

**RANCANG BANGUN KEAMANAN LOGIN PEMIRA
MAHASISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Muhammad Asla Labiib Badaly
NPM : 2213020065

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi Oleh :

Muhammad Asla labiib Badaly
NPM : 2213020065

Judul :

**RANCANG BANGUN KEAMANAN LOGIN PEMIRA
MAHASISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 30 Juni 2026

Pembimbing I



Danar Putra Pamungkas, M.Kom.
NIDN. 0708028704

Pembimbing II



Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom.
NIDN. 0729088802

Skripsi oleh:

Muhammad Asla Labiib Badaly
NPM : 2213020065

Judul :

**RANCANG BANGUN KEAMANAN LOGIN PEMIRA
MAHASISWA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

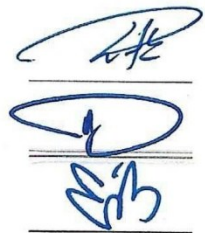
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 13 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Danar Putra Pamungkas, S.Kom, M.Kom
2. Penguji I : Daniel Swanjaya, S.Kom, M.Kom
3. Penguji II : Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Muhammad Asla Labiib Badaly
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri/06 Mei 2002
NPM : 2213020065
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 13 Juli 2026
Yang Menyatakan



Muhammad Asla Labiib Badaly
NPM : 2213020065

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Meskipun, kapanpun dan apapun yang terjadi, intinya aku harus lulus. Pasti ada jalannya."

— **Jare Emak**

“Tidak ada yang tidak mungkin selama kita mampu usaha, selama kita mampu berdoa, ikhtiar nya ada, doanya ada, serahkan semuanya kepada Allah, yang penting kita sudah berusaha untuk IMMORTAL”

— **Jare Muhammad Kahvi**

RINGKASAN

Muhammad Asla Labiib Badaly Rancang Bangun Keamanan *Login* Pemira Mahasiswa Berbasis Web Menggunakan Pengolahan Citra Digital, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : *E-Voting, Multi-Factor Authentication, Tesseract OCR, Face Recognition, VGG-Face.*

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan sistem *login* Pemilihan Raya (PEMIRA) mahasiswa berbasis web dengan memanfaatkan Otentikasi Multi-Faktor (MFA), yang mengintegrasikan keamanan digital. Pendekatan ini dipilih karena dapat memberikan tingkat keamanan yang tinggi untuk mencegah terjadinya kesalahan. Hal ini mencakup verifikasi biometrik menggunakan *DeepFace*, verifikasi Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) menggunakan *Tesseract OCR*, serta validasi kredensial (NPM dan kata sandi). Sistem ini dikembangkan dengan menerapkan konfigurasi daftar putih karakter dalam OCR untuk mengatasi kesalahan tekstual serta membandingkan kinerja algoritma *VGG-Face* dan *OpenFace*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tersebut berhasil mengidentifikasi pengguna secara akurat, dengan algoritma *VGG-Face* yang menghasilkan tingkat keberhasilan 100% dalam pencocokan wajah pada kondisi optimal. Pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa semua fitur keamanan sistem, termasuk pencegahan akses ilegal, berfungsi dengan baik sesuai harapan.

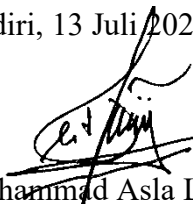
PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Danar Putra Pamungkas, M.Kom. dan Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga proposal skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan .

Kediri, 13 Juli 2026



Muhammad Asla Labiib Badaly
NPM. 2213020065

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	7
B. Kerangka Berpikir.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Desain Penelitian.....	23
B. Instrumen Penelitian.....	25
C. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	28
D. Objek Penelitian/Subjek Penelitian.....	29
E. Prosedur Penelitian.....	30
F. Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	60
A. Hasil Penelitian	60
B. Pembahasan.....	77

BAB V PENUTUP	79
A. Kesimpulan	79
B. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Penelitian	28
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Metrik Simulasi	58
Tabel 4.1 Hasil Skenario Pengujian <i>VGG-Face</i> vs <i>OpenFace</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengolahan Citra.....	8
Gambar 2.2 Proses <i>Optical Character Recognition</i>	9
Gambar 2.3 Proses <i>Face Recognition</i> dan <i>Liveness Detection</i>	10
Gambar 2.4 kerangka Berpikir.....	19
Gambar 2.5 Gambaran Proses Alur Verifikasi	20
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram</i>	34
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram</i>	35
Gambar 3.3 Diagram Sekuensial.....	37
Gambar 3.4 Class Diagram Citra Disimpan Lokal	40
Gambar 3.5 Halaman Awal.....	41
Gambar 3.6 <i>Input Username</i> dan <i>Password</i>	41
Gambar 3.7 Halaman Pemindaian OCR KTM	42
Gambar 3.8 Tampilan Proses OCR.....	43
Gambar 3.9 Tampilan OCR Berhasil	43
Gambar 3.10 Tampilan Verifikasi Biometrik Wajah (Benar dan Salah)	44
Gambar 3.11 Tampilan Notifikasi Hasil <i>Login</i> (Gagal dan Sukses).....	45
Gambar 3.12 Antarmuka <i>Dashboard Voting</i>	46
Gambar 3.13 Contoh Data <i>Input</i> Citra Fisik KTM	48
Gambar 3.14 Contoh Data <i>Input</i> Citra Wajah <i>Real-time</i>	48
Gambar 4.1 Hasil Foto KTM.....	63
Gambar 4.2 Foto <i>Crop</i> Untuk Referensi <i>Face Recognition</i>	63
Gambar 4.3 Hasil Penelitian di CSV.....	64
Gambar 4.4 Data Wajah <i>Face Recognition</i>	65
Gambar 4.5 Realisasi <i>Landing Page E-Voting</i>	69
Gambar 4.6 Realisasi Antarmuka <i>login.html</i>	70
Gambar 4.7 Realisasi UI Verifikasi KTM	70
Gambar 4.8 Realisasi UI Verifikasi Biometrik Wajah.....	71
Gambar 4.9 Realisasi UI Bilik Suara	72
Gambar 4.10 Panel Analisis Riset Penelitian.....	72

Gambar 4.11 <i>Output</i> jika NPM atau <i>Password</i> Salah.....	74
Gambar 4.12 NPM tidak cocok.....	74
Gambar 4.13 Foto wajah tidak dalam area lingkaran	75
Gambar 4.14 Foto tidak cocok dengan KTM.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berita Acara Kemajuan Bimbingan.....	85
Lampiran 2. Lembar Kemajuan Bimbingan.....	86
Lampiran 3. Surat Keterangan Bebas Similarity.....	87
Lampiran 4. Lembar Revisi Ketua Penguji.....	88
Lampiran 5. Lembar Revisi Dosen Penguji 1	89
Lampiran 6. Lembar Revisi Dosen Penguji 2	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemilihan Raya Mahasiswa (Pemira) merupakan sebuah pesta demokrasi dalam pemilihan kepemimpinan baik dalam tingkat Universitas maupun Fakultas (Veronika Primadyanti Jaga Waleng dkk., 2023). Ada beberapa metode dalam proses pemilihan, salah satunya menggunakan sistem e-voting. E-voting dilaksanakan dengan memanfaatkan sarana teknologi dan perangkat elektronik yang berguna untuk sebagian atau seluruh proses pemilihan (Martua & Femy Mulya, 2024). Sistem e-voting tersebut tentunya sangat rentan dengan masalah yang kemungkinan terjadi, seperti joki (impersonasi), dan pemilihan suara ganda (Gunawan Lase & Putri Pratiwi, 2024).

Solusi yang dapat dilakukan untuk masalah tersebut melalui pengembangan sistem E-Voting berbasis web yang menerapkan keamanan pada proses login melalui teknologi pengolahan citra digital. Solusi ini dimaksudkan untuk mengantisipasi terjadinya kecurangan dan penyalahgunaan identitas, serta menjaga integritas pemilihan dan mempermudah akses bagi mahasiswa yang berhalangan hadir karena sakit, magang, atau di luar kota agar tetap bisa menggunakan hak suaranya.

Penelitian tentang teknologi pengolahan citra digital sudah pernah dilakukan sebelumnya. Seperti penelitian tentang *Optical Character Recognition* (OCR) yang dilakukan untuk pengenalan nomor induk kependudukan (NIK) dan nama di KTP (Holila dkk., 2024), dan penelitian tentang Face Recognition yang membahas tentang sistem presensi mahasiswa (Nur dkk., 2025).

Berdasarkan kelemahan sistem dan topik penelitian, peneliti mengembangkan solusi dengan menciptakan sistem E-Voting berbasis web untuk keamanan proses login menggunakan grafis digital. Solusi ini mengintegrasikan Teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk

mengeksrak data NPM dari KTM (Holila dkk., 2024), yang kemudian disamakan secara real-time berdasarkan data mahasiswa untuk memastikan status aktif dan akurat. Selain itu, verifikasi wajah dengan *liveness detection* diterapkan untuk mencocokkan pemilih secara langsung dengan data foto KTM, guna menutup celah penyalahgunaan identitas (Nur dkk., 2025).

Melalui integrasi teknologi ini, penelitian ini mengusulkan untuk mengembangkan sistem login Pemira yang memiliki keamanan tinggi. Dengan demikian, diharapkan sistem ini akan memperkuat kepercayaan mahasiswa terhadap proses demokrasi digital dan secara signifikan meningkatkan partisipasi mahasiswa.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan berikut dapat diidentifikasi berdasarkan uraian pada latar belakang:

1. Sistem e-voting tanpa keamanan otentikasi yang kuat rentan terhadap kecurangan identitas pemilih (impersonasi atau joki), pemungutan suara ganda, dan partisipasi pemilih yang tidak sah (mahasiswa non-aktif).
2. Untuk meningkatkan keamanan proses demokrasi di kampus, penelitian dan penggunaan teknologi kredensial login yang berupa username dan password serta pengolahan citra digital seperti verifikasi wajah, *liveness recognition*, dan OCR KTM belum digunakan secara efektif.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, masalah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menggunakan teknologi pengenalan huruf optik (OCR) pada gambar Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) untuk memastikan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) dan status keaktifan mahasiswa dengan benar sebelum mereka diizinkan untuk memilih?

2. Bagaimana menggunakan teknologi deteksi wajah dengan model komparasi antara *OpenFace* dan *VGG-Face* untuk memastikan wajah pemilih dengan wajah yang ada pada KTM itu sama dan memastikan bahwa itu bukan dari foto atau video?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dari pembatasan masalah yang sudah ditentukan, maka beberapa batasan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada saat melakukan login, pemilih memasukkan *username* dan *password* yang diberikan oleh panitia saat pendataan Daftar Pemilih Tetap (DPT).
2. KTM harus di foto dengan jelas untuk di ekstrak isi Nomor Pokok Mahasiswa oleh *Optical Character Recognition*.
3. *Face Recognition* dapat meminta foto secara langsung dan terlihat jelas tanpa terhalang oleh masker maupun benda lainnya untuk diverifikasi keaslian wajah menggunakan data foto KTM dan aplikasi identifikasi wajah menggunakan perpustakaan *dlib* dan *face_recognition*.
4. Penelitian ini merupakan studi kasus pada Komisi Pemilihan Raya Mahasiswa di Universitas Nusantara PGRI Kediri.
5. Data penelitian dilakukan terhadap Data Mahasiswa yang berupa dataset JSON yang berisi NPM, Nama, Status Akademik, dan Status Pemira dengan minimal 50 sampel, digunakan untuk pengujian validasi OCR.
6. Teknologi & Alat:
 - a. Pemrograman: Python 3.12.0 digunakan untuk pemrosesan gambar dan logika *backend*.
 - b. Flask adalah kerangka kerja aplikasi web yang digunakan oleh *Framework*.
 - c. Database: NoSQL dengan menggunakan format JSON dalam proses validasi data berdasarkan NPM, serta gambar-gambar fisik

seperti foto KTM dan wajah akan disimpan secara fisik pada direktori lokal.

- d. Perpustakaan Utama: OpenCV untuk pemrosesan gambar dasar, *Tesseract* OCR, Dlib untuk deteksi titik landmark wajah, perpustakaan pengenalan wajah *face_recognition*, dan NumPy untuk perhitungan numerik.
 - e. HTML, CSS, dan JavaScript sederhana digunakan sebagai antarmuka pengguna.
7. Proses pembuatan citra wajah dan KTM sangat bergantung pada kualitas kamera pengguna dan kondisi pencahayaan. Kinerja sistem dapat disesuaikan untuk kondisi cahaya minim atau kamera dengan resolusi rendah.
 8. Sistem login untuk aplikasi Pemira ini tidak dapat mengakomodasi pengguna dengan tingkat kesamaan fisik yang sangat tinggi, seperti saudara kembar identik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa foto pada Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) salah satu peserta kembar dapat diverifikasi cocok dengan wajah peserta kembar lainnya.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penerapan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) ke dalam sistem untuk membaca Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) dari gambar Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) dan memverifikasi status keaktifannya.
2. Menggunakan algoritma verifikasi wajah biometrik yang mengidentifikasi identitas fisik pemilih secara real-time dan mencegah upaya impersonasi menggunakan media foto atau video.

F. Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memiliki efek positif dan kontribusi nyata untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan praktis di lapangan. Salah satu keuntungan yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis: Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat:
 - a. Memberi kontribusi pada bidang ilmu pengetahuan teknologi informasi, khususnya dengan menerapkan dan menggabungkan teknik pengolahan citra digital (*Computer Vision*) untuk meningkatkan keamanan sistem informasi.
 - b. memperluas penelitian tentang penggunaan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) dan verifikasi wajah biometrik melalui deteksi kehalusan sebagai mekanisme otentikasi multi-faktor pada platform berbasis web.
 - c. Menjadi rujukan atau referensi bagi peneliti lain yang ingin meneliti sistem e-voting yang aman dan terpercaya.
2. Manfaat Praktis: Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi banyak pihak, seperti:
 - a. Komisi Pemilihan Raya Mahasiswa (KPRM) UNP Kediri.
 - 1) Menyediakan solusi sistem e-voting yang siap pakai untuk menggantikan atau melengkapi metode pemilihan konvensional, meningkatkan efisiensi logistik dan waktu pelaksanaan Pemira.
 - 2) Membantu KPRM dalam mengurangi risiko kecurangan seperti praktik joki (impersonasi), pemungutan suara ganda, dan partisipasi pemilih yang tidak sah, melalui sistem keamanan yang terintegrasi.
 - 3) Mempermudah proses validasi data pemilih secara otomatis dan menyediakan transparansi pemilih.
 - b. Bagi Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri

- 1) Memberikan kemudahan akses untuk menggunakan hak suara (fleksibilitas waktu dan tempat) tanpa mengorbankan keamanan data.
- 2) Meningkatkan kepercayaan mahasiswa terhadap integritas dan kejujuran proses Pemira, yang diharapkan dapat mendorong peningkatan partisipasi mahasiswa dalam demokrasi kampus.

c. Bagi Universitas Nusantara PGRI Kediri

- 1) Mendukung program digitalisasi kampus dengan memberikan inovasi teknologi.
- 2) Menjadi bukti penggunaan teknologi tepat guna yang dikembangkan oleh civitas akademika untuk menyelesaikan masalah di lingkungan kampus

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah Ahmad, F., Pratiwi, N., Hamka, M. D., Timur, J., & DKI Jakarta, P. (2025). *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi Implementasi Pengenalan Wajah, Deteksi Kehadiran, dan Geolokasi menggunakan TensorFlow Lite dan Google ML Kit pada Aplikasi Absensi Mobile Implementation of Face Recognition, Attendance Detection, and Geolocation using TensorFlow Lite and Google ML Kit in a Mobile Attendance Application* (Vol. 14, Nomor 1). <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Darpito, M. N., Kartika Firdausy, & Abdul Fadlil. (2025). Perbandingan Unjuk Kerja Library Optical Character Recognition (OCR) dalam Pengenalan Teks pada Dokumen Digital. *Jurnal Informatika Polinema*, 11(3), 273–282. <https://doi.org/10.33795/jip.v11i3.7025>
- 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>
- Erdi, M., Mazdadi, M. I., Nugroho, R. A., Farmadi, A., Saragih, T. H., & Rozaq, H. A. A. (2025). Prediction of Life Expectancy of Lung Cancer Patients After Thoracic Surgery Using Decision Tree Algorithm and Adaptive Synthetic Sampling. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 6(5), 3456–3467. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.5.4724>
- Gafari, A., & Ramadhanu, A. (2025). KLASIFIKASI CITRA DIGITAL BATU KERIKIL DAN BATU KALI DENGAN METODE K-MEANS DAN TEKNIK PENGOLAHAN CITRA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(2), 2646–2650. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i2.13170>
- Gunawan Lase, A., & Putri Pratiwi, M. (2024). *PERANCANGAN E-VOTING BERBASIS SMART CONTRACT MENGGUNAKAN KEAMANAN ALGORITMA KONSENSUS PROOF-OF-STAKE*.

- Holila, H., Pratama, A. R., Lestari, S. A. P., & Indra, J. (2024). INTRODUCTION NATIONAL IDENTIFICATION NUMBER AND NAME ON ID CARD USING OCR (OPTICAL CHARACTER RECOGNITION) METHOD. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 5(4), 1191–1196. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.4.2242>
- Ismail, A. R., Labolo, I., & Handayani, Y. (2023). Implementation of JSON Parsing in Agricultural Productive Learning Applications. *SISTEMASI*, 12(1), 269. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v12i1.2673>
- Iswahyudi, D., Romadhon, R., & Ege, E. B. (2025). Tingkat Partisipasi Mahasiswa Dalam Pemilu Badan Eksekutif Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Muqoddimah : Jurnal Ilmu Sosial, Politik, dan Humaniora*, 9(3), 1705–1714. <https://doi.org/10.31604/jim.v9i3.2025.1705-1714>
- Jayakumari, B., Sheeba, S. L., Eapen, M., Anbarasi, J., Ravi, V., Suganya, A., & Jawahar, M. (2024). E-voting system using cloud-based hybrid blockchain technology. *Journal of Safety Science and Resilience*, 5(1), 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2024.01.002>
- Jesika Vinatalia Dachi, & Jiyan Suhada. (2025). Implementasi Basis Data Sederhana Menggunakan MySQL/PostgreSQL. *Router : Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, 3(2), 197–207. <https://doi.org/10.62951/router.v3i2.621>
- Karunia Rahmadhika, M., & Thantawi, A. M. (2021). *Rancang Bangun Aplikasi Face Recognition Pada Pendekatan CRM Menggunakan Opencv Dan Algoritma Haarcascade*.
- Marshanda Syahputri, A., Harijanto, B., & Rahmad, C. (2024). *IMPLEMENTASI OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR) UNTUK MENINGKATKAN AKURASI DAN KECEPATAN INPUT DATA DI POSYANDU*.
- Martua, A., & Femy Mulya, M. (2024). Sistem Informasi E-Voting Pada Pemilihan (Pemira) Tanri Abeng Uuniversity (TAU) Menggunakan Code Igniter (STUDI

- KASUS : TANRI ABENG UNIVERSITY). *Prosiding TAU SNARS-TEK Seminar Nasional Rekayasa dan Teknologi*, 3(1), 106–115. <https://doi.org/10.47970/snarstek.v2i1.557>
- Masyhur, Z., Hartono, N., Informasi, J. S., Sains, F., Teknologi, D., Islam, U., Alauddin Makassar, N., Yasin, J. H. M., No, L., 36 Samata, K., Gowa, S., & Selatan, I. (2023). *Analisis Keamanan dan Integritas Data dalam Sistem E-Voting* (Vol. 8, Nomor 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/insypro.v8i1.37858>
- Muhammad Jibril, Zulrahmadi, & 3Muhammad Amin. (2024). PENGUJIAN SISTEM INFORMASI E-MODUL PADA SMPN 1 TEMPULING MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING. *JURNAL PERANGKAT LUNAK*, 6(2), 327–332. <https://doi.org/10.32520/jupel.v6i2.3326>
- Nur, E., Dewi, F., Nazwar Tarempa, G., Rachman, A. N., Febriansyah, A., & Disetujui, D. D. (2025). Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa Berbasis Face Recognition dengan Metode Liveness Detection. *Journal Computer Science*, 4(2).
- Pratama Putra, T., Widiensyah, S., Agus Hardiansyah, M., & Sosiologi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang, P. (2024). MODAL SOSIAL PEMIMPIN ORGANISASI MAHASISWA DALAM MEMENANGKAN PEMILIHAN RAYA MAHASISWA DI FKIP UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA TAHUN 2022. Dalam *Journal Jurnal Pendidikan Sosiologi Undiksha Jurusan Sejarah, Sosiologi dan Perpustakaan* (Vol. 6).
- Rahmdani, O. (2025). EVALUASI KINERJA TESSERACT-OCR DALAM PENGENALAN TEKS TULISAN TANGAN MENGGUNAKAN DATASET KUSTOM. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.7162>
- Veronika Primadyanti Jaga Waleng, I Gede Putu Krisna Juliharta, & Ketut Queena Fredlina. (2023). IMPLEMENTASI E-VOTING PEMILU RAYA

MAHASISWA UNIVERSITAS PRIMAKARA BERBASIS WEB (STUDI KASUS PADA UNIVERSITAS PRIMAKARA). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(5). <https://doi.org/10.36002/jutik.v9i5.2640>

Widjaya, C., & Wicaksana, A. (2023). LIVENESS DETECTION WITH RANDOMIZED CHALLENGE-RESPONSE FOR FACE RECOGNITION ANTI-SPOOFING. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 19(2), 419–430. <https://doi.org/10.24507/ijicic.19.02.419>