



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SISTEM KEAMANAN PINTU OTOMATIS BERBASIS *FACE*
RECOGNITION MENGGUNAKAN RASPBERRY PI**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dina Mutiarani

2303321004

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PINTU OTOMATIS BERBASIS
RASPBERRY PI**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Dina Mutiarani

2303321004

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dina Mutiarani

NIM : 2303321004

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 Juni 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Dina Mutiarani
NIM : 2303321004
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Keamanan Pintu Otomatis Berbasis *Face Recognition* Menggunakan Raspberry Pi
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pintu Otomatis Berbasis Raspberry Pi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 30 Juni 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Hariyanto, S.Pd., M.T. ()
NIP. 199101282020121008

Pembimbing II : Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum. ()
NIP. 196701111998022001

Depok, 09 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir berjudul "Sistem Keamanan Pintu Otomatis Berbasis Face Recognition Menggunakan Raspberry Pi" ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D3 Elektronika Industri;
3. Bapak Hariyanto, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan teknis dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan, dalam membantu penulis menyusun laporan ini.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, semangat, dan motivasi yang tidak ternilai harganya.
6. Naufal Dwisaputra selaku rekan satu tim Tugas Akhir, serta seluruh rekan-rekan baik dari dalam maupun luar kampus yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan dalam penulisan dan isi pembahasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta menjadi pengalaman berharga bagi penulis.

Depok, 04 Juni 2026

Penulis

Dina Mutiarani



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem Keamanan Pintu Otomatis Berbasis Face Recognition Menggunakan Raspberry Pi

Abstrak

Keamanan akses ruangan merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan guna mencegah masuknya pihak yang tidak berwenang. Sistem penguncian konvensional masih memiliki sejumlah kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, potensi duplikasi, dan keterbatasan dalam pengelolaan akses pengguna. Berdasarkan permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dirancang sistem smart door lock berbasis Raspberry Pi 4 Model B yang mengintegrasikan beberapa metode autentikasi untuk meningkatkan keamanan dan fleksibilitas akses. Sistem yang dikembangkan menerapkan face recognition sebagai metode autentikasi utama dengan bantuan kamera, serta RFID scanner dan keypad 4×4 sebagai metode alternatif. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi keberadaan pengguna dan mengaktifkan kamera secara otomatis. Penguncian pintu menggunakan magnetic door lock yang dikendalikan melalui relay, LED RGB sebagai indikator status sistem, dan push button sebagai akses manual dari dalam ruangan. Metode penelitian mencakup perancangan perangkat keras, implementasi perangkat lunak, integrasi sistem, dan pengujian fungsional setiap komponen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR berhasil mendeteksi pergerakan dan mengaktifkan kamera secara otomatis. Sistem face recognition mampu mengenali pengguna terdaftar dengan baik pada jarak 30 cm hingga 100 cm. Pengujian RFID, keypad, dan push button menunjukkan seluruh metode akses berfungsi sesuai perancangan, serta relay dan magnetic door lock berhasil membuka dan mengunci pintu secara otomatis berdasarkan hasil autentikasi. Secara keseluruhan, sistem smart door lock yang dirancang mampu bekerja secara terintegrasi sebagai solusi keamanan pintu yang lebih modern, praktis, dan fleksibel dibandingkan sistem penguncian konvensional.

Kata Kunci: Keypad, Magnetic Door Lock, Raspberry Pi, RFID, Smart Door Lock.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Face Recognition-Based Automatic Door Security System Using Raspberry Pi

Abstract

Room access security is critical to preventing unauthorized entry. Conventional locking systems still carry weaknesses such as lost keys, key duplication, and limited access management. To address these issues, this final project designs a smart door lock system based on the Raspberry Pi 4 Model B, integrating multiple authentication methods for enhanced security and flexibility. The system uses face recognition via camera as the primary authentication method, supported by an RFID scanner and a 4×4 keypad as alternatives. A PIR sensor detects user presence and automatically activates the camera. The door is secured by a magnetic lock controlled through a relay, with an RGB LED indicating system status and a push button enabling manual access from inside the room. The research methodology covered hardware design, software implementation, system integration, and functional testing of each component. Test results showed that the PIR sensor successfully detected movement and triggered the camera automatically. The face recognition system reliably identified registered users at distances of 30–100 cm. Testing of the RFID, keypad, and push button confirmed that all access methods worked as intended, while the relay and magnetic lock successfully opened and locked the door based on authentication results. Overall, the developed smart door lock system functions as an integrated solution, offering a more modern, practical, and flexible approach to door security compared to conventional locking systems.

Key Words: Keypad, Magnetic Door Lock, Raspberry Pi, RFID, Smart Door Lock.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Raspberry PI 4 Model B sebagai Pemroses Data.....	7
2.3 Autentikasi Utama Berbasis Face Recognition.....	9
2.4 Sistem Multi-Autentikasi	10
2.5 Sistem Deteksi Gerakan Otomatis	12
2.6 Sistem Kontrol Pengunci Pintu	13
2.7 LED RGB sebagai Indikator	15
2.8 Sistem Akses Manual dari Dalam Ruangan	16
2.9 Sistem Catu Daya.....	17
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	19
3.1 Rancangan Alat	19
3.1.1 Deskripsi alat.....	20
3.1.2 Cara Kerja alat.....	21
3.1.3 Spesifikasi alat	23
3.1.4 Diagram blok.....	25
3.2 Realisasi Alat.....	27
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	27
3.2.2 Perancangan Sistem	30
3.2.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV PEMBAHASAN.....	49
4.1 Pengujian Sensor PIR Sebagai Pemicu Aktivasi Kamera.....	49
4.2 Pengujian Proses Autentikasi Pengguna melalui Kamera.....	54
4.3 Pengujian Memverifikasi Data RFID sebagai Autentikasi Alternatif.....	58
4.4 Pengujian Memverifikasi Password yang Dimasukkan melalui Keypad ...	62
4.5 Pengujian <i>Push Button</i>	68
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	xiii





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry Pi 4B	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Alat	24
Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)	25
Tabel 3. 4 Spesifikasi Sistem	25
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian Sensor PIR	50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor PIR	51
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan Pengujian Autentikasi Kamera	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Autentikasi Kamera.....	56
Tabel 4. 5 Alat dan Bahan Pengujian Verifikasi Data RFID	59
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Verifikasi Data RFID	60
Tabel 4. 7 Alat dan Bahan Pengujian Verifikasi Password	63
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Verifikasi Password.....	64
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Blokir Password.....	67
Tabel 4. 10 Alat dan Bahan Pengujian Push Button.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Push Button.....	70

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry Pi 4	8
Gambar 2. 2 Logitech C525 USB 2.0 HD WebCam.....	10
Gambar 2. 3 4x4 Matrix Keypad.....	11
Gambar 2. 4 RFID RC522 Reader	12
Gambar 2. 5 Sensor PIR HCSR501 Motion Sensor.....	13
Gambar 2. 6 Electric Magnetic Door Lock.....	14
Gambar 2. 7 Relay Optocoupler 5V.....	14
Gambar 2. 8 RGB 3 Colors Full Color LED Module	16
Gambar 2. 9 Push Button Metal.....	17
Gambar 2. 10 Power Supply	18
Gambar 2. 11 Step-Down Converter.....	18
Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan Alat.....	20
Gambar 3. 2 Flowchart Cara Kerja Alat.....	22
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem	26
Gambar 3. 4 Desain Visualisasi Alat.....	28
Gambar 3. 5 Tampilan Box Depan Pintu	29
Gambar 3. 6 Tampilan Dalam Ruangan	30
Gambar 3. 7 Wiring Diagram.....	30
Gambar 4. 1 Pengujian Deteksi Wajah dengan Jarak Berbeda	57
Gambar 4. 2 Pengujian RFID.....	62
Gambar 4. 3 Pengujian Password Keypad	66
Gambar 4. 4 Tampilan Jika Keypad Terblokir	67
Gambar 4. 5 Pengujian Push Button	71

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	xiii
Lampiran 2. Datasheet Raspberry Pi 4B	xiv
Lampiran 3. Datasheet Electromagnetic Locks	xxii
Lampiran 4. Poster Alat.....	xxiv
Lampiran 5. SOP Alat	xxv
Lampiran 6. Source Code Program Alat	xxvi
Lampiran 7. Wiring Diagram	xxxiii
Lampiran 8. Gambar dan Dokumentasi Pengujian Alat.....	xxxiv





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam mengatur dan menjaga akses masuk ke suatu ruangan atau bangunan. Hingga saat ini, sistem penguncian konvensional seperti kunci manual masih banyak digunakan oleh masyarakat. Namun, sistem tersebut memiliki sejumlah kelemahan yang cukup mendasar, seperti kunci yang mudah hilang dan berpotensi untuk diduplikasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Selain itu, sistem konvensional ini juga belum mampu menghadirkan fleksibilitas maupun tingkat keamanan yang memadai di tengah pesatnya perkembangan teknologi saat ini, sehingga penggunaannya dinilai kurang efisien dalam pengelolaan akses pengguna secara menyeluruh (Dwi Wibowo & Susanto, 2024).

Seiring dengan berkembangnya teknologi, berbagai sistem keamanan berbasis elektronik mulai banyak dikembangkan dan diterapkan, salah satunya adalah *smart door lock* (Dzikriansyah et al., 2026). Sistem ini memungkinkan proses autentikasi berlangsung secara otomatis melalui berbagai metode, seperti pengenalan wajah (*face recognition*), kartu RFID, maupun input melalui keypad. Di antara metode-metode tersebut, teknologi pengenalan wajah menjadi salah satu pilihan yang cukup diunggulkan karena menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi sekaligus tidak memerlukan media fisik yang rentan hilang atau disalahgunakan. Meskipun demikian, dalam penerapannya, sistem *face recognition* tetap memiliki keterbatasan tersendiri, di antaranya adalah ketergantungan terhadap kondisi pencahayaan serta posisi pengguna saat melakukan autentikasi.

Ruang NI ACAD merupakan ruangan yang difungsikan sebagai tempat penyimpanan berbagai perangkat dan dokumen penting penunjang kegiatan operasional. Mengingat ruangan ini hanya dapat diakses oleh pihak-pihak tertentu, dibutuhkan sistem keamanan yang dapat mengatur dan membatasi akses masuk secara lebih ketat. Oleh karena itu, sistem *smart door lock* pada

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penelitian ini dirancang khusus untuk diterapkan di ruangan tersebut sebagai upaya mencegah masuknya pihak yang tidak berwenang. Dengan penerapan sistem penguncian berbasis multi-autentikasi ini, risiko kehilangan, pencurian, maupun penyalahgunaan aset berharga di dalam ruangan diharapkan dapat ditekan seminimal mungkin, sekaligus mempermudah pengelolaan hak akses pengguna secara lebih efisien dan terorganisir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem keamanan pintu yang tidak hanya bergantung pada satu metode autentikasi saja, melainkan mengintegrasikan beberapa metode sekaligus guna meningkatkan keandalan dan fleksibilitas sistem secara keseluruhan (Rozaq et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem *smart door lock* yang terintegrasi dengan beberapa komponen utama, yaitu kamera sebagai media *face recognition* untuk akses utama, keypad 4x4 sebagai alternatif input kata sandi, RFID *scanner* sebagai akses tambahan berbasis kartu, serta push button yang dipasang di dalam ruangan untuk membuka pintu secara manual apabila diperlukan.

Lebih lanjut, sistem ini juga dilengkapi dengan sensor PIR (*Passive Infrared*) yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan seseorang di depan pintu, kemudian secara otomatis mengaktifkan kamera untuk memulai proses autentikasi. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi konsumsi daya serta mempercepat respons sistem dalam mengenali pengguna (Hermawan, 2023). Selain itu, penggunaan *magnetic door lock* yang dikendalikan melalui relay turut memberikan mekanisme penguncian yang lebih kuat dan terintegrasi secara elektronik. Sebagai indikator visual bagi pengguna, LED RGB dimanfaatkan untuk menampilkan status pintu secara langsung, di mana lampu hijau akan menyala sebagai tanda bahwa akses telah diterima dan pintu dalam kondisi terbuka.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem *smart door lock* berbasis multi-autentikasi menggunakan *face recognition* sebagai akses utama?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana mengintegrasikan metode akses tambahan seperti keypad 4x4, RFID scanner, dan push button dalam satu sistem keamanan pintu?
3. Bagaimana memastikan sistem yang dirancang dapat bekerja secara efektif dan efisien?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan membangun sistem *smart door lock* berbasis *face recognition* sebagai metode utama dalam proses autentikasi.
2. Mengintegrasikan beberapa metode akses tambahan, yaitu keypad 4x4, RFID scanner, dan push button, untuk meningkatkan fleksibilitas dan keandalan sistem.
3. Menghasilkan sistem keamanan pintu yang lebih modern, praktis, dan memiliki tingkat keamanan yang lebih baik dibandingkan sistem konvensional.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem *smart door lock* yang terintegrasi secara menyeluruh dengan menggunakan Raspberry Pi 4 Model B sebagai perangkat utama.
2. Sistem yang dikembangkan menerapkan *face recognition* sebagai metode autentikasi utama, serta RFID dan keypad 4x4 sebagai metode autentikasi alternatif, tanpa membahas algoritma pengenalan wajah secara mendalam.
3. Kamera digunakan sebagai perangkat pengambilan citra wajah pengguna dalam proses autentikasi, tanpa mencakup pembahasan mengenai teknik pengolahan citra maupun optimasi model *face recognition* secara lebih rinci.

1.5 Luaran

Luaran dari tugas akhir ini adalah:

1. Laporan Tugas Akhir
2. *Prototype*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian sistem keamanan pintu otomatis berbasis *face recognition* menggunakan Raspberry Pi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem *smart door lock* berhasil dirancang dan direalisasikan dengan mengintegrasikan *face recognition* sebagai metode autentikasi utama, serta RFID dan keypad 4×4 sebagai metode autentikasi alternatif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali pengguna yang terdaftar dengan baik pada jarak 30 cm hingga 100 cm. Pada jarak 150 cm dan 200 cm, tingkat keberhasilan pengenalan mulai menurun, sehingga jarak optimal penggunaan sistem berada pada rentang 30 cm hingga 100 cm.
2. Sensor PIR berhasil berfungsi sebagai pemicu aktivasi kamera dengan mendeteksi keberadaan pengguna di depan pintu dan mengaktifkan proses autentikasi secara otomatis. Penerapan sensor PIR membuat kamera tidak beroperasi secara terus-menerus, sehingga efisiensi operasional sistem dapat ditingkatkan. Di samping itu, hasil pengujian RFID, keypad 4×4, dan *push button* menunjukkan bahwa seluruh perangkat mampu menjalankan fungsinya dengan baik, baik sebagai metode akses alternatif maupun sebagai akses manual dari dalam ruangan.
3. Sistem penguncian pintu menggunakan relay dan *magnetic door lock* berhasil bekerja sesuai dengan hasil autentikasi yang diperoleh. Ketika autentikasi berhasil, relay aktif dan *magnetic door lock* terbuka secara otomatis. Sebaliknya, ketika autentikasi gagal, pintu tetap berada dalam kondisi terkunci. LED RGB juga berhasil menampilkan indikator status sistem sesuai dengan kondisi autentikasi pengguna.
4. Secara keseluruhan, seluruh komponen yang digunakan dalam sistem dapat bekerja secara terintegrasi sesuai dengan perancangan yang telah ditetapkan. Sistem terbukti mampu menyediakan mekanisme keamanan pintu yang lebih modern, praktis, dan fleksibel dibandingkan sistem



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penguncian konvensional, melalui penerapan multi-autentikasi berbasis *face recognition*, RFID, dan keypad.

5.2 Saran

Untuk mendukung pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur penyimpanan log akses berbasis *cloud* atau aplikasi *mobile* agar riwayat penggunaan pintu dapat dipantau secara *real-time* dari jarak jauh.
2. Menggunakan kamera dengan resolusi yang lebih tinggi atau menambahkan pencahayaan tambahan guna meningkatkan performa pengenalan wajah pada kondisi cahaya yang rendah.
3. Menambahkan sumber daya cadangan (*backup power*) seperti baterai atau UPS agar sistem tetap dapat beroperasi ketika terjadi pemadaman listrik.
4. Mengembangkan sistem notifikasi melalui aplikasi *smartphone* atau email untuk memberikan informasi kepada pengguna ketika terdapat percobaan akses yang tidak sah.
5. Melakukan pengujian dengan jumlah pengguna yang lebih banyak dan variasi kondisi lingkungan yang lebih beragam, guna memperoleh hasil evaluasi sistem yang lebih komprehensif dan representatif.
6. Mengintegrasikan sensor keamanan tambahan, seperti sensor pintu atau alarm, untuk meningkatkan tingkat keamanan sistem secara menyeluruh.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, U., Kamal Ramadhan, R., Widyawarman, D., Teknologi Rekayasa elektro-medis, J., & PGRI Yogyakarta, U. (2026). Kontrol Gradasi Warna (Led) Rgb Berbasis Intentitas Cahaya (Ldr). *Jurnal Terapan Teknologi Rekayasa Elektro-Medis*, 1(1), 38.
- Dwi Wibowo, A., & Susanto, S. (2024). PERANCANGAN PURWARUPA SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Elektro & Informatika Swadharma (JEIS)*.
- Dzikriansyah, M., Saputra, R., & Alya, N. (2026). RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM BUKA TUTUP KUNCI PINTU MELALUI SMARTPHONE BERBASIS IoT. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*.
- Hermawan, Y. (2023). Rancang Bangun Kamera Portabel Pemantau Ruang Brankas Berbasis IoT menggunakan ESP-32 Camera. *TEKNIKA*, 1(1).
- Husni, I., Fajrun, M., Al Aziz, N., & Brawijaya, F. (2026). Sistem Kontrol Pintu Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Teknologi RFID. In *Journal of Electrical Engineering and Informatics* (Vol. 1, Number 1). <https://ejournal.mediakovatech.org/index.php/jutics/index>
- Juniawan, M. A., Haris, A., Komputer, R. T., Tedc, P., Jl, B., Pesantren, K. M., & Cimahi, J. B. (2024). PROTOTIPE SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS (STUDI KASUS LAB KOMPUTER POLITEKNIK TEDC BANDUNG). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 5).
- Mauren, C. M., & Abdussalam. (2026). Peningkatan Validasi Identitas pada Sistem Presensi berbasis Flutter. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 15, 1807–1820. <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Putra, O. A., & Handika, R. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Lalu Lintas Menggunakan Smartphone Dan Esp32cam Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 2(2), 72–82. <https://doi.org/10.47233/jsit.v2i3.202>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rakasiwi, S., Kusumo, H., & Cahyo Pangestu, A. (2022). SISTEM PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN RASPBERRY DENGAN SENSOR FINGERPRINT DAN WEBCAM. *Jurnal Teknik Informatika Dan Teknologi Informasi*, 2(Agustus), 2827–9379.

Rozaq, A., Irawan, D., & Surya, Y. A. (2023). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID dan Keypad Matrix Dengan One Time Pad Home Security Systems Using RFID and Keypad Matrix With One Time Pad. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 5(1), 47–56.
<http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JRRE>

Selokaton, A. P., & Herwanto, A. (2024). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK MERANCANG SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN KEYPAD. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 5).

Setiawan, F. B., Wibowo, Y. Y. C., Pratomo, L. H., & Riyadi, S. (2022). Perancangan Automated Guided Vehicle Menggunakan Penggerak Motor DC dan Motor Servo Berbasis Raspberry Pi 4. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 18(2).
<https://doi.org/10.17529/jre.v18i2.25863>

Wu, W., Peng, H., & Yu, S. (2023). YuNet: A Tiny Millisecond-level Face Detector. *Machine Intelligence Research*, 20(5), 656–665.
<https://doi.org/10.1007/s11633-023-1423-y>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Dina Mutiarani

Lahir di Depok pada tanggal 14 Maret 2005. Lulus dari MI Nurul Falah Sindang Karsa pada tahun 2017, SMPN 13 Krui pada tahun 2020, dan SMA Kebangsaan Lampung pada tahun 2023. Melanjutkan kuliah dengan Program Studi Teknik Elektronika Industri, Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2023-2026.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Datasheet Raspberry Pi 4B



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

1 Introduction

The Raspberry Pi 4 Model B (Pi4B) is the first of a new generation of Raspberry Pi computers supporting more RAM and with significantly enhanced CPU, GPU and I/O performance in a similar form factor, power envelope and cost as the previous generation Raspberry Pi 3B+.

The Pi4B is available with 1, 2, 4, or 8 gigabytes of LPDDR4 SDRAM.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

2 Features

2.1 Hardware

- Quad core 64-bit ARM-Cortex A72 running at 1.5GHz
- 1, 2 and 4 Gigabyte LPDDR4 RAM options
- H.265 (HEVC) hardware decode (up to 4Kp60)
- H.264 hardware decode (up to 1080p60)
- VideoCore VI 3D Graphics
- Supports dual HDMI display output up to 4Kp60

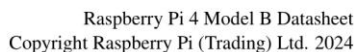
2.2 Interfaces

- 802.11 b/g/n/ac Wireless LAN
- Bluetooth 5.0 with BLE
- 1x SD Card
- 2x micro-HDMI ports supporting dual displays up to 4Kp60 resolution
- 2x USB2 ports
- 2x USB3 ports
- 1x Gigabit Ethernet port (supports PoE with add-on PoE HAT)
- 1x Raspberry Pi camera port (2-lane MIPI CSI)
- 1x Raspberry Pi display port (2-lane MIPI DSI)
- 28x user GPIO supporting various interface options:
 - Up to 6x UART
 - Up to 6x I2C
 - Up to 5x SPI
 - 1x SDIO interface
 - 1x DPI (Parallel RGB Display)
 - 1x PCM
 - Up to 2x PWM channels
 - Up to 3x GPCLK outputs

2.3 Software

- ARMv8 Instruction Set
- Mature Linux software stack
- Actively developed and maintained

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Recent Linux kernel support
- Many drivers upstreamed
- Stable and well supported userland
- Availability of GPU functions using standard APIs

A detailed technical drawing of a printed circuit board (PCB) layout. The drawing shows various components such as integrated circuits, resistors, capacitors, and connectors, each represented by its standard footprint symbol. Numerous dimension lines are drawn across the board, indicating specific measurements in millimeters. Key dimensions include overall lengths like 85mm at the top and 90mm at the bottom, and widths like 67mm on the left and 50mm on the right. Individual component spacings and sizes are also labeled, ranging from small values like 3.5mm to larger ones like 58mm between two central ICs. A note in the upper right corner specifies "CORNER RADIUS = 3.0mm". The entire layout is enclosed within a rectangular border defined by these primary dimensions.

Figure 1: Mechanical Dimensions

Caution! Stresses above those listed in Table 2 may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only; functional operation of the device under these or any other conditions above those listed in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

Symbol	Parameter	Minimum	Maximum	Unit
VIN	5V Input Voltage	-0.5	6.0	V

Table 2: Absolute Maximum Ratings

Please note that VDD_IO is the GPIO bank voltage which is tied to the on-board 3.3V supply rail.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

Symbol	Parameter	Conditions	Minimum	Typical	Maximum	Unit
V_{IL}	Input low voltage ^a	VDD_IO = 3.3V	0	-	0.8	V
V_{IH}	Input high voltage ^a	VDD_IO = 3.3V	2.0	-	VDD_IO	V
I_{IL}	Input leakage current	TA = +85°C	-	-	10	μA
C_{IN}	Input capacitance	-	-	5	-	pF
V_{OL}	Output low voltage ^b	VDD_IO = 3.3V, IOL = -2mA	-	-	0.4	V
V_{OH}	Output high voltage ^b	VDD_IO = 3.3V, IOH = 2mA	VDD_IO - 0.4	-	-	V
I_{OL}	Output low current ^c	VDD_IO = 3.3V, VO = 0.4V	7	-	-	mA
I_{OH}	Output high current ^c	VDD_IO = 3.3V, VO = 2.3V	7	-	-	mA
R_{PU}	Pullup resistor	-	18	47	73	kΩ
R_{PD}	Pulldown resistor	-	18	47	73	kΩ

^a Hysteresis enabled

^b Default drive strength (8mA)

^c Maximum drive strength (16mA)

Table 3: DC Characteristics

Pin Name	Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Unit
Digital outputs	t_{rise}	10-90% rise time ^a	-	TBD	-	ns
Digital outputs	t_{fall}	90-10% fall time ^a	-	TBD	-	ns

^a Default drive strength, CL = 5pF, VDD_IO = 3.3V

Table 4: Digital I/O Pin AC Characteristics



Figure 2: Digital IO Characteristics

4.1 Power Requirements

The Pi4B requires a good quality USB-C power supply capable of delivering 5V at 3A. If attached downstream USB devices consume less than 500mA, a 5V, 2.5A supply may be used.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

5 Peripherals

5.1 GPIO Interface

The Pi4B makes 28 BCM2711 GPIOs available via a standard Raspberry Pi 40-pin header. This header is backwards compatible with all previous Raspberry Pi boards with a 40-way header.

5.1.1 GPIO Pin Assignments

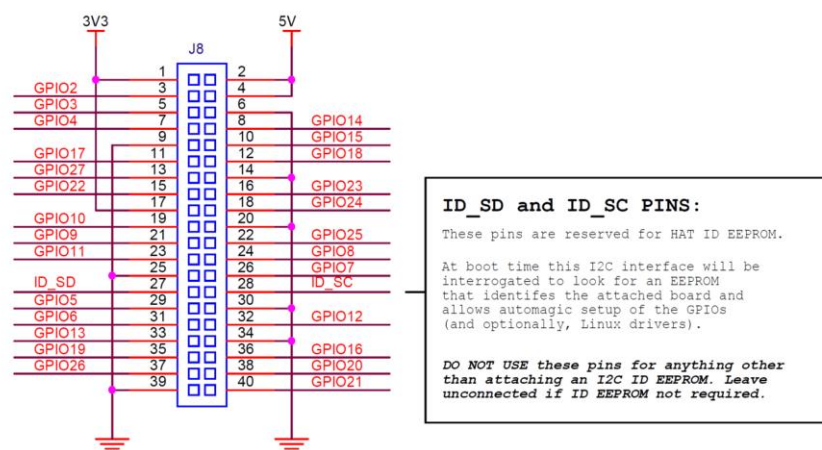


Figure 3: GPIO Connector Pinout

As well as being able to be used as straightforward software controlled input and output (with programmable pulls), GPIO pins can be switched (multiplexed) into various other modes backed by dedicated peripheral blocks such as I2C, UART and SPI.

In addition to the standard peripheral options found on legacy Pis, extra I2C, UART and SPI peripherals have been added to the BCM2711 chip and are available as further mux options on the Pi 4. This gives users much more flexibility when attaching add-on hardware as compared to older models.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

5.1.2 GPIO Alternate Functions

GPIO	Default Pull	ALT0	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5
0	High	SDA0	SA5	PCLK	SPI3_CE0_N	TXD2	SDA6
1	High	SCL0	SA4	DE	SPI3_MISO	RXD2	SCL6
2	High	SDA1	SA3	LCD_VSYNC	SPI3_MOSI	CTS2	SDA3
3	High	SCL1	SA2	LCD_HSYNC	SPI3_SCLK	RTS2	SCL3
4	High	GPCLK0	SA1	DPLD0	SPI4_CE0_N	TXD3	SDA3
5	High	GPCLK1	SA0	DPLD1	SPI4_MISO	RXD3	SCL3
6	High	GPCLK2	SOE_N	DPLD2	SPI4_MOSI	CTS3	SDA4
7	High	SPI0_CE1_N	SWE_N	DPLD3	SPI4_SCLK	RTS3	SCL4
8	High	SPI0_CE0_N	SD0	DPLD4	-	TXD4	SDA4
9	Low	SPI0_MISO	SD1	DPLD5	-	RXD4	SCL4
10	Low	SPI0_MOSI	SD2	DPLD6	-	CTS4	SDA5
11	Low	SPI0_SCLK	SD3	DPLD7	-	RTS4	SCL5
12	Low	PWM0	SD4	DPLD8	SPI5_CE0_N	TXD5	SDA5
13	Low	PWM1	SD5	DPLD9	SPI5_MISO	RXD5	SCL5
14	Low	TXD0	SD6	DPLD10	SPI5_MOSI	CTS5	TXD1
15	Low	RXD0	SD7	DPLD11	SPI5_SCLK	RTS5	RXD1
16	Low	FL0	SD8	DPLD12	CTS0	SPI1_CE2_N	CTS1
17	Low	FL1	SD9	DPLD13	RTS0	SPI1_CE1_N	RTS1
18	Low	PCM_CLK	SD10	DPLD14	SPI6_CE0_N	SPI1_CE0_N	PWM0
19	Low	PCM_FS	SD11	DPLD15	SPI6_MISO	SPI1_MISO	PWM1
20	Low	PCM_DIN	SD12	DPLD16	SPI6_MOSI	SPI1_MOSI	GPCLK0
21	Low	PCM_DOUT	SD13	DPLD17	SPI6_SCLK	SPI1_SCLK	GPCLK1
22	Low	SD0_CLK	SD14	DPLD18	SD1_CLK	ARM_TRST	SDA6
23	Low	SD0_CMD	SD15	DPLD19	SD1_CMD	ARM_RTCK	SCL6
24	Low	SD0_DAT0	SD16	DPLD20	SD1_DAT0	ARM_TDO	SPI3_CE1_N
25	Low	SD0_DAT1	SD17	DPLD21	SD1_DAT1	ARM_TCK	SPI4_CE1_N
26	Low	SD0_DAT2	TE0	DPLD22	SD1_DAT2	ARM_TDI	SPI5_CE1_N
27	Low	SD0_DAT3	TE1	DPLD23	SD1_DAT3	ARM_TMS	SPI6_CE1_N

Table 5: Raspberry Pi 4 GPIO Alternate Functions

Table 5 details the default pin pull state and available alternate GPIO functions. Most of these alternate peripheral functions are described in detail in the BCM2711 Peripherals Specification document which can be downloaded from the hardware documentation section of the website.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

5.1.3 Display Parallel Interface (DPI)

A standard parallel RGB (DPI) interface is available the GPIOs. This up-to-24-bit parallel interface can support a secondary display.

5.1.4 SD/SDIO Interface

The Pi4B has a dedicated SD card socket which supports 1.8V, DDR50 mode (at a peak bandwidth of 50 Megabytes / sec). In addition, a legacy SDIO interface is available on the GPIO pins.

5.2 Camera and Display Interfaces

The Pi4B has 1x Raspberry Pi 2-lane MIPI CSI Camera and 1x Raspberry Pi 2-lane MIPI DSI Display connector. These connectors are backwards compatible with legacy Raspberry Pi boards, and support all of the available Raspberry Pi camera and display peripherals.

5.3 USB

The Pi4B has 2x USB2 and 2x USB3 type-A sockets. Downstream USB current is limited to approximately 1.1A in aggregate over the four sockets.

5.4 HDMI

The Pi4B has 2x micro-HDMI ports, both of which support CEC and HDMI 2.0 with resolutions up to 4Kp60.

5.5 Audio and Composite (TV Out)

The Pi4B supports near-CD-quality analogue audio output and composite TV-output via a 4-ring TRS 'A/V' jack.

The analog audio output can drive 32 Ohm headphones directly.

5.6 Temperature Range and Thermals

The recommended ambient operating temperature range is 0 to 50 degrees Celsius.

To reduce thermal output when idling or under light load, the Pi4B reduces the CPU clock speed and voltage. During heavier load the speed and voltage (and hence thermal output) are increased. The internal governor will throttle back both the CPU speed and voltage to make sure the CPU temperature never exceeds 85 degrees C.

The Pi4B will operate perfectly well without any extra cooling and is designed for sprint performance - expecting a light use case on average and ramping up the CPU speed when needed (e.g. when loading a webpage). If a user wishes to load the system continually or operate it at a high temperature at full performance, further cooling may be needed.

6 Availability

Raspberry Pi guarantees availability of the Pi4B until at least January 2031.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Raspberry Pi 4 Model B Datasheet
Copyright Raspberry Pi (Trading) Ltd. 2024

7 Support

For support please see the hardware documentation section of the Raspberry Pi website and post questions to the Raspberry Pi forum.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Datasheet Electromagnetic Locks

LOCKING DEVICES

E300

Electromagnetic Cabinet Locks



Eliminate keys and expand the reach of access control systems to drawers, cabinets and lockers – any critical use - where the application of a compact, specialized electromagnetic lock provides a higher level of security. **SDC's E300 micro electromagnetic cabinet locks** provide a connected access control solution that is virtually maintenance free and has a lock status output for remote monitoring and system application needs.

The compact size allows easy installation in small cabinets or restricted areas. No special tools are required.

MODELS

E300 Single Magnetic Cabinet Lock, 300lbs

STANDARD FEATURES

- Wire access chamber with terminal block
- Interlocking quick mount assembly
- Field selectable dual voltage
- Voltage and current spike protection
- Captive lock mounting screws
- Self-drilling and tapping sheet metal screws
- Bond alert status (BAS)



sdsecurity.com • 800.413.8783

1

the lock behind the system
Security Door Controls





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

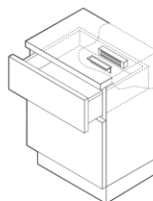
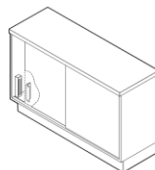
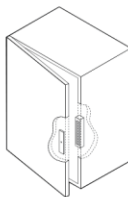
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



APPLICATIONS

- Cabinets
- Drawers
- Machine equipment housings
- Display cases
- Gun safes
- Package pass through doors
- Dark rooms



SPECIFICATIONS

E300	
Housing	Aluminum
Finish	628 Dull Aluminum
Holding Force	300 lbs
Dimensions	7" x 1 1/2" x 7/8" Housing 5 1/8" x 1 1/4" x 3/16" Armature
Weight	2.5 lbs
Input	12/24 VDC ± 10% Field Selectable
Current Draw	180 mA @ 24 VDC 360 mA @ 12 VDC
Bond Alert Status (BAS)	SPDT 250 mA @ 30 VDC Resistive



CERTIFICATIONS

UL 864 Control Units and Accessories for Fire Alarm Systems



HOW TO ORDER

FOLLOW STEPS FOR ORDERING

Designates optional step

1| SPECIFY MODEL

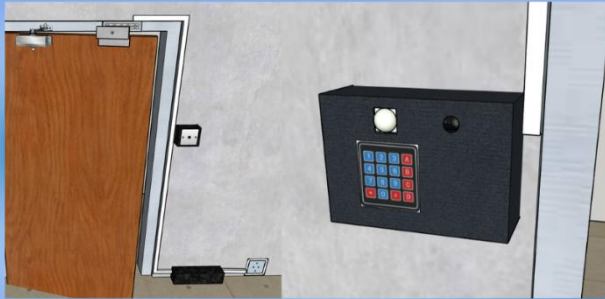
E300 Single Magnetic Cabinet Lock, 300lbs

STEP NUMBER: 1

ORDERING EXAMPLE: **E300**

Lampiran 4. Poster Alat

SISTEM KEAMANAN PINTU OTOMATIS BERBASIS FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN RASPBERRY PI




Tujuan

1. Merancang dan membangun sistem keamanan pintu otomatis yang memiliki kemudahan akses, tingkat keamanan yang tinggi, serta efisiensi penggunaan energi.
2. Mengintegrasikan Keypad, RFID, dan Push Button sebagai autentikasi alternatif.
3. Mengimplementasikan Algoritma YuNet dan MobileFaceNet sebagai akses utama.
4. Menguji sensor PIR dalam konsep event-driven system untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya komputasi.

Cara Kerja Alat

1. Raspberry Pi aktif sistem standby LED biru menyala.
2. Push button untuk membuka pintu dari dalam ruangan.
3. PIR mendeteksi pergerakan lalu mengaktifkan kamera secara otomatis.
4. Wajah dideteksi oleh YuNet dan dikenali oleh MobileFaceNet, lalu dicocokkan dengan database.
5. Jika wajah dikenali, akses diberikan. Jika tidak, pengguna dapat memilih autentikasi RFID atau PIN keypad.
6. Magnetic door lock terbuka lalu terkunci kembali otomatis setelah beberapa detik.
7. Riwayat akses tersimpan di SQLite dan sistem kembali ke mode standby.

Latar Belakang

Sistem Keamanan Pintu konvensional memiliki kelemahan seperti kunci hilang dan mudah diduplikasikan. Seiring berkembangnya teknologi sistem keamanan beralih ke sistem digital seperti sistem keamanan pintu otomatis berbasis face recognition. Teknologi pengenalan wajah menawarkan tingkat kemudahan akses sekaligus tingkat keamanan yang tinggi karena karakteristik wajah setiap individu berbeda dan sulit dipalsukan.

Flowchart

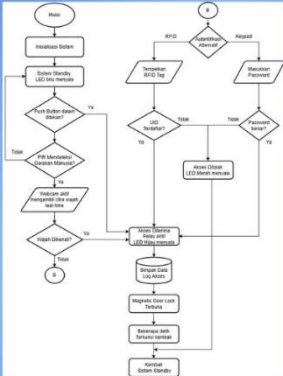
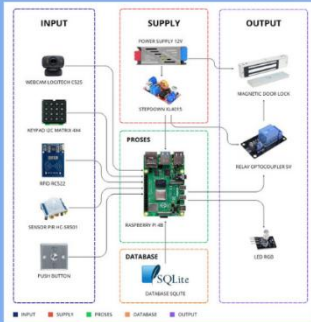


Diagram Blok



Spesifikasi Alat

Keterangan	Spesifikasi
Ukuran Box Sistem	158mm x 149mm x 67mm
Tegangan Supply	12V 12.5A
Tegangan kerja sistem	5V 3A
Raspberry Pi	Model Pi 4B, RAM 4GB, 40 Pin GPIO
Magnetic Door Lock	12V 320mA, 300 Lbs
Kamera	Logitech C525 720p HD Auto-Fokus
Micro SD Card	32 GB

Lampiran 5. SOP Alat

Hak Cipta :

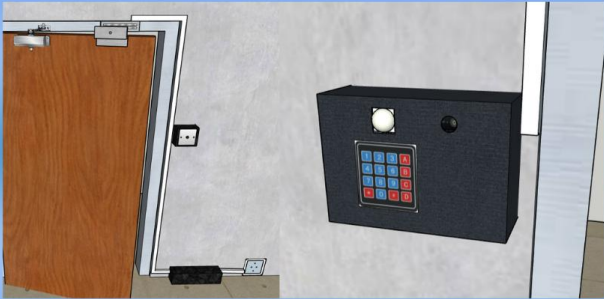
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SISTEM KEAMANAN PINTU OTOMATIS BERBASIS FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN RASPBERRY PI




Alat dan bahan:	Dirancang Oleh:	Pembimbing
1. PSU 12V 2. Step down 5V 3. Raspberry Pi 4. Webcam 5. Keypad 6. RFID 7. Push Button 8. RFID Tag 9. Laptop 10. RealVNC Viewer	Naufal Dwisaputra NIM.2303321057 Dina Mutiarani NIM.2303321004	Hariyanto, S.Pd., M.T. NIP.199101282020121008 Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum. Nip.196701111998022001

Cara jalankan sistem

1. Nyalakan Hostpot pada handphone ubah nama menjadi "Rahasia" dan pass "12345678". 2. Buka RealVNC Viewer pada laptop lalu masukan ip Raspberry Pi "192.168.43.131". 3. Connect ip tersebut masukan id "pnj" lalu pass "12345".	4. Setelah masuk pada OS, buka terminal pada OS Raspberry Pi. 5. Masuk ke folder dengan cara ketik "cd TUGAS.AKHIR". 6. Aktifkan virtual environment, "conda activate smartdoor.env"	7. Jalankan program 'capture.yunet.py' untuk mendaftarkan wajah ke folder dataset. 8. Lalu jalankan program Training.py untuk melatih foto pada dataset agar dapat dikenali. 9. Jalankan program utama 'maindatabase.py' untuk jalankan sistem lalu ketik 'q' atau ctrl+c untuk memberhentikan program
--	--	--

Cara Pengoperasian Alat

1. Pastikan Raspberry Pi telah menyala dan program telah dijalankan melalui terminal. Tunggu hingga proses inisialisasi seluruh komponen selesai yang ditandai dengan LED biru menyala, menandakan sistem telah siap digunakan.
2. Sensor PIR akan mendeteksi keberadaan pengguna secara otomatis dan mengaktifkan kamera.
3. Setelah kamera aktif berdiri di depan pintu pada kisaran jarak 30 - 100 cm dan hadapkan wajah ke kamera. Pastikan area wajah tidak terhalang dan kondisi pencahayaan yang cukup tunggu beberapa saat hingga proses pengenalan wajah selesai.
4. Jika wajah berhasil dikenali, LED hijau akan menyala dan magnetic door lock akan terbuka secara otomatis. Pintu akan terkunci kembali secara otomatis setelah 5 detik tanpa perlu intervensi manual.
5. Jika wajah tidak berhasil dikenali, sistem akan beralih ke metode autentikasi alternatif. Pengguna dapat menempelkan kartu RFID pada reader yang tersedia atau memasukkan PIN melalui keypad.
6. Jika salah satu metode autentikasi alternatif berhasil diverifikasi, LED hijau menyala dan pintu terbuka otomatis. Namun apabila seluruh metode autentikasi gagal, LED merah akan menyala sebagai tanda akses ditolak dan sistem kembali ke mode standby.
7. Untuk akses keluar dari dalam ruangan, cukup tekan push button yang tersedia di sisi dalam pintu. Sistem akan langsung membuka kunci tanpa melalui proses autentikasi dan pintu akan terkunci kembali secara otomatis setelah beberapa detik.
8. Seluruh aktivitas akses baik yang berhasil maupun yang ditolak akan tercatat secara otomatis pada database SQLite sebagai riwayat log akses.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Source Code Program Alat

```
import cv2
import numpy as np
import time

import RPi.GPIO as GPIO
import smbus2 as smbus
from mfrc522 import SimpleMFRC522

# -- MODUL LOKAL -----
from database import init_db, log_akses, hapus_log_lama
from training import load_model, get_embedding, kenali, detector

# -- INISIALISASI DB & DATASET -----
init_db()
hapus_log_lama()

face_db = load_model()
if not face_db:
    print("Model belum ada! Jalankan trining.py")
    exit()

# Timer auto-cleanup harian selama program berjalan
_last_cleanup = time.time()
CLEANUP_INTERVAL = 24 * 3600

# -- GPIO -----
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)

PIR, RELAY = 24, 23
LED_R, LED_G, LED_B = 17, 27, 22
PUSH_BTN = 18

GPIO.setup(PIR, GPIO.IN)
GPIO.setup(RELAY, GPIO.OUT, initial=GPIO.LOW)
GPIO.setup(PUSH_BTN, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
for p in [LED_R, LED_G, LED_B]:
    GPIO.setup(p, GPIO.OUT, initial=GPIO.LOW)

def led(r=0, g=0, b=0):
    GPIO.output(LED_R, r)
    GPIO.output(LED_G, g)
    GPIO.output(LED_B, b)

# -- RFID -----
rfid_reader = SimpleMFRC522()
RFID_VALID = {415032500605}

def read_rfid():
    try:
        id_ = rfid_reader.read_no_block()
        return id_
    except Exception:
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

return None

# -- KEYPAD I2C -----
bus = smbus.SMBus(1)
I2C_ADDR = 0x21
KEYMAP = [
    ['D', '#', '0', '*'],
    ['C', '9', '8', '7'],
    ['B', '6', '5', '4'],
    ['A', '3', '2', '1'],
]
PIN_VALID = "1234"

def scan_keypad():
    try:
        for row in range(4):
            bus.write_byte(I2C_ADDR, 0xFF & ~(1 << row))
            rd = bus.read_byte(I2C_ADDR)
            for col in range(4):
                if not (rd & (1 << (col + 4))):
                    return KEYMAP[row][col]
    except Exception:
        pass
    return None

# -- STATE -----
relay_until = 0
deny_until = 0
face_in_frame = False
last_face_time = None
detect_fc = 0
faces_det = None
last_frame = None
btn_last = GPIO.HIGH

DENY_JEDA = 2.0
NO_FACE_TIMEOUT = 10.0

status_text = "IDLE"
status_color = (255, 255, 255)
input_pin = ""
display_pin = ""
last_key = None

fps = 0
t_fps = time.time()
n_fps = 0

blank = np.zeros((240, 320, 3), dtype=np.uint8)

cap = None

# -- LED -----
def update_led():
    if relay_until:

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

led(g=1)
elif deny_until:
    led(r=1)
elif cap is not None and not face_in_frame:
    led(b=1)
else:
    led()

# -- KAMERA -----
def buka_kamera():
    global cap
    cap = cv2.VideoCapture(0)
    cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 320)
    cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 240)
    cap.set(cv2.CAP_PROP_BUFFERSIZE, 1)
    cap.set(cv2.CAP_PROP_FPS, 30)
    for _ in range(5):
        cap.read()

def tutup_kamera():
    global cap
    if cap is not None:
        cap.release()
        cap = None
    cv2.destroyAllWindows()

# -- AKSES -----
def grant(nama: str, metode: str):
    global relay_until, status_text, status_color, deny_until
    deny_until = 0
    relay_until = time.time() + 5
    status_text = "BERHASIL"
    status_color = (0, 255, 0)
    GPIO.output(RELAY, 1)
    update_led()
    log_akses(nama, metode, "BERHASIL", last_frame)

def deny(nama: str, metode: str):
    global deny_until, status_text, status_color
    if relay_until:
        return
    deny_until = time.time() + DENEY_JEDA
    status_text = "GAGAL"
    status_color = (0, 0, 255)
    update_led()
    log_akses(nama, metode, "GAGAL", last_frame)

# -- MAIN LOOP -----
print("Standby menunggu PIR...")

try:
    while True:
        now = time.time()

```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
# Auto-cleanup harian
if now - _last_cleanup >= CLEANUP_INTERVAL:
    hapus_log_lama()
    _last_cleanup = now

# Relay timer habis
if relay_until and now > relay_until:
    GPIO.output(RELAY, 0)
    relay_until = 0
    status_text = "IDLE"
    status_color = (255, 255, 255)
    update_led()

# Deny timer habis
if deny_until and now > deny_until:
    deny_until = 0
    status_text = "IDLE"
    status_color = (255, 255, 255)
    update_led()

# -- PUSH BUTTON (tombol manual dalam ruangan) -----
btn_now = GPIO.input(PUSH_BTN)
if btn_now == GPIO.LOW and btn_last == GPIO.HIGH:
    # Tombol baru ditekan (falling edge)
    if not relay_until:
        grant("MANUAL", "BUTTON")
    btn_last = btn_now

# -- RFID -----
uid = read_rfid()
if uid and not relay_until and not deny_until:
    nama_rfid = f"RFID_{uid}"
    if uid in RFID_VALID:
        grant(nama_rfid, "RFID")
    else:
        deny(nama_rfid, "RFID")

# -- KEYPAD -----
key = scan_keypad()
if key and key != last_key:
    last_key = key
    if deny_until:
        deny_until = 0
        status_text = "IDLE"
        status_color = (255, 255, 255)
        update_led()

if key == '#':
    if not relay_until:
        if input_pin == PIN_VALID:
            grant("PIN_USER", "PIN")
        else:
            deny("PIN_USER", "PIN")
    input_pin = ""
    display_pin = ""
elif key == '*':
    input_pin = ""
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

display_pin = ""
else:
    input_pin += key
    display_pin += '*'

time.sleep(0.3)
elif not key:
    last_key = None

# -- PIR ? buka kamera -----
if GPIO.input(PIR) and cap is None:
    buka_kamera()
    last_face_time = now
    update_led()

# -- STANDBY (kamera mati) -----
if cap is None:
    disp = blank.copy()
    cv2.putText(disp, "STANDBY", (105, 125),
                cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.8, (80, 80, 80), 2)
    cv2.imshow("Smart Door Lock", disp)
    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break
    time.sleep(0.05)
    continue

# -- BACA FRAME -----
ret, frame = cap.read()
if not ret:
    tutup_kamera()
    update_led()
    continue

last_frame = frame.copy()

detect_fc += 1
n_fps += 1
if now - t_fps >= 1.0:
    fps = n_fps
    n_fps = 0
    t_fps = now

# -- DETEKSI (tiap 3 frame) -----
if detect_fc % 3 == 0:
    detector.setInputSize((320, 240))
    _, faces_det = detector.detect(frame)
    face_in_frame = faces_det is not None and len(faces_det) > 0
    if face_in_frame:
        last_face_time = now
        update_led()

# -- KENALI WAJAH -----
if faces_det is not None:
    for f in faces_det[:1]:
        x, y, fw, fh = map(int, f[:4])
        x, y = max(0, x), max(0, y)
        fw, fh = min(fw, 319 - x), min(fh, 239 - y)
        if fw <= 0 or fh <= 0:

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        continue

    emb      = get_embedding(frame[y:y + fh, x:x + fw])
    nama, score = kenali(emb, face_db)
    acc      = int(score * 100)

    if nama:
        clr = (0, 255, 0)
        if not relay_until and not deny_until:
            grant(nama, "FACE")
    else:
        nama = "Unknown"
        clr = (0, 0, 255)
        if not relay_until and not deny_until:
            deny(nama, "FACE")

    cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + fw, y + fh), clr, 2)
    cv2.putText(
        frame, f"{nama} {acc}%",
        (x, y - 6 if y > 16 else y + fh + 14),
        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, clr, 1,
    )

    # -- COUNTDOWN TANPA WAJAH -----
    if not face_in_frame and last_face_time:
        sisa = max(0.0, NO_FACE_TIMEOUT - (now - last_face_time))
        cv2.putText(
            frame, f"Tidak ada wajah ({sisa:.1f}s)",
            (10, 25), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 100, 255), 1,
        )

    # -- OVERLAY UI -----
    cv2.putText(frame, f"PIN: {display_pin}", (4, 14),
        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.45, (0, 255, 255), 1)
    cv2.putText(frame, f"FPS: {fps}", (268, 14),
        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.45, (160, 160, 160), 1)
    cv2.putText(frame, status_text, (60, 30),
        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.6, status_color, 2)

    cv2.imshow("Smart Door Lock", frame)

    # -- TIMEOUT TANPA WAJAH ? STANDBY -----
    if last_face_time and now - last_face_time >= NO_FACE_TIMEOUT:
        if not relay_until and not deny_until:
            tutup_kamera()
            faces_det = None
            face_in_frame = False
            detect_fc = 0
            last_face_time = None
            status_text = "IDLE"
            status_color = (255, 255, 255)
            update_led()

    if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
        break

except KeyboardInterrupt:
    print("\nDihentikan.")

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
finally:  
    tutup_kamera()  
    led()  
    GPIO.cleanup()
```



Lampiran 7. Wiring Diagram

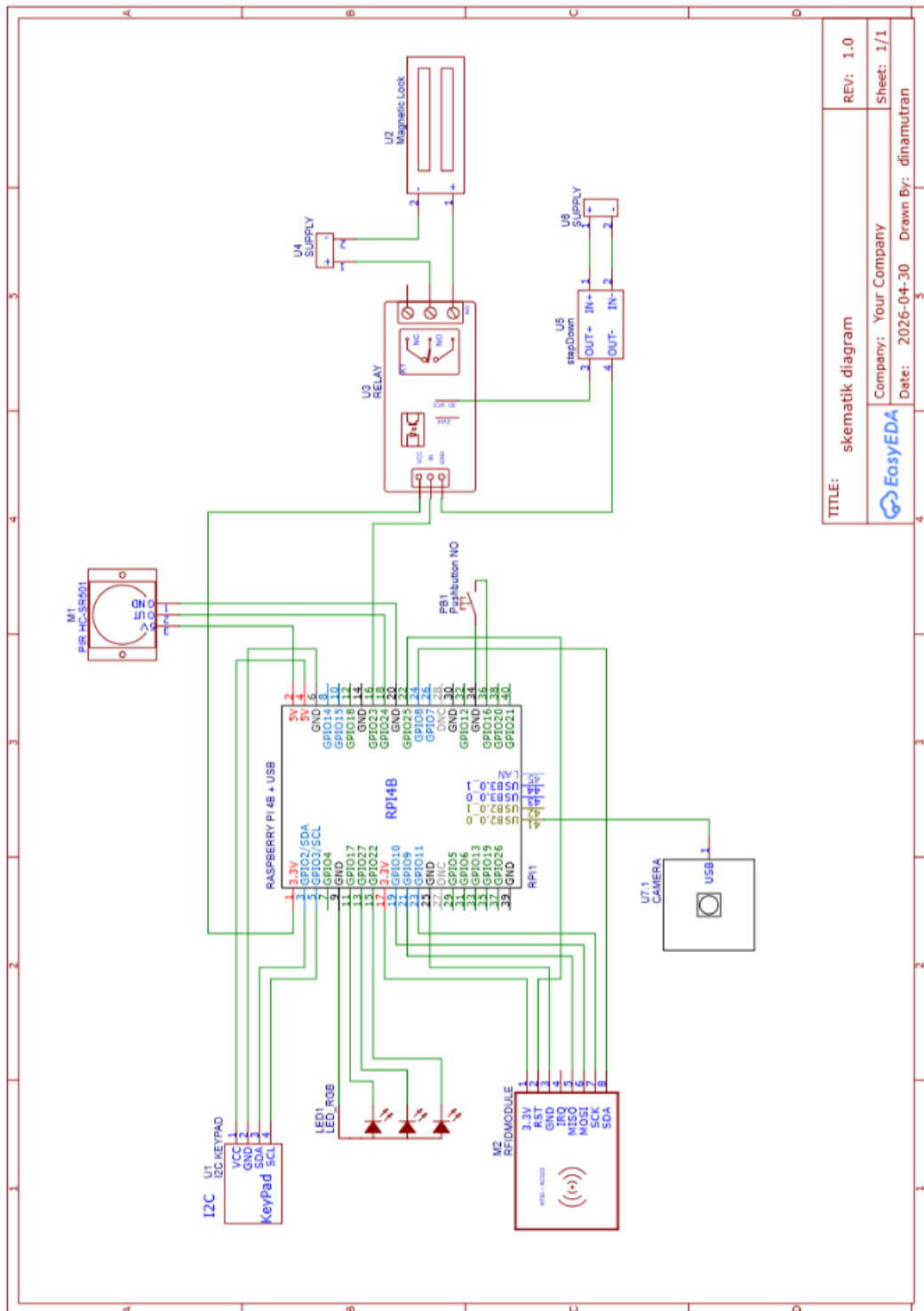
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Gambar dan Dokumentasi Pengujian Alat

