

SKRIPSI

**SISTEM PRESENSI DETEKSI WAJAH REAL-TIME MENGGUNAKAN
ALGORITMA YOLOV5 DENGAN ESP32-CAM BERBASIS WEBSITE**



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh :

M. RENALDI NUGRAHA PRATAMA

03041382025121

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PRESENSI DETEKSI WAJAH REAL-TIME MENGGUNAKAN
ALGORITMA YOLOV5 DENGAN ESP32-CAM BERBASIS WEBSITE**



SKRIPSI

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**M. RENALDI NUGRAHA PRATAMA
NIM. 03041382025121**

Palembang, Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Ir. Desi Windi Sari, S.T., M.Eng
NIP. 197812072008122001**

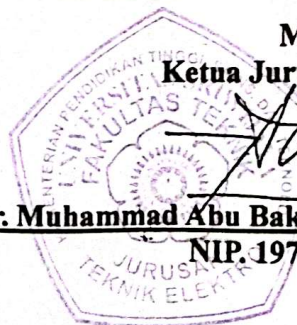
Dosen Pembimbing II

**Ir. Melia Sari, S.T., M.T.
NIP. 1993051201902026**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T. M. Eng., Ph.D., IPU
NIP. 197108141999031005**

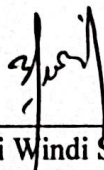


LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan

:



Pembimbing Utama

: Ir. Desi Windi Sari, S.T., M.Eng.

Tanggal

: 17 Februari 2025

Tanda Tangan

:



Pembimbing Kedua

: Ir. Melia Sari, S.T., M.T.

Tanggal

: 17 Februari 2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Renaldi Nugraha Pratama
NIM : 03041382025121
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non – exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**SISTEM PRESENSI DETEKSI WAJAH REAL-TIME MENGGUNAKAN
ALGORITMA YOLOV5 DENGAN ESP32-CAM BERBASIS WEBSITE**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 12 Maret 2025

Yang Menyatakan,



M. Renaldi Nugraha Pratama
NIM. 03041382025121

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Renaldi Nugraha Pratama
NIM : 03041382025121
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 1 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul "Sistem Presensi Deteksi Wajah Real-Time menggunakan Algoritma YOLOV5 dengan ESP32-CAM berbasis Website" merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini ditemukan unsur penjiplakan/plagiat, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.



Palembang, 12 Maret 2025

M. Renaldi Nugraha Pratama

NIM. 03041382025121

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Sistem Presensi Deteksi Wajah Real-Time menggunakan Algoritma YOLO V5 dengan ESP32-CAM berbasis Website". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus pembimbing akademik penulis yang membimbing dan mengawasi penulis selama menempuh perkuliahan di Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Suci Dwijayanti, S.T., M.Sc. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Desi Windisari S.T., M.Eng selaku dosen Pembimbing utama, dan Ibu Melia Sari S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing kedua. Dan juga Bapak Dr. H. Iwan Pahendra Anto Saputra S.T., M.T., Bapak Abdul Haris Dalimunthe S.T., M.TI, dan Ibu Puspa Kurniasari S.T., M.T. selaku dosen penguji tugas akhir penulis.
4. Lalu dosen Teknik Elektro yang telah berbagi ilmu dan tenaga yang bermanfaat serta mendidik penulis, tak lupa seluruh staff jurusan Teknik Elektro, Ibu Diah, Bapak Slamet, Bapak Rusman, Bapak Habibi yang sudah banyak membantu selama perkuliahan dan pendaftaran seminar tugas akhir ini.
5. Terima kasih kepada orang tua penulis yang penuh sabar dan juga sekuat tenaga untuk memberikan waktu dan fasilitas yang sangat berguna untuk penulis, dan mendukung penulis di setiap Langkah penulis dalam

menyelesaikan Tugas akhir ini. Dan juga terima kasih penulis sampaikan kepada adik penulis yang juga mendukung penulis dan memberi ide dan informasi yang berguna untuk penulis.

6. Penulis juga berterima kasih untuk teman-teman dan adik tingkat penulis di Konsentrasi TTI (Teknik Telekomunikasi dan Informasi), serta teman-teman perkuliahan lainnya. Dan juga tidak lupa penulis berterima kasih kepada sahabat dan teman-teman penulis di luar perkuliahan yang mendukung penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Palembang, 12 Maret 2025



M. Renaldi Nugraha Pratama

NIM. 03041382025121

ABSTRAK

SISTEM PRESENSI DETEKSI WAJAH REAL-TIME MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOV5 DENGAN ESP32-CAM BERBASIS WEBSITE

(M. Renaldi Nugraha Pratama, 03041382025121, 2025, 66 Halaman + Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Presensi Deteksi Wajah *Real-Time* menggunakan algoritma YOLO V5 yang diintegrasikan dengan kamera ESP32-CAM dan sistem berbasis website. Sistem ini memanfaatkan kemampuan deteksi wajah secara *real-time* dari algoritma YOLO V5 yang dapat menangkap dan mendeteksi sebuah objek. ESP32-CAM digunakan sebagai perangkat utama untuk menangkap gambar wajah pengguna, yang kemudian diproses oleh algoritma YOLO V5 untuk mengenali wajah dari model dataset yang sudah dilatih. Data presensi yang diperoleh secara otomatis disimpan dan dikelola melalui antarmuka website, yang memudahkan akses dan pengelolaan data oleh administrator. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi deteksi wajah, waktu pemrosesan, dan kinerja sistem secara keseluruhan dalam kondisi pencahayaan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa memiliki tingkat akurasi deteksi sebesar 90,65%, dengan nilai presisi rata-rata 68%, *recall* 87,1%, dan *F1-score* 75,5%. Selain itu, integrasi dengan website memberikan kemudahan dalam pengelolaan data presensi secara terpusat dan efisien. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk kebutuhan presensi di berbagai institusi, khususnya yang memprioritaskan keamanan dan efisiensi.

Kata Kunci: Deteksi Wajah, YOLO V5, ESP32-CAM, Sistem Presensi, Website.

ABSTRACT

REAL-TIME FACE DETECTION ATTENDANCE SYSTEM USING YOLOV5 ALGORITHM WITH ESP32-CAM INTEGRATED INTO A WEB-BASED PLATFORM

(M. Renaldi Nugraha Pratama, 03041382025121, 2025, 66 Pages + Appendices)

This research aims to design and implement a Real-Time Face Detection Attendance System using the YOLO V5 algorithm integrated with an ESP32-CAM and a web-based platform. The system utilizes the real-time face detection capabilities of the YOLO V5 algorithm to capture and identify objects. The ESP32-CAM serves as the primary device for capturing user facial images, which are then processed by the YOLO V5 algorithm to recognize faces based on a pre-trained dataset model. Attendance data is automatically recorded and managed through a web interface, providing easy access and efficient data management for administrators. Testing was conducted to evaluate face detection accuracy, processing time, and overall system performance under various lighting conditions. The results show a detection accuracy of 90,65%, with an average precision of 68%, recall of 87.1%, and an F1-score of 75.5%, based on the confusion matrix. Furthermore, integration with the website facilitates centralized and efficient attendance data management. This system is expected to be an effective solution for attendance needs in various institutions, especially those prioritizing security and efficiency.

Keywords: Face Detection, YOLOV5, ESP32-CAM, Attendance System, Website.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN DOSEN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Sistem Keamanan	9
2.3. Mikrokontroler ESP32	10
2.4. Website.....	11
2.5. Python	13
2.6. PHP My Admin.....	14
2.7. YOLO V5 (<i>You Only Look Once V5</i>)	14
2.7.1 Akurasi.....	15
2.7.2 Presisi.....	15
2.7.3 Recall	16
2.7.4 F1-Score.....	16
2.8. Visual Studio Code	17
2.9. XAMPP Control Panel.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19

3.1	Studi Literatur.....	19
3.2	Pengumpulan Data.....	20
3.3	Perancangan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	21
3.4	Perancangan Sistem	23
3.5	Pengujian Penelitian	25
3.6	Lokasi Penelitian	26
3.7	Waktu Penelitian.....	27
3.8	Diagram Sistem	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Gambaran Umum Sistem.....	31
4.2	Implementasi Sistem.....	32
4.2.1	Implementasi ESP32-CAM	32
4.3	Implementasi dan Pelatihan Algoritma YOLO V5.....	37
4.3.1	Pembentukan dataset.....	37
4.3.2	Preprocessing Dataset	39
4.3.3	Google Colab <i>Training</i>	42
4.3.4	Hasil Training	43
4.3.5	Pengujian Kelas	45
4.4	Evaluasi Hasil Pelatihan	47
4.4.1	Kesimpulan Hasil Evaluasi.....	52
4.4.2	Analisis dan Tantangan.....	52
4.5	Desain dan Implementasi Website.....	53
4.5.1	Arsitektur Website	53
4.5.2	Desain Antarmuka Pengguna.....	55
4.5.3	Integrasi Website dengan ESP32-CAM	56
4.5.4	Pengembangan Fitur Utama	56
4.5.5	Teknologi dan Tools yang Digunakan.....	57
4.5.6	Pengujian dan Hasil.....	57
4.5.7	Pengujian <i>Blackbox</i>	58
4.6	Evaluasi Pengalaman Pengguna	60
4.7	Kendala dan Solusi	63
BAB V KESIMPULAN.....		64

5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	19
Gambar 3.2 Pengumpulan Data Wajah Mahasiswa	20
Gambar 3.3 Diagram Alur Sistem	24
Gambar 3.4 Laboratorium TTI Universitas Sriwijaya	27
Gambar 3.5 Diagram Sistem	29
Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem	31
Gambar 4.2 Prototype ESP32-CAM.....	32
Gambar 4.3 Inisialisasi Kamera dan WiFi ESP32-CAM.....	33
Gambar 4.4 Proses Anotasi Wajah dengan Roboflow	38
Gambar 4.5 Hasil Proses Anotasi dengan Roboflow	41
Gambar 4.6 Proses Augmentasi dengan Roboflow	42
Gambar 4.7 Tampilan Google Colab YOLO V5	43
Gambar 4.8 Grafik Selama Proses <i>Training</i>	44
Gambar 4.9 <i>Confusion Matrix</i>	48
Gambar 4.10 <i>Flowchart</i> Arsitektur Website.....	54
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Login Website.....	56
Gambar 4.12 Kuisisioner Pengguna	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Daftar Nama Mahasiswa yang diuji	21
Tabel 3.2 Alat dan Software yang digunakan	21
Tabel 3.3 Jadwal Kegiatan Penelitian	27
Tabel 4.1 Ringkasan pembagian Dataset	39
Tabel 4.2 Konfigurasi Training Dataset	43
Tabel 4.3 Pengujian Kelas	45
Tabel 4.4 Evaluasi Hasil <i>Training</i>	49
Tabel 4.5 Pengujian dan Hasil Sistem Website	57
Tabel 4.6 Pengujian <i>Blackbox</i>	58
Tabel 4.7 Hasil dan Analisis Kuisisioner Pengguna	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pertumbuhan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat di era digital saat ini telah membawa perubahan besar dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aspek yang mengalami transformasi luar biasa adalah keamanan. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah penggunaan ESP32-CAM untuk meningkatkan keamanan ruangan. ESP32-CAM adalah modul mikrokontroler yang dilengkapi dengan kamera, serta kemampuan konektivitas WiFi dan Bluetooth, yang membuatnya sangat praktis dalam sistem pengawasan dan keamanan berbasis video. Penggunaan ESP32-CAM memungkinkan pemantauan visual secara real-time dari jarak jauh melalui jaringan lokal atau internet. Ini memberikan kemampuan untuk memonitor aktivitas di dalam atau di sekitar ruangan, sehingga dapat mendeteksi potensi ancaman keamanan. Sistem ini juga menawarkan kemudahan dalam pengaturan dan penggunaan energi yang efisien, karena modul ESP32-CAM dapat diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai kebutuhan. Pada lingkungan Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dimana laboratorium tersebut masih menggunakan kunci konvensional dan juga ruangan tersebut masih dikunjungi oleh berbagai pihak, baik mahasiswa dan dosen ataupun orang lain, sehingga menimbulkan resiko kerusakan atau kehilangan alat-alat dan material penting yang tersimpan di dalamnya oleh pihak yang tidak bertanggung jawab[1].

Untuk meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan, diperlukan suatu sistem keamanan yang dapat diandalkan sebagai suatu kebutuhan esensial untuk melindungi barang yang berharga[2].

Pada sistem ini juga dilanjutkan dengan pengisian absensi digital berbasis website, yang memungkinkan pencatatan pengunjung yang memasuki ruangan laboratorium. Sistem ini memungkinkan pengelola ruangan untuk memantau siapa saja yang telah mengakses ruangan, kapan waktu akses dilakukan, dan mengelola data kehadiran secara mudah. Dengan sistem ini, keamanan ruangan

tidak hanya terjaga, tetapi juga manajemen akses dan kehadiran menjadi lebih teratur dan transparan[3].

Banyak studi yang telah melakukan penelitian terkait keamanan sistem dengan penerapan pada Mikrokontroler ESP32, salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Nizam dan rekannya pada tahun 2022. Pada penelitiannya, mereka melakukan implementasi dari Mikrokontroler ESP32 berupa sistem keamanan monitoring pintu ruangan berbasis web, dan mereka menguji bagaimana Mikrokontroler ESP32 yang telah terkonfigurasi dengan Wi-Fi yang berperan sebagai pengendali utama sistem dan juga sebagai kamera pengawas yang dapat diakses dari jarak jauh melalui fasilitas *Internet of Things*[4].

Pada era saat ini teknologi hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan kita, di institusi pendidikan seperti Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih canggih menjadi penting karena keamanan ruangan sangat krusial dalam menjaga peralatan dan material penelitian. Selain itu, pengelolaan akses dan kehadiran pada ruangan membutuhkan sistem yang tidak hanya aman, tetapi juga efisien[5].

Dari permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka pada penelitian ini, peneliti akan membahas tentang **“Sistem Presensi Deteksi Wajah Real-Time menggunakan Algoritma YOLOV5 dengan ESP32-CAM berbasis Website.”**.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan yang efektif berbasis ESP32-CAM untuk memantau akses ke laboratorium TTI?
2. Bagaimana menguji dan mengevaluasi kinerja serta kehandalan sistem keamanan ruangan dan sistem absensi digital berbasis website yang dibuat?

3. Sejauh mana sistem yang diimplementasikan dapat meningkatkan keamanan dan efisiensi manajemen kehadiran di laboratorium dibandingkan dengan metode konvensional seperti kunci fisik dan absensi manual?

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk membangun Sistem Presensi Deteksi Wajah Real-Time menggunakan Algoritma YOLO V5 dengan ESP32-CAM berbasis Website.

1.4.Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini akan membatasi beberapa aspek sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32-CAM
2. Presensi dan Data pengunjung ruangan Laboratorium TTI Unsri berbasis website seperti buku tamu
3. Ruang Lingkup pada Penelitian ini adalah Laboratorium Teknik Telekomunikasi dan Informasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya Indralaya.
4. Karena menggunakan Yolo V5, Jumlah dataset berkisar antara 50 sampai dengan 150 setiap individu dengan arah dan ekspresi yang berbeda-beda
5. Dataset dikumpulkan dalam bentuk file JPEG.

1.5.Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bagian Bab I ini akan berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian Bab II ini akan berisi mengenai teori-teori umum yang berguna untuk mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian Bab III berisi mengenai pendekatan atau metode yang digunakan, dan pengumpulan data, serta langkah-langkah dari metode yang digunakan.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bagian Bab IV ini akan membahas mengenai penelitian dan pengujian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian Bab V ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari penelitian yang sudah dilakukan, serta saran untuk penelitian selanjutnya sebagai arah bagi peneliti lain yang mungkin tertarik untuk melanjutkan studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Kn and A. Basyir, “Perancangan Sistem Keamanan Pintu Ruangan Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Ilmiah MATRIK*, vol. 24, no. 1, 2022.
- [2] N. K. Daulay and M. N. Alamsyah, “Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint Berbasis Web dan Database,” *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 04, Dec. 2019.
- [3] A. Setyawan, M. N. Prabowo, and J. E. Suseno, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintar pada Pintu Kamar Menggunakan RFID, Password dan Android Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Berkala Fisika*, vol. 23, Jan. 2020.
- [4] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, “Mikrokontroler ESP32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI)*, vol. 06, no. 2, pp. 767–772, Sep. 2022.
- [5] B. B. Aji and M. K. Kelviandy, “Pemanfaatan RFID dalam Sistem Keamanan Motor Berbasis Arduino (Radio Frequency Identification),” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 07, no. 1, pp. 3758–3768, 2023.
- [6] J. Putra, A. M. HD, and W. W. Pamungkas, “Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID RC522 dan Fingerprint Berbasis Internet of Things,” *Jurnal Penerapan Ilmu-ilmu Komputer (JUPITER)*, vol. 08, no. 2, pp. 14–21, Oct. 2022.
- [7] Nurhalizah, R. Soekarta, and I. Amri, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruangan UPT-IT Menggunakan E-KTP Dan Voice Berbasis Arduino Uno Menggunakan Notifikasi Bot Telegram,” vol. 01, no. 1, pp. 1–10, Dec. 2022.
- [8] T. Sakti and I. Suharjo, “Prototipe Sistem Keamanan Buka Tutup Pintu dengan Bot Telegram Berbasis Internet of Things,” *Jurnal ICTEE*, vol. 02, no. 2, pp. 20–34, 2021.
- [9] M. Ma’ruf and R. Yuliantari, “Analisis Perancangan Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan RFID dan Bot Telegram,” 2021.
- [10] A. Nugraha, G. Tjahjono, and F. F. Ray, “Rancang Bangun Sistem Pengaman Menggunakan RFID,” *Jurnal Spektro*, vol. 03, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [11] N. W. Fauzan and Z. Budiarto, “Rancang Bangun Alat Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things dan Kartu RFID,” *Jurnal JUPITER*, vol. 14, no. 1, pp. 143–149, Apr. 2022.

- [12] Y. P. Belada, O. Aikel, and Martias, "Pengamanan Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Berbasis Arduino Uno," *INSANtek – Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro*, vol. 01, no. 2, pp. 82–87, Nov. 2020.
- [13] F. Hermawanto, H. J. Habibi, and N. C. Hasyim, "Rancang Bangun Sistem Pengunci Pintu Berbasis RFID dan Arduino pada Laboratorium Komputer Jurusan Teknik Informatika," *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, vol. 04, no. 1, pp. 26–35, 2022.
- [14] M. Ibrahim and U. Latifa, "Penerapan Algoritma Yolo V8 dalam Deteksi Waktu Panen Tanaman Pakcoy Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, pp. 2489–2495, Aug. 2023.
- [15] G. K. Dewi, "Analisis Keamanan Sistem Informasi Universitas X," *Accounting and Business Information Systems Journal (ABIS)*, pp. 5–13, Feb. 2021.
- [16] T. Saputra and U. Surapati, "Analisis Efektivitas Sistem Kendali Otomatis PJU Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler ESP32 dengan Metode Regresi Linier," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 5, no. 3, pp. 2582–2595, Sep. 2024.
- [17] C. Ferry Masyu Saputra and W. Sulisty, "Alat Keamanan Depan Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32-CAM yang Terintegrasi dengan Face Detection dan Telegram," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 179–187, Jan. 2024.
- [18] Y. Baskoro, S. Basuki, and Gazali, "Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Presensi Mahasiswa Dengan Random Password Generator Berbasis Website pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Insan Pembangunan Indonesia," *Jurnal Ipsikom*, vol. 11, no. 1, pp. 27–35, Jun. 2023.
- [19] R. Yuni Anti, A. Salmi, and O. Dwiputri, "Analisis Perancangan Website Deflash Laundry Menggunakan HTML dan CSS Untuk Pengembangan Pemasaran," *Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat (JIPM)*, vol. 2, no. 1, pp. 142–153, 2024.
- [20] M. Fikri Khoirurrizal, C. Rahmat Hidayat, and Ruuhwan, "Analisis Perbandingan Framework FRONT-END JavaScript SOLIDJS dan VUEJS Pada Pengembangan Website Interaktif," *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 12, no. 2, pp. 1026–1035, 2024.

- [21] A. Pratama Adiwijaya and S. Wati, “Analisa Cara Kerja Microservice Berbasis Python untuk Perancangan Credit Score pada di Fintech,” *JUKIM*, vol. 1, no. 3, pp. 74–82, May 2022.
- [22] E. Nur Hartiwati, “Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java dengan PhpMyAdmin,” vol. 5, no. 1, pp. 601–610, Jan. 2022.
- [23] N. Saleh Ali, A. Fares Alsafo, H. Dhiya Ali, and M. Sabah Taha, “An Effective Face Detection and Recognition Model Based on Improved YOLO v3 and VGG 16 Networks,” *IJETA*, vol. 12, no. 2, pp. 107–119, Jun. 2024.
- [24] A. Fadli *et al.*, “Pengenal Dasar Pembuatan Website HTML Dengan Software Visual Studio Code,” *AMMA*, vol. 1, no. 11, pp. 1325–1331, Dec. 2022.
- [25] A. Nuraini and F. Rusghana, “Aplikasi Arsip Surat Berbasis Website Menggunakan XAMPP PHP MySQL,” *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, vol. 2, no. 2, pp. 1579–1600, Aug. 2023.