

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL *SMART DOOR*
LOCK MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ARYO JULIANSYAH

22520720

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

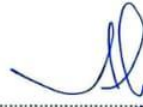
Nama : Aryo Juliansyah
NIM : 22520720
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol *Smart Door Lock*
Menggunakan Pengolahan Citra

Isi dan Formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 11 Agustus 2026

Menyetujui

Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom.
NIK. 19810316 202109 12
(Dosen Pembimbing Utama)



Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.Kom.
NIK. 19860421 202303 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aryo Juliansyah

NIM : 22520720

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Rancang Bangun Sistem Kontrol *Smart Door Lock* Menggunakan Pengolahan Citra” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 27 Juli 2026

Mahasiswa,



Aryo Juliansyah

NIM. 22520720

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Aryo Juliansyah
NIM : 22520720
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Smart Door Lock
Menggunakan Pengolahan Citra

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

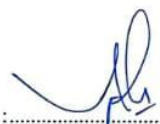
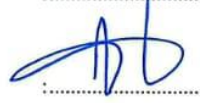
Hari : Senin
Tanggal : 27 Juli 2026

Dosen Penguji

Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Ketua Penguji)

Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13
(Anggota Penguji I)

Desriyanti, S.T., M.Kom
NIK. 19770314 201112 13
(Anggota Penguji II)


.....

.....

.....

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”



RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA

Aryo Juliansyah, Fauzan Masykur, Rhesma Intan Vidyastari

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: aryojuliansyah010@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan kunci konvensional pada ruangan penting masih menyimpan celah keamanan, seperti risiko kunci hilang, diduplikat, hingga dipinjamkan tanpa izin. Akibatnya, riwayat akses sulit dipantau dan kontrol keamanan menjadi lemah. Untuk mengatasi persoalan tersebut, penelitian ini merancang sistem smart door lock berbasis pengolahan citra dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) sebagai solusi pengganti kunci manual. Sistem ini mengintegrasikan webcam untuk mengambil citra wajah, Raspberry Pi 4 sebagai unit pemroses utama algoritma CNN, serta sensor infrared sebagai pemicu awal. Ketika wajah terverifikasi, mikrokontroler ESP8266 akan mengarahkan driver HW354 dan motor DC untuk membuka kunci. Tiga skenario pengujian diterapkan: akurasi pengenalan wajah dalam pelbagai kondisi, respons perangkat keras, serta komparasi durasi akses terhadap kunci konvensional. Hasil pengujian membuktikan sistem mampu mengenali wajah terdaftar pada posisi normal, berekspresi, maupun tersenyum, meski tetap mengalami kendala saat wajah tertutup objek. Sensor infrared sendiri dapat mendeteksi pengguna hingga jarak 30 cm. Dari sisi kecepatan, smart door lock membutuhkan waktu rata-rata 3,17 detik sekitar 0,94 detik lebih lambat dibanding kunci manual (2,23 detik). Walau jeda waktunya sedikit lebih lama, sistem ini menawarkan tingkat perlindungan yang jauh lebih baik karena akses terbatas hanya untuk pengguna terdaftar. Penelitian ini mengonfirmasi bahwa otomatisasi berbasis pengolahan citra efektif menghadirkan sistem kontrol akses yang aman, efisien, dan terrekam dengan baik.

Kata Kunci: Smart Door Lock, Pengolahan Citra, Convolutional Neural Network (CNN), Raspberry Pi 4, Mikrokontroler ESP8266

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyusun skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Kontrol *Smart Door Lock* Menggunakan Pengolahan Citra" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr.Fauzan Masykur, S.T., M.kom selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Rhesma Intan Vidiyastari, S.T., M.T selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan banyak masukan, pengetahuan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro serta pihak-pihak lain yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan penelitian ini ke depannya. Besar harapan saya, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penelitian selanjutnya dan menjadi langkah awal dalam pengembangan alat bantu pemeriksaan buta warna berbasis teknologi digital.

Ponorogo, 27 Juli 2026



Aryo Juliansyah

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirabbil'aalamin, dengan rasa syukur yang mendalam, puji syukur kepada tuhan semesta alam Allah SWT yang telah memberikan hidayah-Nya. Sholawat serta salam kita panjatkan kepada nabi besar nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umat dari jaman jahilliyah hingga jaman islam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semua ini tidak lepas dari banyaknya bantuan dan menuntun saya untuk dapat menyelesaikannya. Maka dari itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terlaksana atas seluruh kiprahnya yang telah diberikan. Tentunya jasa mereka menjadi tonggak utama dalam penelitian ini.
2. Kerabat dekat yang telah memberikan perhatian dan sebagai pengingat untuk terus semangat dalam melakukan penelitian.
3. Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
4. Ibu Rhesma Intan Vidiyastari, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Seluruh teman satu angkatan, satu ikatan maupun himpunan, dan keluarga yang telah memberikan semangat, bimbingan, dan motivasi yang mendorong penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini. Bangga penulis telah bertemu kalian.

7. Kakak Tingkat Teknik Elektro Angkatan 2019-2021 yang telah banyak membantu memberikan ilmu dan sarannya dalam proses pengerjaan skripsi saya ini.
8. Adik Tingkat Teknik Elektro Angkatan 2023-2024 yang telah banyak membantu memberikan motivasi dan semangat dalam proses pengerjaan skripsi saya ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca, penulis merasa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan untuk kebaikan penelitian ini kedepannya.

Hingga pada akhirnya hanya kepada Allah SWT, kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, semoga Allah meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, Aamiin.

Ponorogo, 27 Juli 2026



Aryo Juliansyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Mini Komputer Raspberry Pi.....	6
2.3 Kamera Webcam.....	7
2.4 Mikrokontroler ESP8266	8
2.5 Motor Driver HW354.....	10
2.6 Sensor Infrared.....	12
BAB 3 METODE PERANCANGAN.....	15
3.1 Studi Lapangan.....	16
3.2 Studi Literatur	16
3.3 Perencanaan Alat.....	16
3.4 Perancangan Alat	17

3.5 Pengujian Alat.....	23
3.6 Analisa dan Evaluasi Hasil.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil Studi Lapangan	26
4.2 Hasil Perancangan Sistem.....	27
4.3 Hasil Perancangan Alat	29
4.3.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	29
4.3.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	32
4.4 Hasil Pengujian Alat	37
4.4.1 Hasil Pengujian Kamera Webcam dan Pengenalan Wajah.....	37
4.4.2 Hasil Pengujian Respon Perangkat Keras.....	39
4.4.3 Hasil Pengujian Perbandingan Penggunaan Pintu Secara Manual dan Alat.....	40
4.5 Evaluasi Hasil.....	42
BAB 5 PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mini Komputer Raspberry Pi model B	7
Gambar 2.2 Kamera Webcam	8
Gambar 2.3 Mikrokontroller ESP8266	10
Gambar 2.4 Motor Driver HW354.....	12
Gambar 2.5 Sensor Infrared	14
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan	15
Gambar 3.2 Perencanaan Desain Alat.....	16
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3.4 Diagram Wiring.....	19
Gambar 3.5 Flowchart Perangkat Lunak	20
Gambar 4.1 Sistem Kunci Konvensional Pada Ruangan Laboratorium Teknik Elektro.....	27
Gambar 4.2 Penulis Melakukan Konsultasi Dengan Laboran Mengenai Penggunaan Kunci Pintu Konvensional.....	27
Gambar 4.3 Desain Perangkat Sistem Smart Door Lock.....	28
Gambar 4.4 Desain Wiring Sistem Smart Door Lock.....	29
Gambar 4.5 Pemilihan Material Untuk Rangka	30
Gambar 4.6 Perakitan Material Rangka	30
Gambar 4.7 Perakitan Komponen Elektronika	30
Gambar 4.8 Penempatan Sensor Infrared.....	31
Gambar 4.9 Penempatan Kamera Webcam	31
Gambar 4.10 Perakitan Seluruh Komponen Pada Box Rangka.....	32
Gambar 4.11 Tampilan Membuka Terminal Pada Raspberry Pi	32
Gambar 4.12 Pembuatan Program Pada Terminal	33
Gambar 4.13 Pengecekan Pembuatan Program	33
Gambar 4.14 Hasil Tampilan Kode	34
Gambar 4.15 Membuka Software Arduino IDE	34
Gambar 4.16 Proses Pembuatan Program.....	35
Gambar 4.17 Pengecekan Hasil Program.....	35
Gambar 4.18 Memilih Board ESP8266	36

Gambar 4.19 Memilih Port	36
Gambar 4.20 Proses Upload Program.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi 4B.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Kamera Webcam	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Mikrokontroller ESP8266	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Driver HW354	12
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Infrared	13
Tabel 3.1 Komponen Yang dibutuhkan	21
Tabel 3.2 Percobaan Berbagai Kondisi Wajah	24
Tabel 3.3 Percobaan Respon Perangkat Keras.....	24
Tabel 3.4 Perbandingan Penggunaan Pintu Secara Manual & Alat.....	24
Tabel 4.1 Hasil Percobaan Berbagai Kondisi Wajah	38
Tabel 4.2 Hasil Percobaan Respon Perangkat Keras	39
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan Penggunaan Pintu Secara Manual & Alat	41

