelaskan oleh Hernandez[18].

### 2.2.6. Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

*SIFT (Scale Invariant Feature Transform)* merupakan sebuah algoritma dalam visi komputer yang digunakan untuk mendeteksi dan menggambarkan fitur-fitur lokal pada gambar[19]. Pada tahun 1999, David Lowe mempublikasikan algoritma ini. Melalui SIFT, sebuah citra dapat diubah menjadi vektor fitur lokal yang kemudian digunakan sebagai

pendekatan untuk mendeteksi dan mengenali objek melalui titik kunci (keypoint).

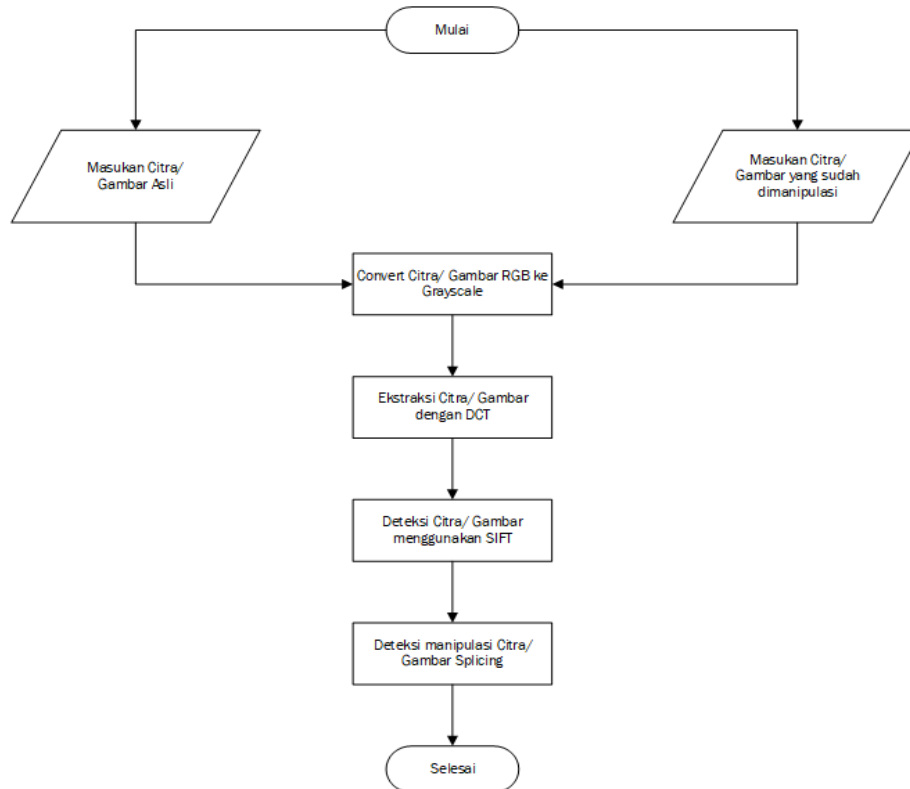
### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi. Data sampel diambil dari foto yang diperoleh dari internet, kamera pribadi seperti Canon 5D Mark II, dan ponsel Sony Xperia. Citra atau gambar yang digunakan sebagai sampel dipilih dengan berbagai latar belakang. Kemudian, gambar tersebut diolah menggunakan aplikasi pengolah gambar Adobe Photoshop 2022 untuk melakukan proses splicing, di mana bagian yang di-copy dan dipindahkan memiliki variasi ukuran, sementara bagian lain dibiarkan dalam kondisi aslinya. Perangkat lunak yang digunakan meliputi perangkat lunak pengeditan gambar, Matlab untuk penulisan source code, dan perangkat lunak untuk merancang sistem.

#### 3.2. Pengembangan Sistem

Secara umum, proses deteksi pemalsuan splicing pada citra dalam simulasi ini terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama dimulai dengan pemilihan citra, kemudian citra diubah ke dalam skala abu-abu (grayscale). Langkah selanjutnya adalah ekstraksi fitur pada citra untuk menemukan frekuensi citra menggunakan metode DCT (*Discrete Cosine Transform*). Tahap terakhir adalah mencari titik kunci (keypoint) yang serupa dengan menggunakan metode SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*). Berikut ini adalah diagram aliran atau flowchart yang mengilustrasikan proses dalam mendeteksi keaslian citra menggunakan algoritma DCT dan SIFT dalam kode MATLAB.



Gambar 1. Flowchart Kerja Sistem

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan pengujian ini, penulis memanfaatkan aplikasi MATLAB yang telah menyiapkan source code-nya untuk proses ekstraksi menggunakan metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) serta untuk mendeteksi kesesuaian objek pada citra digital dengan Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT).



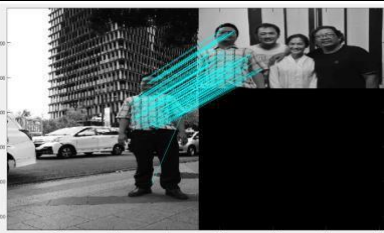
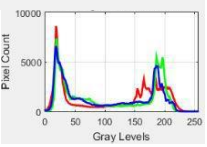
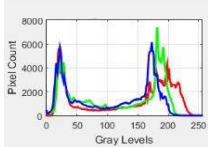
##### 4.1. Ekstraksi citra dengan metode DCT




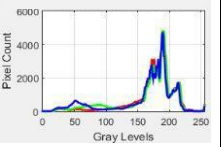
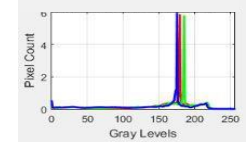
Proses pendeteksian dimulai dengan mengubah citra dari format RGB ke *grayscale*. Setelah diubah menjadi skala abu-abu, langkah selanjutnya adalah menerapkan metode *Discrete Cosine Transform* (DCT) untuk menemukan frekuensi pada citra.




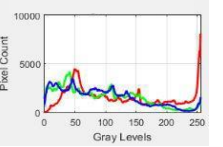
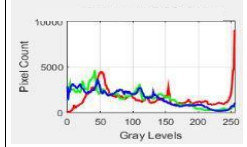
##### 4.2. Deteksi citra dengan metode SIFT

Setelah menerapkan metode DCT, langkah berikutnya adalah menerapkan metode SIFT untuk menemukan titik-titik kunci yang serupa dalam citra. Algoritma pada aplikasi ini beroperasi dengan langkah-langkah sebagai berikut: pertama, mencari titik kunci pada setiap gambar. Nilai konstan yang dipilih adalah rasio jarak 0,6. Ini dilakukan dengan harapan bahwa proses analisis MATLAB menjadi lebih efisien. Deskriptor dari gambar pertama akan dipasangkan dengan deskriptor dari gambar kedua. Matriks pada setiap gambar dihitung ulang, menghasilkan vektor pada setiap sudut. Kemudian, nilai kosinus invers dihitung dan hasilnya ditampilkan. Selain mendapatkan titik kunci, parameter tambahan adalah memperoleh nilai piksel untuk memperkuat analisis citra yang sedang diteliti. Hasil dari proses ini akan disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Citra Asli	Citra Manipulasi	Ukuran	Waktu	Hasil Deteksi Pencocokan
		737x1106; 737x984	25,75	
<b>Nilai Piksel</b>	<b>Nilai Piksel</b>			<b>Keypoint match</b>
				<pre>Finding keypoints... 5149 keypoints found. Finding keypoints... 1640 keypoints found. Found 148 matches.</pre>
<p>Dalam perbandingan dua citra di atas, terdapat variasi jumlah piksel yang berbeda. Hal ini menyiratkan bahwa nilai piksel dapat digunakan sebagai parameter tambahan untuk proses pencocokan objek.</p>				<p>Terdeteksi kesesuaian objek sebanyak 148 titik kunci pada perbandingan citra yang telah dimanipulasi dengan citra aslinya.</p>

		800x600; 800x533	13,281	
<b>Nilai Pikel</b>	<b>Nilai Pikel</b>			<b>Keypoint match</b>
				<pre>Finding keypoints... 2114 keypoints found. Finding keypoints... 448 keypoints found. Found 165 matches.</pre>
<p>Pada perbandingan dua citra di atas, terdapat variasi jumlah piksel yang berbeda-beda, menunjukkan bahwa nilai piksel dapat dijadikan parameter tambahan untuk melakukan pencocokan objek.</p>				<p>Terdeteksi kesesuaian objek sebanyak 165 titik kunci pada perbandingan citra yang telah dimanipulasi dengan citra aslinya.</p>

		800x1062; 800x1289	21,75	
<b>Nilai Pikel</b>	<b>Nilai Pikel</b>			<b>Keypoint match</b>
				<pre>Finding keypoints... 1218 keypoints found. Finding keypoints... 5149 keypoints found. Found 12 matches.</pre>
<p>Dalam perbandingan kedua citra di atas, terjadi variasi jumlah piksel yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai piksel dapat digunakan sebagai parameter tambahan untuk melakukan pencocokan objek.</p>				<p>Teridentifikasi kesesuaian objek sebanyak 12 titik kunci pada perbandingan gambar yang telah dimanipulasi dengan gambar aslinya.</p>

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa waktu deteksi untuk citra dengan ukuran piksel yang lebih kecil membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan citra yang memiliki ukuran piksel yang lebih besar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran piksel suatu citra, semakin cepat proses pendeteksian image splicing di dalam aplikasi ini. Dari pengujian 15 citra yang berasal dari koleksi pribadi dan

internet, tingkat akurasi sistem ditunjukkan dalam tabel di atas:

$$\text{akurasi} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Beberapa faktor mempengaruhi keberhasilan sistem dalam mencocokkan citra, antara lain latar belakang, kerapatan citra, dan kualitas citra dari setiap citra masukan.

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa hal terkait dengan pengujian dan analisis maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut; Metode DCT (*Discrete Cosine Transform*) dan metode SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*) berhasil diimplementasikan untuk mendeteksi manipulasi splicing pada citra digital. Metode ini mampu mendeteksi objek citra yang dimanipulasi dengan baik dan akurat, dari hasil pengujian yang dilakukan, nilai akurasi deteksi image splicing mencapai 100%, baik image dari internet maupun image dari koleksi hasil pribadi. Hasil pengujian berupa citra digital sebanyak 20 file gambar yang diuji, dimana masing-masing dari internet 5 file gambar, koleksi pribadi 5 file gambar dan 10 hasil dari editing manipulasi dengan teknik splicing berhasil mendeteksi objek citra yang dimanipulasi secara akurat dan baik. Waktu yang dibutuhkan dalam pemrosesan citra lebih cepat pada citra yang memiliki resolusi piksel yang lebih besar dibandingkan pada citra yang memiliki resolusi piksel kecil.

Saran untuk pengembangan selanjutnya fokus perhatian sebaiknya diberikan pada upaya meminimalan waktu komputasi. Dilihat dari hasil deteksi, metode yang digunakan, yaitu DCT dan SIFT, menunjukkan bahwa aplikasi ini memerlukan waktu pemrosesan yang lebih lama dibandingkan dengan metode *Dynamic Wavelet Transform* (DyWT) dan *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT). Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mempertimbangkan penggunaan metode atau teknik yang dapat mengurangi waktu dalam pemrosesan citra.

## REFERENSI

- [1] J. Charpe and A. Bhattacharya, "Revealing image forgery through image manipulation detection," *Glob. Conf. Commun. Technol. GCCT 2015*, no. Gcct, pp. 723–727, 2015, doi: 10.1109/GCCT.2015.7342759.
- [2] I. T. Ahmed, B. T. Hammad, and N. Jamil, "A comparative analysis of image copy-move forgery detection algorithms based on hand and machine-crafted features," *Indones.J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 22, no. 2, pp. 1177–1190, 2021, doi: 10.11591/IJEECS.V22.I2.PP1177-1190.
- [3] M. Hafil, "Fenomena Ujaran Kebencian Di Medsos." *republika.co.id*, Jakarta, p. 2022.
- [4] S. S. Narayanan and G. Gopakumar, "Recursive Block Based Keypoint Matching for Copy Move Image Forgery Detection," *2020 11th Int. Conf. Comput. Commun. Netw. Technol. ICCCNT 2020*, 2020, doi: 10.1109/ICCCNT49239.2020.9225658.
- [5] M. T. Jijina, L. Koshy, and G. S. Warriar, "Detection of Recoloring and Copy-Move Forgery in Digital Images," *Proc. - 2020 5th Int. Conf. Res. Comput. Intell. Commun. Networks, ICRCICN 2020*, pp. 49–53, 2020, doi: 10.1109/ICRCICN50933.2020.9296173.



- [6] G. Bobashev, N. G. Baldasaro, K. C. Mills, and J. L. Davis, "An Efficiency-Decay Model for Lumen Maintenance," *IEEE Trans. Device Mater. Reliab.*, vol. 16, no. 3, pp. 277– 281, 2016, doi: 10.1109/TDMR.2016.2584926.
- [7] M. S. Rana, M. M. Hasan, and S. K. S. Shuva, "Digital Watermarking Image Using Discrete Wavelet Transform and Discrete Cosine Transform with Noise Identification," 2022 2nd Int. Conf. Intell. Technol. CONIT 2022, no. August, pp. 1–5, 2022, doi: 10.1109/CONIT55038.2022.9847745.
- [8] T. Das, R. Hasan, M. R. Azam, and J. Uddin, "A Robust Method for Detecting Copy-Move Image Forgery Using Stationary Wavelet Transform and Scale Invariant Feature Transform," *Int. Conf. Comput. Commun. Chem. Mater. Electron. Eng. IC4ME2 2018*, pp. 1–4, 2018, doi: 10.1109/IC4ME2.2018.8465668.
- [9] P. Dingbang, C. Hao, S. Xiaochong, and L. Jianxun, "Motion blurred star image centroid optimized extraction based on prior Gaussian distribution," *Proc. 29th Chinese Control Decis. Conf. CCDC 2017*, pp. 3149–3154, 2017, doi: 10.1109/CCDC.2017.7979049.
- [10] Y. Fan and Helbert, "Detection of Image Splicing using Illuminant Color Estimation," 2019.
- [11] T. Julliand et al., "Automated Image Splicing Detection from Noise Estimation in Raw Images To cite this version: HAL id: hal-01510075 Automated Image Splicing Detection from Noise Estimation in Raw Images," 2017.
- [12] J. Zeng, S. Shi, Y. Li, and Q. Lu, "Practical inspection workflow for digital image forensic authentication," pp. 172–172, 2016, doi: 10.1109/isdfs.2016.7473540.
- [13] V. Papyan and M. Elad, "Multi-scale patch-based image restoration," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 25, no. 1, pp. 249–261, 2016, doi: 10.1109/TIP.2015.2499698.
- [14] C. A. Theran and M. A. Alvarez, "A Pixel Level Scaled Fusion Model to Provide High Spatial-Spectral Resolution for Satellite Images Using Lstm Networks 1. Laboratory for Applied Remote Sensing, Imaging and Photonics 2. Department of Computer science & Engineering 3. Department of Ele," 2019 10th Work. Hyperspectral Imaging Signal Process. Evol. Remote Sens., pp. 2–6.
- [15] Y. Zhang, "The studies and implementation for conversion of image file format," *Proc. 2014 Int. Symp. Inf. Technol. ISIT 2014*, no. Iccse, pp. 423–426, 2015, doi: 10.1201/b18776-79.
- [16] J. Wu, X. Chang, T. Yang, and K. Feng, "Blind Forensic Method Based on Convolutional Neural Networks for Image Splicing Detection," 2019 IEEE 5th Int. Conf. Comput. Commun. ICC3 2019, pp. 2014–2018, 2019, doi: 10.1109/ICCC47050.2019.9064258.
- [17] M. A. E. Abdalla, A. A. Abdo, and A. O. Lawgali, "Utilizing Discrete Wavelet Transform and Discrete Cosine Transform for Iris Recognition," *Proc. - STA 2020 2020 20th Int. Conf. Sci. Tech. Autom. Control Comput. Eng.*, pp. 283–296, 2020, doi: 10.1109/STA50679.2020.9329312.
- [18] P. Khatua and K. C. Ray, "A basis function for DCT based discrete orthogonal S-transform," *Proc. - 2019 IEEE Int. Symp. Smart Electron. Syst. iSES 2019*, pp. 7–11, 2019, doi: 10.1109/iSES47678.2019.00015.
- [19] B. Fan et al., "A performance evaluation of local features for image-based 3D reconstruction," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 28, no. 10, pp. 4774–4789, 2019, doi: 10.1109/TIP.2019.2909640.