

# Peningkatan Kualitas Gambar Pembelajaran Digital Melalui Pelatihan Teknik Median dan Gaussian Filtering Berbasis MATLAB bagi Mahasiswa Ilmu Komputer UINSU

Suci Wulandari<sup>a,1\*</sup>, Lailan Sofinah Harahap<sup>a,2</sup>, Widiya<sup>a,3</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

<sup>1</sup> [suci46931@gmail.com](mailto:suci46931@gmail.com); <sup>2</sup> [lailansofinahharahap@gmail.com](mailto:lailansofinahharahap@gmail.com); <sup>3</sup> [widiawidia856@gmail.com](mailto:widiawidia856@gmail.com)

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Diterima : 7 Juni 2025                      Direvisi : 25 Juni 2025                      Diterbitkan : 30 Juni 2025</p>	<p>Media pembelajaran digital telah menjadi komponen vital dalam pendidikan modern, di mana kualitas visual yang optimal sangat menentukan efektivitas penyampaian materi kepada mahasiswa. Kualitas visual media pembelajaran digital sering kali menurun akibat proses digitalisasi yang tidak optimal, terutama pada dokumen hasil pemindaian. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas gambar digital dalam materi pembelajaran melalui penerapan teknik filtering menggunakan perangkat lunak MATLAB. Mitra dalam kegiatan ini adalah mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Pelatihan dilaksanakan di laboratorium Ilmu Komputer dalam bentuk workshop selama dua hari. Metode pelatihan meliputi pemberian materi dasar pengolahan citra, praktik penerapan median filter dan gaussian filter, serta evaluasi hasil. Sebagai bagian dari evaluasi, dilakukan survei kepuasan untuk mengukur pemahaman dan manfaat kegiatan. Hasil survei menunjukkan bahwa 92% peserta merasa pelatihan ini sangat membantu dalam meningkatkan pemahaman mereka terhadap teknik pengolahan citra, serta relevan untuk mendukung kegiatan akademik mereka. Kegiatan ini membuktikan bahwa penguatan kompetensi mahasiswa dalam pemanfaatan teknologi citra digital dapat dilakukan secara efektif melalui pelatihan aplikatif.</p>
<p><b>Kata Kunci:</b>                      pengolahan citra                      filtering                      MATLAB                      pendidikan                      kualitas gambar</p>	

## I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Transformasi digital mendorong guru dan lembaga pendidikan untuk mengadopsi berbagai bentuk media pembelajaran berbasis digital, seperti dokumen hasil pemindaian, presentasi visual, hingga video interaktif [1]. Gambar dan visual menjadi salah satu komponen penting dalam membantu proses pemahaman materi oleh mahasiswa. Namun, sering kali media visual yang digunakan mengalami penurunan kualitas akibat proses digitalisasi, seperti pemindaian dokumen cetak yang menghasilkan gambar buram, gelap, atau dipenuhi noise [2]. Kondisi ini tentu mengganggu efektivitas penyampaian informasi dan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi teknis untuk mengatasi permasalahan kualitas gambar dalam proses pembelajaran digital [3].

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan teknik filtering dalam pengolahan citra digital. Filtering merupakan metode pemrosesan gambar yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas visual dengan cara mengurangi gangguan (noise), menajamkan tepi (edge), serta meningkatkan kontras dan kejernihan keseluruhan citra [4]. Dalam konteks pendidikan, teknik ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas gambar-gambar hasil pemindaian buku pelajaran, catatan tangan, dan ilustrasi pembelajaran lainnya [5]. Penerapan filtering juga dapat menunjang kegiatan pembelajaran berbasis visual seperti pelajaran biologi yang memerlukan gambar anatomi, pelajaran geografi dengan peta tematik, atau pelajaran fisika yang memuat grafik hasil eksperimen. Peningkatan kualitas gambar ini diharapkan mampu menciptakan media pembelajaran yang lebih informatif, estetis, dan mudah dipahami oleh mahasiswa [6].

Dalam penelitian ini, teknik filtering diaplikasikan menggunakan perangkat lunak MATLAB. MATLAB dipilih karena merupakan salah satu platform yang kuat dan banyak digunakan dalam bidang pemrosesan citra digital [7]. MATLAB menyediakan berbagai fungsi dan toolbox yang mempermudah proses penerapan filter pada citra, baik itu filter linear maupun non-linear [8]. Dua jenis filter yang digunakan dalam penelitian ini adalah median filter dan gaussian filter. Median filter bekerja dengan menggantikan nilai setiap piksel dengan

median dari piksel-piksel di sekitarnya, yang sangat efektif dalam menghilangkan salt and pepper noise tanpa merusak tepi gambar. Sementara itu, gaussian filter menggunakan pendekatan statistik distribusi Gaussian untuk menghaluskan gambar dan mengurangi detail yang tidak penting, cocok digunakan untuk gambar ilustratif atau latar yang terlalu tajam [9].

Penerapan kedua filter ini dilakukan pada beberapa sampel gambar dokumen pembelajaran dan ilustrasi visual yang umum digunakan di sekolah. Proses dimulai dengan pembacaan citra menggunakan fungsi `imread` di MATLAB, kemudian diterapkan filter yang sesuai menggunakan `medfilt2` untuk median filter dan `imfilter` dengan kernel gaussian untuk gaussian filter [10]. Hasil dari proses ini kemudian ditampilkan dan dianalisis secara visual untuk menilai peningkatan kualitas gambar. Selain itu, dilakukan pengujian perseptual dengan melibatkan beberapa mahasiswa untuk memberikan tanggapan terhadap perbedaan kualitas gambar sebelum dan sesudah difilter [11]. Hasil awal menunjukkan bahwa teknik filtering secara signifikan meningkatkan keterbacaan teks, ketajaman garis, dan kejernihan gambar, yang secara langsung berdampak pada kemudahan dalam memahami isi materi pembelajaran [12].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas teknik filtering sebagai solusi teknis dalam pengolahan gambar pendidikan yang berkualitas rendah. Melalui penerapan MATLAB, proses filtering dapat dilakukan secara efisien dan terstruktur, serta dapat dengan mudah direplikasi oleh institusi pendidikan yang memiliki kebutuhan serupa. Berbeda dari studi terdahulu yang umumnya hanya mengkaji salah satu jenis filter, kegiatan ini secara aplikatif mengombinasikan dua pendekatan filtering—median dan gaussian high-boost—yang dirancang dalam bentuk pelatihan langsung dan terstruktur. Hal ini menunjukkan kebaruan pendekatan yang tidak hanya teknis tetapi juga edukatif dalam meningkatkan literasi teknologi pengolahan citra di kalangan mahasiswa. Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya pengintegrasian teknologi pengolahan citra dalam pengembangan materi pembelajaran digital [13]. Dengan meningkatkan kualitas visual materi ajar, institusi pendidikan tidak hanya membantu mahasiswa dalam memahami pelajaran dengan lebih baik, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut untuk aplikasi filtering dalam berbagai bentuk media pendidikan digital [14].

## II. Pelaksanaan dan Metode

Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU). Mahasiswa yang terlibat sebagian besar berada pada semester IV dan VI, yang memiliki dasar pengetahuan pemrograman namun belum pernah menerapkan secara langsung teknik pengolahan citra digital menggunakan MATLAB. Peserta berjumlah 25 orang mahasiswa yang dipilih berdasarkan ketersediaan dan minat terhadap topik pengolahan citra digital, terutama dari semester IV dan VI. Seleksi dilakukan secara terbuka melalui formulir pendaftaran dan penyaringan berdasarkan kesiapan perangkat serta komitmen mengikuti kegiatan hingga selesai.

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 20 Mei di Laboratorium Ilmu Komputer UINSU. Metode pelaksanaan adalah pelatihan dalam bentuk *workshop* dengan pendekatan praktik langsung. Kegiatan dilakukan dalam tiga tahapan:

1. Pemberian Materi Teori: Pengantar pengolahan citra digital, penjelasan mengenai noise dan pentingnya filtering dalam meningkatkan kualitas visual.
2. Praktik Penerapan: Mahasiswa menggunakan perangkat lunak MATLAB untuk menerapkan teknik median filter dan gaussian filter terhadap gambar hasil pemindaian dan ilustrasi pembelajaran.
  - a. Alat dan Bahan

Perangkat lunak: MATLAB R2023a

Dataset: Gambar dokumen hasil scan dan gambar pembelajaran dari buku ajar

- b. Implementasi

```
% Membaca gambar
original_image = imread('gambar.jpg');
if size(original_image, 3) == 3
    original_image = rgb2gray(original_image); % Ubah ke grayscale jika RGB
end

% -----
% 1. MENGURANGI NOISE DENGAN MEDIAN FILTER
% -----
```

```

median_filtered = medfilt2(original_image);

% -----
% 2. MENINGKATKAN KETAJAMAN DENGAN GAUSSIAN HIGH BOOST
% -----
% Membuat filter Gaussian blur
h = fspecial('gaussian', [5 5], 1.0); % kernel 5x5, sigma 1.0
gaussian_blur = imfilter(original_image, h, 'same');

% High-boost filtering untuk mempertajam (sharpness)
k = 1.5; % konstanta boost
sharp_image = imsubtract((k * original_image), gaussian_blur);

% -----
% TAMPILKAN SEMUA HASIL
% -----
figure;
subplot(1,3,1), imshow(original_image), title('Original Image');
subplot(1,3,2), imshow(median_filtered), title('After Median Filter (Denoise)');
subplot(1,3,3), imshow(sharp_image, []), title('After Gaussian Sharpening');

```

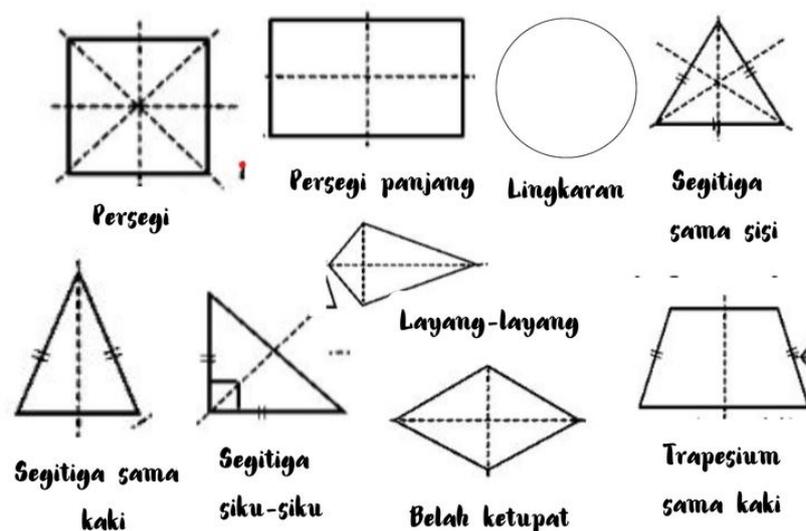
3. Evaluasi dan Diskusi: Peserta melakukan perbandingan hasil citra sebelum dan sesudah filtering, serta mendiskusikan efektivitas teknik yang digunakan.[15].

### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Hasil

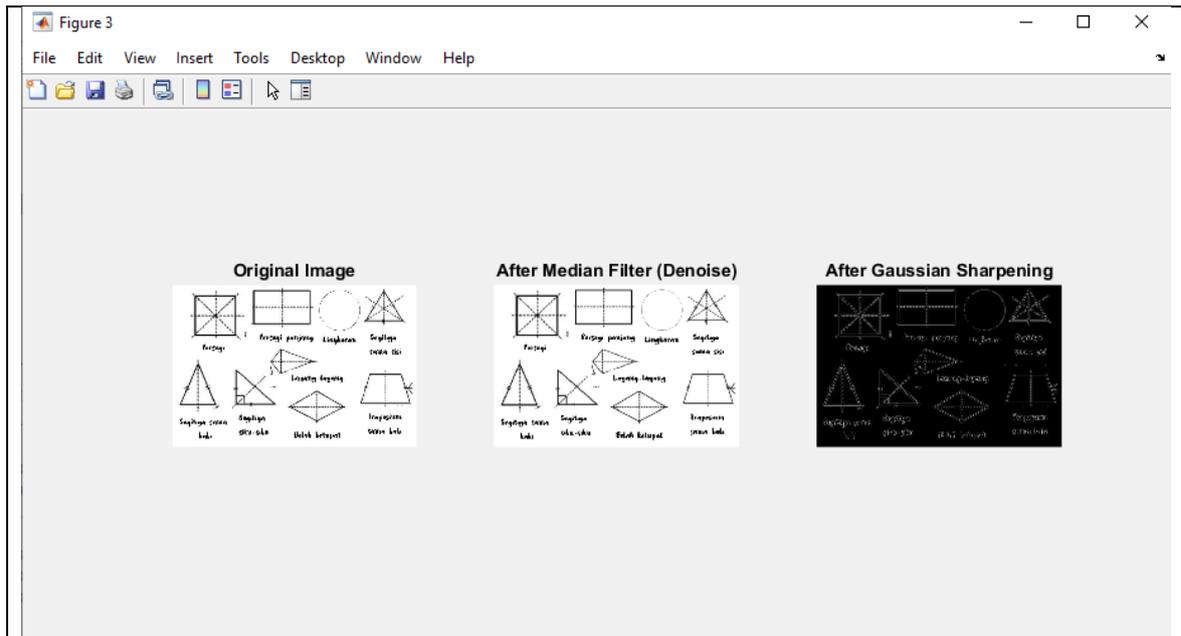
##### 1. Hasil Visual

Hasil pengolahan gambar pembelajaran menggunakan teknik filtering menunjukkan peningkatan kualitas visual yang signifikan. Gambar awal berupa ilustrasi bentuk-bentuk geometri memiliki tingkat noise yang cukup tinggi, membuat garis dan teks pada gambar kurang jelas terbaca.



Gambar 1 Contoh gambar

Menampilkan gambar geometri dengan noise yang terlihat jelas pada area garis dan background, mengganggu keterbacaan elemen visual.



Gambar 2 Hasil *Filtering*

Perbandingan tiga kondisi citra: (kiri) citra asli dengan noise yang mengganggu, (tengah) hasil median filter yang berhasil mengurangi noise sambil mempertahankan detail garis, dan (kanan) hasil gaussian sharpening yang meningkatkan kontras dan ketajaman keseluruhan gambar.

Setelah diterapkan Median Filter, gambar menunjukkan pengurangan noise yang efektif, terutama pada area yang sebelumnya terdistorsi oleh titik-titik digital. Median Filter bekerja dengan mengganti nilai piksel berdasarkan nilai median dari piksel tetangga, sehingga dapat mempertahankan ketajaman kontur sembari menghilangkan gangguan lokal. Sementara itu, hasil dari Gaussian Filter menunjukkan efek penghalusan yang lebih kuat, sekaligus meningkatkan ketajaman tepi pada bentuk-bentuk geometri. Teknik Gaussian sharpening yang digunakan dalam pelatihan ini mengombinasikan citra asli dengan hasil blur Gaussian, menciptakan efek high-boost filtering. Hasilnya adalah gambar dengan kontras yang lebih tinggi antara teks, garis, dan latar belakang.

2. Evaluasi Kepuasan Peserta

Sebagai bagian dari evaluasi pelatihan, dilakukan survei terhadap 25 peserta. Survei ini mengukur empat aspek utama: pemahaman materi, relevansi pelatihan, kemampuan implementasi, dan kepuasan umum.

Tabel 1. Hasil Survei

Survei	Hasil
Pemahaman Materi	92% peserta menyatakan “sangat paham” dan “paham”
Relevansi Pelatihan	88% menyatakan pelatihan sangat relevan dengan kebutuhan akademik
Kemampuan Mengimplementasikan	84% merasa mampu mengimplementasikan filtering dalam tugas kuliah
Kepuasan Umum	96% merasa puas dengan jalannya pelatihan

Survei menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasa pelatihan sangat bermanfaat dan mendukung kebutuhan akademik mereka, khususnya dalam mata kuliah atau tugas yang berkaitan dengan pengolahan citra digital. Para peserta mampu memahami cara kerja dan fungsi masing-masing filter, serta dapat menerapkannya secara langsung menggunakan MATLAB.

3. Diskusi

Hasil diskusi kelompok menunjukkan bahwa mahasiswa memahami penerapan filter dan mampu mengintegrasikannya dalam berbagai konteks tugas akademik, seperti pengolahan citra digital, visualisasi data, maupun penyempurnaan media pembelajaran berbasis gambar. Antusiasme peserta terlihat dari diskusi pasca

pelatihan, di mana banyak mahasiswa menyampaikan ide pengembangan lebih lanjut, seperti penerapan filtering dalam aplikasi berbasis Android, pengolahan gambar deteksi objek, atau penguatan dalam tugas akhir mereka.

Kegiatan ini juga menjadi wadah peningkatan kompetensi praktis mahasiswa, mengingat penguasaan MATLAB dan teknik filtering merupakan keterampilan penting dalam bidang analitik berbasis visual. Dengan bimbingan langsung dan pendekatan praktik, peserta tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengimplementasikan langsung melalui studi kasus citra pembelajaran.



Gambar 3. Suasana pelatihan di Laboratorium Ilmu Komputer UINSU

Dokumentasi menunjukkan antusiasme dan keterlibatan aktif peserta dalam setiap sesi, baik teori maupun praktik. Mahasiswa bekerja secara individu dan berkelompok untuk menguji langsung filter yang diajarkan terhadap dataset gambar pembelajaran.

#### B. Pembahasan

Survei menunjukkan bahwa mayoritas peserta merasa pelatihan sangat bermanfaat dan mendukung kebutuhan akademik mereka, khususnya dalam mata kuliah atau tugas yang berkaitan dengan pengolahan citra

digital. Para peserta mampu memahami cara kerja dan fungsi masing-masing filter, serta dapat menerapkannya secara langsung menggunakan MATLAB.

Hasil diskusi kelompok menunjukkan bahwa mahasiswa memahami penerapan filter dan mampu mengintegrasikannya dalam berbagai konteks tugas akademik, seperti pengolahan citra digital, visualisasi data, maupun penyempurnaan media pembelajaran berbasis gambar. Antusiasme peserta terlihat dari diskusi pasca pelatihan, di mana banyak mahasiswa menyampaikan ide pengembangan lebih lanjut, seperti penerapan filtering dalam aplikasi berbasis Android, pengolahan gambar deteksi objek, atau penguatan dalam tugas akhir mereka.

Kegiatan ini juga menjadi wadah peningkatan kompetensi praktis mahasiswa, mengingat penguasaan MATLAB dan teknik filtering merupakan keterampilan penting dalam bidang analitik berbasis visual. Dengan bimbingan langsung dan pendekatan praktik, peserta tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengimplementasikan langsung melalui studi kasus citra pembelajaran. Diskusi pasca pelatihan juga menunjukkan antusiasme peserta untuk mengembangkan lebih lanjut keahlian ini, baik untuk digunakan dalam penelitian tugas akhir maupun dalam membantu perbaikan materi pembelajaran yang berbasis digital. Sebagian peserta mengusulkan agar pelatihan lanjutan dilakukan dengan pendekatan proyek, seperti pembuatan aplikasi sederhana yang memanfaatkan teknik filtering untuk keperluan akademik atau sosial.

#### IV. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan teknik pengolahan citra digital menggunakan MATLAB kepada mahasiswa Ilmu Komputer UIN Sumatera Utara telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Pelatihan ini secara nyata meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam menerapkan teknik median filter untuk mereduksi noise dan gaussian high-boost filter untuk meningkatkan ketajaman gambar digital. Hasil pengolahan visual menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kualitas gambar pembelajaran, yang berdampak langsung pada keterbacaan dan kejelasan materi ajar berbasis visual. Evaluasi melalui survei juga menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasa puas dengan pelatihan yang diberikan, serta mampu mengimplementasikan teknik filtering dalam konteks akademik mereka. Kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat teknis, tetapi juga menjadi wadah penguatan kompetensi mahasiswa dalam pemanfaatan teknologi pengolahan citra sebagai bagian dari transformasi digital pendidikan. Namun, pelatihan ini juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti keterbatasan waktu yang membuat eksplorasi lebih lanjut terhadap parameter filtering belum dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, tidak semua peserta memiliki tingkat pemahaman awal yang merata terhadap MATLAB, sehingga diperlukan sesi pendahuluan tambahan di masa mendatang. Kedepannya, kegiatan serupa dapat diperluas dengan integrasi pengembangan proyek atau aplikasi sederhana berbasis pengolahan citra untuk meningkatkan dampak keberlanjutan kegiatan pengabdian.

#### Daftar Pustaka

- [1] A. Wediato and Herlina Latipa Sari, "Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean Dan Median Terhadap Reduksi Noise," 2016.
- [2] R. E. Wibowo, R. R. Isnanto, and A. A. Zahra, "PERBANDINGAN KINERJA OPERATOR SOBEL DAN LAPLACIAN OF GAUSSIAN (LOG) TERHADAPACUAN CANNY UNTUK MENDETEKSI TEPI CITRA," 2019.
- [3] M. G. Tatuin, Y. P. . Kelen, and S. S. Manek, "Pengaruh Ukuran Jendela Ketetangaan (Window) Terhadap Hasil Reduksi Noise pada Metode Median Filter dan Gaussian Filter," *J. Krisnadana*, vol. 3, no. 3, pp. 142–154, 2024, doi: 10.58982/krisnadana.v3i3.601.
- [4] M. Luqmanul Hakim, H. Wahyu Herwanto, and G. D. Kusuma Ningrum, "Pengembangan modul digital untuk bahan ajar pengolahan citra di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang," *J. Inov. Teknol. dan Edukasi Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–45, 2021, doi: 10.17977/um068v1n1p37-45.
- [5] M. S. Moelya, P. S. Ramadhan, and M. G. Suryanata, "Perbandingan Metode Canny , Sobel , Dan Laplacian of Gaussian Dalam Mendeteksi Tepi Citra Objek Bergerak," vol. 3, pp. 450–460, 2024.
- [6] Mila Nurjanah and Yovi Litanianda, "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pengolahan Citra Digital Pada Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Model Problem Based Learning," *Modem J. Inform. dan Sains Teknol.*, vol. 2, no. 3, pp. 87–93, 2024, doi: 10.62951/modem.v2i3.125.
- [7] S. Ratna, "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DAN HISTOGRAM DENGAN PHYTON DAN TEXT EDITOR PHYCHARM," 2020.
- [8] M. S. Dhia Ramadhan, N. Nuryuliani, L. C Munggaran, and E. Syahrul, "Penajaman Citra Remote

- Sensing Menggunakan Metode Filtering Di Area Pembudidayaan Rumput Laut,” *J. Ilm. Matrik*, vol. 21, no. 3, pp. 177–183, 2019, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v21i3.718.
- [9] S. Fernandez, E. D. Putra, and F. Sukemi, “Terapan Teknik Pengolahan Citra Digital Mean Filtering dan Edge Detection (Canny) Pada Deteksi Objek Dalam Air,” *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komput. dan Inform.,* vol. 2, no. 1, pp. 62–66, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/article/view/47>
- [10] Kersen, E. Pratama, D. Hansel Winata, and M. Bima Putra Sansaya, “Reduksi Noise pada Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB,” *MDP Student Conf.*, pp. 160–167, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/msc/article/view/1702>
- [11] F. Marpaung, F. Aulia, and R. C. Nabila, *Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital*. 2022. [Online]. Available: [www.pustakaaksara.co.id](http://www.pustakaaksara.co.id)
- [12] D. H. Naufal and R. Rahmadewi2, “Pengelolaan Citra Digital ( Perbandingan Studi Kasus Antara Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV Dan Penerapan Metode Konvolusi Dalam Pengolahan Citra Digital ),” vol. 10, no. 20, pp. 1–23, 2024.
- [13] M. S. Ummah, *PENGOLAHAN CITRA DIGITAL*, vol. 11, no. 1. 2019. [Online]. Available: [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- [14] P. W. Adnyana and D. S. W. Made Windu Antara Kesiman, “PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBUATAN POLA MOTIF BATIK DENGAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 2013, no. 8, pp. 53–56, 2013, doi: 10.7868/s0207352813080064.
- [15] C. Putri, H. Siregar, E. Tiara, N. Hasibuan, and Y. Burhani, “Penerapan Filter Adaptif Untuk Pengurangan Noise Pada Citra Digital,” vol. 02, no. 02, pp. 222–226, 2024.