

PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGUNCI PINTU
BERBASIS IOT DENGAN AUTENTIKASI GANDA MENGGUNAKAN
RFID DAN PIN MELALUI TELEGRAM**



JACOBUS SENDIKA FATUBUN

NIM : 223310001

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER
PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2025

PROYEK AKHIR

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGUNCI PINTU BERBASIS IOT DENGAN AUTENTIKASI GANDA MENGUNAKAN RFID DAN PIN MELALUI TELEGRAM

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi

Program Diploma

Program Studi Teknologi Komputer

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Teknologi Digital Indonesia

Yogyakarta

Disusun Oleh

JACOBUS SENDIKA FATUBUN

NIM : 223310001

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER

PROGRAM DIPLOMA TIGA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA

YOGYAKARTA

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

Judul : Perancangan dan Implementasi Sistem Pengunci Pintu Berbasis IoT dengan Autentikasi Ganda Menggunakan RFID dan PIN Melalui Telegram

Nama : Jacobus Sendika Fatubun

NIM : 223310001

Program Studi : Teknologi Komputer

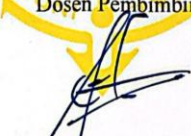
Program : Diploma Tiga

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2024/2025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan Dewan Penguji Proyek Akhir
Yogyakarta, 25 Agustus 2025

Dosen Pembimbing,


Adi Kusjani, S.T., M.Eng.

NIDN : 0515067501

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENGUNCI PINTU BERBASIS IOT DENGAN AUTENTIKASI GANDA MENGUNAKAN RFID DAN PIN MELALUI TELEGRAM

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar Madya

Komputer
Program Studi Teknologi Komputer
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta

Yogyakarta, 26 Agustus 2025

Dewan Penguji

1. Dr. L.N. Harnaningrum, S.Si, M.T.
2. Yudhi Kusnanto, S.T., M.T.
3. Adi Kusjani, S.T., M,Eng.

NIDN

0513057101
0531127002
0515067501

Tandatangan





Mengetahui
Ketua Program Studi Teknologi Komputer



Adi Kusjani, S.T., M.Eng.

NIDN : 0515067501

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Proyek Akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Agustus 2025



Jacobus Sendika Fatubun

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji, syukur, dan hormat saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kasih, dan penyertaan-Nya yang senantiasa mengiringi setiap langkah hidup saya.

Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada Mama tercinta, atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti. Terima kasih juga kepada Bapak Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Teknologi Komputer sekaligus Dosen Pembimbing, yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sejak awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Tak lupa, saya menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan tercinta: Muhammad Rohith Yoga Mahendra, Sindhung Trianggana, dan Khoirul Fuadi, atas segala dukungan, bantuan, dan semangat yang diberikan selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

HALAMAN MOTO

- Mr. Limbad

KATA PENGANTAR

Segala puji, syukur, dan hormat penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kasih, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul “Perancangan dan Implementasi Sistem Pengunci Pintu Berbasis IoT dengan Autentikasi Ganda Menggunakan RFID dan PIN Melalui Telegram”.

Dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini, penulis merasa sangat terbantu dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Sri Redjeki S.Si., M.Kom., Ph.D. sebagai Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Ibu Dr. L.N. Harnaningrum, S.Si., M.T., selaku Wakil Rektor 1 UTDI.
3. Bapak Dr. Bambang Purnomosidi Dwi Putranto, S.E., Akt., S.Kom., MMSI, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi UTDI.
4. Bapak Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Komputer Diploma 3 Universitas Teknologi Digital Indonesia dan selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan Proyek akhir ini
5. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknologi Komputer Universitas Teknologi Digital Indonesia.

Laporan Proyek Akhir ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Diploma 3 Program Studi Teknologi Komputer dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer pada Universitas Teknologi Digital Indonesia.

DAFTAR ISI

COVER.....	ii
PROYEK AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xiv
INTISARI	1
ABSTRACT.....	2
BAB 1 PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dasar Teori.....	5
2.1.1 Internet of Things (IoT).....	5
2.1.2 ESP32 DevKitC	5
2.1.3 Keypad 4x4 Matrix	7
2.1.4 RC522 RFID Module.....	8
2.1.5 Relay	8
2.1.6 UPS Mini.....	9
2.1.7 LCD I2C.....	10
2.1.8 Modem WiFi USB	11
2.1.9 Buzzer.....	11
2.1.10 Step Down Converter.....	12

2.1.11	Female USB.....	13
2.1.12	<i>Jack DC Male</i>	13
2.1.13	Dioda 1n4007.....	14
2.1.14	Telegram	14
2.1.15	Solenoid	15
2.2	Tinjauan Pustaka	16
BAB 3 RANCANGAN SISTEM		17
3.1	Analisa Kebutuhan Sistem	17
3.2	Rancangan Sistem	18
3.3	Rancangan Hardware	20
3.4	Rancangan Software.....	21
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Implementasi Perangkat Keras.....	24
4.1.1	LCD I2C.....	25
4.1.2	Relay	25
4.1.3	Modul RFID RC522.....	26
4.1.4	<i>Keypad 4x4 Matrix</i>	26
4.1.5	<i>Buzzer</i>	27
4.1.6	<i>Female USB</i>	27
4.1.7	UPS	28
4.1.8	<i>Step Down Converter</i>	28
4.1.10	Solenoid	29
4.2	Hasil Rangkaian Perangkat keras.....	30
4.3	Implementasi Perangkat Keras.....	31
4.3.1	Kode Program Arduino	31
4.3.2	Pembuatan Bot Telegram.....	59
4.4	Pengujian Alat.....	60
4.4.1	Pengujian Menyalakan Sistem Pengunci Pintu	61
4.4.3	Pengujian Penambahan Kartu RFID	64
4.4.4	Pengujian Penghapusan UID Kartu RFID	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of Things	5
Gambar 2.2 ESP32 devkitc	7
Gambar 2.3 Keypad 4x4 Matrix.....	7
Gambar 2.4 RC522 RFID Module	8
Gambar 2.5 Modul Relay 5V	9
Gambar 2.6 UPS Mini 12v 2a	10
Gambar 2.7 LCD I2C dan Modul I2C.....	11
Gambar 2.8 Modem WiFi USB 4G.....	11
Gambar 2.9 Buzzer.....	12
Gambar 2.10 Step Down Converter	12
Gambar 2.11 Female USB Type A to DIP 2.54mm Adapter.....	13
Gambar 2.12 Jack DC Male	13
Gambar 2.13 Dioda 1n4007	14
Gambar 2.14 Telegram.....	15
Gambar 2.15 Solenoid.....	15
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	18
Gambar 3.2 Rancangan Hardware	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem.....	22
Gambar 4.1 Skema Rangkaian Keseluruhan Sistem	24
Gambar 4.2 Rangkaian LCD dan ESP32	25
Gambar 4.3 Rangkaian Relay dan ESP32	25
Gambar 4.4 Rangkaian Modul RFID dan ESP32	26
Gambar 4.5 Rangkaian Keypad 4x4 Matrix dan EPS32	26
Gambar 4.6 Rangkaian Keypad 4x4 Matrix dan EPS32	27
Gambar 4.7 Rangkaian Modem USB, Female USB dan ESP32	27
Gambar 4.8 UPS dan Jack DC Male	28
Gambar 4.9 UPS, Jack DC Male, Step Down Converter dan ESP32	28
Gambar 4.10 Solenoid, Dioda 1N4007 dan Relay	29
Gambar 4.11 Selenoid dan Dioda 1N4007.....	29
Gambar 4.12 Hasil Tampilan Rangkaian Tampak Dalam	30
Gambar 4. 13 Hasil Tampilan Rangkaian Tampak Luar	30
Gambar 4.14 Proses Pembuatan Bot Telegram.....	59
Gambar 4.15 Inisialisasi Sistem Pengunci Pintu.....	61
Gambar 4.16 Tampilan Alat Sistem Pengunci Pintu Siap Digunakan	61
Gambar 4.17 Pengujian Pengiriman kode PIN melalui Perintah “/kode”.....	62
Gambar 4.18 Tampilan Bot merespon perintah /kode	62
Gambar 4.19 Proses Input PIN pada Keypad.....	63
Gambar 4.20 Hasil Input PIN.....	63
Gambar 4.21 Proses Masuk Mode Tambah Kartu Menggunakan Kartu Master	64
Gambar 4.22 Proses Penambahan Kartu RFID	64
Gambar 4.23 Proses Memberi Nama Pada Kartu RFID Menggunakan Bot.....	65
Gambar 4.24 Proses Membuka Kunci Pintu Menggunakan Kartu RFID	65

Gambar 4.25 Proses Masuk Mode Hapus Kartu	66
Gambar 4.26 Proses Penghapusan UID Kartu RFID	66
Gambar 4.27 Proses Keluar Mode Hapus	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	6
Tabel 2.2 Spesifikasi UPS	9
Tabel 2.3 Referensi	16

DAFTAR KODE PROGRAM

Gambar Kode Program 4.1 Library.....	31
Gambar Kode Program 4.2 Inisialisasi RFID, Buzzer, Relay dan LCD I2C	32
Gambar Kode Program 4.3 Deklarasi dan Inisialisasi EEPROM	33
Gambar Kode Program 4.4 Deklarasi dan Inisialisasi WiFi	33
Gambar Kode Program 4.5 Inisialisasi Bot dan Grup Telegram	34
<i>Gambar Kode Program 4.6 Penambahan Bot dan Chat ID Grup.....</i>	<i>34</i>
Gambar Kode Program 4.7 Deklarasi Keypad.....	35
Gambar Kode Program 4.8 Deklarasi Master UID	36
Gambar Kode Program 4.9 Deklarasi & Inisialisasi Status WiFi	37
Gambar Kode Program 4.10 Deklarasi & Inisialisasi Variabel untuk Pengecekan Telegram	38
Gambar Kode Program 4.11 Deklarasi & Inisialisasi Variabel untuk Input Keypad ...	39
Gambar Kode Program 4.12 Fungsi Setup.....	39
Gambar Kode Program 4.13 Deklarasi & Inisialisasi Fungsi Buzzer.....	40
Gambar Kode Program 4.14 Deklarasi & Inisialisasi Fungsi Buzzer.....	40
Gambar Kode Program 4.15 Mengatur Tampilan Default pada LCD	40
Gambar Kode Program 4.16 Tampilan LCD Saat WiFi Terhubung.....	41
Gambar Kode Program 4.17 Tampilan LCD Saat WiFi Gagal.....	41
Gambar Kode Program 4.18 Mengatur Tampilan LCD Saat Kartu Tidak Terdaftar ...	42
Gambar Kode Program 4.19 Mengatur Tampilan LCD Saat Kode Benar.....	42
Gambar Kode Program 4.20 Mengatur Tampilan LCD Saat Jika Salah Input PIN.....	42
Gambar Kode Program 4.21 Membuka Solenoid	43
Gambar Kode Program 4.22 Menutup Solenoid	43
Gambar Kode Program 4.23 Mengirim Kode PIN	43
Gambar Kode Program 4.24 Mengubah UID menjadi String heksadesimal	44
Gambar Kode Program 4.25 Mengatur Tampilan LCD Saat Mode Tambah Kartu	44
Gambar Kode Program 4.26 Mengatur Tampilan LCD Saat Kartu Ditambahkan	44
Gambar Kode Program 4.27 Mengatur Tampilan LCD Saat Kartu Telah Terdaftar....	45
Gambar Kode Program 4.28 Mengatur Tampilan LCD Saat EEPROM Penuh.....	45

Gambar Kode Program 4.29 Mengatur Tampilan LCD Saat Mode Hapus Kartu	46
Gambar Kode Program 4.30 Mengatur Tampilan LCD Saat Kartu Di Hapus	46
Gambar Kode Program 4.31 Mengatur Tampilan LCD Saat Kartu yang Dihapus Tidak Terdaftar.....	46
Gambar Kode Program 4.32 Mengatur Pesan Perintah dari Telegram Bot	47
Gambar Kode Program 4.33 Proses Penyimpanan UID dan Nama Pengguna Ke EEPROM	48
Gambar Kode Program 4.34 Proses Pembacaan Penamaan Nama Kartu RFID.....	48
Gambar Kode Program 4.35 Proses Penambahan Kartu RFID Baru.....	49
Gambar Kode Program 4.36 Proses Penghapusan UID Kartu RFID.....	50
Gambar Kode Program 4.37 Proses Reconnect WiFi	51
Gambar Kode Program 4.38 Proses Penamaan Kartu RFID Lewat Telegram Bot	52
Gambar Kode Program 4.39 Proses Pembacaan Kartu RFID.....	54
Gambar Kode Program 4.40 Proses Pembacaan Keypad	55
Gambar Kode Program 4.41 Proses Perbandingan UID Kartu RFID.....	56
Gambar Kode Program 4.42 Proses Pemeriksaan UID Kartu RFID	56
Gambar Kode Program 4.43 Proses Connect WiFi.....	57
Gambar Kode Program 4.44 Fungsi Loop	58

INTISARI

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mendorong pengembangan sistem keamanan pintu yang lebih cerdas, efisien, dan memiliki tingkat keamanan lebih tinggi dibandingkan kunci tradisional.

Pada penelitian ini dirancang dan diimplementasikan sistem pengunci pintu berbasis ESP32 yang memanfaatkan autentikasi ganda, yaitu kartu RFID dan *Personal Identification Number* (PIN) yang dikirim melalui bot Telegram. Sistem ini juga dilengkapi dengan LCD I2C untuk menampilkan status, *keypad* 4x4 sebagai media input PIN, serta solenoid *door lock* sebagai mekanisme pengunci fisik. Pengujian dilakukan melalui evaluasi fungsi pada kondisi *online* maupun *offline*, serta pengukuran kecepatan respon sistem.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat memberikan akses dengan rata-rata waktu respon di bawah 2 detik dan tingkat keberhasilan verifikasi mencapai 100% pada kondisi jaringan yang stabil. Solusi ini mampu meningkatkan keamanan akses pintu dengan mengurangi potensi duplikasi kunci serta mendukung kontrol jarak jauh secara *real-time*.

Kata Kunci: Sistem Pengunci Pintu, ESP32, RFID, PIN, Telegram, *Internet of Things* (IoT).

ABSTRACT

Recent advancements in Internet of Things (IoT) technology have facilitated the development of intelligent, efficient, and highly secure door access systems, offering significant improvements over conventional key-based mechanisms.

This research presents the design and implementation of an ESP32-based smart door lock system employing dual authentication: an RFID card and a Personal Identification Number (PIN) transmitted via a Telegram bot. The system integrates an I2C LCD for real-time status display, a 4x4 keypad for PIN entry, and a solenoid door lock as the physical locking mechanism. Functional evaluations were conducted under both online and offline operating conditions, alongside response time measurements.

Experimental results demonstrate that the system achieves an average access response time of less than two seconds and a 100% verification success rate under stable network conditions. The proposed solution enhances door access security by mitigating the risk of key duplication while enabling real-time remote control capabilities.

Keywords : Door Lock System, ESP32, RFID, PIN, Telegram, Internet of Things (IoT).