

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS
SMARTCARD DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS ESP8266
DAN TELEGRAM**

SKRIPSI

Oleh:

**EZRA HERTY YUNITA
NIM: 1852050020**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS
SMARTCARD DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS
ESP8266 DAN TELEGRAM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia

Oleh :

Ezra Herty Yunita
NIM : 1852050020



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2022**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ezra Herty Yunita
Nim : 1852050020
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS *SMARTCARD* DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS ESP8266 DAN TELEGRAM” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam refrensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara refrensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam refrensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 4 Agustus 2022

(Ezra Herty Yunita)



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS *SMARTCARD*
DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS ESP8266 DAN TELEGRAM**

Oleh :

Nama : Ezra Herty Yunita
Nim : 1852050020
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Kontrol

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing

(Ir. Bambang Widodo, MT)

NIDN : 0330115901

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

(Ir. Bambang Widodo, MT)
NIDN : 0330115901

Dekan,

(Ir. Galuh Widati, M.Sc)
NIDN : 0326126103



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK





PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 4 Agustus 2022 telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama :

Nama : Ezra Herty Yunita
Nim : 1852050020
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS *SMARTCARD* DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS ESP8266 DAN TELEGRAM" oleh tim penguji yang terdiri dari :

Dewan Penguji

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Ir. Bambang Widodo, MT	Ketua	
2. Ir. Robinson Purba, MT	Anggota	
3. Susilo, S.Kom., MT	Anggota	
4. Stepanus, ST., MT	Anggota	

Jakarta, 4 Agustus 2022



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ezra Herty Yunita
Nim : 1852050020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR*
BERBASIS *SMARTCARD* DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN
WEMOS ESP8266 DAN TELEGRAM

Menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas Akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya tulis pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai mana referensi sesuai dengan kebutuhan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Nokeksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia lainnya dan intergritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademik yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 4 Agustus 2022

Ezra Herty Yunita

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas seluruh berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menuntaskan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini ialah kurikulum yang wajib dipenuhi buat memenuhi ketentuan menuntaskan pendidikan sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia. Judul Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut: **“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE SMART LOCK DOOR* BERBASIS *SMARTCARD* DAN *FINGERPRINT* MENGGUNAKAN WEMOS ESP8266 DAN TELEGRAM”**.

1. Penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:
2. Untuk Mama d Alm. Papa yang selalu memberikan dukungan doa, finansial, motivasi, semangat, dan nasehat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kepada Ir. Bambang Widodo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia dan dosen pembimbing yang selalu sabar dan tulus memberikan bimbingan, kritik, saran, serta motivasi dalam penulisan skripsi ini.
4. Teruntuk semua anggota yayasan YKBN, selaku pemberi beasiswa selama 4 tahun penulis menempuh perguruan tinggi di kampus Universitas Kristen Indonesia.
5. Ibu Eva Silalahi, MT selaku dosen Penasihat Akademik (PA) yang selama ini telah membantu penulis di dalam perkuliahan hingga selesainya tugas akhir ini.
6. Uda Roni Hutapea selaku Uda (Om) yang telah membantu memberikan saran dalam membuat program dan merancang alat.
7. Karyn Sary Artha Panjaitan selaku Tante yang selalu ada untuk mendengarkan keluh dan kesah dalam menyusun tugas akhir.
8. David Soaloon Siahaan yang meminjamkan KTP dan HP nya pada saat pengambilan data hingga pada saat maju sidang dan Mas Dwi yang telah membantu membuatkan rangka dari alat yang saya buat.
9. Maria Fatima Wowo, Mila Novita, Tasya Amalia, Lailatul Safitri, Anisa Mercy, Indah Meilina, Adinda Valentina, Winda Shuha, Naomi Aurelia, Nabilah Nurcahyani, Dhia, Grace Rambe, Priska Ezrahayu, Nelly Amelda, Kristin Lamria yang selalu meyakinkan saya bahwa saya bisa dan memberikan semangat agar saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
10. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia yang telah membantu dan memberikan ilmu selama belajar di Teknik Elektro.
11. *Last but not least. I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all the times.*

Adalah tujuan penulis bahwa upaya akhir ini dapat ditingkatkan dengan bantuan umpan balik dan rekomendasi. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembaca dan berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat,

Jakarta, 4 Agustus 2022

(Ezra Herty Yunita)



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR ..	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Metodologi Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
1.6 Rencana Waktu Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORI.....	8
2.1 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	8
2.2 <i>Smartcard</i>	9
2.3 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	11
2.3.1 Wemos D1 ESP8266	11
2.3.2 Modul MFRC-522	11
2.3.3 LCD I2C 16x2.....	13
2.3.4 DF Player Mini.....	15
2.3.5 Relay	16
2.3.6 Kunci Pintu	17
2.3.7 Adaptor	18
2.4 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	18
2.4.1 Arduino IDE.....	18

2.4.2 Telegram	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Metodologi Penelitian	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.3 Perencanaan Alat	23
3.2.1 Letak Pemasangan Alat	23
3.2.2 Kerangka Alat	23
3.2.3 Alat dan Bahan	24
3.4 Perancangan Pada Perangkat Lunak	27
3.4.1 Arduino IDE.....	28
3.4.2 Telegram	29
3.4.3 Perancangan Modul RFID	32
3.4.4 Perancangan Sensor Sidik Jari R307	34
3.5 Diagram Kerja	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Bentuk Fisik Prototype Smart Lock Door.....	40
4.2 Hasil Pengujian Subsystem	41
4.2.1 Pengujian RFID Reader	41
4.2.2 Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari R307	50
BAB V KESIMPULAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja RFID [8].....	8
Gambar 2. 3 (a) tampak belakang e-KTP [10].....	10
Gambar 2. 4 (b) struktur layer e-KTP [9].....	10
Gambar 2. 5 WeMos ESP8266 [11].....	11
Gambar 2. 6 Module MF-RC522 [12].....	12
Gambar 2. 7 LCD I2C 16x2 [13].....	14
Gambar 2. 8 DF Player Mini [14].....	15
Gambar 2. 9 Bentuk dan Simbol Relay [16].....	16
Gambar 2. 10 struktur sederhana relay [16].....	17
Gambar 2. 11 solenoid door lock [17].....	18
Gambar 2. 12 komponen dasar solenoid [17].....	18
Gambar 2. 13 Adaptor [18].....	18
Gambar 2. 14 Arduino IDE [19].....	19
Gambar 2. 15 Telegram.....	20
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Tampak Depan dan Tampak belakang.....	23
Gambar 3. 3 Tampak dari sisi kiri.....	24
Gambar 3. 4 Diagram Perancangan perangkat keras.....	25
Gambar 3. 5 Perancangan pengenalan software.....	28
Gambar 3. 6 Pemrograman Arduino IDE.....	29
Gambar 3. 7 create new bot telegram.....	30
Gambar 3. 8 Setelah menamai bot baru.....	30
Gambar 3. 9 Mendapatkan Getid.....	31
Gambar 3. 10 tampilan hasil pembuatan bot baru.....	31
Gambar 3. 11 Perancangan Software Identifikasi RFID.....	32
Gambar 3. 12 Tampilan program pada saat ingin menempelkan smartcard.....	33
Gambar 3. 13 Setelah menempelkan smartcard.....	33
Gambar 3. 14 Memasukkan semua UID smartcard yang akan digunakan.....	33
Gambar 3. 15 Hasil setelah mendaftarkan smartcard.....	34
Gambar 3. 16 Perancangan Software Identifikasi RFID.....	34
Gambar 3. 17 Tampilan awal pada saat akan mendaftarkan sidik jari.....	35
Gambar 3. 18 Tampilan setelah menentukan nomor sidik jari.....	35
Gambar 3. 19 Tampilan setelah sidik jari tersimpan.....	36
Gambar 3. 20 Menambahkan nomor sidik jari pada program.....	36
Gambar 3. 21 Uji coba dengan melakukan typing smartcard dan scan fingerprint.....	37
Gambar 3. 22 Perancangan perangkat lunak pada Identifikasi Sidik Jari.....	37
Gambar 3. 23 Alur keseluruhan sistem.....	38
Gambar 4. 1 Tampak Depan.....	40
Gambar 4. 2 Tampak Belakang.....	40
Gambar 4. 3 Tampak dari sisi kiri dan tampak dari sisi kanan.....	41
Gambar 4. 4 Tampilan Pengujian RFID pada komputer.....	42
Gambar 4. 5 Mencocokkan data yang masuk dengan data yang sudah tersimpan.....	42
Gambar 4. 6 Tampilan LCD dan listing program perintah LCD.....	43

Gambar 4. 7 Tampilan Uji Pembacaan UID pada computer 43
Gambar 4. 8 tampilan LCD dan listing program Arduino..... 50
Gambar 4. 9 Tampilan jika data ID sidik jari salah 51



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rencana Waktu Penelitian	7
Tabel 2. 1 Frekuensi RFID yang umum digunakan pada tag pasif.....	9
Tabel 2. 2 Modul MFRC522 ke WeMos ESP8266.....	12
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin MFRC522	12
Tabel 2. 4 Konfigurasi pin LCD 16x2.....	14
Tabel 2. 5 Pinout DF Mini Player	16
Tabel 3. 1 Hubungan Komponen dengan Mikrokontroler	27
Tabel 4. 1 keberhasilan RFID membaca UID.....	43
Tabel 4. 2 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID	44
Tabel 4. 3 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID	45
Tabel 4. 4 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID	46
Tabel 4. 5 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID	47
Tabel 4. 6 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID	48
Tabel 4. 7 Data Sidik Jari	50
Tabel 4. 8 pengujian sidik jari pada Senin, 11 Juli 2022.....	51
Tabel 4. 9 pengujian sidik jari pada Selasa, 12 Juli 2022.....	52
Tabel 4. 10 pengujian sidik jari pada Rabu, 13 Juli 2022	52
Tabel 4. 11 pengujian sensor sidik jari pada Kamis, 14 Juli 2022.....	53
Tabel 4. 12 pengujian sensor sidik jari pada Jumat, 15 Juli 2022.....	54

DAFTAR SINGKATAN

RFID	: <i>Radio Frequency Identification</i>
UID	: Unique Number Identification
e-KTP	: Electronic Kartu Tanda Penduduk
<i>IoT</i>	: <i>Internet of Things</i>
LF	: Low Frequency
HF	: High Frequency
UHF	: Ultra High Frequeuncy
MISO	: Master In Slave Out
MOSI	: Master Out Slave In
SCK	: Serial Clock
RST	: Reset
IRQ	: Intereup Request
GND	: Ground



ABSTRAK

Perkembangan teknologi memberikan pengaruh besar terhadap keamanan sebuah rumah. Salah satu faktor keamanan itu adalah jenis kunci yang digunakan pada pintu rumah. Untuk meningkatkan keamanan rumah, jenis kunci pintu yang hanya menggunakan kunci konvensional sekarang digantikan dengan menggunakan *smart card* dan *fingerprint*. Penelitian ini akan menganalisis cara kerja jenis kunci pintu yang menggunakan *smart card* dan *fingerprint*. Dalam penelitian ini, kunci konvensional digantikan dengan *smart card* dan *fingerprint* yang akan bekerja sesuai dengan urutan perintahnya. Informasi yang didapatkan oleh *smart card* dan *fingerprint* akan dibaca oleh Wemos ESP8266 kemudian dikirimkan ke komputer untuk dapat dicocokkan dengan informasi yang sudah tersimpan. Bahasa pemrograman yang digunakan pada komputer adalah Arduino IDE. Penelitian ini juga memanfaatkan telegram, untuk membantu memantau siapa saja yang baru mengakses pintu rumah. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa modul RFID MFRC-522 mampu membaca *smart card* dengan baik hingga jangkauan maksimal 3,5cm dan sensor sidik jari mampu mengenali sidik jari yang sudah tersimpan dengan *range* waktu sekitar 8,86s – 9,42s per-pembacaan. Hasil uji pada telegram menunjukkan bahwa notifikasi masuk muncul secara real time dan setelah melakukan akses pada pintu.

Kata Kunci : RFID, *smartcard*, *fingerprint* dan Telegram.

ABSTRACT

Technological advancements significantly impact the security aspects of a home. The type of door locks installed on the house is one of those security aspects. To increase house security, smart card and fingerprint-based locks are now replacing the old conventional locks. This study will investigate how smart card and fingerprint door locks operate. Smart cards and fingerprint-based locks that operated in the sequence specified by the instructions were used in this study to replace conventional locks. Wemos ESP8266 is used to read information collected by smart card and fingerprint-based locks, which were then transferred to the computer and compared with the stored information. The computer's programming language is Arduino IDE. This study also used telegram to help monitor anyone who has just entered the house through the front door. The results reveal that the MFRC-522 RFID module can scan smart cards up to a maximum distance of 3.5cm and that the fingerprint sensor can recognize saved fingerprints in a time range of roughly 8.86s - 9.42s per reading. The results of the tests on a telegram demonstrate that incoming alerts are shown in real time and following door entrance.

Keywords : RFID, smartcard, fingerprint and Telegram