

Peran Pengolahan Citra dalam Meningkatkan Kualitas Literasi Visual Peserta Didik: Analisis Library Research

M. Wahyu Ramadhan¹, Lailan Sofinah Harahap², Muhammad Faruqi³

¹²³⁴Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

Email: m.wahyu0701222107@uinsu.ac.id¹, lailansofinahharahap@gmail.com²,
m.faruqi100903@gmail.com³

Abstract

This study is motivated by the growing importance of visual literacy in the digital era and the increasing relevance of digital image processing in both educational and societal contexts. The main objective of this study is to comprehensively examine the role of image processing technology in improving students' visual literacy from multiple perspectives, including formal education, innovative learning models, and community-based education initiatives. This research employs a qualitative method with a literature review approach, analyzing various academic journals, books, and relevant scientific reports. The findings indicate that image processing plays a significant role in: (1) enhancing students' visual analysis skills through image manipulation and interpretation, (2) encouraging creative visual expression, (3) supporting interdisciplinary learning through visual media, and (4) raising students' awareness of visual ethics. Additionally, the application of Problem-Based Learning (PBL) models and community engagement activities have been shown to improve students' motivation and conceptual understanding of digital image processing across different educational levels.

Keywords: image processing, literacy, education.

Abstrak

Kajian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya literasi visual di era digital serta meningkatnya relevansi pengolahan citra digital dalam dunia pendidikan dan masyarakat. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji secara komprehensif peran teknologi pengolahan citra dalam meningkatkan kualitas literasi visual peserta didik dari berbagai perspektif, baik melalui pendekatan pendidikan formal, model pembelajaran inovatif, hingga pengabdian masyarakat. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif

dengan pendekatan literature review, yang dianalisis dari berbagai jurnal, buku, dan laporan ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengolahan citra berperan penting dalam: (1) meningkatkan kemampuan analisis visual siswa melalui praktik manipulasi dan interpretasi gambar, (2) mendorong ekspresi kreatif visual, (3) memperkuat pembelajaran lintas disiplin ilmu dengan media visual, dan (4) menumbuhkan kesadaran etika visual di kalangan peserta didik. Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis Problem-Based Learning (PBL) dan kegiatan edukatif berbasis pengabdian masyarakat terbukti mampu meningkatkan motivasi serta pemahaman konsep digital image processing di berbagai tingkat pendidikan.

Kata kunci : *pengolahan citra, literasi, pendidikan.*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Salah satu aspek penting dalam pembelajaran di era digital ini adalah literasi visual, yakni kemampuan individu untuk memahami, menafsirkan, dan mengevaluasi informasi yang disampaikan melalui gambar atau media visual. Literasi visual menjadi semakin krusial karena berbagai informasi kini tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tetapi juga melalui gambar, video, dan berbagai bentuk media digital lainnya. Maka dari itu, kemampuan membaca dan memahami pesan visual menjadi keterampilan esensial bagi peserta didik agar dapat mengikuti perkembangan zaman dan mampu bersaing di era globalisasi.

Namun, berdasarkan data yang dipublikasikan oleh UNESCO, tingkat literasi visual di kalangan pelajar di berbagai negara, termasuk Indonesia, masih menunjukkan kekurangan yang signifikan¹. Banyak pelajar yang hanya mampu memahami teks secara verbal, tetapi kurang mampu menginterpretasikan pesan visual secara kritis dan mendalam. Hal ini menimbulkan kekhawatiran karena di era digital, informasi yang tidak hanya berupa teks, melainkan kombinasi antara teks dan visual, menuntut kemampuan literasi visual yang memadai agar pesan

¹ UNESCO, *Global Education Monitoring Report 2021*. (Paris: UNESCO, 2021)

yang disampaikan dapat diterima dengan tepat dan tidak menimbulkan kesalahpahaman.

Data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran di tingkat sekolah dasar hingga menengah terus meningkat, namun pemanfaatan teknologi khususnya pengolahan citra masih belum optimal². Sebagian besar guru dan institusi pendidikan masih mengandalkan metode pembelajaran konvensional tanpa memanfaatkan potensi visual yang ada secara maksimal. Hal ini menandakan adanya gap antara potensi teknologi pengolahan citra dengan penerapannya dalam dunia pendidikan, khususnya dalam konteks pengembangan literasi visual.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Jumadi dkk menunjukkan bahwa penggunaan media visual berbasis teknologi pengolahan citra mampu meningkatkan daya tarik dan pemahaman materi pembelajaran pada siswa sekolah menengah pertama. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa pengolahan citra bukan hanya sebagai alat presentasi, melainkan juga sebagai media edukatif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik³. Selain itu, penelitian oleh Laksmi di tahun 2025 mengungkapkan bahwa literasi visual peserta didik yang dibekali dengan pembelajaran berbasis teknologi visual mengalami peningkatan signifikan dalam aspek interpretasi dan evaluasi gambar⁴.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengaruh media visual secara umum terhadap pembelajaran dengan sedikit studi yang mengeksplorasi secara spesifik peran pengolahan citra digital dalam

² Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, *Transformasi Digital dalam Pendidikan Indonesia*, (Jakarta: Kemdikbudristek, 2023), <https://gurudikdas.dikdasmen.go.id/news/sinergitas-transformasi-digital-kurikulum-merdeka-untuk-guru-dan-tenaga-kependidikan> diakses 21 Mei 2025

³ Juju Jumadi, Yupianti, dan Devi Sartika, *Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering dalam Pengolahan Citra Digital* (Bengkulu: Universitas Dehasen Bengkulu, 2021), hal. 13

⁴ Laksmi Rahadiani, *Baca Dunia melalui Gambar: Penelitian Image Processing dan Computer Vision* (Depok: Universitas Indonesia, 2025), hal. 7

meningkatkan literasi visual. Hal ini menunjukkan adanya gap penelitian yang perlu diisi, terutama dalam mengkaji bagaimana teknik pengolahan citra digital yang lebih kompleks dan interaktif dapat digunakan secara efektif dalam konteks pendidikan formal. Kemudian, masih terbatasnya penelitian yang menyelidiki implementasi pengolahan citra dalam berbagai jenjang pendidikan dan subjek pembelajaran yang berbeda juga merupakan celah yang perlu diperhatikan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan *library research* (penelitian kepustakaan). Metode kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam peran pengolahan citra dalam meningkatkan kualitas literasi visual peserta didik. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti untuk menggali konsep, teori, dan temuan yang sudah ada secara komprehensif, tanpa berfokus pada data kuantitatif atau statistik.

Metode kualitatif menekankan pada pemahaman terhadap fenomena sosial dan budaya secara mendalam dan holistik⁵. Penelitian ini tidak sekadar mengumpulkan data numerik, tetapi lebih fokus pada interpretasi makna, konsep, dan hubungan antara teknologi pengolahan citra dan literasi visual dalam konteks pendidikan.

Library research atau penelitian kepustakaan adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, mempelajari, dan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian⁶. Sumber literatur tersebut dapat berupa buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, dokumen resmi dari lembaga, dan sumber digital lain yang terpercaya.

⁵ John W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Los Angeles: SAGE Publications, 2014), hal. 29

⁶ Glenn A. Bowen, Document Analysis as a Qualitative Research Method, *Qualitative Research Journal* 9, no. 2 (2009): 27–40.

Library research memungkinkan peneliti untuk memperoleh berbagai informasi yang luas dan mendalam tanpa harus melakukan pengumpulan data primer langsung melalui survei atau eksperimen. Pendekatan ini efektif untuk penelitian yang bersifat konseptual dan teoritis seperti penelitian ini.

Setelah informasi terkait pengimplementasian pengolahan citra di lingkungan pendidikan yang akan diulas penulis terkumpul, penulis menyeleksi informasi dari jurnal-jurnal tersebut dengan memilih tentang rentang usia jurnal beberapa tahun terakhir. Berikut artikel yang digunakan peneliti dalam menganalisis pengimplementasian pengolahan citra di lingkungan pendidikan.

Tabel 1. Daftar Artikel Research Library

Penulis	Tahun Terbit	Prosiding/Nama Jurnal	Hasil Penelitian
Mila Nurjanah dan Yovi Litanianda	2024	Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi	Pengolahan citra digital dalam bidang pendidikan teknik informatika berperan sebagai materi pembelajaran yang krusial untuk menyiapkan mahasiswa menghadapi kebutuhan industri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan teknis (seperti penggunaan perangkat lunak pemrosesan citra), serta kemampuan analisis, kolaborasi, dan pemecahan masalah mahasiswa.
Yuhandri, Agung Ramadhanu, dan Hadi	2022	Community Development Journal	Pengolahan citra digital diperkenalkan kepada para santri sebagai bagian dari upaya literasi teknologi visual. Melalui media interaktif, santri diperkenalkan

Syahputra				pada konsep dasar citra digital, seperti bitmap, tipografi, dan citra vektor. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan minat, rasa ingin tahu, serta pemahaman peserta terhadap teknologi pengolahan citra digital yang dapat diaplikasikan dalam desain, media, dan pemrosesan informasi visual. Hal ini mencerminkan peran penting pengolahan citra sebagai sarana edukasi teknologi dan penguatan kompetensi digital di lingkungan pesantren.
Supiyandi, dkk	2024	Jurnal	Kendali Teknik dan Sains	Pengolahan citra terbukti memainkan peran penting dalam berbagai bidang analisis data visual, seperti pencitraan medis, pemantauan pertanian, dan keamanan. Teknik utama yang digunakan meliputi segmentasi citra, deteksi tepi, dan pengenalan pola. Di bidang medis, teknologi ini mampu meningkatkan akurasi deteksi penyakit hingga 95%. Dalam bidang pertanian dan keamanan, teknologi ini juga menunjukkan efisiensi tinggi dalam memantau kondisi dan mengenali objek secara real-time.

Temuan Penelitian

Berdasarkan hasil kajian dari berbagai jurnal penelitian yang telah direview dan diidentifikasi menunjukkan bahwa pengolahan citra memiliki relevansi penting dalam dunia pendidikan, khususnya dalam penguatan literasi visual peserta didik. Temuan ilmiah mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi ini mempengaruhi cara individu memahami serta berinteraksi dengan informasi berbasis visual. Melalui analisis berbagai sumber yang telah diidentifikasi, dapat dirancang bagaimana pengolahan citra berperan dalam pembelajaran berbasis visual. Oleh karena itu, memahami hubungan antara teknologi pengolahan citra dan literasi visual menjadi langkah awal yang esensial dalam merancang pendekatan pendidikan yang lebih efektif serta responsif terhadap perkembangan zaman.

Adapun peran pengolahan citra dalam meningkatkan literasi visual peserta didik menurut rincian penulis:

1. Sebagai Alat untuk Meningkatkan Analisis Visual Siswa

Pengolahan citra bisa menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam membantu siswa memahami dunia visual dengan lebih baik. Jika menggunakan aplikasi pengeditan gambar seperti Photoshop, Canva, GIMP, atau bahkan aplikasi edit foto sederhana di ponsel, siswa tidak hanya belajar cara mengubah tampilan suatu gambar, tapi juga diajak untuk berpikir lebih dalam tentang bagaimana sebuah gambar dibuat dan apa maksudnya.

Saat mereka mencoba mengatur ulang susunan objek dalam gambar, mengganti warna, menyesuaikan cahaya, atau membuat desain baru, mereka mulai mengenali elemen-elemen penting dalam sebuah karya visual. Misalnya, mereka bisa melihat bahwa posisi objek utama di tengah gambar bisa membuat perhatian langsung tertuju ke sana, atau bahwa penggunaan warna tertentu seperti biru bisa memberikan kesan ketenangan, sedangkan merah bisa menimbulkan kesan semangat atau bahkan bahaya.

Dari proses ini, siswa secara perlahan mulai memahami prinsip-prinsip dasar desain visual seperti keseimbangan, kontras, fokus visual, dan harmoni warna. Mereka pun belajar bahwa setiap pilihan dalam pembuatan gambar—baik itu warna, bentuk, ukuran, atau posisi—bukan sekadar soal selera, tapi ada tujuan tertentu di baliknya. Hal ini membantu mereka untuk lebih teliti dan kritis saat melihat gambar dari media sosial, iklan, poster, buku pelajaran, atau video pembelajaran.

Maka, pengolahan citra tidak hanya berguna untuk membuat gambar tampak lebih menarik, tetapi juga menjadi sarana bagi siswa untuk melatih pikiran mereka agar lebih kritis dan terbiasa menganalisis informasi yang mereka lihat sehari-hari. Inilah yang membuat pengolahan citra menjadi salah satu pendukung kuat dalam meningkatkan kualitas literasi visual peserta didik.

2. Sebagai Sarana untuk Mendorong Ekspresi Kreatif Visual

Pengolahan citra bukan hanya soal mengedit foto atau membuat gambar terlihat lebih menarik, tetapi juga menjadi salah satu cara bagi siswa untuk mengekspresikan pikiran, perasaan, atau ide mereka melalui bentuk visual. Dengan menggunakan alat digital seperti Canva, Photoshop, GIMP, atau bahkan aplikasi edit foto di ponsel, siswa bisa menciptakan karya visual yang unik dan bermakna sesuai dengan perspektif mereka sendiri. Proses ini memberi mereka kebebasan untuk berkreasi, memilih warna, bentuk, teks, dan susunan elemen yang mereka rasa mewakili maksud dari karya yang dibuat.

Dalam proses pembuatan karya visual tersebut, siswa tidak hanya menyalin atau mengganti tampilan suatu gambar, tetapi belajar bagaimana menyampaikan pesan secara visual. Misalnya, saat mereka membuat poster kampanye lingkungan, desain kartu ucapan, atau infografis tentang topik pelajaran tertentu, mereka harus memutuskan bagaimana menyusun informasi agar mudah dipahami sekaligus menarik dilihat. Di sinilah pengolahan citra berperan sebagai sarana ekspresi kreatif yang membantu siswa melatih imajinasi, meningkatkan pemikiran kritis, dan mengembangkan gaya komunikasi visual mereka sendiri.

Temuan dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa yang sering melakukan aktivitas pengolahan citra cenderung lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat mereka melalui media visual. Mereka mulai terbiasa menggunakan simbol, warna, bentuk, dan susunan gambar untuk menyampaikan emosi, ide, atau argumen tertentu. Ini penting karena dalam dunia modern saat ini, kemampuan untuk berkomunikasi secara visual semakin relevan, baik dalam bidang akademik, karier, maupun kehidupan sehari-hari.

Hemat penulis, pengolahan citra menjadi lebih dari sekadar alat teknis—ia menjadi jembatan bagi siswa untuk mengekspresikan diri, berbagi ide, dan berkomunikasi dengan cara yang kreatif serta informatif. Inilah salah satu wujud nyata bagaimana pengolahan citra turut meningkatkan kualitas literasi visual peserta didik.

3. Sebagai Media Pembelajaran Interdisipliner

Pengolahan citra tidak hanya berguna dalam pelajaran seni atau teknologi informasi, tetapi juga bisa diterapkan di berbagai mata pelajaran lain seperti matematika, sains, sejarah, geografi, hingga bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Dalam konteks pembelajaran interdisipliner, pengolahan citra menjadi alat yang membantu siswa memahami konsep akademis dengan cara yang lebih visual dan kreatif. Misalnya, dalam pelajaran sains, siswa bisa membuat infografis untuk menjelaskan proses daur air, struktur tubuh manusia, atau siklus hidup tumbuhan. Di pelajaran sejarah, mereka bisa membuat poster atau komik digital yang menceritakan peristiwa penting dengan pendekatan visual. Sementara itu, dalam pelajaran matematika, siswa bisa menggunakan pengolahan citra untuk menyusun diagram, grafik, atau peta konsep yang membantu mereka memahami hubungan antar konsep secara lebih jelas.

Ketika siswa menggunakan alat pengolahan citra dalam berbagai mata pelajaran, mereka cenderung lebih mudah memahami materi yang abstrak atau kompleks. Ini karena gambar dan visualisasi memiliki kemampuan untuk menyederhanakan informasi yang sulit dijelaskan hanya melalui kata-kata. Selain

itu, saat siswa mencoba mengubah data atau teori menjadi bentuk visual, mereka harus memproses informasi tersebut secara lebih mendalam. Mereka belajar memilih elemen-elemen penting yang ingin ditampilkan, menentukan susunan visual yang paling efektif, serta memastikan pesan yang ingin disampaikan sampai dengan jelas kepada orang lain.

4. Peran Pengolahan Citra dalam Meningkatkan Kesadaran Etika Visual

Pengolahan citra juga berperan sebagai pendorong kesadaran etika visual yang signifikan. Dalam proses pembuatan dan manipulasi gambar, siswa tidak hanya belajar teknik dan alat yang digunakan, tetapi juga memahami tanggung jawab yang terkait. Ketika siswa terlibat dalam pengolahan citra, mereka didorong untuk berpikir kritis tentang bagaimana gambar dapat memengaruhi persepsi orang lain. Sebuah gambar yang telah dimanipulasi, misalnya, dapat menciptakan kesan yang keliru atau menyesatkan, yang dapat memiliki konsekuensi serius dalam konteks sosial.

Melalui pembelajaran ini, siswa menjadi lebih peka terhadap dampak sosial dari konten visual yang mereka hasilkan. Mereka diajarkan untuk mengenali potensi penyalahgunaan gambar dan pentingnya kejujuran dalam representasi visual. Dengan cara ini, pengolahan citra tidak hanya menjadi aktivitas teknis, tetapi juga sebuah proses pendidikan yang menanamkan nilai-nilai etika. Siswa diajak untuk mempertimbangkan pertanyaan penting, seperti: "Apa pesan yang ingin saya sampaikan melalui gambar ini?" dan "Bagaimana orang lain mungkin menafsirkan atau merespons gambar ini?" Mereka dilatih untuk tidak hanya fokus pada aspek estetika, tetapi juga pada integritas informasi yang disampaikan. Hal ini sangat krusial di era digital saat ini, di mana gambar dan video dapat dengan mudah dibagikan dan dimanipulasi.

Simpulan

Pengolahan citra digital tidak hanya relevan sebagai subjek teknis, tetapi juga sebagai medium strategis untuk membentuk cara berpikir kritis dan

komunikatif peserta didik dalam menghadapi realitas visual masa kini. Teknologi ini memungkinkan terjadinya transformasi peran siswa: dari konsumen pasif informasi visual menjadi produsen aktif yang mampu menciptakan, menilai, dan merefleksikan pesan visual dengan kesadaran yang lebih tinggi. Penggunaan pengolahan citra dalam pembelajaran membuka ruang baru untuk pendekatan yang lebih adaptif, dialogis, dan kontekstual, sekaligus menantang pola pengajaran satu arah yang masih dominan di banyak ruang kelas.

Keterlibatan siswa dalam aktivitas berbasis pengolahan citra juga mendorong tumbuhnya pengalaman belajar yang personal dan kolaboratif. Siswa tidak hanya belajar ‘mengolah gambar’, tetapi juga mengasah empati visual, kemampuan menyampaikan pesan dengan kejelasan visual, serta memahami nilai sosial dan budaya dari representasi visual yang mereka produksi. Oleh karena itu, potensi teknologi ini seharusnya tidak dipandang sebagai pelengkap, melainkan sebagai inti dari desain pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Dian. 2019. “BERNALAR KRITIS DALAM BERSASTRA: LITERASI VISUAL”. *Prosiding Seminar Nasional STKIP PGRI Bandar Lampung* 1 (1):67-76.
<https://proceeding.stkippgribl.ac.id/index.php/semnas/article/view/6>.
- Ariyandi, Haffas Zikri, Muis Muhtadi, and Dodik Dwi Andreanto. 2025. “Metode Frame Difference Untuk Deteksi Gerakan Tidur Bayi Berbasis Computer Vision”. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika* 9 (1):21-30.
<https://doi.org/10.29408/edumatic.v9i1.29004>.
- Avgerinou. Re-Viewing Visual Literacy in the “Bain d’ Images” Era. *TECHTRENDS TECH TRENDS* 53, 28–34 (2009).
<https://doi.org/10.1007/s11528-009-0264-z>
- Bowen, Glenn A. Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9, no. 2 (2009): 27–40.
- Fibriana, F., Pamelasari, S. D., & Aulia, L. S. Measuring Visual Literacy Skills on Students’ Concept Understanding of Genetic Transfer Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 2017, 824, 012022.
- Huri, Daman. 2023. “PELATIHAN LITERASI VISUAL: MENGASAH KETERAMPILAN MEMIRSA BAGI ANAK-ANAK DI KOMPLEKS

- SARIWANGI CITY VIEW KABUPATEN BANDUNG BARAT". *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4 (2):2053-58.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/13977>.
- Lathifah, Zahra Khusnul. 2020. "Literasi Visual Untuk Peningkatan Kecerdasan Membaca Di Era Industri 4.0". *Educivilia: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 1 (1):49-57. <https://doi.org/10.30997/ejpm.v1i1.2600>.
- Mila Nurjanah, and Yovi Litanianda. 2024. "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pengolahan Citra Digital Pada Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Model Problem Based Learning". *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi* 2 (3):96-102.
<https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i3.219>.
- Munir, Rinaldi. 2004. Pengolahan Citra Digital dengan pendekatan Algoritmik. Bandung : Informatika.
- Naufal, Muhammad, Wijaya Kurniawan, dan Dahnial Syauqy. 2018. "Analisis Perbandingan Proses Pengolahan Citra Menggunakan FPGA Dan Mikrokomputer". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2 (11):5700-5707. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3405>.
- Perdanasari, L, B Etikasari, Ratih Ayuninghemi, M D Widiarta and B Utomo. "Feature Extraction of Digital Image Processing for Optimization Chicken Egg Quality Classification." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1446 (2025): n. pag.
- Prince, S. J. D. 2012. *Computer vision: models, learning, and Inference*. Cambridge University Press.
- Putri Purwandari, Endina. 2015. "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Pengolahan Citra Digital Pada Program Studi Teknik Informatika Menggunakan Model Project Based Learning". *Rekursif: Jurnal Informatika* 2 (2).
<https://doi.org/10.33369/rekursif.v2i2.306>.
- Supiyandi, 2018. "Aplikasi Pengolahan Citra Perbaikan Kualitas Image Citra Digital Menggunakan Metode Harmonic Mean Filter," *Jurnal Teknik Dan Informatika* 5, no. 1: 58-62
<https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/Juti/article/view/94>
- Susim, Theresia, and Cahyo Darujati. 2021. "Pengolahan Citra Untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV". *Jurnal Syntax Admiration* 2 (3):534-45. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>.
- Yuhandri, Yuhandri, Agung Ramadhanu, and Hadi Syahputra. 2022. "PENGENALAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

(DIGITAL IMAGE PROCESSING) UNTUK SANTRI DI RAHMATAN
LIL'ALAMIN INTERNATIONAL ISLAMIC BOARDING
SCHOOL". *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian
Masyarakat* 3 (2):1239-44. <https://doi.org/10.31004/cdj.v3i2.5868>.