

SKRIPSI
IMPLEMENTASI SISTEM AUTENTIKASI SIDIK
JARI DAN NFC UNTUK MEMBUKA AKSES SSD
NVME ENKRIPSI DENGAN ARDUINO



Intelligentia - Dignitas

RUDI ARDIANTO

1513620040

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN JUDUL

**IMPLEMENTASI SISTEM AUTENTIKASI SIDIK
JARI DAN NFC UNTUK MEMBUKA AKSES SSD
NVME ENKRIPSI DENGAN ARDUINO**



Intelligentia - Dignitas

RUDI ARDIANTO

1513620040

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TENIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Implementasi Sistem Autentikasi Sidik Jari dan NFC
Untuk Membuka Akses SSD NVME Enkripsi
Dengan Arduino
Penyusun : Rudi Ardianto
NIM : 1513620040
Tanggal Ujian : 15 Juli 2025

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Dr. Aodah Diamah, S.T., M.Eng.
NIP. 197809192005012003

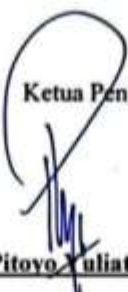

Dr. Arum Setyowati, M.T.
NIP. 197309151999032002

Pengesahan Panitia Skripsi :

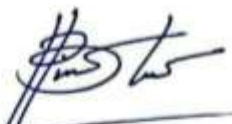
Ketua Penguji

Sekretaris

Dosen Ahli


Drs. Pitoyo Juliatmojo, M.T.
NIP. 196807081994031003


Radimas Putra Muhammad Davi
Labib, S.T., M.T.
NIP. 199407102025061003


Drs. Jusuf Bintoro, M.T.
NIP. 196101081987031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika


Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
NIP. 198305022008011006

- Jakarta, 1 Juli 2025

10000
METERAI
TEMPEL
129EANK012991106

1513620040



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rudi Ardianto
NIM : 1513620040
Fakultas/Prodi : FT/ Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : Rudi.ardianto84@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :
Implementasi Sistem Autentikasi Sidik Jari dan NFC Untuk
Membuka Akses SSD NVME Enkripsi dengan Arduino

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2025

Penulis

(Rudi Ardianto)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan Rahmat-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan judul skripsi **“Implementasi Sistem Autentikasi Sidik Jari dan NFC Untuk Membuka Akses SSD NVME Enkripsi Dengan Arduino”**, dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, serta nasihat dari berbagai pihak selama dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Baso Maruddani, S.T, M.T Selaku Koorprodi program studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing 1 dan Dr. Arum Setyowati, M.T selaku dosen pembimbing 2, yang telah membimbing serta memberikan nasehat serta arahan kepada peneliti dengan sabar meskipun peneliti memiliki keterbatasan pendengaran dengan memberikan masukan dan saran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Hanya Allah yang dapat membalas kebaikan ibu, segala doa terbaik untuk ibu beserta keluarga.
3. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang telah mengajarkan dan membagi ilmu selama masa studi, sehingga ilmu yang diberikan menjadikan pondasi penting dari penelitian ini, semoga segala ilmu yang telah diajarkan menjadikan amal jariyah bagi mereka.
4. Orang tua tercinta, Maizul Azmi dan Mujilah yang senantiasa selalu mendoakan serta memberikan dukungan, sehingga dapat terselesaikan skripsi ini. Semoga Allah panjangkan umur kalian dalam ketaatan.
5. Teman dekat, - Andrew Felix, Fajri Yusron, Risqi Fauzi Ramadhan Hyden, dan Alfin Welif – atas kebersamaan dan dukungannya terhadap peneliti dalam menghadapi kesulitan selama proses menyelesaikan skripsi ini. Melalui kehadiran mereka, peneliti selalu mendapatkan solusi yang

memberikan titik terang pada kesulitan yang sedang dihadapi oleh peneliti.

6. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam proses penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, saya sebagai peneliti menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun dan memajukan sangat diharapkan. Semoga skripsi dapat menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta 1 Juli 2025



Rudi Ardianto

1513620040



IMPLEMENTASI SISTEM AUTENTIKASI SIDIK JARI DAN NFC UNTUK MEMBUKA AKSES *SSD NVME* ENKRIPSI DENGAN ARDUINO

Rudi Ardianto

Dosen Pembimbing : Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng dan Dr. Arum

Setyowati, M.T

ABSTRAK

Penelitian ini didasari oleh maraknya fenomena serangan *hacker* pada lembaga-lembaga negara di Indonesia yang menimbulkan kekhawatiran publik terkait keamanan data pribadi mereka. Salah satu upaya untuk meningkatkan keamanan data adalah dengan mengaktifkan sistem enkripsi. Penelitian ini bertujuan untuk menggantikan opsi masukkan password pada saat membuka enkripsi dengan autentikasi sidik jari dan NFC, baik melalui NFC *smartphone* maupun NFC kartu. Penelitian ini menggunakan metode penelitian borg and gall yang diambil terdiri 5 langkah yaitu: Penelitian dan Pengumpulan Informasi, Perencanaan, Pengembangan Produk Awal, Uji Coba Awal, dan Penyempurnaan Produk Akhir. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega 256, sensor sidik jari AS608, modul NFC PN532. Adapun, hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik, pada pengujian untuk membuka enkripsi data 2,95 detik hingga 7,82 detik, pendaftaran sidik jari membutuhkan waktu 7,14 detik, pendaftaran nfc memerlukan 2,29 detik. Rata rata verifikasi antara sidik jari dan nfc yaitu 0,74 detik hingga 0,84 detik, respon penolakan yang tidak terdaftar sidik jari dan nfc yaitu 0,76 detik hingga 0,85 detik, dan dalam pengujian perangkat laptop dengan prosesor berbeda dapat berjalan dengan baik. Dalam hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa alat ini efektif, efisien dan mampu menggantikan dari input manual password saat membuka enkripsi, dengan verifikasi sidik jari dan NFC.

Kata Kunci : *enkripsi data, sidik jari, nfc pn532, ssd nvme*

**TITLE : IMPLEMENTATION OF FINGERPRINT AND NFC
AUTHENTICATION SYSTEM TO OPEN ACCESS TO ENCRYPTED NVME
SSD WITH ARDUINO**

Rudi Ardianto

**Dosen Pembimbing : Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng dan Dr. Arum
Setyowati, M.T**

ABSTRACT

This research is based on the phenomenon of the rise of hacker attacks on state institutions in Indonesia which raises public concerns about the security of their personal data. One effort to improve data security is to activate an encryption system. This research aims to replace the option of entering a password when opening encryption with fingerprint and NFC authentication, both via smartphone NFC and card NFC. This research uses the Borg and Gall research method which consists of 5 steps, namely: Research and Information Collection, Planning, Initial Product Development, Initial Trial, and Final Product Refinement. This research uses an Arduino Atmega 256 microcontroller, AS608 fingerprint sensor, PN532 NFC module. Meanwhile, the results of the study show that this tool functions well, in the test to open data encryption 2.95 seconds to 7.82 seconds, fingerprint registration takes 7.14 seconds, NFC registration takes 2.29 seconds. The average verification time between fingerprint and NFC was 0.74 seconds to 0.84 seconds, while the rejection time for unregistered fingerprint and NFC was 0.76 seconds to 0.85 seconds. Tests on laptops with different processors demonstrated good tool performance. The test results show that this tool is effective, efficient, and capable of replacing manual password input when unlocking encryption, with fingerprint and NFC verification.

Keywords: data encryption, fingerprint, nfc pn532, nvme ssd

DAFTAR ISI

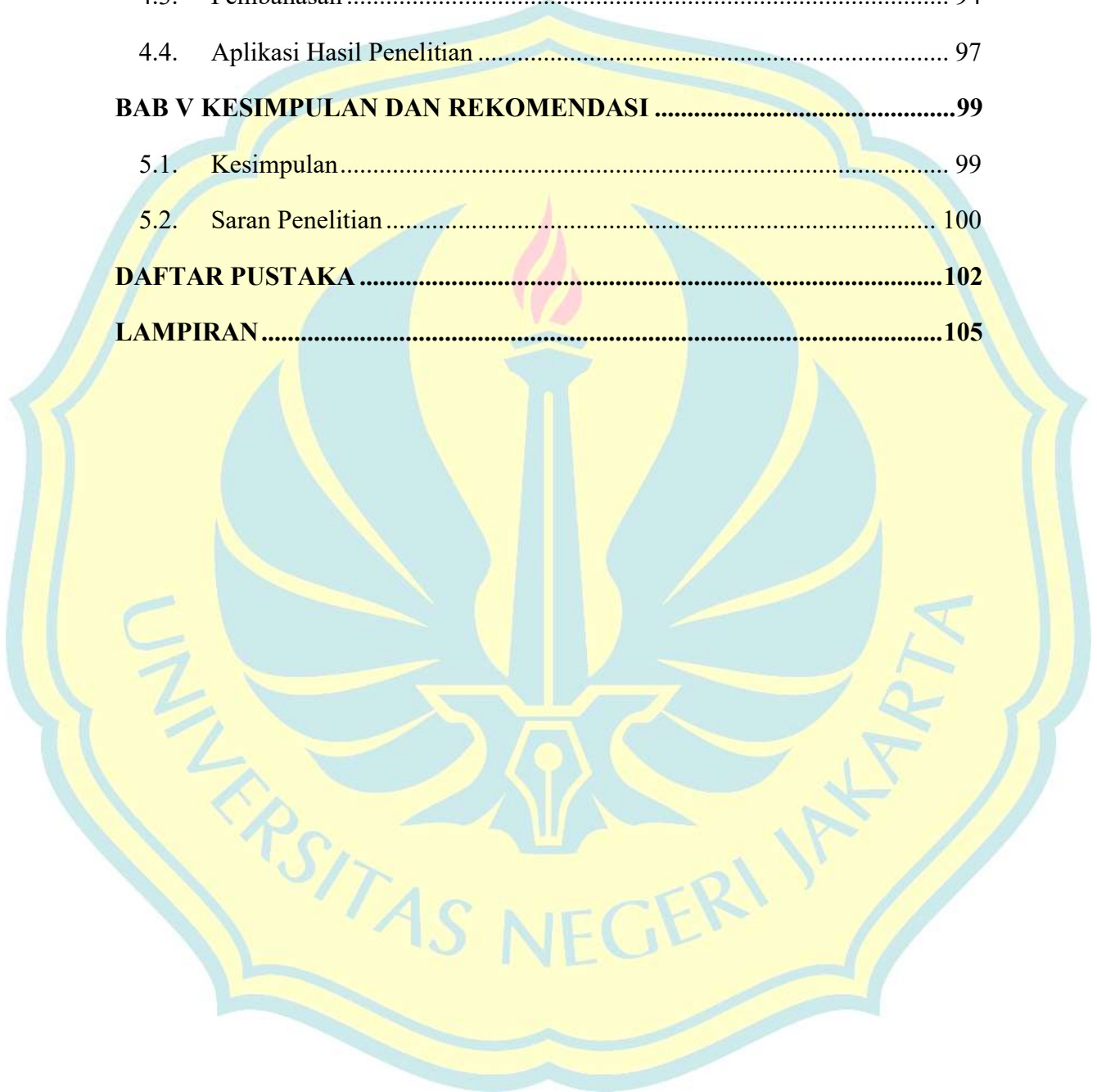
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.2. Konsep Pengembangan Produk Yang Dikembangkan.....	6
2.3. Kerangka Teori.....	8
2.3.1. Autentikasi	8
2.3.2. Biometrik.....	9
2.3.3. Sidik Jari.....	9
2.3.4. NFC	11
2.3.5. Enkripsi Data.....	12

2.3.6.	SSD NVME (<i>Solid State Drive Non-Volatile Memory Express</i>)	13
2.3.7	Arduino.....	14
2.3.8.	Relay	16
2.3.9.	Software Arduino Ide	17
2.3.10.	Software Sublime Text.....	19
2.3.11.	Software Veracrypt	20
2.4.	Rancangan Produk.....	22
2.4.1.	Blok Diagram Sistem	22
2.4.2.	Bagian Alir Sistem	23
2.4.2.1.	Bagian Alir Sistem arduino	23
2.4.2.2.	Bagian Alir Sistem Komputer.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2.	Metode Pengembangan Produk.....	32
3.2.1.	Tujuan Pengembangan	32
3.2.2.	Metode Pengembangan	32
3.2.3.	Sasaran Produk.....	35
3.2.4.	Instrumen.....	35
3.2.4.1	Perangkat keras	35
3.2.4.2	Perangkat Lunak.....	36
3.3.	Prosedur Pengembangan.....	37
3.3.1.	Tahap Penelitian Dan Pengumpulan Informasi.....	37
3.3.2.	Tahap Perencanaan.....	37
3.3.2.1.	Kriteria Kualitas Produk.....	37
3.3.2.2.	Teknik Pengukuran Kualitas Produk.....	38
3.3.3.	Tahap Desain Produk	38

3.4.	Teknik Pengumpulan Data	40
3.4.1.	Perancangan Penelitian	40
3.4.2.	Prosedur Perancangan	41
3.3.2.1	Perancangan Perangkat Keras	42
3.3.2.1.1.	Alasan Menggunakan Kontroler Arduino Atmega.....	42
2560		42
3.3.2.1.2.	Perancangan Rangkaian Step Up Dengan IC	42
MC34063		42
3.3.2.1.3.	Perancangan Oled display 12C.....	44
3.3.2.1.4.	Perancangan Fingerprint AS608.....	45
3.3.2.1.5.	Perancangan Menghubungkan Modul Ftdi232.....	46
3.3.2.1.6.	Perancangan Menghubungkan Push Button	47
3.3.2.1.7.	Perancangan Menghubungkan RTC DS3231	47
3.3.2.1.8.	Rancangan Menghubungkan Modul NFC PN532.....	48
3.3.2.1.9.	Perancangan Membuat Modul Power Standby	48
3.3.2.1.10.	Menentukan Ssd Enclosure M.2 NVME	51
3.3.2.1.11.	Menentukan USB Hub Type C.....	52
3.3.2.1.12.	Skematik Rangkaian Keseluruhan.....	53
3.3.2.2.	Perancangan Perangkat Lunak	54
3.3.2.2.1.	Perancangan Memprogram Menggunakan Library Dan Insial Pin Pada Arduino.....	54
3.3.2.2.2.	Perancangan Program Python Untuk Sistem Komputer.....	55
3.3.2.2.3.	Perancangan Design Produk Alat.....	58
3.5.	Teknik Analisis Data	59
3.5.1.	Pengujian Rangkaian Step Up.....	60
3.5.2.	Pengujian Sidik Jari.....	60

3.5.2.1. Pengujian Pendaftaran Sidik Jari.....	60
3.5.2.1. Pengujian Respon Sidik Jari Terdaftar.....	61
3.5.2.3. Pengujian Respon Sidik Jari Tidak Terdaftar	61
3.5.3. Pengujian NFC PN532	61
3.5.3.1. Pengujian Pendaftaran NFC Smartphone/ Kartu	62
3.5.3.2. Pengujian Respon NFC Smartphone/ Kartu Terdaftar.....	62
3.5.3.3. Pengujian Respon NFC Menggunakan Smartphone/ kartu Tidak Terdaftar	63
3.5.4. Pengujian Modul Power Standby	63
3.5.5. Pengujian Software	63
3.5.5.1 Pengujian Mode Verifikasi.....	64
3.5.5.2 Pengujian Mode Ganti Password	64
3.5.6. Pengujian Sistem Di Berbagai Perangkat Laptop	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	66
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian	66
4.1.1. Perinsip Kerja Alat	66
4.1.2. Prosedur Menggunakan Alat.....	67
4.2. Analisis Data Pengujian Penelitian.....	68
4.2.1. Hasil Final Produk.....	69
4.2.2. Hasil Pengujian Rangkaian Step Up	70
4.2.3. Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari	71
4.2.4. Hasil Pengujian NFC.....	76
4.2.4.1 Pengujian Menggunakan NFC Handphone.....	76
4.2.4.2 Pengujian Menggunakan Kartu.....	81
4.2.5. Hasil Pengujian Modul Power Standby	88
4.2.6. Hasil Pengujian Software	88

4.2.6.1	Pengujian Waktu Verifikasi	89
4.2.6.2	Pengujian Waktu Ganti Password	91
4.2.7.	Hasil Pengujian Berbagai Perangkat	92
4.3.	Pembahasan	94
4.4.	Aplikasi Hasil Penelitian	97
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI		99
5.1.	Kesimpulan.....	99
5.2.	Saran Penelitian	100
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN		105



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Bagian Board Arduino Atmega 2560	15
3.1	Pengujian Daya	60
3.2	Pengujian Pendaftaran Sidik Jari	60
3.3	Pengujian Respon Sidik Jari Terdaftar	61
3.4	Pengujian Respon Sidik Jari Tidak Terdaftar	61
3.5	Pengujian Pendaftaran NFC smartphone/kartu	62
3.6	Pengujian Respon NFC Smartphone/Kartu Terdaftar	62
3.7	Pengujian Respon NFC Smartphone/Kartu Tidak Terdaftar	63
3.8	Pengujian Modul Power Standby	63
3.9	Pengujian Mengirim Data Dan Membuka Enkripsi Data	64
3.10	Pengujian Mode Ganti Password	64
3.11	Pengujian Berbagai Laptop	65
4.1	pengukuran rangkaian step up	71
4.2	Tabel Pengujian Pendaftaran Sidik Jari	71
4.3	Pengujian Respon Sidik Jari Terdaftar	73
4.4	Pengujian respon sidik jari tidak terdaftar	75
4.5	Pengujian Pendaftaran NFC	77
4.6	Pengujian Waktu Verifikasi NFC	79
4.7	Pengujian Waktu Respon Tidak Terdaftar NFC	81
4.8	Pengujian Pendaftaran Kartu	83
4.9	Pengujian Waktu Verifikasi Kartu	85
4.10	Pengujian Waktu Respon Tidak Terdaftar Kartu	86
4.11	Pengujian Modul Power Standby	88
4.12	Pengujian Waktu Verifikasi	89
4.13	Pengujian Waktu Ganti Password	91
4.14	Hasil Pengujian Berbagai Perangkat	93

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Berbagai Macam Pola Sidik Jari (Krivokuca,2015) Dikutip Dari (Siswanto et., 2018)	11
2.2	Jenis <i>Minutiae</i> Sidik Jari (Krivokuca, 2015) DiKutip Dari (Siswanto Et Al., 2018)	12
2.3	Bentuk Fisik SSD NVME	15
2.4	Arduino Atmega 2560	16
2.5	Bentuk Fisik Relay	18
2.6	Interface Software Arduino IDE	19
2.7	Hasil Compile Ke Bahasa Mesin Sebelum Di Upload Ke Arduino	20
2.8	Tampilan Software <i>Sublime Text</i>	21
2.9	Tampilan Software Veracrypt	23
2.10	Gambar Blok Diagram sistem	24
2.11	Flowchart Alir Sistem	26
2.12	Flowchart Sistem Komputer	31
3.1	Tahap Tahap pengembangan Penelitian	34
3.2	Alir Penelitian	39
3.3	Skematik Rangkaian Step Up Mc34063	44
3.4	Modul TP4053	44
3.5	wairing Oled Display 12C	45
3.6	<i>Wairing</i> Fingerprint AS608 Ke Arduino	46
3.7	<i>Wairing</i> FTDI232	46
3.8	<i>Wairing</i> Push Button	47
3.9	<i>Wairing</i> Arduino Dengan RTC DS3231	48
3.10	Modul Power Standby	51
3.11	Bentuk Fisik SSD Enclosure M.2 Nvme	51
3.12	Skematik Keseluruhan Alat	53
3.13	<i>Library</i> Pemograman Arduino	55

3.14	Pemograman Python Untuk Sistem Komputer	56
3.15	Memprogram Bagian <i>Log Out</i> Sistem	57
3.16	Program Keamanan deksripsi	58
3.17	Tampak Depan Design Produk	58
3.18	Bagian Atas Design Produk	59
3.19	Bagian Samping Design Produk	59
4.1	Nampak atas Produk	69
4.2	nampak Kiri Produk	69
4.3	Nampak kanan Produk	70
4.4	hasil akhir rangkaian <i>Step Up</i>	70
4.5	Tampilan Data Dikirim Dari arduino	95
4.6	Tampilan Mode Ganti Password CMD	96
4.7	Tampilan <i>ERROR</i> Dalam Dekripsi <i>Password</i>	97

