



## Peningkatan Pemahaman Siswa Sekolah Menengah Kejuruan terhadap Pengolahan Citra Digital dan Computer Vision melalui Kegiatan Edukasi dan Praktik Sederhana

Muh. Jamil<sup>1\*</sup>, Sitti Rahmah<sup>2</sup>, Aldi Bastiatul Fawait<sup>3</sup>, Yudhi Fajar Saputra<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Indonesia, 75243

E-mail:\* [jamil@uwgm.ac.id](mailto:jamil@uwgm.ac.id)

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v7i2.3140>

---

### Info Artikel:

Diterima :  
2026-04-27

Diperbaiki :  
2026-04-30

Disetujui :  
2026-04-30

**Kata Kunci:** Pengolahan Citra Digital, Computer Vision, AI, Sekolah Menengah Kejuruan.

**Abstrak:** Pesatnya perkembangan teknologi berbasis *Computer Vision* membuat berbagai aplikasi pengolahan citra menjadi semakin mudah untuk digunakan oleh siswa. Namun, kemudahan tersebut tidak selalu diikuti dengan pemahaman mengenai bagaimana teknologi tersebut bekerja. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai pengolahan citra digital dan *Computer Vision* kepada siswa sekolah menengah kejuruan. Kegiatan ini dilaksanakan melalui penyampaian materi dan praktik sederhana menggunakan *Google Teachable Machine*, kemudian dievaluasi melalui *pretest* dan *posttest*. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar indikator mengalami peningkatan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Di sisi lain, siswa juga menunjukkan respon yang sangat positif dengan tingkat minat dan persepsi yang berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Meskipun demikian, beberapa konsep dasar seperti pixel dan resolusi masih perlu diperdalam. Namun secara keseluruhan, kegiatan ini mampu meningkatkan pemahaman sekaligus menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap teknologi *Computer Vision*.

**Abstract:** The rapid development of *Computer Vision* technology has made image processing applications increasingly accessible to students. However, this ease of use is not always accompanied by a proper understanding of how the technology works. This community service activity aims to provide fundamental knowledge of digital image processing and

**Keywords:** Digital Image Processing, Computer Vision, AI, Vocational High School Students.

*Computer Vision to vocational high school students. The program was conducted through lectures and simple hands-on practice using Google Teachable Machine, followed by evaluation using pretest and posttest instruments. The results show that most indicators experienced a significant improvement ( $p < 0.05$ ). In addition, students demonstrated highly positive responses, with levels of interest and perception categorized as high to very high. Nevertheless, some fundamental concepts, such as pixels and image resolution, still require further reinforcement. Overall, this activity effectively improved students' understanding while also fostering their interest in Computer Vision technology.*

---

## Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengolahan citra digital telah membawa perubahan yang sangat signifikan tentang bagaimana sebuah citra itu dapat diolah, dimanfaatkan dan diinterpretasikan (Siagian, 2023). Sejauh ini implementasi ilmu pengolahan citra digital tidak hanya sebatas membahas bagaimana bentuk akhir dari hasil mengolah sebuah citra namun juga sudah fokus pada bagaimana teknik mengolah citra tersebut (Agus Trianto et al., 2022). Di sisi lain perkembangan ilmu *Artificial Intelligence (AI)* tidak hanya berfokus pada pengolahan text namun juga difokuskan untuk mengolah citra (Rustyana et al., 2025). Karena citra sebenarnya adalah sekumpulan angka dalam bentuk matriks (Dijaya & Setiawan, 2023) yang diekstrak kemudian dipadukan dengan algoritma kecerdasan buatan untuk menghasilkan keluaran yang memiliki bentuk dan makna yang baru (Siti Khotimatul Wildah et al., 2021). Perpaduan dua keilmuan inipun melahirkan ilmu baru yang disebut *Computer Vision* (Gendy & Patel, 2024) yang mana telah banyak diimplementasikan pada aplikasi yang populer dan canggih seperti *Canva*, *Adobe Photoshop* dan masih banyak lagi.

Dengan semakin canggihnya implementasi dan pemanfaatan aplikasi pengolahan citra digital di masa sekarang membuat segala pekerjaan terkait manipulasi ataupun memproduksi citra baru menjadi semakin instan (Perez-Meana & Nakano-Miyatake, 2025). Namun pertanyaan besar yang muncul adalah apakah pengguna teknologi *Computer Vision* ini paham mengenai bagaimana proses mengolah citra tersebut? khususnya generasi pelajar sekolah menengah atas ataupun kejuruan. Beberapa penelitian seperti (Devi & Rosyid, 2022) dan juga (Suryo et al., 2025) menunjukkan bahwa siswa sekolah menengah atas memang memahami cara menggunakan aplikasi pengolah citra namun masih gagal memahami bagaimana teknologi pengolah citra itu bekerja, Sehingga hal tersebut membuka peluang bagi

institusi Universitas dalam menjembatani dan memberikan pemahaman yang komprehensif melalui jalur penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat.

SMK Negeri 5 Samarinda adalah sekolah menengah kejuruan yang memiliki beberapa jurusan salah satunya adalah Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) (*Beranda - SMKN 5 Samarinda, n.d.*). Meskipun mereka sudah familiar dengan *software* pengolahan citra mereka belum memahami bahwa beberapa fitur canggih yang disediakan oleh *software* tersebut adalah sebuah penerapan dari kecanggihan *Computer Vision*. Oleh karena program pengabdian ke pada masyarakat yang dilaksanakan akan memperkenalkan dasar dan konsep dari pengolahan citra digital dan juga konsep *Computer Vision*. Hal ini dimaksudkan agar menjadi fondasi dan pemantik rasa penasaran dan kemauan dari siswa dalam memahami dan mendalami konsep dari pengolahan citra digital dan *Computer Vision*.

## Metode

Terdapat beberapa tahapan yang dilaksanakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka melakukan edukasi terkait pengenalan Pengolahan Citra digital dan juga *Computer Vision* di antaranya adalah sebagai berikut:

### 1. Observasi

Tahap paling awal yang dilaksanakan adalah melakukan observasi ke sekolah SMK Negeri 5 Samarinda. Pada proses observasi dilakukan identifikasi permasalahan mitra pada jurusan TKJ, pembahasan tidak hanya terkait permasalahan calon mitra tetapi juga terkait kesediaan pihak SMK Negeri 5 Samarinda untuk menjadi mitra dalam kegiatan yang akan dilaksanakan. Selain itu juga dibahas mengenai jadwal dan ruangan yang akan digunakan pada hari H pelaksanaan kegiatan serta fasilitas yang akan dibutuhkan.

### 2. Perencanaan

Setelah dilakukan observasi awal maka dibuatlah beberapa perencanaan yang matang. Pada tahap ini dirumuskan metode yang akan digunakan dalam menjawab permasalahan mitra meliputi materi yang akan dibawakan, *tool* apa yang bisa digunakan sebagai alat implementasi dari materi yang disampaikan serta bagaimana cara mengukur keberhasilan dari program PKM yang akan dilaksanakan.

### 3. Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan akan dimulai dengan memberikan *pretest* berupa angket yang telah disusun pada tahap perencanaan. Angket yang diberikan terdiri dari beberapa pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban yaitu 1 = Sangat Tidak Setuju, 2 =

Tidak Setuju, 3 = Ragu-ragu, 4 = Setuju dan 5 = Sangat Setuju. Item pertanyaan yang diberikan harus bisa mengukur kompetensi yang dimiliki oleh siswa sebelum diberikan materi. Tahap pelaksanaan juga berisi pembawaan materi mengenai Dasar dan implementasi dari Pengolahan Citra Digital dan *Computer Vision* serta pemanfaatan *Teachable Machine* sebagai *tool* penerapan *Computer Vision*. Tahap akhir dari pelaksanaan yang dilakukan adalah memberikan angket sebagai *posttest* yang dapat mengukur kemampuan dan ketertarikan siswa untuk melakukan eksplorasi lebih lanjut setelah diberikan materi dalam bentuk teori dan juga praktik sederhana.

#### 4. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah bagian akhir dari kegiatan yang dilaksanakan. Pada tahap ini akan dilakukan proses evaluasi berupa pengolahan data dari angket yang telah diisi oleh siswa agar dapat diukur keberhasilan dari teori dan praktik yang telah disampaikan. Bukan hanya hasil pengolahan data angket yang digunakan sebagai tolak ukur dalam evaluasi, tetapi juga terkait kendala yang dihadapi pada proses pelaksanaan yang telah dikerjakan.

### Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SMK Negeri 5 Samarinda dengan tema pengenalan konsep Ilmu pengolahan citra digital dan *Computer Vision* dilaksanakan pada Tanggal 9 April tahun 2026. Kegiatan awal dimulai dengan memberikan angket berupa item pertanyaan pretest untuk melihat kompetensi awal sebelum diberikan materi Item pertanyaan pada sesi *pretest* ditampilkan pada Tabel 1.

<i>Tabel 1. Item Pertanyaan Pretest</i>		
No Pertanyaan	Item Pertanyaan	Skala
Q1	Saya mengetahui apa yang dimaksud dengan citra digital	1 – 5
Q2	Saya memahami perbedaan citra analog dan citra digital	1 – 5
Q3	Saya mengetahui bahwa gambar digital tersusun dari piksel	1 – 5
Q4	Saya mengetahui contoh penggunaan pengolahan citra dalam kehidupan sehari-hari	1 – 5
Q5	Saya pernah mendengar istilah <i>Computer Vision</i>	1 – 5
Q6	Saya mengetahui hubungan AI dengan pengolahan citra digital	1 – 5

Q7	Saya mengetahui bahwa komputer dapat mengenali objek dari gambar	1 – 5
Q8	Saya tertarik mempelajari teknologi gambar dan video	1 – 5
Q9	Saya tertarik mempelajari AI dan <i>Computer Vision</i>	1 – 5
Q10	Saya mengetahui peluang kerja di bidang pengolahan citra digital	1 – 5

Setelah angket diberikan dan diisi oleh siswa maka selanjutnya diberikan materi berupa *slide Power Point* mengenai konsep Pengolahan Citra Digital. Pada bagian ini dijelaskan ke pada siswa bentuk visual sebuah citra atau gambar dari mata manusia dan perbedaannya dengan cara komputer melihat. Hal lain yang menjadi materi pada sesi ini adalah mengenai bentuk dasar dari pengolahan citra seperti *image filtering* dan juga *image segmentation*. Teori yang diberikan kemudian dihubungkan dengan penerapan metode tersebut pada aplikasi yang sudah populer di masa sekarang.



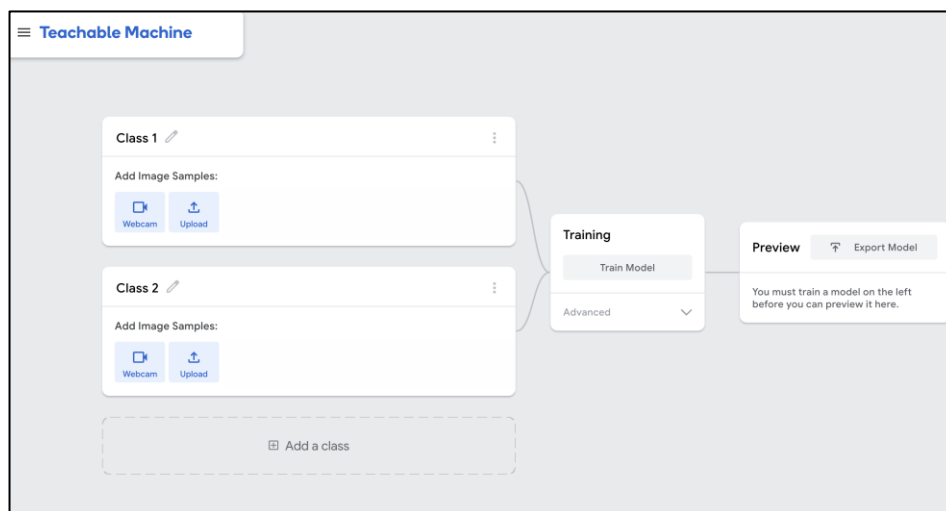
Gambar 1. Sesi penyampaian materi pengolahan citra Digital

Sesi selanjutnya adalah penyampaian materi teori *Computer Vision*. Materi ini lebih berfokus pada pemanfaatan Algoritma AI untuk melakukan manipulasi citra, klasifikasi citra dan juga *object detection* dalam bentuk teori dasar.



Gambar 2. Sesi penyampaian materi *Computer Vision*.

Selain menjelaskan mengenai kebutuhan pengetahuan awal yang bisa dipelajari sebelum dapat terjun ke dunia *Computer Vision* seperti perlunya belajar bahasa pemrograman *Python*, siswa juga diberi contoh sederhana agar dapat mencoba implementasi *Computer Vision* secara langsung menggunakan *Google Teachable Machine* (Yogendra Prasad et al., n.d.). *Teachable Machine* adalah platform edukasi yang dibuat oleh Google untuk mensimulasikan proses capture image, train image dan juga untuk melakukan uji coba model *Machine Learning* (*Teachable Machine*, n.d.). Alasan penggunaan platform ini adalah karena siswa dapat dengan mudah memahami alur pengembangan sebuah teknologi *Machine Learning* berbasis citra ataupun *Computer Vision*.



Gambar 3. Tampilan UI *Google Teachable Machine*.

Setelah 2 sesi materi diselesaikan maka bagian terakhir adalah pemberian angket berupa item pertanyaan posttest. Item pertanyaan pada sesi *posttest* ditampilkan pada Tabel 2.

*Tabel 2. Item Pertanyaan Posttest*

No Pertanyaan	Item Pertanyaan	Skala
Q1	Saya memahami pengertian pengolahan citra digital	1 – 5
Q2	Saya memahami perbedaan citra analog dan citra digital	1 – 5
Q3	Saya memahami konsep piksel dan resolusi citra	1 – 5
Q4	Saya memahami contoh operasi pengolahan citra seperti enhancement dan segmentasi	1 – 5
Q5	Saya memahami konsep dasar Computer Vision	1 – 5
Q6	Saya memahami penerapan Computer Vision di berbagai bidang	1 – 5
Q7	Saya mengetahui bahwa AI dapat digunakan untuk mengenali objek pada citra	1 – 5
Q8	Materi yang disampaikan mudah dipahami	1 – 5
Q9	Materi sesuai dengan jurusan saya	1 – 5
Q10	Kegiatan ini meningkatkan minat saya terhadap AI dan Computer Vision	1 – 5
Q11	Saya tertarik mempelajari Computer Vision lebih lanjut	1 – 5
Q12	Kegiatan ini bermanfaat untuk menambah wawasan saya	1 – 5

Setelah menyelesaikan serangkaian proses pengabdian yang dilakukan dengan membawakan materi dan juga pengambilan data menggunakan angket. Maka tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap proses pengabdian yang telah dikerjakan. Bahan evaluasi difokuskan pada pengukuran kemampuan saat pre dan post siswa terhadap materi yang telah disampaikan.

Hasil angket selanjutnya diolah menggunakan metode statistik sederhana menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Di tahap ini akan diambil jawaban siswa yang berasal dari item pertanyaan yang setara dari sesi *pretest* dan *posttest* tujuannya adalah untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah diberikan materi. Item pertanyaan yang memiliki kesetaraan yaitu item pertanyaan Q1,Q2,Q3,Q6 dan Q7. Sementara jawaban dari item pertanyaan lain akan digunakan sebagai alat interpretasi, selanjutnya jawaban item pertanyaan yang setara kemudian dipasangkan dan dilakukan uji *paired sample t-test* (Maria et al., 2025) atau uji t berpasangan dengan rumus ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d \sqrt{n}} \quad \text{Persamaan (1)}$$

Di mana:

$\bar{d}$  = rata-rata selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*

$s_d$  = standar deviasi selisih

$n$  = jumlah sampel

Berdasarkan rumus pada persamaan 1 hasil uji *paired* sampel t-test menunjukkan hasil sebagian besar item mengalami peningkatan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil ini dapat dilihat pada Q1,Q2,Q6,Q7, sementara itu pada Q3 tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p= 0,8041$  yang memberi indikasi bahwa tidak terjadi peningkatan pemahaman pada aspek tersebut. Hasil uji *paired t-test* secara detail ditunjukkan pada Tabel 3.

*Tabel 3. Hasil uji paired t-test*

Item	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>	keputusan
Q1	3,2404	0,0045	Signifikan
Q2	2,5355	0,0207	Signifikan
Q3	-0,2518	0,8041	Tidak Signifikan
Q6	2,3792	0,0286	Signifikan
Q7	2,3868	0,0282	Signifikan

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan score yang tidak signifikan pada Q3 yang berarti siswa kurang memahami materi yang berkaitan dengan teori pixel dan resolusi pada citra. Sehingga penekanan pada materi ini perlu ditingkatkan pada kegiatan pengabdian selanjutnya.

Item pertanyaan lain yang tidak dimasukkan pada uji *paired t-test* kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif. Selanjutnya hasil analisis pada item pertanyaan ini disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

*Tabel 4. Hasil analisis deskriptif item pertanyaan pretest*

Item	<i>mean</i>	Kategori	Interpretasi
Q4	3,42	Tinggi	Siswa telah memiliki pengetahuan awal yang cukup baik terkait contoh penggunaan pengolahan citra dalam kehidupan sehari-hari
Q5	2,74	Sedang	Siswa masih memiliki pemahaman yang terbatas terhadap istilah <i>Computer Vision</i>
Q8	3,16	Sedang	Tingkat ketertarikan siswa terhadap teknologi gambar dan video tergolong cukup
Q9	3,47	Tinggi	Siswa menunjukkan ketertarikan yang baik terhadap AI dan <i>Computer Vision</i>
Q10	3,16	Sedang	Pengetahuan siswa terkait peluang kerja di bidang pengolahan citra digital masih tergolong cukup

Tabel 5. Hasil analisis deskriptif item pertanyaan *posttest*

Item	mean	Kategori	Interpretasi
Q4	3,36	Tinggi	Siswa mampu memahami contoh operasi pengolahan citra seperti <i>enhancement</i> dan segmentasi
Q5	3,56	Tinggi	Siswa telah memahami konsep dasar <i>Computer Vision</i> dengan baik
Q8	3,89	Tinggi	Materi yang disampaikan dinilai mudah dipahami oleh siswa
Q9	4,00	Tinggi	Materi dinilai sangat sesuai dengan jurusan siswa
Q10	3,68	Tinggi	Kegiatan mampu meningkatkan minat siswa terhadap AI dan <i>Computer Vision</i>
Q11	3,95	Tinggi	Siswa menunjukkan ketertarikan tinggi untuk mempelajari <i>Computer Vision</i> lebih lanjut
Q12	4,26	Sangat Tinggi	Kegiatan memberikan manfaat yang sangat besar dalam menambah wawasan siswa

Hasil analisis yang disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa siswa telah memiliki minat yang cukup tinggi terhadap teknologi pengolahan citra dan *Computer Vision*. Namun setelah mengikuti kegiatan maka hasil *posttest* menunjukkan bahwa seluruh indikator pada setiap kategori memiliki poin yang tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan yang dilaksanakan tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga memperkuat minat dan persepsi positif terhadap materi yang diberikan.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan dari proses pengabdian yang dikerjakan dengan tema Pengenalan Ilmu Pengolahan Citra Digital dan *Computer Vision* Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. Telah menunjukkan hasil yang baik pada pemahaman siswa terkait dengan materi yang diberikan. Meskipun terdapat bagian pada materi yang perlu untuk lebih ditekankan dan pertajam guna perbaikan pada kegiatan selanjutnya. Hal lain yang dapat disimpulkan berdasarkan hasil analisis deskriptif yang telah dikerjakan adalah ketertarikan siswa untuk dapat belajar lebih jauh pada topik Pengolahan citra digital dan *Computer Vision* di masa mendatang. Dari hasil analisis angket pada kegiatan yang dilaksanakan menunjukkan bahwa siswa sekolah memiliki minat yang besar untuk dapat belajar keilmuan yang tidak mereka dapatkan di bangku sekolah. Sehingga melalui kegiatan pengabdian yang diadakan oleh institusi perguruan tinggi dapat menjadi jembatan bagi siswa untuk memahami ilmu baru dan melakukan eksplorasi lanjut agar siswa tidak hanya paham bagaimana sebuah aplikasi canggih berjalan, namun juga dapat memahami bagaimana mekanisme kerja dari kecanggihan yang ditawarkan. Hal ini tentunya dapat

bermuara pada peningkatan kemauan dan kemampuan siswa dalam melakukan analisis yang mendalam.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan oleh tim PKM ke pada SMK Negeri 5 Samarinda atas kesediaan menjadi mitra pada kegiatan yang dilaksanakan. Ucapan terima kasih yang sangat besar juga disampaikan ke pada institusi Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda atas dukungan moral dan materi sehingga kegiatan pengabdian dengan tema Pengenalan Ilmu Pengolahan Citra Digital dan *Computer Vision* Untuk Sekolah Menengah Kejuruan dapat terlaksana dengan baik mulai dari tahap perencanaan hingga penyelesaian kegiatan.

### **Referensi**

- Agus Trianto, G., Jiranda Sinaga, F., Fauzan Marzuki, M., & Qois Al Qorni, dan. (2022). Operasi Opening dan Closing pada Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab. Multi Data Palembang Conference, (1).
- Beranda - SMKN 5 Samarinda. (n.d.). Retrieved April 25, 2026, from <https://www.smkn5smr.sch.id/>
- Devi, P. A. R., & Rosyid, H. (2022). Pemaparan Materi Dasar Pengolahan Citra Digital untuk Upgrade Wawasan Siswa di SMK Dharma Wanita Gresik. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(4), 1259–1264. <https://doi.org/10.54082/jamsi.405>
- Dijaya, R., & Setiawan, H. (2023). Buku ajar pengolahan citra digital. Umsida Press, 1–85.
- Gendy, W., & Patel, D. (2024). Advancements in Computer Vision: A Comprehensive Survey of Image Processing and Interdisciplinary Applications. In *Academic Journal of Science and Technology* (Vol. 13, Number 2).
- Maria, N. S., Khafifah F, S., Saragih, A. G., Wardana, A., Sagala, N., & Manik, R. S. (2025). Analisis Penerapan Rme Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dengan Uji Paired Sample T-Test. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 3. <https://doi.org/10.56799/peshum.v4i3.8636>
- Perez-Meana, H., & Nakano-Miyatake, M. (2025). Digital Image Processing: Technologies and Applications. *Applied Sciences* (Switzerland), 15(23). <https://doi.org/10.3390/app152312709>

- Rustyana, Lase, M. C. M., Imamah, N., Yendri, O., & Judijanto, L. (2025). *Pengolahan Citra Digital: Digital Image Processing*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Siagian, N. (2023). Perancangan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Penajaman Sisi Citra Hasil Fingerprint Menggunakan Metode Fourier Phase Only Synthesis. *Teknologi Dan Informasi*, 1(2), 66–75. <https://journal.grahamitra.id/index.php/jurikti>
- Siti Khotimatul Wildah, Agustiani, S., Ali Mustopa, Nanik Wuryani, Hendri Mahmud Nawawi, & Rizky Ade Safitri. (2021). Pengenalan Wajah Menggunakan Pembelajaran Mesin Berdasarkan Ekstraksi Fitur Pada Gambar Wajah Berkualitas Rendah. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, 2(2), 95–103. <https://doi.org/10.37373/infotech.v2i2.189>
- Suryo, A. T. E., Budianto, A. G., Zulkarnain, A. F., Cahyono, G. R., Rusilawati, Wibowo, B. S., Nugroho, M. E., Atmadja, F. E. D., & Efendi, F. Z. (2025). Peningkatan Kompetensi Siswa SMK di Bidang Computer Vision Melalui Pelatihan Berbasis Proyek dengan Implementasi YOLO dan Raspberry Pi 4. *Indonesian Journal For Social Responsibility*, 8(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.36782/ijsr.v8i01.543>
- Teachable Machine. (n.d.). Retrieved April 25, 2026, from <https://teachablemachine.withgoogle.com/>
- Yogendra Prasad, P., Prasad, D., Malleswari, N., Shetty, M. N., & Gupta, N. (n.d.). Implementation of Machine Learning Based Google Teachable Machine in Early Childhood Education. In *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)* (Vol. 14).