



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SELENOID SEBAGAI PENGUNCI PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN IoT

SOLENOID DOOR LOCK MONITORING AND CONTROLLING USING FINGERPRINT AND IoT

Oleh:

ALEXANDER TRI WIJAYA KUSUMA SITOMPUL
NPM. 21.02.01.050

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Ir. ARIF AINUR RAFIQ, ST., MT., MSc
NIP. 198111252021211006

ZAENURROHMAN, ST., MT.
NIP. 1986032122019031007

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024



TUGAS AKHIR

PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SELENOID SEBAGAI PENGUNCI PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN IoT

SOLENOID DOOR LOCK MONITORING AND CONTROLLING USING FINGERPRINT AND IoT

Oleh

ALEXANDER TRI WIJAYA KUSUMA SITOMPUL
NPM. 21.02.01.050

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Ir. ARIF AINUR RAFIQ, ST., MT., MSc
NIP. 198111252021211006

ZAENURROHMAN, ST., MT.
NIP. 1986032122019031007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

SOLENOID DOOR LOCK MONITORING AND CONTROLLING USING FINGERPRINT AND IoT


Oleh:


ALEXANDER TRI WIJAYA KUSUMA SITOMPUL
NPM.21.02.01.050

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di Politeknik Negeri Cilacap**

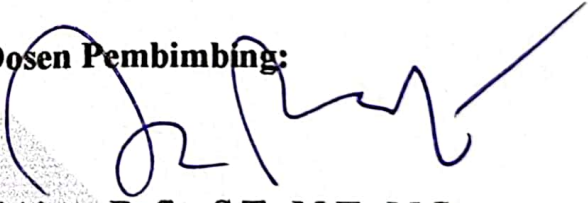
Disetujui Oleh:

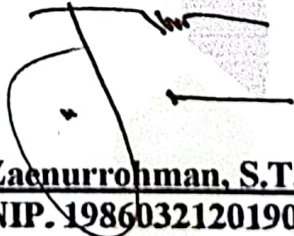
Penguji Tugas Akhir:


1. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013


2. Supriyono, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003


Dosen Pembimbing:

17/9-24 
1. Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198111252021211006


2. Zaenurrohman, S.T., M.T.
NIP. 198603212019031007

Mengetahui

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

17/9-24 
Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alexander Tri Wijaya Kusuma Sitompul
NPM : 21.02.01.050
Judul Tugas Akhir : **PEMANTAUAN DAN
PENGENDALIAN SOLENOID
SEBAGAI PENGUNCI PINTU
MENGUNAKAN FINGERPRINT
DAN IoT**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (hardware), program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 12 September 2024
Yang menyatakan,

(Alexander Tri Wijaya Kusuma Sitompul)
NPM. 21.02.01.050

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Alexander Tri Wijaya Kusuma Sitompul

NPM : 21.02.01.050

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exklusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SELENOID SEBAGAI PENGUNCI PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN IoT

Beserta perangkatnya yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihkan/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 12 September 2024

Yang menyatakan

(Alexander Tri Wijaya Kusuma Sitompul)

ABSTRAK

Seiring meningkatnya insiden pencurian, teknologi untuk keamanan ruangan semakin penting. Teknologi modern, termasuk mikrokontroler, telah menciptakan sistem keamanan yang lebih efisien. Sistem berbasis IoT, seperti sidik jari menawarkan kontrol akses yang lebih aman daripada kunci konvensional. Tujuan tugas akhir ini adalah membuat sistem yang dapat memonitoring dan mengontrol untuk membuka dan menutup pintu menggunakan kunci sidik jari, menggantikan kunci fisik. Sistem ini menggunakan sensor sidik jari FPM-10A untuk identifikasi, solenoid sebagai pengunci, relay sebagai saklar otomatis, push button untuk kontrol manual, serta Arduino Uno dan Nano sebagai mikrokontroler, ESP8266 digunakan untuk komunikasi data, dan aplikasi Android memungkinkan kontrol dan monitoring sistem. Berdasarkan hasil pengujian pada sistem, sensor sidik jari berfungsi dengan baik untuk memindai dan mengidentifikasi sidik jari, push Button berfungsi dengan baik untuk membuka dan mengunci solenoid, solenoid juga dapat terkunci secara otomatis dengan delay 7 detik ketika dibuka dengan sensor sidik jari dan solenoid juga akan mengunci secara otomatis dengan delay 5 detik ketika dibuka dengan push button, kontrolling pada aplikasi juga berfungsi dengan baik, serta monitoring dari aplikasi berfungsi dengan baik sehingga dapat menampilkan keterangan masuk dan menampilkan ID jika solenoid dibuka dengan sensor sidik jari, aplikasi dapat menampilkan keterangan ada orang di dalam saat solenoid dikunci dengan push button dan aplikasi dapat menampilkan keterangan keluar ketika solenoid di buka dengan push button.

Kata kunci: sensor sidik jari, kunci biometrik, pemantauan, IoT, pengendalian.

ABSTRACT

As the incidence of theft increases, technology for room security is becoming more important. Modern technologies, including microcontroller, have created more efficient security systems. Iot based fingerprint sensors offer more secure access control than conventional locks. The purpose of this final project is to create a system that can monitor and control to open and close doors using fingerprint locks, replacing physical keys. This system uses an FPM-10A fingerprint sensor for identification, a solenoid as a lock, a relay as an automatic switch, a push button for manual control, and Arduino Uno and Nano as microcontrollers, ESP8266 is used for data communication, and an Android application allows control and monitoring of the system. Based on the test results on the system, the fingerprint sensor works well to scan and identify fingerprints, the push Button works well to open and lock the solenoid, the solenoid can also be locked automatically with a 7 second delay when opened with the fingerprint sensor and the solenoid will also lock automatically with a 5 second delay when opened with the push button, the control on the application also works well, and the monitoring of the application works well so that it can display the entry information and display the ID if the solenoid is opened with the fingerprint sensor, the application can display information that there is someone inside when the solenoid is locked with the push button and the application can display information that comes out when the solenoid is opened with the push button.

Keywords: fingerprint sensor, biometric lock, monitoring, IoT, controlling.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena dengan kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:
“PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SELENOID SEBAGAI PENGUNCI PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN IoT”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Cilacap, 12 September 2024

Alexander Tri Wijaya Kusuma Sitompul

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Tuhan Yesus dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus yang telah memberikan semangat dan petunjuk sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng., selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bayu Aji Girawan, S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Cilacap.
4. Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
5. Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.
6. Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, ST.,M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
7. Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II tugas akhir yang telah membimbing penulis selama melaksanakan tugas akhir.
8. Seluruh dosen dan karyawan/karyawati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
9. Teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama melaksanakan tugas akhir ini.

Demikian penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini. Bila ada penyusunan dan penulisan masih terdapat banyak kekurangan, penulis mohon maaf.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAC	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dasar Teori	5
2.1.1 <i>Monitoring</i>	5
2.1.2 IoT.....	5
2.1.3 Sidik Jari.....	6
2.1.4 Modul FPM10-A.....	6
2.1.5 Arduino Uno	7
2.1.6 Arduino Nano	8

2.1.7	Solenoid Doorlock 12V LY-03.....	10
2.1.8	Modul Relay 5 V.....	11
2.1.9	ESP 8266	11
2.1.10	Baterai Litium 18650	12
2.1.11	Step Down Buck DC 9A	13
2.1.12	MIT APP Inventor.....	13
2.2	Studi Pendahuluan	14
BAB III METODE PENYELESAIAN		18
3.1	Diagram Blok Perancangan.....	18
3.2	Desain Skematic	18
3.3	Flowchart Sistem Membuka Pintu Ruangan.....	20
3.4	Flowchart Sistem Mengunci Pintu Ruangan.....	22
3.5	Flowchart Proses Monitoring	24
3.6	Proses Perancangan.....	25
3.6.1	Mendaftarkan Sidik Jari Pada Sensor Sidik Jari	25
3.6.2	Membuat Aplikasi Android	27
3.6.3	Membangun Komunikasi Serial Antar Mikrokontroler.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Hasil Perancangan	37
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	37
4.1.2	Hasil Perancangan Aplikasi.....	41
4.2	Pengujian Perangkat Keras	45
4.2.1	Pengujian Pemindaian Sidik Jari Pada Sensor Sidik Jari	45
4.2.2	Pengujian Membuka Pintu dengan Sensor Sidik Jari ...	49
4.2.3	Pengujian Membuka dan Mengunci Pintu Dengan Push Button	51

4.3	Pengujian Perangkat Lunak.....	52
4.3.1	Pengujian Membuka dan Mengunci Pintu Dengan Aplikasi Android	52
4.3.2	Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas Ketika Pintu Dibuka Dengan Sensor Sidik Jari	53
4.3.3	Pengujian Tampilan Keterangan ID Yang Pembuka Pintu Dengan Sensor Sidik Jari	54
4.3.4	Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas Ketika Pintu Dikunci Dengan Push Button.....	55
4.3.5	Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas Ketika Pintu Dibuka Dengan Push Button.....	55
BAB V PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Keterbatasan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	<i>Monitoring</i>	5
Gambar 2	Contoh Sistem IoT	6
Gambar 3	Modul FPM10-A.....	7
Gambar 4	Arduino Uno	8
Gambar 5	Arduino Nano.....	10
Gambar 6	Solenoid LY-03.....	11
Gambar 7	Modul Relay 5V.....	11
Gambar 8	ESP8266	12
Gambar 9	Baterai Litium 18650.....	13
Gambar 10	Step Down DC 9A.....	13
Gambar 11	Logo APP MIT Inventor.....	14
Gambar 12	Diagram Blok Rangkaian	17
Gambar 13	Skematis Rangkaian.....	18
Gambar 14	Flowchart Sistem Membuka Pintu Ruangan	19
Gambar 15	Flowchart Sistem Mengunci Pintu Ruangan	21
Gambar 16	Flowchart <i>Monitoring</i>	23
Gambar 17	Instalasi Menghubungkan FPM10-A dengan Arduino Uno	25
Gambar 18	Instalasi Menghubungkan FPM10-A dengan Arduino Nano.....	26
Gambar 19	Program Pada Screen Ruang 1.....	27
Gambar 20	Program Pada Screen Beranda Pilih Ruang.....	28
Gambar 21	Program Login Ruang 1	28
Gambar 22	Program Login Ruang 2	28
Gambar 23	Program Login Ruang 3	28
Gambar 24	Program Buka Pintu 1	29
Gambar 25	Program Kunci Pintu 1	29
Gambar 26	Program Buka Pintu 2	29
Gambar 27	Program Kunci Pintu 2	30
Gambar 28	Program Buka Pintu 3	30
Gambar 29	Program Kunci Pintu 3	30
Gambar 30	Program Kembali	31
Gambar 31	Program <i>Monitoring</i> Pintu Ruang 1	31
Gambar 32	Program <i>Monitoring</i> Pintu Ruang 2.....	31
Gambar 33	Program <i>Monitoring</i> Pintu Ruang 3.....	32
Gambar 34	Program Menampilkan ID Ruang 1	32
Gambar 35	Program Menampilkan ID Ruang 2	33

Gambar 36	Program Menampilkan ID Ruang 3	33
Gambar 37	Instalasi Komunikasi Serial	34
Gambar 38	Program Komunikasi Serial Arduino Nano.....	35
Gambar 39	Program Komunikasi Serial Arduino Uno	36
Gambar 40	Program Komunikasi Serial ESP	36
Gambar 41	Hasil Rancangan Mekanik Keseluruhan Ruangan.....	39
Gambar 42	Hasil Rancangan Mekanik Ruang 1	39
Gambar 43	Hasil Rancangan Mekanik Ruang 2	40
Gambar 44	Hasil Rancangan Mekanik Ruang 3	40
Gambar 45	Rancangan Mekanik Baterai Litium dan Step Down DC 9A.....	41
Gambar 46	Rancangan Mekanik ESP8266, Arduino Uno, Arduino Nano.....	41
Gambar 47	Hasil Perancangan Login Aplikasi.....	42
Gambar 48	Hasil Perancangan Screen Beranda Pilih Ruangan.....	43
Gambar 49	Hasil Perancangan Screen Login Ruang 1	43
Gambar 50	Hasil Perancangan Screen Ruang 1.....	44
Gambar 51	Hasil Perancangan Screen Login Ruang 2	44
Gambar 52	Hasil Perancangan Screen Ruang 2.....	45
Gambar 53	Hasil Perancangan Screen Login Ruang 3	45
Gambar 54	Hasil Perancangan Screen Ruang 3.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul FPM-10A.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Modul Arduino Uno.....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi Modul Arduino Nano	10
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul ESP8266.....	12
Tabel 2.5 Studi Pendahuluan	14
Tabel 3.1 Instalasi FPM-10A dengan Arduino Uno	25
Tabel 3.2 Instalasi FPM-10A dengan Arduino Nano.....	26
Tabel 3.3 Instalasi Komunikasi Serial.....	35
Tabel 4.1 Data Pengujian Pemindaian Sidik Jari Pada Sensor Sidik Jari 1	46
Tabel 4.2 Data Pengujian Pemindaian Sidik Jari Pada Sensor Sidik Jari 2	47
Tabel 4.3 Data Pengujian Pemindaian Sidik Jari Pada Sensor Sidik Jari 3	48
Tabel 4.4 Data Pengujian Membuka Kunci Pintu menggunakan Sensor Sidik Jari Menggunakan Sidik Jari yang terdaftar	49
Tabel 4.5 Data Pengujian Membuka Kunci Pintu menggunakan Sensor Sidik Jari Menggunakan Sidik Jari yang tidak terdaftar.....	50
Tabel 4.6 Data Pengujian Mengunci Kunci Pintu menggunakan Push Button.....	51
Tabel 4.7 Data Pengujian Membuka Kunci Pintu menggunakan Push Button.....	51
Tabel 4.8 Data Pengujian Membuka Kunci Pintu menggunakan Aplikasi.....	54
Tabel 4.9 Data Pengujian Mengunci Kunci Pintu menggunakan Aplikasi.....	53
Tabel 4.10 Data Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas ketika Pintu Dibuka Dengan Sensor Sidik Jari.....	54
Tabel 4.11 Data Pengujian Keterangan Menampilkan ID Yang Membuka Pintu dengan Sensor Sidik Jari.....	54
Tabel 4.12 Data Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas ketika Pintu Dikunci Dengan Push Button.....	55
Tabel 4.13 Data Pengujian Tampilan Keterangan Aktivitas ketika Pintu Dibuka Dengan Push Button.....	55

DAFTAR ISTILAH

<i>Monitoring</i>	:	Memantau
<i>Kontrolling</i>	:	Mengendalikan
<i>Fingerprint</i>	:	Sensor Sidik Jari
<i>Biometrik</i>	:	Pengukuran dan Analisis Karakteristik Biologis
<i>Mikrokontroller</i>	:	Komputer Kecil yang berfungsi sebagai pengendali
<i>Solenoid Lock</i>	:	Pengunci Elektronik
<i>Normally Open</i>	:	Posisi Terbuka
<i>Normally Close</i>	:	Posisi Tertutup
<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran atau Hasil
<i>Screen</i>	:	Layar

DAFTAR SINGKATAN

NO	:	<i>Normally Open</i> (Posisi Terbuka)
NC	:	<i>Normally Close</i> (Posisi Tertutup)
A	:	Ampere
V	:	Volt
IoT	:	<i>Internet of Things</i>
TTL	:	<i>Transistor-transistor Logic</i>
UART	:	<i>Universal asynchronous receiver/Transmitter</i>
GND	:	<i>Ground</i>
TX	:	<i>Transmit</i>
RX	:	<i>Receive</i>
MIT	:	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>