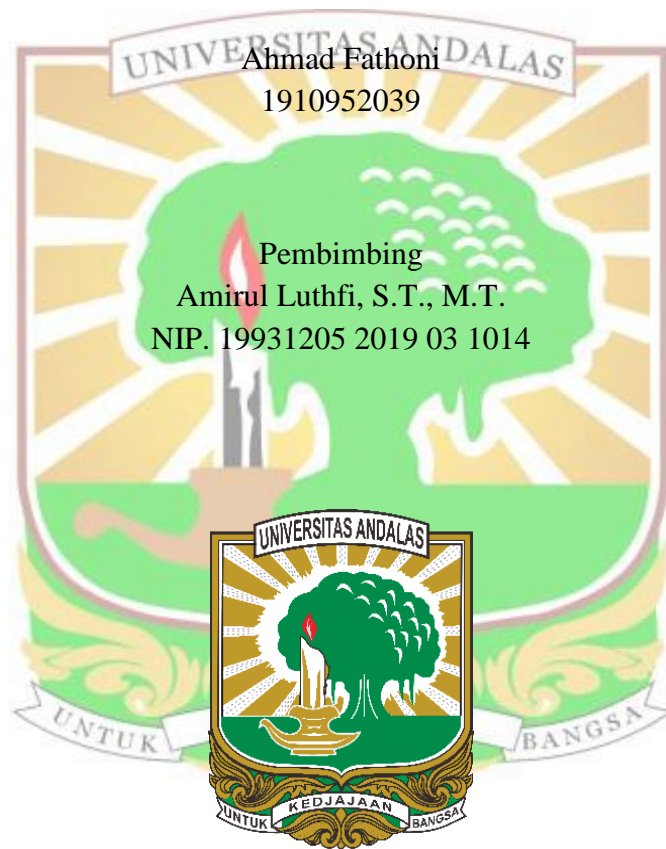


**ABSENSI TERINTEGRASI SISTEM AKSES KUNCI PINTU RUANGAN
MENGUNAKAN *FINGERPRINT* DAN *RFID***

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir

Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu Ruangan Menggunakan
Fingerprint dan RFID

Oleh

Ahmad Fathoni

1910952039



NIP. 199312052019031014

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektro

Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Ilhamdi Rusydi, S.T., M.T.

NIP. 198205222005011002

HALAMAN PENGHARGAAN

Sesungguhnya segala puji bagi Allah SWT. Yang memberikan rahmat dan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir. Shalawat dan Salam kepada Nabi Muhammad SAW, utusan Allah yang membawa rahmat bagi seluruh alam dan memperbaiki akhlak manusia.

Tugas Akhir ini merupakan hasil dari usaha dan kerja keras penulis, yang tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Secara khusus, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Asrizal dan Ibu Gustinar, yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan membiayai seluruh kebutuhan penulis dalam menyelesaikan jenjang strata satu teknik elektro.
2. Saudara-saudari penulis, Ihsan, Fatmi, Rahmi, Fahli, terima kasih atas dukungan dan motivasinya serta tempat untuk berbagi cerita mencurahkan perasaan selama penyusunan Tugas Akhir.



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fathoni
Nim : 1910952039
Program Studi : Teknik Elektro
Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

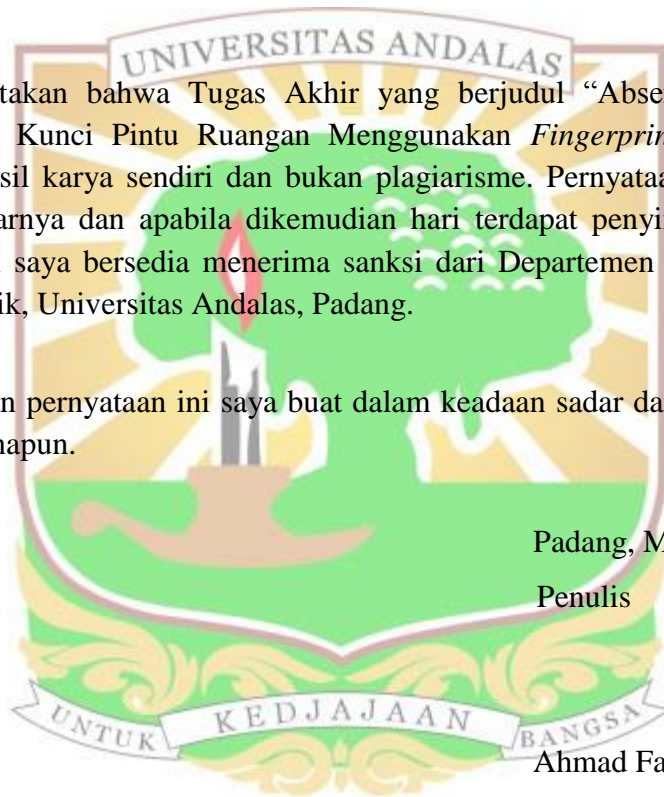
Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu Ruangan Menggunakan *Fingerprint* Dan RFID” merupakan hasil karya sendiri dan bukan plagiarisme. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini saya bersedia menerima sanksi dari Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Padang, Maret 2024

Penulis

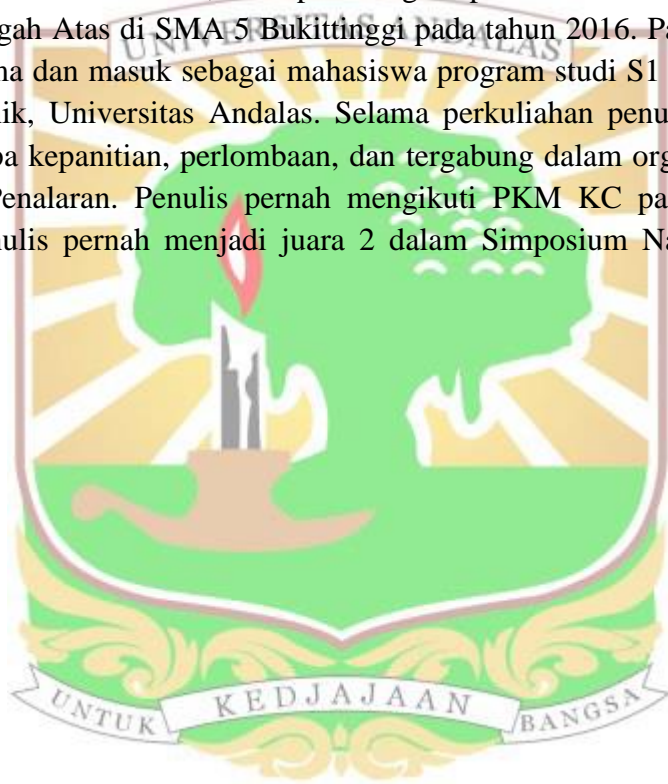
Ahmad Fathoni



RIWAYAT HIDUP



Ahmad Fathoni, lahir di Agam, Sumatera Barat, Pada 12 April 2001. Merupakan anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Asrizal dan Ibu Gustinar. Penulis menyelesaikan pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 19 Tanjung Medan, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam pada tahun 2007, Sekolah Lanjut Menengah Pertama di MTsN Bukit Bunian Bukareh, Kabupaten Agam pada tahun 2013, dan Sekolah Lanjut Menengah Atas di SMA 5 Bukittinggi pada tahun 2016. Pada tahun 2019, penulis diterima dan masuk sebagai mahasiswa program studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Selama perkuliahan penulis pernah aktif dalam beberapa kepanitian, perlombaan, dan tergabung dalam organisasi kampus yaitu UKM Penalaran. Penulis pernah mengikuti PKM KC pada tahun 2021. Selain itu penulis pernah menjadi juara 2 dalam Simposium Nasional ILP2MI 2022.



Judul	Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu Ruangan Menggunakan <i>Fingerprint</i> dan RFID	Ahmad Fathoni
Program Studi	Teknik Elektro	1910952039
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK		
<p>Absensi dan akses kunci ruangan instansi termasuk suatu hal yang penting untuk penilaian kinerja dan jaminan keamanan sumber daya instansi. Pencatatan absensi dan akses kunci yang dilakukan secara manual memiliki pencatatan data kurang valid dan keamanan yang rendah. Maka dirancang suatu inovasi rancang absensi yang terintegrasi akses kunci pintu dengan memanfaatkan teknologi identifikasi sidik jari dan RFID. Rancangan ini menggunakan <i>database</i> MySQL untuk menyimpan data dan terhubung dengan server <i>website</i> sebagai tampilan. Pengujian yang dilakukan pada rancangan alat ini adalah pengujian fungsional, <i>Quality of Service</i>, dan perbandingan rancangan dengan penelitian sebelumnya. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa rancangan alat ini memenuhi setiap kondisi parameter yang ditentukan. Hasil pengujian <i>Quality of Service</i> menunjukkan maksimal nilai <i>throughput</i> sistem adalah 50 kbps. Rancangan alat ini memiliki kelebihan dari pada penelitian sebelumnya yaitu alat absensi terintegrasi akses kunci pintu yang menggunakan dua teknologi identifikasi sekaligus yaitu sidik jari dan RFID.</p> <p>Kata kunci : absensi, kunci elektromagnetik, RFID, sidik jari, <i>Quality of Service</i></p>		

<i>Title</i>	<i>Integrated Attendance System for Room Door Access Using fingerprint and RFID Technology</i>	Ahmad Fathoni
<i>Majoring</i>	<i>Electrical Engineering</i>	1910952039

Faculty of Engineering, Andalas University

ABSTRACT

Attendance and room access in institutions are crucial for performance evaluation and resource security assurance. Manual recording of attendance and access keys results in less accurate data recording and lower security levels. Therefore, an innovative integrated attendance and door access design was developed utilizing fingerprint and RFID identification technologies. This design utilizes a MySQL database to store data and is connected to a website server for display purposes. Testing conducted on this device includes functional testing, Quality of Service testing, and comparison with previous research. The results of functional testing indicate that the device design meets all specified parameter conditions. The Quality of Service testing results indicate that the maximum system throughput value is 50 kbps. This device design has advantages over previous research in that it integrates attendance and door access using two identification technologies simultaneously, namely fingerprint and RFID.

Keywords: *attendance, electromagnetic lock, RFID, fingerprint, Quality of Service*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
HALAMAN PENGHARGAAN	3
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	4
RIWAYAT HIDUP	5
ABSTRAK	6
<i>ABSTRACT</i>	7
DAFTAR ISI	8
PRAKARTA	10
DAFTAR TABEL	11
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR SIMBOL	14
DAFTAR LAMPIRAN	15
DAFTAR ISTILAH	16
DAFTAR SINGKATAN	17
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teknologi Identifikasi	5
2.2 Kunci Listrik	10
2.3 <i>Relational Database Management System</i>	12
2.4 <i>Website</i>	13
2.5 NodeMCU ESP8266	14
2.4 Relay	15
2.7 Push Button	16
2.8 LED	17

2.7	Bootstrap	17
2.8	<i>Quality of Service</i>	18
2.9	Wireshark	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Tahapan Penelitian	26
3.2	Desain Alat	27
3.3	Pengujian Fungsional	35
3.4	Pengujian <i>Quality of Service</i>	35
BAB IV HASIL DAN ANALISA		36
4.1	Hasil Rancangan Perangkat Keras	36
4.2	Hasil Rancangan Perangkat Lunak	37
4.2.1	Listing Program Arduino IDE Rancangan Alat	37
4.2.2	<i>Website</i> Halaman Data Identitas Mahasiswa Magang	37
4.2.3	<i>Website</i> Halaman Rekapian kehadiran Mahasiswa Magang	39
4.2.4	<i>Database</i> MySQL Sebagai Penyimpanan Data	39
4.3	Pengujian Fungsional <i>Website</i>	40
4.3.1	Pengujian Fungsional <i>Website</i> Penambahan Data Mahasiswa Magang	40
4.3.2	Pengujian Fungsional <i>Website</i> Perubahan mode sistem kerja alat ..	42
4.4	Pengujian Registrasi Sidik Jari Mahasiswa	45
4.5	Pengujian Registrasi kartu RFID Mahasiswa Magang	47
4.6	Pengujian Absensi Sidik Jari Mahasiswa Magang	48
4.7	Pengujian Akses kunci Pintu Menggunakan Kartu RFID	50
4.8	Pengujian Menekan Button Untuk Membuka Kunci Pintu	51
4.9	Pengujian <i>Quality of Service</i>	52
4.1	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	53
BAB V PENUTUP		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		67

PRAKARTA

Puji Syukur atas Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini yang berjudul “Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu Ruangan Menggunakan Fingerprint dan RFID”. Shalawat dan Salam selalu tercurahkan bagi Baginda Rasulullah SAW. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana (S1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Secara khusus, penulis ingin menyampaikan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muhammad Ilhamdi Rusydi, selaku Ketua Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Bapak Heru Dibyo Laksono, M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas.
3. Bapak Amirul Luthfi, M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Darwison, M.T. dan Bapak Zaini, Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan tanggapan, saran, dan masukkan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Saudara Eno, terima kasih atas bimbingan dan bantuannya dalam memberikan masukan dan saran pengerjaan Tugas Akhir.
6. Rio, teman sekosan dan seperjuangan, yang memberikan perhatian dan dukungan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Marcelino, teman berbagi ruangan yang membantu dan memberikan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Kritik dan saran sangat berharga bagi penulis dan dapat dikirim melalui email 1910952039ahmad@student.unand.ac.id. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi bagi rekan-rekan mahasiswa dalam mengerjakan tugas akhir.

Padang, Maret 2024

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Nodemcu NodeMCU ESP8266 [35]	14
Tabel 2. 2 Membandingkan Pilihan Teknologi Berdasarkan Parameter yang Ditentukan	19
Tabel 4. 1 Pengujian Tambah Data Mahasiswa Magang	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Perubahan Mode Sistem Kerja Alat.....	42
Tabel 4. 3 Pengujian Registrasi Sidik Jari Mahasiswa Magang.....	45
Tabel 4. 4 Uji Fungsional Registrasi Sidik Jari Dalam Kondisi Khusus	46
Tabel 4. 5 Pengujian Registrasi Kartu RFID	47
Tabel 4. 6 Uji Fungsional Registrasi Kartu RFID Dalam Kondisi Khusus.....	48
Tabel 4. 7 Pengujian Absensi Sidik Jari Mahasiswa Magang.....	48
Tabel 4. 8 Uji Fungsional Absensi Sidik Jari Dalam Kondisi Khusus.....	49
Tabel 4. 9 Pengujian Akses Pintu Menggunakan Kartu RFID.....	50
Tabel 4. 10 Uji Fungsional Akses Kunci Pintu Menggunakan RFID Dalam Kondisi Khusus	51
Tabel 4. 11 Pengujian Button Untuk Akses Kunci Elektromagnetik.....	51
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian <i>Throughput</i> Jaringan Alat	52
Tabel 4. 13 Perbandingan Penelitian Terkait	53



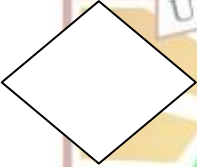





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Kerja RFID [14].....	5
Gambar 2. 2 Pemodelan Teknologi Barcode [17]	6
Gambar 2. 3 Organ Vokal Manusia [20]	7
Gambar 2. 4 Proses Kerja Sistem Sidik Jari [23]	8
Gambar 2. 5 Komponen utama Sistem Retinal biometric technology [26].....	9
Gambar 2. 6 Proses Sistem <i>Facial Biometric Technology</i> [27]	9
Gambar 2. 7 Kunci Elektromagnetik [30]	10
Gambar 2. 8 Spesifikasi MySQL [33].....	13
Gambar 2. 9 Contoh Gambaran Situs Web [34].....	13
Gambar 2. 10 NodeMCU EP8266 [35]	15
Gambar 2. 11 Relay [36]	16
Gambar 2. 12 Skeme Elektromagnetik Relay [36].....	16
Gambar 2. 13 Button [37].....	17
Gambar 2. 14 Prinsip Kerja LED [38].....	17
Gambar 2. 15 Fitur Bootstrap [39]	18
Gambar 2. 16 Software Wireshark [40].....	18
Gambar 2. 17 Sistem RFID Nirkabel [41].....	20
Gambar 2. 18 RFID Dijadikan Sebagai Alat Identitas [42]	20
Gambar 2. 19 RFID Tidak Memerlukan Kontak Fisik [43].....	20
Gambar 2. 20 Sistem Barcode Berkerja Menggunakan Sinar Laser [17]	20
Gambar 2. 21 Teknologi Voice Termasuk Jenis TIK [44].....	21
Gambar 2. 22 Teknologi Sidik Jari Termasuk Jenis TIK [45]	21
Gambar 2. 23 Teknologi Sidik Jari Memiliki Keamanan Tinggi [46]	21
Gambar 2. 24 Teknologi Idetifikasi Retina Termasuk Jenis TIK [47].....	22
Gambar 2. 25 Teknologi Retina Memiliki Keamanan Tinggi [48]	22
Gambar 2. 26 Teknologi Identifikasi Wajah Termasuk Jenis TIK [49].....	23
Gambar 2. 27 Teknologi Identifikasi Wajah Digunakan Sebagai Tanda Pengenal Identitas [50].....	23
Gambar 2. 28 Kunci Elektromagnetik [51]	23
Gambar 2. 29 Pemasangan Kunci Elektromagnetik Tanpa Perombakan [52]	23
Gambar 2. 30 Kunci Elektromagnetik Terbuka Saat Pemadaman Listrik [53]...	23

Gambar 2. 31 Kunci Selenoid [54].....	24
Gambar 3. 1 Diagram Blok Tahapan Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 (a) Desain Alat Sisi Luar Pintu (b) Desain Alat Dari Dalam Pintu	27
Gambar 3. 3 Diagram Blok Rancangan Alat.....	28
Gambar 3. 4 Rangkaian Alat.....	29
Gambar 3. 5 Flowchart Registrasi <i>Fingerprint</i>	31
Gambar 3. 6 Flowchart Absensi <i>Fingerprint</i>	32
Gambar 3. 7 Flowchart Registrasi Kartu RFID.....	33
Gambar 3. 8 Flowchart Akses Kunci Pintu.....	34
Gambar 4. 1 Rancangan Alat Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu..	36
Gambar 4. 2 Rancangan Alat Bagian Luar Pintu.....	37
Gambar 4. 3 <i>Website</i> Halaman Identitas Mahasiswa Magang.....	38
Gambar 4. 4 <i>Website</i> Halaman Tambah Data Identitas Mahasiswa Magang.....	38
Gambar 4. 5 <i>Website</i> Halaman Identitas Mahasiswa Dengan Hasil Penambahan Data.....	39
Gambar 4. 7 <i>Database</i> MySQL Alat Absensi Terintegrasi Akses Kunci Pintu..	40
Gambar 4. 9 <i>Database</i> Mahasiswa Setelah Ditambahkan Data Identitas Mahasiswa.....	42
Gambar 4. 10 <i>Database</i> Pintu Mode 2 Setelah Ditekan Tombol Registrasi Kartu RFID.....	43
Gambar 4. 11 <i>Database</i> Pintu Mode 1 Setelah Ditekan Tombol Registrasi Sidik Jari.....	44
Gambar 4. 12 <i>Database</i> Pintu Mode 0 Ketika Berhasil Melakukan Registrasi Sidik Jari Dan Registrasi Kartu RFID.....	44
Gambar 4. 13 LED Menyala Sesuai dengan Mode Sistem Kerja Alat.....	44
Gambar 4. 14 <i>Database</i> Sidik Jari Setelah Registrasi Sidik Jari.....	46
Gambar 4. 15 <i>Website</i> Halaman Identitas Mahasiswa Magang.....	46
Gambar 4. 16 <i>Database</i> Data RFID Setelah Registrasi Kartu RFID.....	47
Gambar 4. 17 Kunci Elektromagnetik Terbuka pada Saat Button Ditekan.....	52

DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Nama	Arti
1		<i>Input</i> atau <i>Output</i>	Menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i>
2		Terminal	Awal atau akhir diagram alir
3		Keputusan	Pengambilan keputusan dalam diagram alir
4		Proses	Menyatakan proses yang dilakukan
5		Penghubung	Keluar atau masuk dari bagian lain diagram alir khususnya pada halaman yang sama
6		Arus Data	Mempresentasikan alur kerja

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Listing Program	67
Lampiran B. <i>Website</i> Halaman Data Identitas Mahasiswa	80
Lampiran C. <i>Website</i> Halaman Data Tambah Identitas Mahasiswa	82
Lampiran D. <i>Website</i> program Regis Sidik jari	85
Lampiran E. <i>Website</i> program Regis Kartu RFID	86
Lampiran F. <i>Website</i> Program Hapus Data Identitas Mahasiswa	87
Lampiran G. <i>Website</i> Program Rekapit Kehadiran Mahasiswa	88
Lampiran H. <i>Database</i> MySQL	90
Lampiran J. Tampilan Aplikasi Wireshark Pengukuran <i>Throughput</i>	91

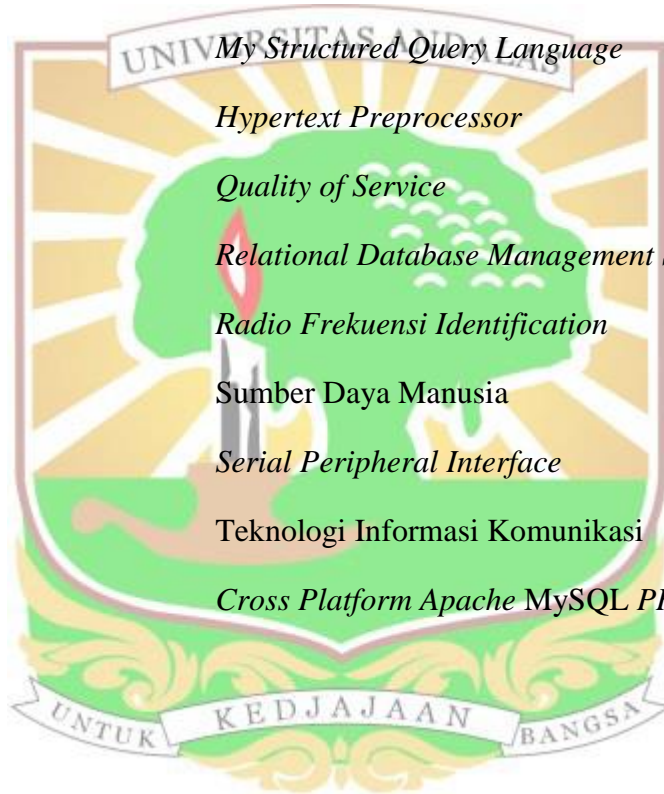


DAFTAR ISTILAH

<i>Barcode</i>	Serangkaian garis atau batang paralel untuk memasukkan data ke dalam sistem komputer
<i>Button</i>	Objek yang dapat ditekan untuk memberikan perintah atau instruksi kepada mesin atau komputer.
<i>Chip</i>	Sirkuit terpadu yang terdiri dari banyak komponen elektronik
<i>Client</i>	Perangkat komputer pengguna
<i>Forms</i>	Halaman <i>website</i> yang dapat dituliskan data atau memilih opsi.
<i>Grid System</i>	Sistem rangka dua dimensi yang digunakan untuk menyelaraskan dan menyusun elemen desain pada layar
<i>Icons</i>	Simbol yang mewakili program, file, atau fungsi pada layar komputer
<i>Key</i>	Format objek biasanya digunakan pada bahasa pemrograman dengan jenis <i>key/value</i>
<i>Network protocol analyzer</i>	Perangkat menangkap dan menganalisa sinyal dan lalu lintas data di atas saluran komunikasi
<i>Open source</i>	Suatu <i>project software</i> yang didistribusikan secara terbuka (termasuk kode) yang tidak dikenakan biaya sehingga dapat digunakan dan dimodifikasi tanpa batas
<i>Server</i>	Sistem perangkat lunak yang memberikan data kepada komputer lain melalui jaringan
<i>Typography</i>	Teknik mengatur huruf yang ditulis menjadi teks yang menarik, mudah dibaca, dan sesuai dengan tujuan komunikasi
<i>Quality of Service</i>	kemampuan sistem jaringan untuk menyediakan layanan yang diinginkan kepada pengguna dengan memenuhi standar.

DAFTAR SINGKATAN

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DTI	Direktorat Teknologi Informasi
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
MySQL	<i>My Structured Query Language</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>
RFID	<i>Radio Frekuensi Identification</i>
SDM	Sumber Daya Manusia
SPI	<i>Serial Peripheral Interface</i>
TIK	Teknologi Informasi Komunikasi
XAMPP	<i>Cross Platform Apache MySQL PHP Perl</i>



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era digitalisasi saat ini ditandai dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang membawa perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam dunia kerja [1]. Dalam dunia kerja, era digitalisasi menuntut percepatan pada sektor pengelolaan sumber daya manusia sebagai parameter efisiensi dan efektivitas instansi [2]. Percepatan pada sektor pengelolaan sumber daya manusia meliputi perihal data absensi karyawan dan akses keamanan ruangan tempat kerja. Data absensi karyawan memberikan informasi tentang kehadiran, keterlambatan, izin, cuti, dan lembur yang dijadikan landasan dasar menghitung gaji, tunjangan, insentif, dan sanksi karyawan [3]. Akses keamanan ruangan tempat kerja berarti instansi memberikan jaminan akses pintu suatu ruangan hanya untuk pihak yang berwenang sehingga keamanan ruangan tersebut terjamin. [4].

Direktorat Teknologi Informasi (DTI) Universitas Andalas merupakan lembaga di bawah koordinasi wakil rektor bidang akademik dan kemahasiswaan untuk mengembangkan dan mengelola teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di lingkungan Universitas Andalas. DTI memasuki tahapan keempat pengembangan teknologi informasi yaitu tahap implementasi, dimana tahap penerapan aplikasi teknologi informasi yang telah dirancang dan dikembangkan ke dalam lingkungan pengguna. Salah satu tujuan dari tahapan ini adalah untuk berkontribusi menjadikan universitas Andalas sebagai kampus yang dikenal skala internasional [5]. Beberapa upaya yang dilakukan DTI dalam mencapai tujuan tersebut adalah meningkatkan kapasitas sumber daya manusia di bidang teknologi informasi dan mengembangkan teknologi informasi yang inovatif, kreatif, dan bermanfaat bagi masyarakat.

Sistem absensi mahasiswa magang dan keamanan akses pintu ruangan magang di DTI saat ini berupa pencatatan absensi secara manual dan akses pintu dengan kunci konvensional. Pencatatan absensi secara manual menggunakan formulir absen yang harus dipenuhi oleh mahasiswa magang setiap kali datang dan pulang. Akses pintu ruangan mahasiswa magang di DTI menggunakan suatu kunci untuk membuka dan mengunci ruangan tersebut.

Sistem absensi manual dan akses pintu ruangan mahasiswa magang dengan kunci konvensional memiliki beberapa kelemahan. Pencatatan absensi secara manual memerlukan intervensi pegawai bagian administrasi SDM maupun kejujuran mahasiswa magang itu sendiri. Hal ini beresiko terdapat manipulasi data kehadiran apabila pengawasan yang kontinyu tidak dilakukan semestinya [6]. Kelemahan dari penggunaan sistem kunci konvensional untuk mengakses pintu

ruangan mahasiswa magang adalah kunci dapat di duplikat, yang berarti tidak dapat mengontrol pihak yang dapat membuka pintu [7].

Mengatasi persoalan tersebut, DTI perlu mengimplementasikan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi jenis identifikasi dalam sistem absensi karyawan dan keamanan akses pintu. Teknologi identifikasi yang dapat digunakan adalah *fingerprint* dan *Radio Frequency Identification (RFID)*. *Fingerprint* adalah teknologi yang menggunakan pola unik pada permukaan kulit di ujung jari sebagai identifikasi individu [8]. RFID adalah suatu teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi dan mengambil data dari suatu objek yang terdapat label RFID.

Penelitian yang berjudul “The Automatic Doors Integrated Absence And User Access Using *Fingerprint* ” dilakukan oleh Rizqia, dkk pada tahun 2016 [9]. Penelitian ini menggunakan perangkat sidik jari SEN04172P dan terhubung dengan aplikasi monitor visual studio 2010. Pengujian fungsional dilakukan pada rancangan dengan hasil sidik jari yang dibaca terdapat pada *database* dan sesuai dengan jadwal perkuliahan maka akan mencatat absensi dan membuka kunci pintu, jika sidik jari yang dibaca tidak terdapat pada *database* dan tidak sesuai dengan jadwal perkuliahan maka tidak melakukan absensi dan tidak membuka kunci pintu. Namun, pada penelitian ini tidak dilakukan analisa mengenai *Quality of Service* pengiriman data alat pada jaringan yang digunakan.

Penelitian yang berjudul “The Automatic Door Lock to Enhance Security in RFID System” dilakukan Yordan Hasan pada tahun 2019 [10]. Rancangan alat ini menggunakan arduino mega 2560 untuk terhubung dengan server. Pengujian fungsional dilakukan pada alat dengan hasil yang dibaca jika terdapat pada *database* maka akan membuka kunci pintu. Namun, penelitian ini kurang menjelaskan proses pendaftaran kartu RFID agar dapat dikenali oleh server.

Penelitian yang berjudul “Design And Construction of A Door Security Alarm System Based on SMS Verification And *Voice Recognition*” dilakukan Falohun, dkk pada tahun 2021 [11]. Penelitian ini merancang suatu alat berbasis mikrokontroler yang dapat mengontrol pintu melalui input suara melalui aplikasi android yang memanfaatkan Google-Speech-to-Text sebagai sumber terbuka, serta input SMS melalui ponsel. Pengujian fungsional dilakukan pada beberapa aspek, antara lain pengenalan suara pada aplikasi android untuk mengaktifkan sistem pintu, penggunaan SMS untuk aktifkan sistem pintu dan penggunaan aplikasi android untuk menjalankan seluruh sistem. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada komunikasi antara perangkat dengan aplikasi dan variasi jaringan yang menyebabkan keterlambatan pengiriman pesan text.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “**Rancang Alat Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu Ruangan Menggunakan Fingerprint dan RFID**”. Rancangan alat menggunakan *database* MySQL untuk menyimpan data dan server web untuk tampilan pengguna berinteraksi dengan sistem.

Rancangan alat ditujukan untuk melakukan absensi dan akses kunci pintu, sehingga diperlukan jaminan fungsional dan performa sistem. Pengujian fungsional ditujukan untuk memberikan jaminan alat dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Pengujian *Quality of Service* digunakan untuk mengukur jumlah data yang dikirimkan dalam selang waktu tertentu [12].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang suatu alat absensi mahasiswa magang menggunakan teknologi *fingerprint* ?
2. Bagaimana merancang akses kunci pintu menggunakan teknologi RFID?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan pengujian fungsional rancangan alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu menggunakan *fingerprint* dan RFID.
2. Mengetahui *Quality of Service (QoS) throughput* rancangan alat.
3. Membandingkan hasil rancangan penelitian ini dengan tiga penelitian sebelumnya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang ditentukan, maka perlu ada batasan masalah penelitian :

1. Perancangan alat absensi menggunakan modul *fingerprint* AS608.
2. Perancangan alat akses kunci pintu menggunakan modul RFID RC522 sebagai pembaca kartu RFID.
3. Perancangan alat akses kunci pintu ruangan kerja mahasiswa magang menggunakan jenis kunci elektromagnetik.
4. Mikrokontroler yang digunakan pada perancangan alat adalah NODEMCU ESP8266.
5. *Database* yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah *Database MySQL*.
6. Sumber daya kunci *elektromagnetik* berasal dari sambungan listrik, sehingga tidak memperhitungkan kemungkinan terjadinya pemadaman listrik.
7. Sistem informasi pengelola log data kehadiran menggunakan *website* yang tidak berfokus pada keamanan pengelolaan data.

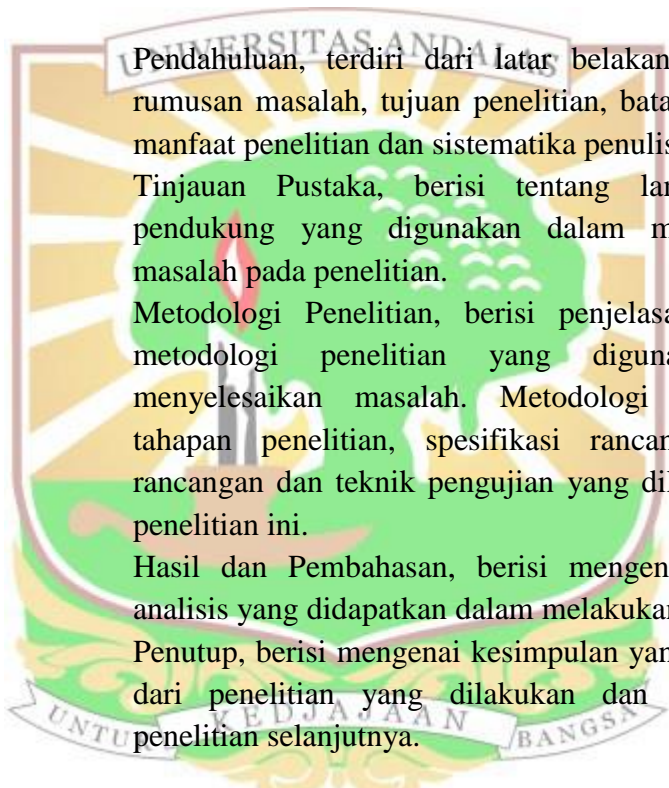
1.5 Manfaat Penelitian

Secara khusus penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Mengetahui cara merancang alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu menggunakan *fingerprint* dan RFID, yang merupakan salah satu penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pendidikan.
2. Meningkatkan kualitas pencatatan data kehadiran mahasiswa magang.
3. Memudahkan monitoring data kehadiran mahasiswa magang.
4. Meningkatkan pengawasan dan keamanan akses kunci pintu.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 
- | | |
|---------|--|
| BAB I | Pendahuluan, terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. |
| BAB II | Tinjauan Pustaka, berisi tentang landasan teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah pada penelitian. |
| BAB III | Metodologi Penelitian, berisi penjelasan mengenai metodologi penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Metodologi terdiri dari tahapan penelitian, spesifikasi rancangan, desain rancangan dan teknik pengujian yang dilakukan pada penelitian ini. |
| BAB IV | Hasil dan Pembahasan, berisi mengenai hasil dan analisis yang didapatkan dalam melakukan penelitian. |
| BAB V | Penutup, berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya. |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknologi Identifikasi

Teknologi identifikasi adalah salah satu cabang dari teknologi informasi dan komunikasi yang berkaitan dengan proses mengenali, membedakan, dan melacak objek atau individu secara otomatis. Beberapa contoh teknologi identifikasi, yaitu *Radio Frequency Identification, Barcode, voice, fingerprint, Retinal Biometric, face Biometric*.

1. *Radio Frequency Identification*

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi identifikasi yang menggunakan gelombang radio untuk mengirimkan data dari *transponder* ke sebuah *reader*. Komponen utama dari sistem RFID adalah tag, reader, dan antena. Tag adalah perangkat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi berisikan chip dan antena. Chip adalah tempat menyimpan data, seperti nomor identitas, informasi produk, atau data sensor. Antena adalah media untuk menerima dan mengirimkan sinyal radio antara tag dan reader [13].

Cara kerja dari RFID adalah reader akan memancarkan sinyal radio dengan frekuensi tertentu ke tag melalui antena. Tag yang berada dalam jangkauan sinyal radio akan menerima sinyal tersebut melalui antena dan mengubahnya menjadi arus listrik yang dapat mengaktifkan chip. Chip akan mengirimkan data yang tersimpan di dalamnya kembali ke reader melalui antena dengan cara memodulasi sinyal radio yang diterima. Reader akan menerima sinyal radio yang dimodulasi tersebut melalui antena dan mengubahnya menjadi data digital yang dapat diproses oleh sistem aplikasi [14]. Cara kerja RFID ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut ini.



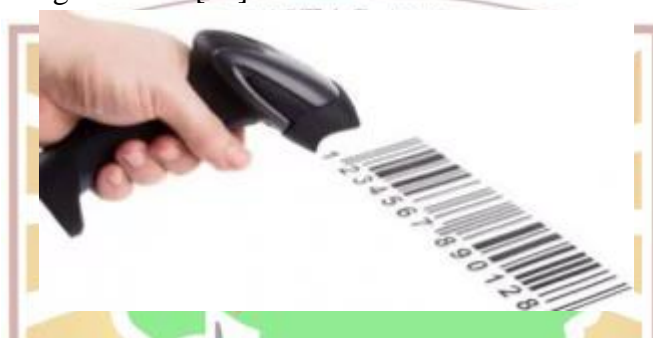
Gambar 2. 1 Sistem Kerja RFID [14]

Perancangan RFID sebagai alat identifikasi dalam perancangan absensi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Sistem Absensi Berbasis RFID” [15]. Penelitian ini menjelaskan tentang sebuah sistem absensi yang menggunakan teknologi RFID untuk menggantikan sistem absensi kertas yang digunakan di Universitas Bina Nusantara. Penelitian kedua dengan judul “Pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk

Sistem Presensi Pegawai” [16]. Penelitian ini menyajikan sistem presensi pegawai yang menggunakan teknologi RFID yang terintegrasi dengan aplikasi *website*.

2. *Barcode*

Barcode adalah sistem digital yang menggunakan garis hitam dan putih untuk mewakili data biner, dengan hitam sebagai 0 dan putih sebagai 1. Ketebalan garis menentukan nilai data. Pemindai \\i membaca kontras ini dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Ada beberapa jenis pemindai, termasuk pena, laser, dan kamera CCD, yang masing-masing memiliki cara kerja yang berbeda dalam membaca dan menerjemahkan barcode. Koneksi antara pemindai dan komputer dapat melalui sistem keyboard wedge atau RS232, yang memerlukan software khusus untuk mengolah data barcode. Gambar 2.2 berikut ini menunjukkan pemodelan teknologi barcode [17].

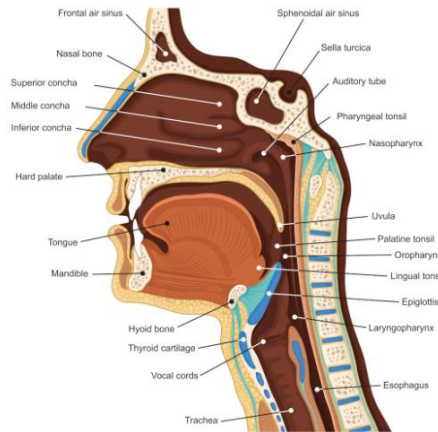


Gambar 2. 2 Pemodelan Teknologi Barcode [17]

Perancangan *barcode* sebagai alat identifikasi dalam perancangan absensi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Perancangan Sistem Manajemen Absensi Online dengan *barcode scanner* Menggunakan Power Apps” [18]. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem absensi online yang menggunakan *barcode scanner* dan Power Apps untuk mengidentifikasi karyawan di PT. IDX. Penelitian kedua berjudul “Perancangan Aplikasi Absensi Menggunakan QR Code Berbasis Android” [19]. Penelitian ini tentang perancangan aplikasi absensi yang menggunakan QR *code* berbasis Android.

3. *Voice Biometric Technology*

Voice Biometrics adalah teknologi yang memanfaatkan karakteristik unik suara manusia untuk identifikasi pembicara, otentikasi, dan analisis suara forensik. Setiap suara manusia bersifat unik karena bentuk dan ukuran organ vokal serta cara penggunaannya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3. Teknologi ini menciptakan ‘*voiceprint*’ atau cetakan suara yang merupakan model matematis dari suara seseorang. *Voiceprint* ini dapat disimpan dan dibandingkan untuk mengidentifikasi individu. Teknologi biometrik suara saat ini akurat dan efisien dan dapat mengotentikasi seseorang hanya dalam beberapa detik [20].

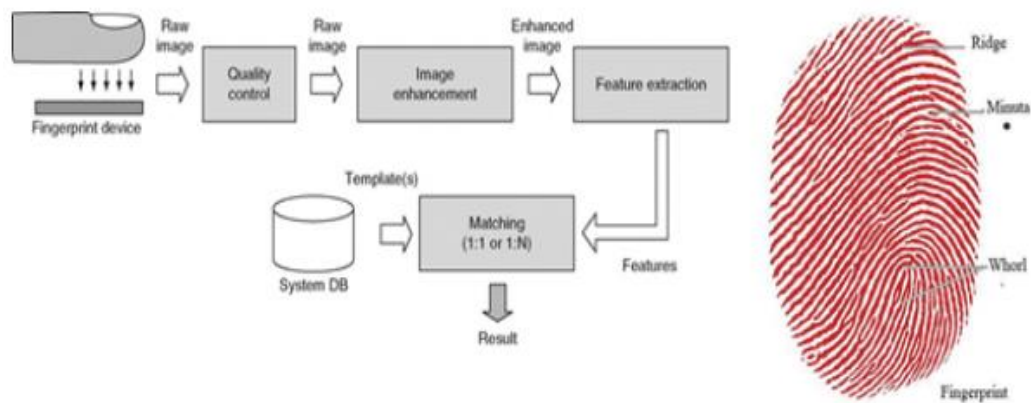


Gambar 2. 3 Organ Vokal Manusia [20]

Perancangan *Voice* biometric technology sebagai alat identifikasi dalam perancangan absensi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Suara Berbasis Android” [21]. Penelitian ini mengusulkan sebuah sistem absensi yang menggunakan pengenalan suara berbasis Android untuk mengidentifikasi mahasiswa di Universitas Brawijaya. Penelitian kedua berjudul “Perancangan Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Suara Berbasis Web” [22]. Penelitian ini perancangan sebuah sistem absensi yang menggunakan pengenalan suara berbasis web untuk mengidentifikasi karyawan di PT. XYZ.

4. *Fingerprint Biometric Technology*

Fingerprint biometric technology adalah teknologi identifikasi yang menggunakan sidik jari seseorang untuk mengenali dan memverifikasi identitasnya. Sidik jari adalah salah satu ciri fisik yang paling umum digunakan dalam teknologi biometrik. Sidik jari terdiri dari pola alur-alur yang terbentuk pada ujung jari seseorang yang memiliki keunikan dan tidak pernah ada yang sama. *Fingerprint biometric technology* bekerja dengan cara memindai sidik jari seseorang dan membandingkannya dengan data sidik jari yang telah disimpan dalam basis data perangkat, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4. *Fingerprint biometric technology* memiliki beberapa keunggulan, antara lain yaitu akurasi yang tinggi dan keamanan yang terjamin. *Fingerprint biometric technology* dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti absensi, keamanan, otentikasi, akses kontrol, transaksi digital [23].

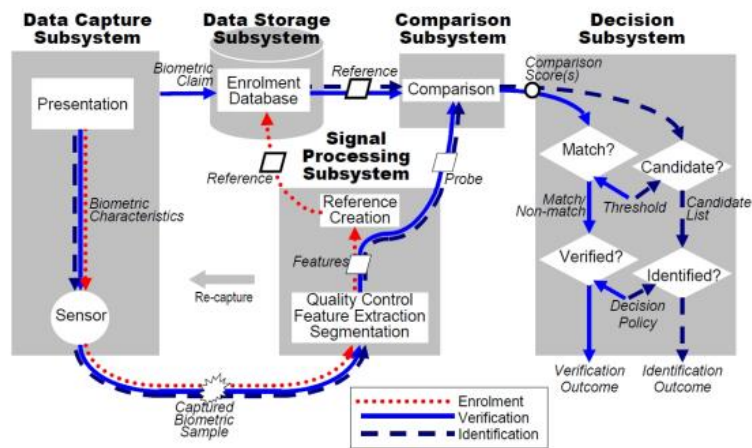


Gambar 2. 4 Proses Kerja Sistem Sidik Jari [23]

Perancangan teknologi sidik jari sebagai alat identifikasi dalam perancangan absensi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Perancangan Sistem Absensi Sidik Jari Berbasis Arduino NodeMCU ESP8266 dan Web” [24]. Penelitian ini menunjukkan tentang perancangan sistem absensi sidik jari berbasis Arduino NODEMCU ESP8266 dan web yang digunakan di CV. Inovasi. Penelitian kedua berjudul “Sistem Absensi Sidik Jari Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3 Model B” [25]. Penelitian ini implementasi sistem absensi sidik jari yang menggunakan Raspberry Pi 3 Model B sebagai mikrokontroler dan server, serta MySQL sebagai *database*.

5. *Retinal Biometric Technology*

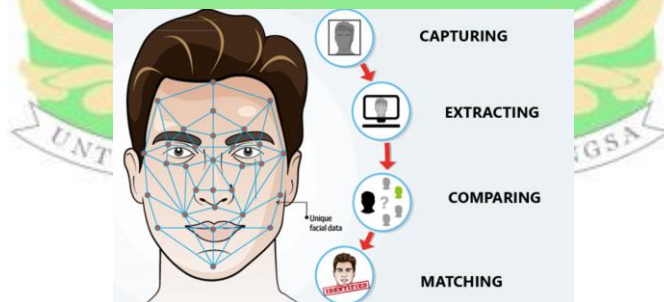
Retinal biometric technology adalah teknologi identifikasi yang menggunakan retina seseorang untuk mengenali dan memverifikasi identitasnya. Gambar 2.5 menunjukkan sistem *retinal biometric technology* umumnya terdiri dari empat komponen utama: pengambilan data, pemrosesan sinyal, penyimpanan data, dan subsistem perbandingan dan keputusan. Selama pendaftaran, data biometrik individu diambil dan diproses untuk menghasilkan referensi biometrik yang disimpan dalam database untuk perbandingan di masa depan. Pengenalan melibatkan pengambilan data biometrik, pemrosesan, dan perbandingan dengan referensi yang tersimpan. Ada dua tugas pengenalan: verifikasi dan identifikasi. Verifikasi memeriksa klaim keanggotaan subjek dengan membandingkan data biometrik subjek dengan referensi yang sesuai. Identifikasi mencari database pendaftaran untuk menemukan referensi yang mirip dengan data biometrik subjek [26].



Gambar 2. 5 Komponen utama Sistem Retinal biometric technology [26]

6. Facial Biometric Technology

Facial biometric technology adalah proses dan kemampuan mesin biometrik untuk mengidentifikasi dan mengenali wajah seseorang, baik untuk memberikan akses ke sistem yang aman atau untuk mengetahui detail seseorang dengan mencocokkan wajah dengan data yang ada di sistem mesin. Sistem ini menggunakan pemetaan geometris nodus wajah seseorang dan menyimpan data tersebut bersama dengan identitas individu tersebut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6. Pengenalan wajah biometrik dianggap sebagai sistem biometrik yang paling akurat karena mampu membaca landmark dan nodus di wajah seseorang dengan tepat, termasuk proyeksi tulang tengkorak, untuk menyimpan informasi yang akurat dan menghindari kebingungan antara satu orang dengan orang lain [27].



Gambar 2. 6 Proses Sistem *Facial Biometric Technology* [27]

Perancangan *Facial biometric technology* sebagai alat identifikasi dalam perancangan absensi telah dilakukan penelitian sebelumnya. Penelitian pertama berjudul “Sistem Absensi dengan OpenCV Face Recognition dan Raspberry Pi” [28]. Penelitian kedua berjudul “Rancang Bangun Sistem Absensi Pegawai Melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBP (Local Binary Pattern) Berbasis Raspberry Pi” [29]. Penelitian ini implementasi sistem absensi retina

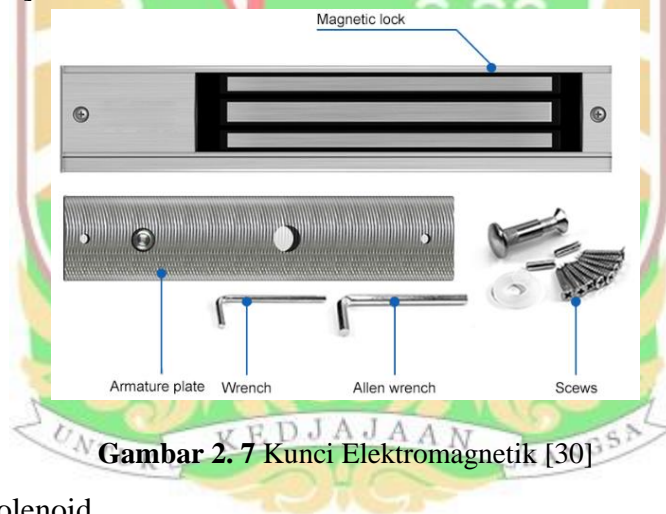
yang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Firebase sebagai platform cloud, dan NODEMCU ESP8266 sebagai modul Wi-Fi.

2.2 Kunci Listrik

Kunci listrik adalah salah satu jenis kunci yang memanfaatkan arus listrik untuk mengoperasikan mekanisme penguncian. Kunci listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan kunci konvensional, seperti kemudahan penggunaan, keamanan, fleksibilitas, dan integrasi dengan sistem lain. Kunci listrik dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu kunci *elektromagnetik* dan kunci solenoid.

1. Kunci Elektromagnetik

Kunci *elektromagnetik* menggunakan prinsip elektromagnetisme untuk mengunci dan membuka pintu. Kunci *elektromagnetik* terdiri dari sebuah elektromagnet dan pelat armatur yang dipasang pada pintu dan bingkai pintu, seperti pada gambar 2.7. Ketika arus listrik mengalir melalui elektromagnet, elektromagnet akan menarik pelat armatur dengan gaya magnetik yang sangat besar. Ketika arus listrik diputus maka gaya magnetik elektromagnet akan hilang, sehingga pintu dapat dibuka[30].



Gambar 2. 7 Kunci Elektromagnetik [30]

2. Kunci Solenoid

Kunci solenoid adalah jenis kunci yang menggunakan prinsip *elektromagnetik* untuk menggerakkan plunger logam yang dapat mengunci atau membuka pintu. Kunci solenoid terdiri dari kawat yang dililitkan menjadi gulungan dan batang logam yang ditempatkan di tengah gulungan. Ketika kawat dialiri listrik maka batang besi akan tertarik ke dalam kumparan. Ketika arus listrik diputus batang besi akan keluar dari kumparan karena gaya pegas atau gravitasi sehingga terkunci. Spesifikasi kunci solenoid terdapat pada deskripsi digital store [31].

Komponen kunci elektromagnetik

a Kumparan

Kumparan adalah bagian yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet ketika dialiri arus listrik. Kumparan berbentuk solenoida, yaitu kawat yang dililitkan membentuk silinder. Kumparan terhubung ke sumber tegangan dan sinyal kontrol. Besar medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan bergantung pada jumlah lilitan kawat, arus listrik, dan inti besi yang digunakan [32]. Rumus untuk menghitung medan magnet pada solenoida adalah:

$$B = \mu_0 n I \quad (2.1)$$

Keterangan :

- B adalah medan magnet dalam tesla (T)
- μ_0 adalah permeabilitas magnetik ruang hampa, yaitu $4\pi \times 10^{-7}$ henry per meter (H/m)
- n adalah jumlah lilitan kawat per satuan panjang dalam meter (m^{-1})
- I adalah arus listrik dalam ampere (A)

b Inti Besi

Inti besi adalah bagian yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan. Inti besi berbentuk U atau batang dan ditempatkan di dalam atau di sekitar kumparan. Inti besi dapat meningkatkan medan magnet karena memiliki permeabilitas magnetik yang lebih besar daripada udara. Permeabilitas magnetik adalah ukuran kemampuan suatu bahan untuk menjadi magnet ketika diberikan medan magnet [32]. Rumus untuk menghitung medan magnet pada solenoida dengan inti besi adalah:

$$B = \mu n I \quad (2.2)$$

Keterangan :

- B adalah medan magnet dalam tesla (T)
- μ adalah permeabilitas magnetik bahan inti besi dalam henry per meter (H/m)
- n adalah jumlah lilitan kawat per satuan panjang dalam meter (n/m)

c Pelat Besi

Pelat besi adalah bagian yang berfungsi sebagai kontak yang dapat menarik atau melepaskan inti besi ketika medan magnet aktif atau nonaktif. Pelat

besi biasanya dipasang pada pintu atau bingkai pintu yang berlawanan dengan kumparan. Pelat besi dapat menarik inti besi karena memiliki sifat feromagnetik, yaitu bahan yang dapat menjadi magnet permanen atau sementara ketika diberikan medan magnet. Gaya tarik antara inti besi dan pelat besi bergantung pada besar medan magnet dan luas permukaan kontakannya [32]. Rumus untuk menghitung gaya tarik antara dua kutub magnet adalah:

$$F = \frac{\mu_0 m_1 m_2}{4\pi r^2} \quad (2.3)$$

Keterangan :

- F adalah gaya tarik dalam newton (N)
- μ_0 adalah permeabilitas magnetik ruang hampa, yaitu $4\pi \times 10^{-7}$ henry per meter (H/m)
- m_1 dan m_2 adalah momen magnetik kutub magnet dalam ampere meter persegi (Am^2)
- r adalah jarak antara dua kutub magnet dalam meter (m)

2.3 Relational Database Management System

Relational Database Management System (RDBMS) adalah jenis sistem yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data dalam bentuk tabel relasional. Tabel relasional adalah kumpulan data yang terdiri dari baris yang mempresentasikan objek dan kolom yang merepresentasikan sebuah atribut atau properti dari entitas tersebut. RDBMS memungkinkan pengguna untuk membuat, memodifikasi, menghapus, dan mengambil data dengan menggunakan bahasa *query* terstruktur (SQL).

1. MySQL

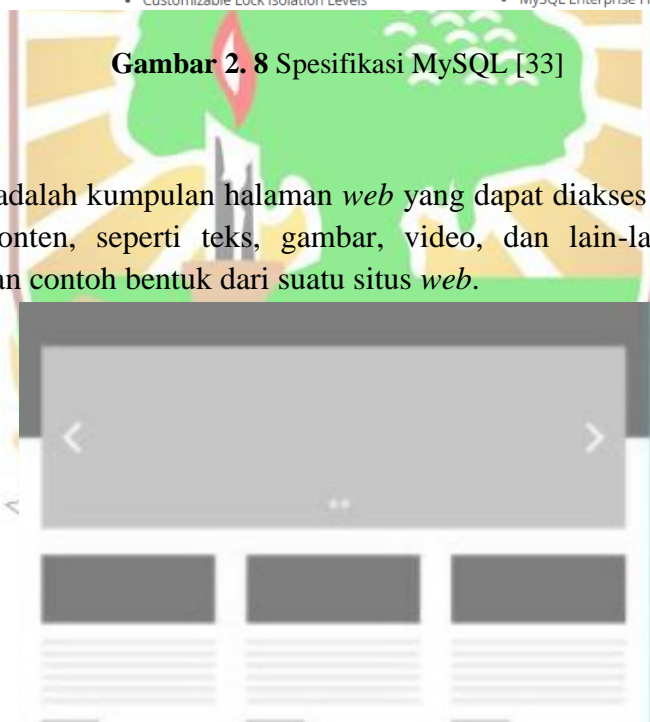
MySQL merupakan sebuah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open source* yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses dan mengelola data. MySQL bekerja dengan model *client-server*, di mana satu atau lebih *client* berkomunikasi dengan *server* melalui jaringan. *Client* dapat berupa aplikasi *desktop*, *web*, atau *mobile* yang membutuhkan data dari *server* [33]. Gambar 2.8 menunjukkan spesifikasi detail dari MySQL.

<p>Flexible Architecture</p> <ul style="list-style-type: none"> • Open Source • Multi-threaded • Pluggable Storage-Engine • InnoDB, NDB • MyISAM <p>ANSI SQL Standards</p> <ul style="list-style-type: none"> • ANSI SQL • SubQueries, Joins, Cursors • Prepared Statements • Views • Triggers • Stored Procedures • User-Defined Functions • Window Functions and CTEs • NOWAIT and SKIP LOCK • Descending Indexes • Invisible Indexes • Grouping <p>Optimizer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cost-based Optimizer • Optimizer Tracing • JSON Explain • Optimizer Hints • Optimizer Histograms <p>MySQL Document Store</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relational Tables 	<p>MySQL Operator for Kubernetes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Containers and microservices • Private DBaaS <p>Security</p> <ul style="list-style-type: none"> • OpenSSL by Default • SQL Roles • Password management <p>High-Performance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Performance Schema • Information Schema • SYS Schema • Resource Groups • Partitioning • Optimized for high concurrency • Optimized for Read Only • Optimized for use with SSD • Multiple Index Type (B-tree, R-tree, Hash, Full Text, etc.) • Server-side Thread Pool • Connection Thread Caching • Diagnostics, and SQL Tracing <p>OLTP and Transactions</p> <ul style="list-style-type: none"> • ACID Transactions • Commit, Rollback • Foreign Keys • Referential Integrity • Row-level Locking • Customizable Lock Isolation Levels 	<p>MySQL Heatwave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fully Managed Database Service • Single Database for OLTP, OLAP, ML • On Premise to Cloud DR and Backup • On Premise to Cloud for Analytics <p>MySQL Enterprise Backup¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hot Backup for InnoDB • Parallel backup, recovery operations • Compressed Backup • Full, Incremental, Partial Backups • Full, Partial Restore • Point in Time Recovery • Auto-Restart/Recovery • Scriptable, command line interface • Integrated with Oracle Secure Backup, NetBackup, Tivoli <p>MySQL Enterprise High Availability¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • MySQL InnoDB Cluster, ClusterSet • MySQL Group Replication <p>MySQL Enterprise Scalability¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • MySQL Thread Pool <p>MySQL Enterprise Security¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • MySQL Enterprise Authentication¹ • MySQL Enterprise TDE¹ • MySQL Enterprise Encryption¹ • MySQL Enterprise Masking¹ • MySQL Enterprise Firewall¹
---	--	---

Gambar 2. 8 Spesifikasi MySQL [33]

2.4 Website

Website adalah kumpulan halaman *web* yang dapat diakses melalui internet, yang berisi konten, seperti teks, gambar, video, dan lain-lain. Gambar 2.9 menggambarkan contoh bentuk dari suatu situs *web*.



Gambar 2. 9 Contoh Gambaran Situs Web [34]

Website yang erat kaitannya dengan menampilkan informasi dari hasil pembacaan teknologi identifikasi harus memiliki beberapa fitur, seperti:

1. Database

Database adalah sistem yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data dalam bentuk terstruktur. *Database* dapat digunakan untuk menyimpan data log yang dihasilkan oleh teknologi identifikasi, seperti ID,

waktu, lokasi, dan lain-lain. *Database* juga dapat digunakan untuk menyimpan data lain yang terkait dengan objek atau subjek yang diidentifikasi, seperti nama, foto, profil, dan lain-lain [34].

2. *Web Server*

Web server adalah perangkat lunak atau perangkat keras yang dapat menerima permintaan dari klien, seperti browser *web*, dan mengirimkan respon berupa halaman *web*. *Web server* dapat digunakan untuk menghubungkan *website* dengan *database*, serta mengirimkan data yang diminta oleh pengguna melalui internet [34].

3. *Web Design*

Web design adalah proses yang melibatkan perencanaan, pembuatan, dan pemeliharaan tampilan dan fungsi *website*. *Web design* dapat digunakan untuk membuat *website* yang menarik, mudah digunakan, dan sesuai dengan tujuan dan audiens *website*. *Web design* juga dapat digunakan untuk membuat *website* yang dapat menampilkan informasi dari hasil pembacaan teknologi identifikasi dengan cara yang informatif, interaktif, dan visual [34].

4. *Web Development*

Web development adalah proses yang melibatkan pengkodean, pengujian, dan debugging *website*. *Web development* digunakan untuk membuat *website* yang berfungsi dengan baik, aman, dan cepat. *Web development* juga digunakan untuk membuat *website* yang dapat menerima, memproses, dan mengirimkan data dari hasil pembacaan teknologi identifikasi dengan cara yang akurat, efisien, dan andal [34].

2.5 NodeMCU ESP8266

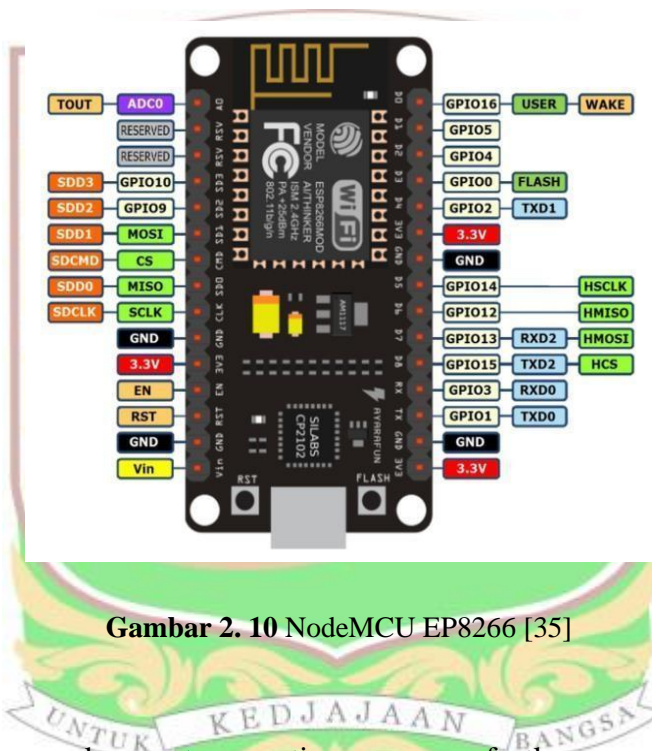
NodeMCU merupakan sebuah papan elektronik yang menggunakan *chip* NODEMCU ESP8266. Papan elektronik ini berfungsi sebagai mikrokontroler dan mampu terkoneksi dengan internet [35]. Spesifikasi nodeMCU NODEMCU ESP8266 ditunjukkan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Spesifikasi Nodemcu NodeMCU ESP8266

Spesifikasi	
<i>chip</i> Mikrokontroler	NODEMCU ESP8266 12-E
Tegangan Operasi	3.3V
Tegangan Input	3.3 ~ 5V
Data Interfaces	UART / 12C / PWM / GPIO
Ram	164 kB
Data Storage	2,4 GHz

Spesifikasi	
Operating Current	80 mA
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	80 MHz / 160 MHz
Mode Operasi WiFi	STA / AP / STA + AP
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n di 2.4 GHz
USB Controller	CP2102

Gambar 2. 10 berikut menunjukkan NodeMCU ESP8266



Gambar 2. 10 NodeMCU EP8266 [35]

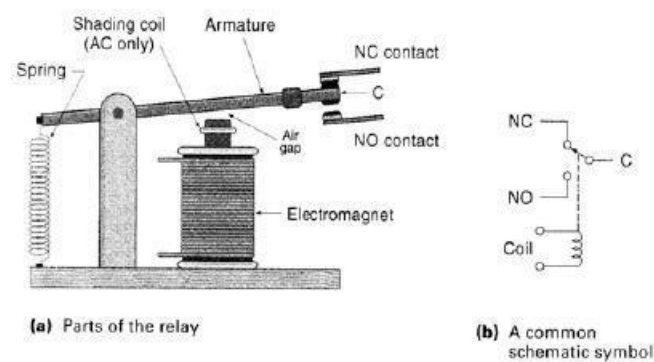
2.4 Relay

Relay merupakan suatu peranti yang memanfaatkan gaya *elektromagnetik* untuk menggerakkan (secara mekanis) kontak saklar yang dapat membuka atau menutup rangkaian listrik. Relay disebut komponen elektronika yang dapat mewujudkan logika *switching*. Relay yang paling dasar adalah relay elektromekanis yang menghasilkan gerakan mekanis ketika mendapat daya listrik.



Gambar 2. 11 Relay [36]

Relay terdiri dari dua bagian, yaitu kawat yang dililitkan dan saklar yang bisa bergerak, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2. Kawat yang dililitkan adalah bagian yang akan menerima arus listrik pertama, sedangkan saklar adalah bagian yang akan bergerak karena pengaruh arus listrik tersebut. Saklar ada dua macam, yaitu saklar yang awalnya terbuka dan akan tertutup jika ada arus listrik (*Normally Open*), dan saklar yang awalnya tertutup dan akan terbuka jika ada arus listrik (*Normally Closed*) [36].



Gambar 2. 12 Skeme Elektromagnetik Relay [36]

Secara sederhana prinsip kerja dari relay adalah ketika *Coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan *contact* akan menutup. *Coil* dan *contact* memiliki spesifikasi yang berbeda dengan memiliki data *sheet* yang terpisah [36].

2.7 Push Button

Push button adalah jenis button yang hanya aktif ketika ditekan dan tidak aktif ketika dilepas. Gambar 2.13 berikut menunjukkan gambar push button. Push button digunakan untuk memberikan sinyal on/off ke rangkaian PLC atau perangkat lainnya. Push button memiliki dua terminal, yaitu L1 dan COM. L1 adalah terminal yang dihubungkan ke sumber tegangan positif (+), sedangkan COM adalah terminal yang dihubungkan ke ground [37].

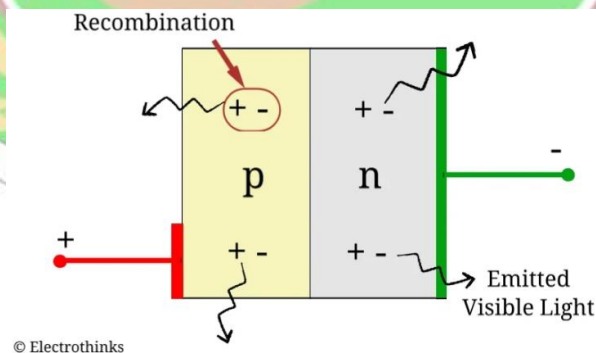


Gambar 2. 13 Button [37]

2.8 LED

LED, atau Light Emitting Diode, adalah sebuah diode yang memancarkan cahaya ketika diberi bias maju. Berbeda dari diode silikon atau germanium, LED dibuat dari elemen seperti galium, fosfor, dan arsenik. Dengan mengubah jumlah elemen-elemen ini, LED dapat menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda dan warna yang beragam seperti merah, hijau, kuning, dan biru.

Prinsip kerja LED adalah ketika diode diberi bias maju, elektron dari material tipe-n melintasi persimpangan PN dan berekombinasi dengan lubang di material tipe-p. Proses rekombinasi ini melepaskan energi dalam bentuk panas dan cahaya. Diode silikon dan germanium hampir seluruhnya melepaskan energi dalam bentuk panas, namun di galium arsenida, jumlah foton cahaya cukup untuk menghasilkan cahaya yang terlihat [38]. Gambar 2.14 menggambarkan prinsip kerja LED.

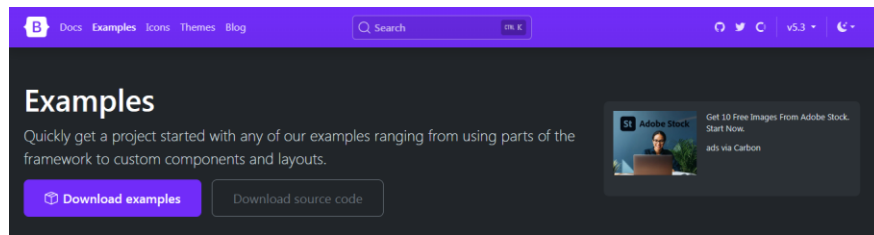


Gambar 2. 14 Prinsip Kerja LED [38]

2.7 Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah *framework web* yang dapat digunakan untuk membuat *website* yang dapat menyesuaikan tampilan, fungsi sesuai dengan ukuran dan orientasi layar perangkat yang digunakan. Gambar 2.15 menunjukkan bootstrap menyediakan berbagai komponen, seperti *grid system*, *typography*, *buttons*, *forms*, *navigation*, *icons* yang dapat digunakan untuk membuat

website. Bootstrap juga mendukung berbagai *browser web* serta berbagai perangkat [39].



Gambar 2. 15 Fitur Bootstrap [39]

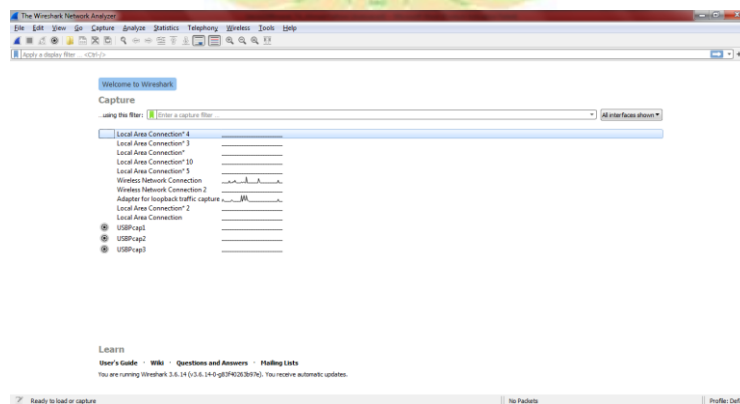
2.8 Quality of Service

Quality of Services (QoS) adalah teknik dan mekanisme untuk menjamin performa pada jaringan agar dapat menyediakan layanan yang dapat diprediksi pada program aplikasi [39]. Parameter yang diukur dalam QoS ini yaitu *throughput*. *Throughput* adalah jumlah total paket yang diterima pada interval waktu tertentu dibagi dengan durasi interval waktu tersebut, seperti yang ditunjukkan pada persamaan 2.1. *Throughput* menunjukkan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam mengirim data. *Throughput* juga dapat disebut bandwidth dalam kondisi sebenarnya.

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{jumlah data diterima}}{\textit{lama pengamatan}} \quad (2.1)$$

2.9 Wireshark

Wireshark adalah sebuah perangkat lunak gratis yang digunakan untuk melakukan analisis pada jaringan yang dapat menganalisa parameter QoS seperti *throughput* [40]. Wireshark termasuk ke dalam *network protocol analyzer* yang dapat menangkap data informasi saat terjadi komunikasi data di jaringan. Gambar 2.16 menunjukkan tampilan pada wireshark.



Gambar 2. 16 Software Wireshark [40]

2.10 Pemilihan Desain Rancangan Alat

Pemilihan desain rancangan alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu didasarkan pada perbandingan antara beberapa alternatif teknologi (yang telah dijelaskan bagian sebelumnya) yang memenuhi dengan parameter berikut ini.

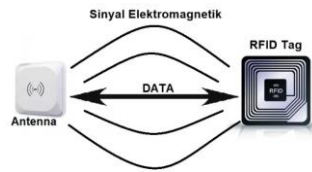
- Parameter 1 : Alat yang digunakan termasuk kategori teknologi komunikasi dan informasi.
- Parameter 2 : Alat dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang.
- Parameter 3 : Alat memiliki keamanan data yang tahan terhadap pemalsuan dan penyalahgunaan.
- Parameter 4 : Alat yang digunakan memiliki harga yang lebih terjangkau.
- Parameter 5 : Alat dapat melakukan identifikasi objek dengan praktis.
- Parameter 6 : Kunci yang digunakan dengan jenis elektronik.
- Parameter 7 : Pemasangan kunci tidak memerlukan perombakan pada pintu.
- Parameter 8 : Kunci terbuka saat terjadi pemadaman listrik

Tabel 2. 2 Membandingkan Pilihan Teknologi Berdasarkan Parameter yang Ditentukan

Teknologi	Parameter							
	1	2	3	4	5	6	7	8
RFID	V	V	X	14-85 ribu	V			
Barcode	V	X	X	25-300 ribu	X			
Voice	V	X	X	50.-500 ribu	X			
Sidik jari	V	X	V	114.-160 ribu	X			
Retina	V	X	V	1 – 5 juta	X			
Wajah	V	V	X	500 ribu – 2 juta	X			
Kunci Elektromagnetik						V	V	V
Kunci Solenoid						V	X	X

Penjelasan tabel:

- perbandingan teknologi RFID terhadap parameter yang telah ditentukan



Gambar 2. 17 Sistem RFID Nirkabel [41]



Gambar 2. 18 RFID Dijadikan Sebagai Alat Identitas [42]



Gambar 2. 19 RFID Tidak Memerlukan Kontak Fisik [43]

- Gambar 2.17 menunjukkan RFID memenuhi parameter 1, karena dapat mengirimkan dan menerima data secara nirkabel.
 - Gambar 2.18 menunjukkan RFID memenuhi parameter 2, karena dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang, karena dapat menyimpan informasi identitas seperti nama, nomor induk, jurusan, dan lain-lain.
 - RFID tidak memenuhi parameter 3, karena masih terdapat peluang penyalahgunaan untuk absensi walaupun memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin.
 - Gambar 2.19 menunjukkan RFID memenuhi parameter 5, karena dalam prinsip kerja pendeteksiannya tidak memerlukan kontak fisik langsung.
- perbandingan teknologi *barcode* dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 20 Sistem Barcode Berkerja Menggunakan Sinar Laser [17]

- Gambar 2.20 menunjukkan teknologi *barcode* memenuhi parameter 1, karena alat yang digunakan adalah kode batang dan pemindai yang menggunakan sinar laser untuk membaca data.
- Teknologi *barcode* tidak memenuhi parameter 2, karena alat tidak dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang. Kode batang tidak dapat menyimpan data identitas secara langsung, melainkan hanya kode referensi yang harus dicocokkan dengan *database*.

- c. Teknologi *barcode* tidak memenuhi parameter 3, karena alat tidak memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin. Kode batang dapat dengan mudah ditiru atau dipindai oleh orang lain.
 - d. Teknologi *barcode* tidak memenuhi parameter 5, karena alat yang dipilih tidak praktis. Pada prinsip kerjanya kode batang harus ditempel pada benda-benda yang datar dan bersih, serta harus dibawa dalam posisi yang terlihat oleh pemindai.
3. Perbandingan teknologi *voice* dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 21 Teknologi Voice Termasuk Jenis TIK [44]

- a. Gambar 2.21 menunjukkan teknologi *voice* memenuhi parameter 1, karena alat yang digunakan adalah mikrofon dan pengenalan suara yang menggunakan teknologi AI atau artificial intelligence untuk mengenali suara manusia.
 - b. Teknologi *voice* tidak memenuhi parameter 2, karena alat tidak dapat dijadikan sebagai tanda pengenalan sebagai seorang mahasiswa magang. Suara manusia tidak dapat menyimpan data identitas secara langsung, melainkan hanya sebagai sinyal akustik yang harus diubah menjadi data digital.
 - c. Teknologi *voice* tidak memenuhi parameter 3, karena alat tidak memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin. Suara manusia dapat dengan mudah ditiru atau direkam oleh orang lain.
 - d. Teknologi *voice* tidak sesuai dengan parameter 5, karena alat pemindai suara harus ditempatkan pada posisi yang tepat agar bisa mendeteksi suara tanpa dipengaruhi oleh kebisingan luar.
4. Perbandingan teknologi sidik jari dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 22 Teknologi Sidik Jari Termasuk Jenis TIK [45]



Gambar 2. 23 Teknologi Sidik Jari Memiliki Keamanan Tinggi [46]

- a. Gambar 2.22 menunjukkan teknologi sidik jari memenuhi parameter 1, karena menggunakan teknologi AI atau artificial intelligence untuk mengenali pola-pola unik pada permukaan jari manusia.
 - b. Teknologi sidik jari tidak memenuhi parameter 2, karena alat tidak dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang. Sidik jari tidak dapat menyimpan data identitas secara langsung, melainkan hanya sebagai gambar digital yang harus dicocokkan dengan *database*.
 - c. Gambar 2.23 menunjukkan teknologi sidik jari memenuhi parameter 3, karena alat memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin. Sidik jari merupakan ciri khas yang dimiliki oleh setiap individu dan tidak dapat ditiru atau direkayasa oleh orang lain.
 - d. Teknologi sidik jari tidak sesuai dengan parameter 5, karena pemindai sidik jari tidak dapat mengenali sidik jari jika kondisinya terkena air, luka, atau kondisi lain, misalnya lecet atau berlemak.
5. Perbandingan teknologi retina dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 24 Teknologi Idetifikasi Retina Termasuk Jenis TIK [47]



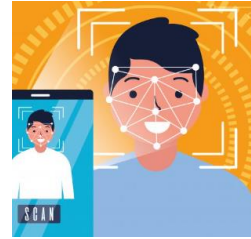
Gambar 2. 25 Teknologi Retina Memiliki Keamanan Tinggi [48]

- a. Gambar 2.24 menunjukkan teknologi retina memenuhi parameter 1, karena alat yang digunakan adalah pemindai retina dan pengenal retina yang menggunakan teknologi AI atau artificial intelligence untuk mengenali pola-pola unik pembuluh darah di bagian belakang retina mata manusia.
- b. Teknologi retina tidak memenuhi parameter 2, karena alat tidak dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang. Retina mata tidak dapat menyimpan data identitas secara langsung, melainkan hanya sebagai gambar digital yang harus dicocokkan dengan *database*.
- c. Gambar 2.25 menunjukkan teknologi retina memenuhi parameter 3, karena alat memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin. Retina mata manusia merupakan ciri khas yang dimiliki oleh setiap individu dan tidak dapat ditiru atau direkayasa oleh orang lain.
- d. Teknologi retina tidak memenuhi parameter 5, karena alat yang dirancang harus ditempatkan dalam jarak dan sudut tertentu serta memperhatikan faktor eksternal lainnya untuk dapat pemindai retina.

6. Perbandingan teknologi wajah dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 26 Teknologi Identifikasi Wajah Termasuk Jenis TIK [49]



Gambar 2. 27 Teknologi Identifikasi Wajah Digunakan Sebagai Tanda Pengenal Identitas [50]

- a. Gambar 2.26 menunjukkan teknologi wajah memenuhi parameter 1, karena alat yang digunakan adalah kamera dan pengenalan wajah yang menggunakan teknologi AI atau artificial intelligence untuk mengenali wajah manusia.
 - b. Gambar 2.27 menggambarkan teknologi wajah memenuhi parameter 2, karena alat dapat dijadikan sebagai tanda pengenal sebagai seorang mahasiswa magang dengan menyimpan data identitas pada *database* dan membacanya dengan kamera.
 - c. Teknologi wajah tidak memenuhi parameter 3, karena alat tidak memiliki keamanan data yang tidak dapat dipalsukan atau disalin. Wajah manusia dapat dengan mudah ditiru atau difoto oleh orang lain.
 - d. Teknologi wajah tidak memenuhi parameter 5, karena alat yang dirancang harus ditempatkan dalam jarak dan sudut tertentu serta memperhatikan faktor eksternal lainnya untuk dapat pemindai wajah.
7. Perbandingan kunci elektromagnetik dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 28 Kunci Elektromagnetik [51]



Gambar 2. 29 Pemasangan Kunci Elektromagnetik Tanpa Perombakan [52]



Gambar 2. 30 Kunci Elektromagnetik Terbuka Saat Pemadaman Listrik [53]

- a. Gambar 2.28 merupakan kunci elektromagnetik yang memenuhi parameter 6, karena kunci ini beroperasi dengan menggunakan prinsip elektronik yang dapat aktif apabila diberikan arus listrik.
 - b. Gambar 2.29 Menunjukkan kunci elektromagnetik memenuhi parameter 7, karena instalasi alat ini pada pintu dapat dilakukan dengan mudah tanpa harus merombak pintu.
 - c. Gambar 2.30 merupakan kunci elektromagnetik memenuhi parameter 8, karena alat ini memiliki prinsip bahwa jika terjadi pemadaman listrik, maka pintu akan terbuka dengan sendirinya. Hal ini dapat mencegah masalah orang-orang yang terperangkap di dalam ruangan.
8. Perbandingan kunci solenoid dengan parameter yang telah ditentukan.



Gambar 2. 31 Kunci Selenoid [54]

- a. Gambar 2.31 merupakan gambar kunci selenoid yang memenuhi parameter 6, karena kunci ini beroperasi dengan menggunakan prinsip elektronik yang dapat aktif apabila diberikan arus listrik.
- b. Kunci solenoid tidak memenuhi parameter 7, karena instalasi alat ini pada pintu memerlukan perombakan terlebih dahulu.
- c. Kunci solenoid tidak memenuhi parameter 8, karena alat ini memiliki prinsip bahwa jika terjadi pemadaman listrik, maka pintu akan terkunci dengan sendirinya. Hal ini dapat menyebabkan masalah bagi orang-orang yang berada di dalam ruangan.

Berdasarkan tabel 3.1, teknologi *fingerprint* hampir memenuhi parameter perbandingan alternatif teknologi untuk perancangan alat absensi. Hal ini karena *fingerprint* memiliki keunggulan dalam hal keamanan yaitu alat ini tahan dari pemalsuan dan penyalahgunaan. *Fingerprint* dapat mengenali sidik jari yang merupakan ciri khas setiap individu dan tidak dapat ditiru atau direkayasa oleh orang lain. Berdasarkan tinjauan ini teknologi sidik jari dipilih sebagai absensi mahasiswa magang.

Pada sisi lain teknologi RFID juga memiliki kelebihan dalam memenuhi parameter, yaitu dapat dijadikan alat identitas dan identifikasi objek secara praktis. RFID dapat dijadikan alat identitas mahasiswa magang dan dapat

membaca data tanpa kontak fisik dengan alat pembaca. Oleh karena itu, RFID dipilih untuk dijadikan sebagai akses kunci pintu.

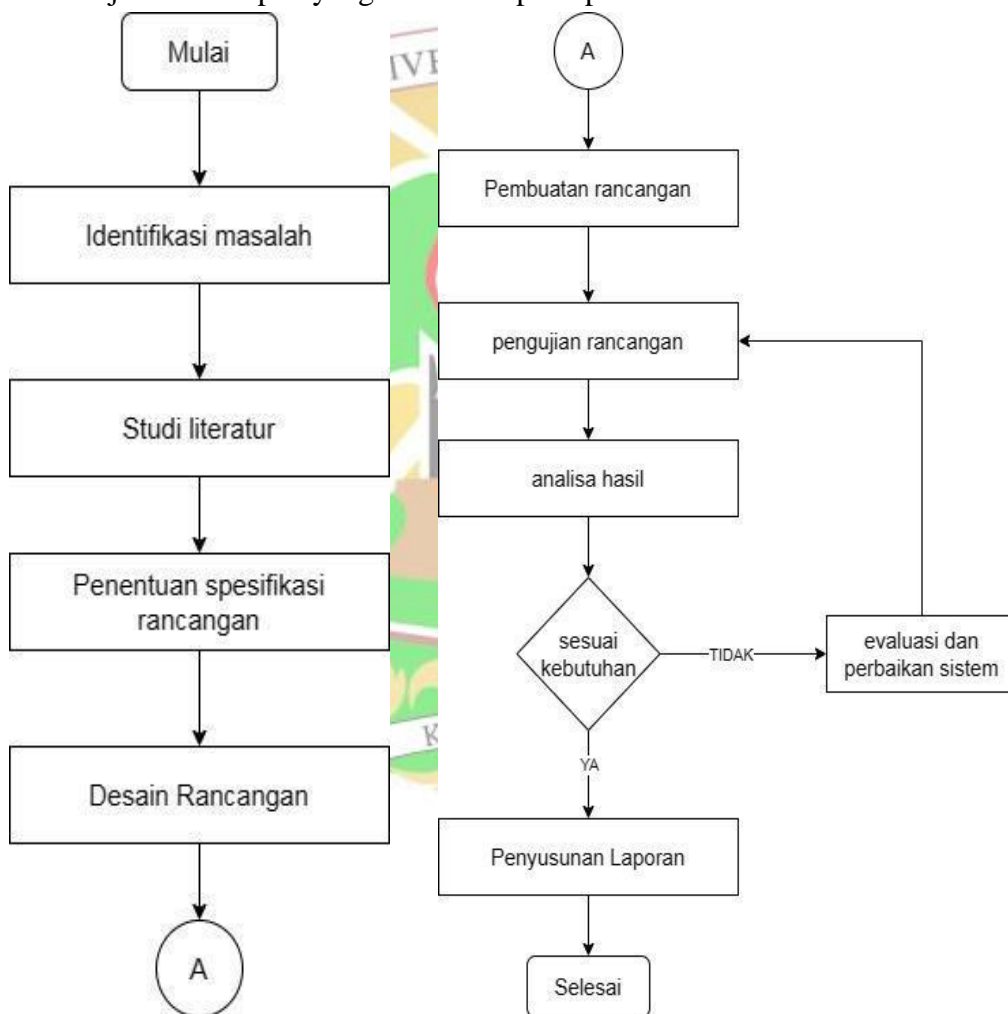
Kunci elektromagnetik dipilih dalam rancangan alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu. Pemilihan kunci ini didasari dari hasil perbandingan parameter, dimana kunci elektromagnetik memenuhi tiga parameter dibandingkan kunci solenoid yang hanya memenuhi satu parameter.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

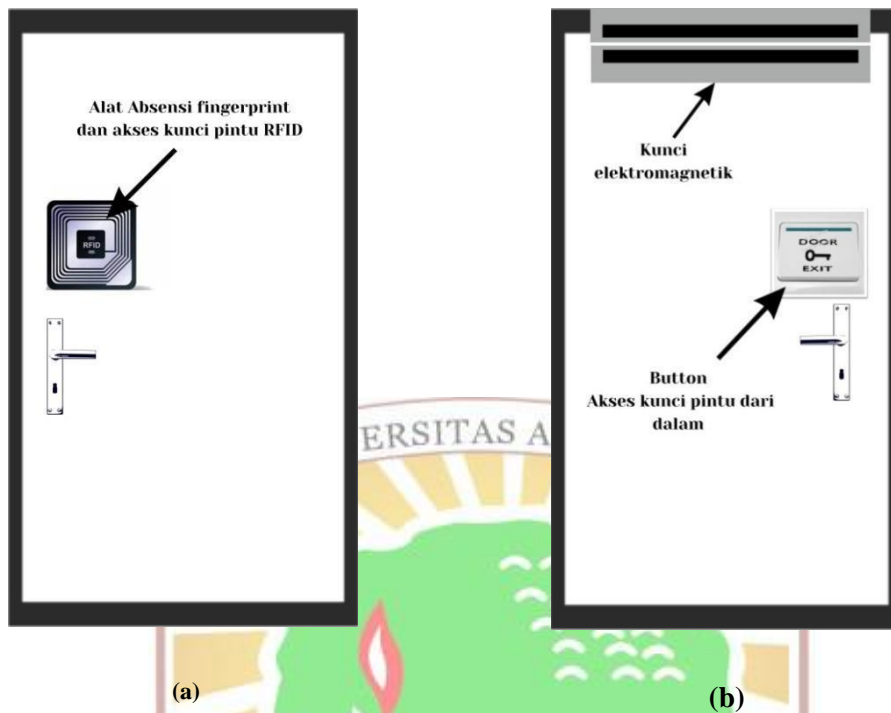
Penelitian tugas akhir menggunakan jenis penelitian desain atau perancangan dengan mengembangkan sistem absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, penentuan spesifikasi perancangan, desain rancangan, pembuatan rancangan, pengujian rancangan, hasil dan analisa. Gambar 3.1 menunjukkan tahapan yang dilakukan pada penelitian.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Tahapan Penelitian

3.2 Desain Alat

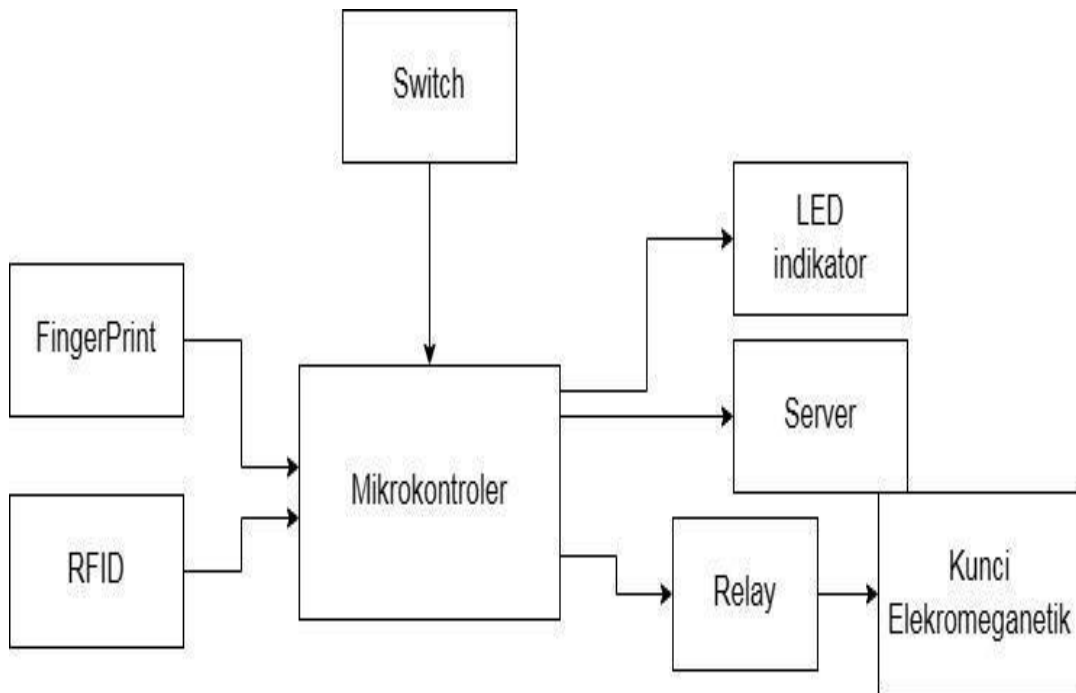
3.2.1 Desain Perangkat Keras



Gambar 3. 2 (a) Desain Alat Sisi Luar Pintu (b) Desain Alat Dari Dalam Pintu

Perancangan alat absensi dan sistem kunci pintu ini dipasang pada bagian dalam dan luar pintu seperti yang terlihat pada gambar 3.2 diatas. Pada bagian luar pintu dipasangkan sensor *fingerprint* AS608 dan modul RFID MFRC522 yang berfungsi sebagai pemindai sidik jari dan pendeteksi id *tag* kartu RFID, seperti yang terlihat pada gambar 3.2 (a). Bagian dalam pintu dipasangkan button yang berfungsi untuk membuka kunci pintu dari dalam dan sepasang kunci *elektromagnetik*. Pemasangan kunci pintu *elektromagnetik* menggunakan buket yang diposisikan pada sisi pintu bagian dalam dan pada kusen pintu, seperti yang terlihat pada gambar 3.2 (b).

Alat yang dirancang berdasarkan diagram blok seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.

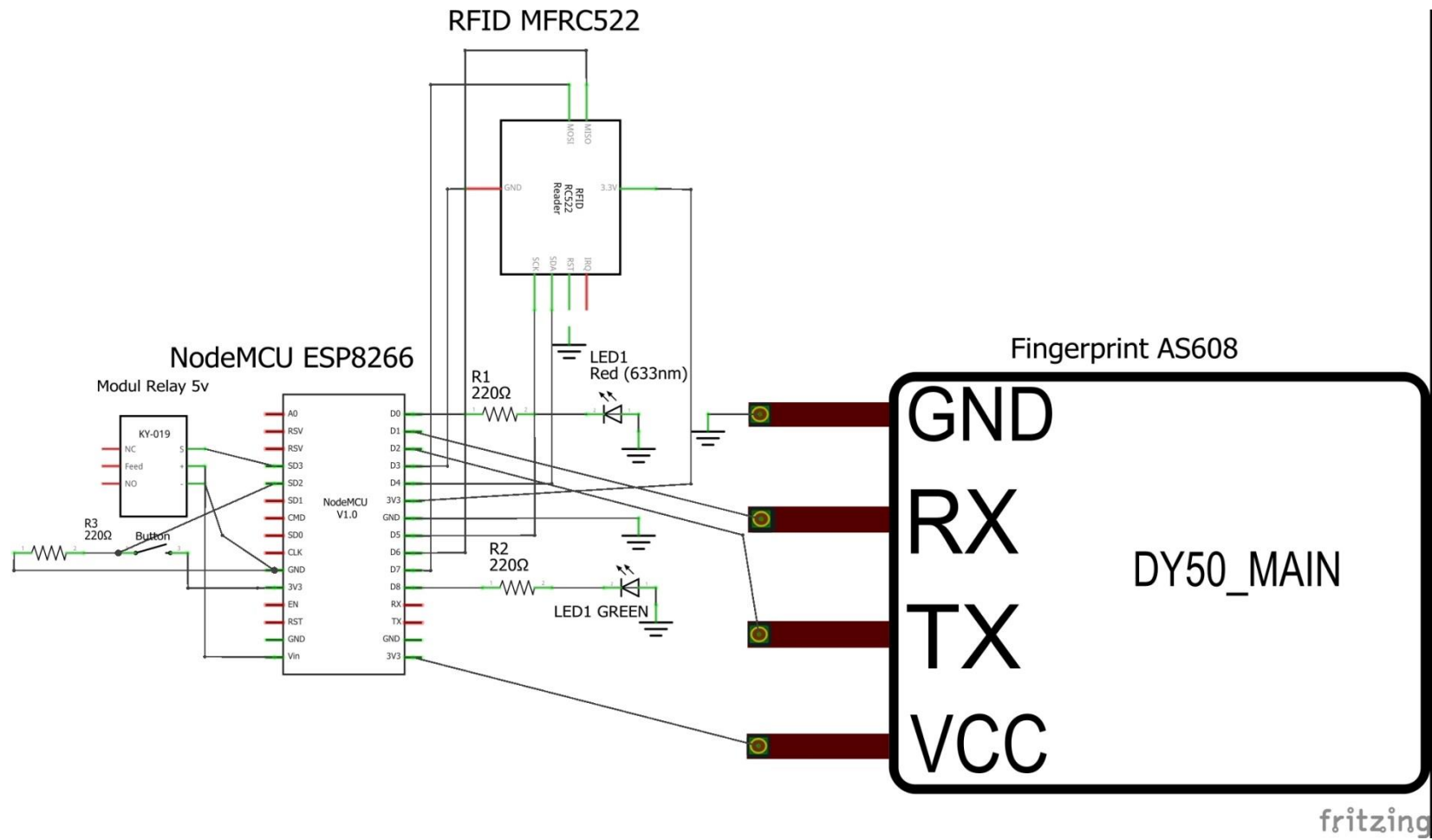


Gambar 3. 3 Diagram Blok Rancangan Alat

Diagram blok pada gambar 3.3 menunjukkan bahwa rancangan alat ini menggunakan dua metode identifikasi, yaitu sidik jari dan kartu RFID. Kedua metode ini terhubung dengan mikrokontroler NODEMCU ESP8266 yang memproses data inputan dari sidik jari dan kartu RFID sesuai dengan data yang tersimpan di server. Jika data sesuai maka mikrokontroler mengirimkan sinyal output ke led indikator dan relay yang terhubung dengan kunci elektromagnetik. Server ditujukan untuk mengelola data dan logika sistem alat, diantaranya menyimpan data sidik jari maupun kartu RFID dan data log akses.

Rancangan alat ini mengimplementasikan pada **sistem identifikasi dan akses kontrol berbasis web**. Sistem ini mengintegrasikan teknologi identifikasi otomatis (Auto-ID) dengan infrastruktur telekomunikasi untuk menyediakan keamanan dan akses yang terpusat dan mudah diakses melalui antarmuka web. Ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengelola akses ke fasilitas atau data secara real-time. sistem dirancang untuk skalabilitas yang memungkinkan penyesuaian mudah terhadap jumlah pengguna yang bertambah dan kebutuhan keamanan yang dinamis.

Bentuk rancangan alat ditunjukkan pada gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3. 4 Rangkaian Alat

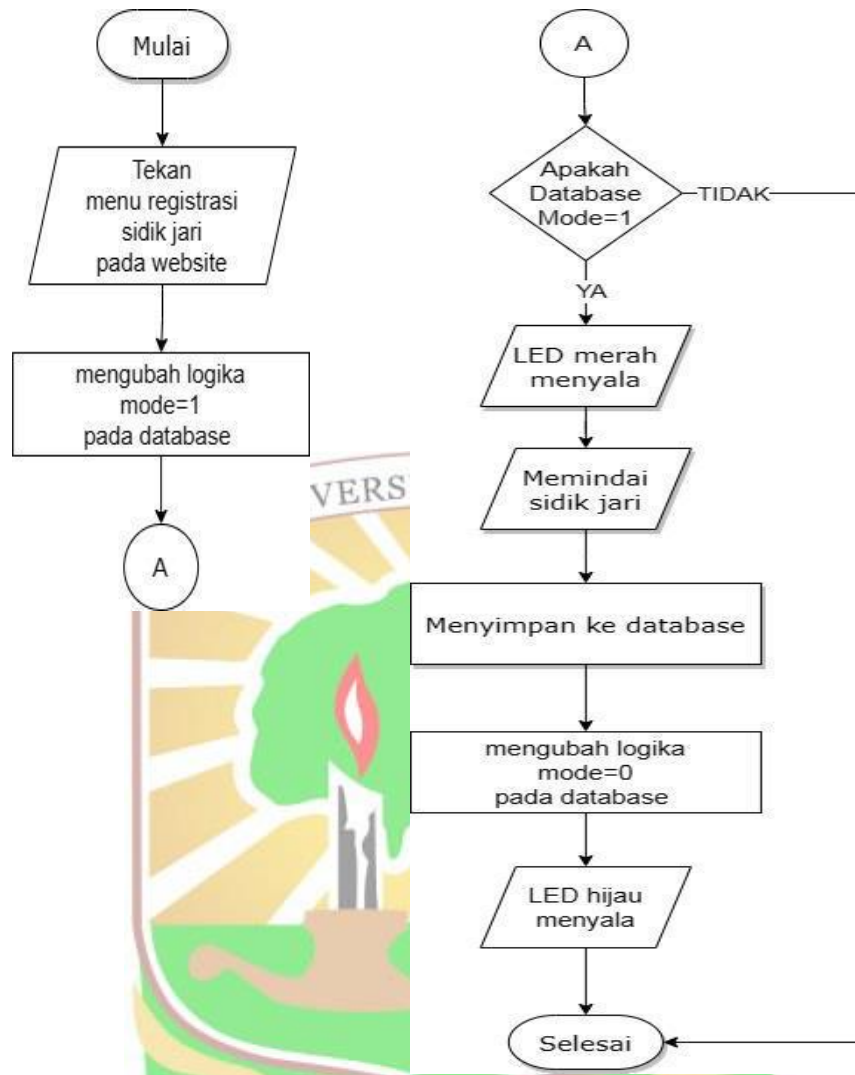
Berdasarkan gambar 3.4 diatas, mikrokontroler yang digunakan dalam rangkaian alat ini adalah NODEMCU ESP8266. NODEMCU ESP8266 terhubung dengan beberapa inputan, antara lain *fingerprint* AS608 yang terhubung dengan komunikasi serial pada pin TX = GPIO 4 dan RX = GPIO 5, modul RFID MFRC522 yang terhubung dengan protokol SPI (*Serial Peripheral Interface*) pada pin SDA = GPIO 2, RST = GPIO 0, SCK = GPIO 14, MISO = 12 dan MOSI = 13, inputan terakhir yaitu button yang terhubung pada pin GPIO 9. Output dari rangkaian alat ini berupa relay pada pin GPIO 10, LED hijau pada pin GPIO 16, LED merah pada pin GPIO 15 dan server. Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang masing-masing inputan dan outputan, serta alur kerja dari alat ini.

1. Modul *fingerprint* AS608 digunakan untuk mengenali sidik jari pengguna. Modul ini terhubung dengan NODEMCU ESP8266 melalui komunikasi serial pada pin TX = GPIO 4 dan RX = GPIO 5. Pengguna harus menempelkan sidik jari pada sensor yang ada di modul ini, kemudian modul ini akan mengirim data sidik jari ke NODEMCU ESP8266 untuk diverifikasi.
2. Modul RFID MFRC522 digunakan untuk membaca kartu RFID. Modul ini terhubung dengan NODEMCU ESP8266 melalui protokol SPI (*Serial Peripheral Interface*) pada pin SDA = GPIO 2, RST = GPIO 0, SCK = GPIO 14, MISO = GPIO 12 dan MOSI = GPIO 13. Pengguna harus menempelkan kartu RFID pada antena yang ada di modul ini, kemudian modul ini akan mengirim data kartu RFID ke NODEMCU ESP8266 untuk diverifikasi.
3. Button adalah inputan yang digunakan untuk membuka kunci pintu dari dalam. Button ini terhubung dengan NODEMCU ESP8266 pada pin GPIO 9. Pengguna menekan button yang memberikan sinyal inputan yang diproses oleh NODEMCU ESP8266 dengan output berupa mengaktifkan relay.
4. Relay adalah outputan yang digunakan untuk mengendalikan kunci pintu. Relay ini terhubung dengan ESP8266 pada pin GPIO 10. Relay ini akan menerima sinyal dari ESP8266 untuk membuka atau menutup kunci pintu sesuai dengan hasil verifikasi.
5. LED hijau dan merah adalah outputan yang digunakan untuk menunjukkan status alat. LED ini terhubung dengan ESP8266 pada pin GPIO 16 dan GPIO 15.

3.2.2 Desain Perangkat Lunak

Rancangan alat ini memiliki 4 sistem utama, yaitu registrasi *fingerprint* , absensi *fingerprint* , registrasi kartu RFID, dan akses kunci pintu. Setiap sistem rancangan alat dijelaskan dalam bentuk *flowchart* berikut.

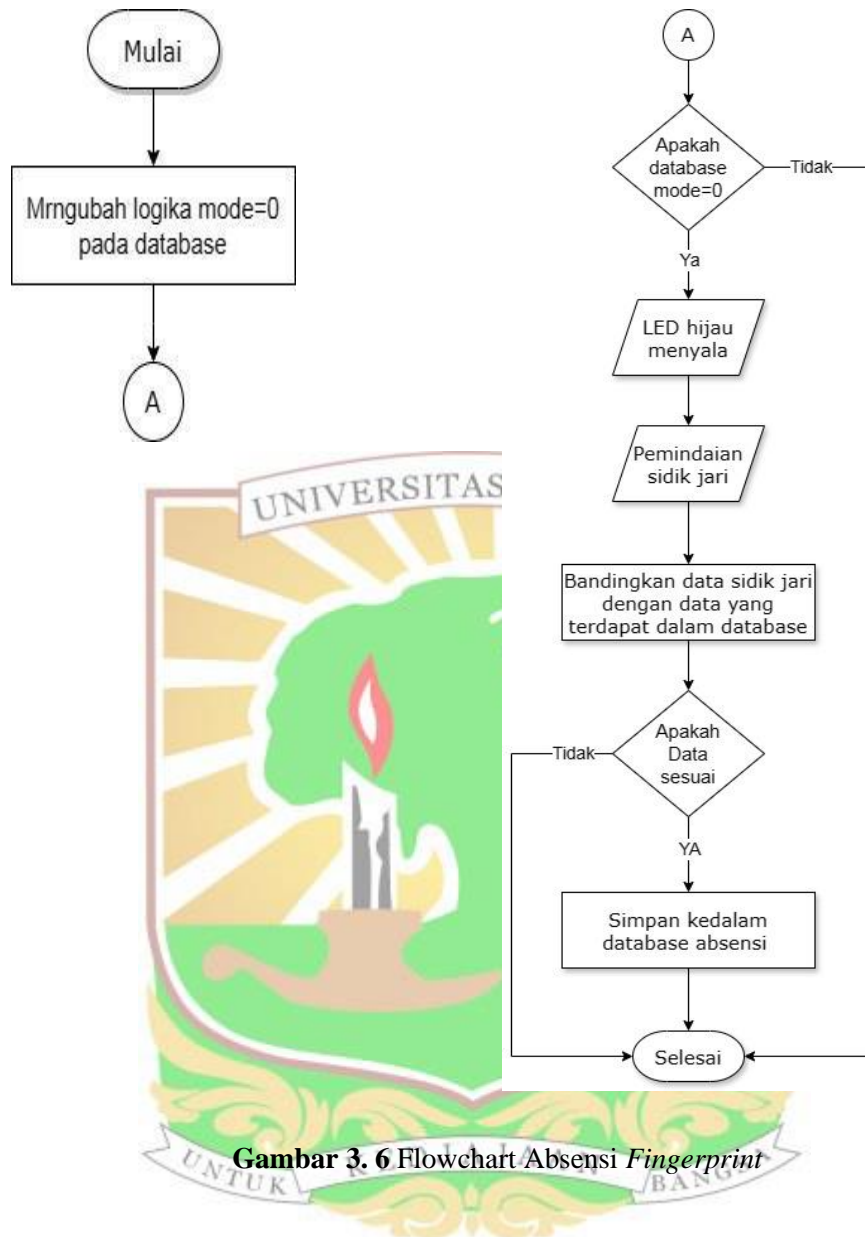
1. *Flowchart sistem registrasi fingerprint*



Gambar 3. 5 Flowchart Registrasi *Fingerprint*

Sistem registrasi *fingerprint* memungkinkan untuk mendaftarkan sidik jari pengguna. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.4, sistem ini bekerja dengan prinsip sebagai berikut: Pengguna menekan menu registrasi sidik jari pada *website*, yang mengubah nilai logika pada *database* menjadi 1. Sistem kemudian mengecek nilai logika tersebut; jika 1, sistem siap untuk melakukan pemindaian sidik jari dan menyalakan LED berwarna merah. Sidik jari pengguna dipindai dan data hasil pemindaian disimpan ke *database*. Setelah itu, nilai logika pada *database* dikembalikan menjadi 0 dan LED berwarna hijau menunjukkan bahwa registrasi berhasil dilakukan.

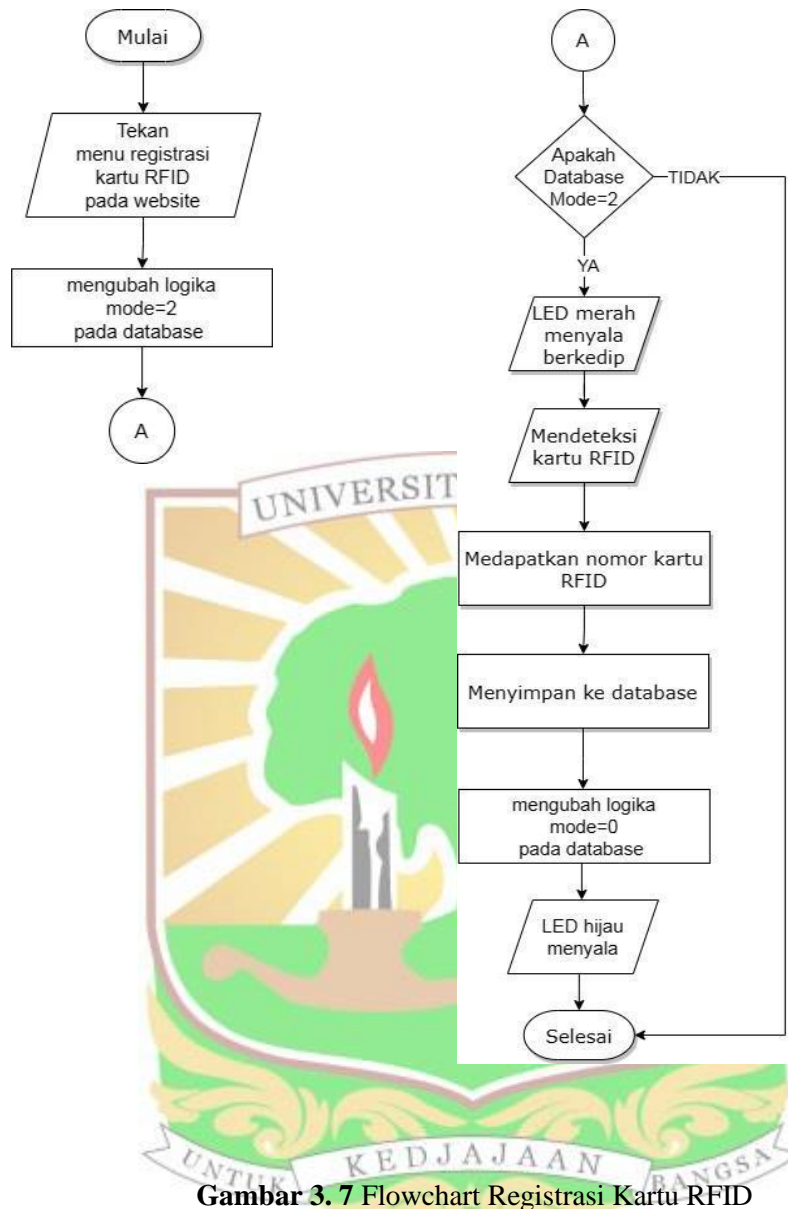
2. *Flowchart absensi fingerprint*



Gambar 3. 6 Flowchart Absensi *Fingerprint*

Alat ini memungkinkan pengguna untuk melakukan absensi dengan menggunakan sidik jari yang telah didaftarkan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.5, alat ini mengubah nilai logika pada *database* menjadi 0 sebelum memulai proses absensi. Setelah itu, alat ini memeriksa nilai logika tersebut; apabila 0, alat ini menyalakan LED berwarna hijau dan memindai sidik jari pengguna. Alat ini kemudian membandingkan data sidik jari dengan data yang tersimpan di *database*. Jika data cocok, alat ini menyimpan data absensi ke *database* dan mengakhiri proses. Jika data tidak cocok, alat ini menyalakan LED berwarna merah dan mengakhiri proses.

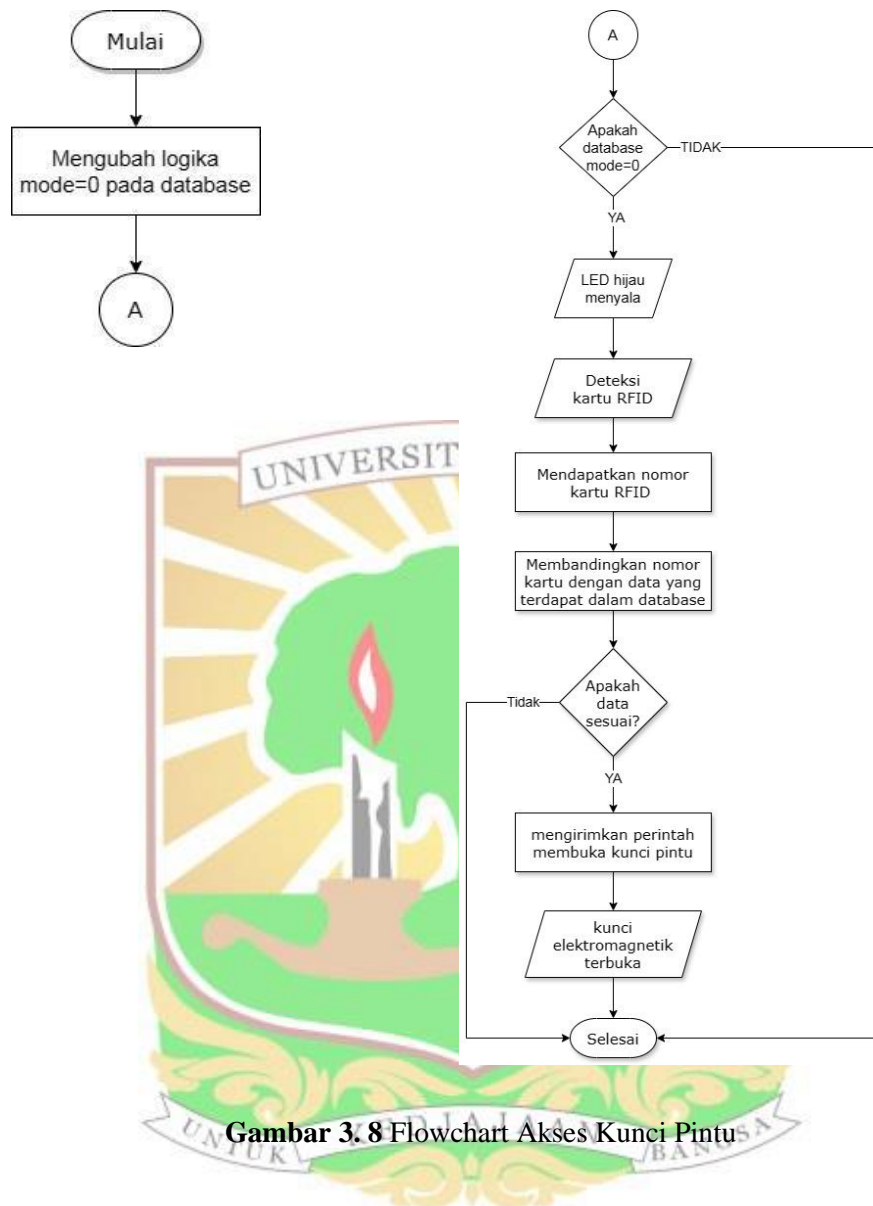
3. Flowchart registrasi kartu RFID



Gambar 3. 7 Flowchart Registrasi Kartu RFID

Alat ini memiliki sistem yang memungkinkan untuk mendaftarkan kartu RFID pengguna. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6, sistem ini bekerja dengan prinsip sebagai berikut: Pengguna menekan menu registrasi kartu RFID pada *website*, yang mengubah nilai logika pada *database* menjadi 2. Sistem kemudian mengecek nilai logika tersebut; jika 2, maka sistem siap untuk melakukan pendeteksian kartu RFID dan menyalakan LED berwarna merah. Kartu RFID pengguna dibaca dan data hasil pembacaan disimpan ke dalam *database*. Setelah itu, nilai logika pada *database* dikembalikan menjadi 0 dan LED berwarna hijau menunjukkan bahwa registrasi berhasil dilakukan.

4. Flowchart akses kunci pintu



Gambar 3. 8 Flowchart Akses Kunci Pintu

Alat ini memiliki sistem yang memungkinkan untuk mengakses kunci pintu dengan menggunakan kartu RFID yang telah didaftarkan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.7, alat ini mengubah nilai logika pada *database* menjadi 0. Setelah itu, alat ini memeriksa nilai logika tersebut; apabila 0, alat ini menyalakan LED berwarna hijau dan mendeteksi kartu RFID. Alat ini kemudian membandingkan *id* pada kartu RFID tersebut dengan *id* yang tersimpan dalam *database*. Jika data cocok, alat ini akan mengirimkan perintah membuka kunci sehingga kunci elektromagnetik terbuka dan mengakhiri proses. Jika data tidak cocok, alat ini akan menyalakan LED berwarna merah dan mengakhiri proses.

3.3 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan dengan tujuan menguji alat absensi terintegrasi akses kunci pintu berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang ditetapkan. Pengujian fungsional dilakukan dengan menggunakan beberapa kasus uji, diantaranya:

- Kasus uji 1 : Memindai sidik jari dan menambahkan ke dalam *database*.
- Kasus uji 2 : Membaca kartu RFID dan menambahkan ke dalam *database*.
- Kasus uji 3 : Memindai sidik jari yang terdaftar pada *database* dan melakukan absensi.
- Kasus uji 4 : Memindai sidik jari yang tidak terdaftar pada *database* dan menolak melakukan absensi.
- Kasus uji 5 : Membaca kartu RFID yang terdaftar pada *database* dan menjalankan akses buka kunci pintu.
- Kasus uji 6 : Membaca kartu RFID yang tidak terdaftar pada *database* dan menolak akses kunci pintu.
- Kasus uji 7 : Membuka kunci pintu dengan menekan button tanpa melakukan pembacaan kartu RFID.

3.4 Pengujian *Quality of Service*

Pengujian *Quality of Service* (QoS) bertujuan untuk mengetahui spesifikasi dari jaringan yang digunakan pada alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu. Pengujian QoS dilakukan pada jaringan WiFi yang digunakan dalam rancangan alat. Pengujian QoS yang dilakukan yaitu mengukur *throughput*. *Throughput* yaitu ukuran data yang dikirimkan dari alat ke server lokal melalui jaringan WiFi dalam waktu tertentu.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

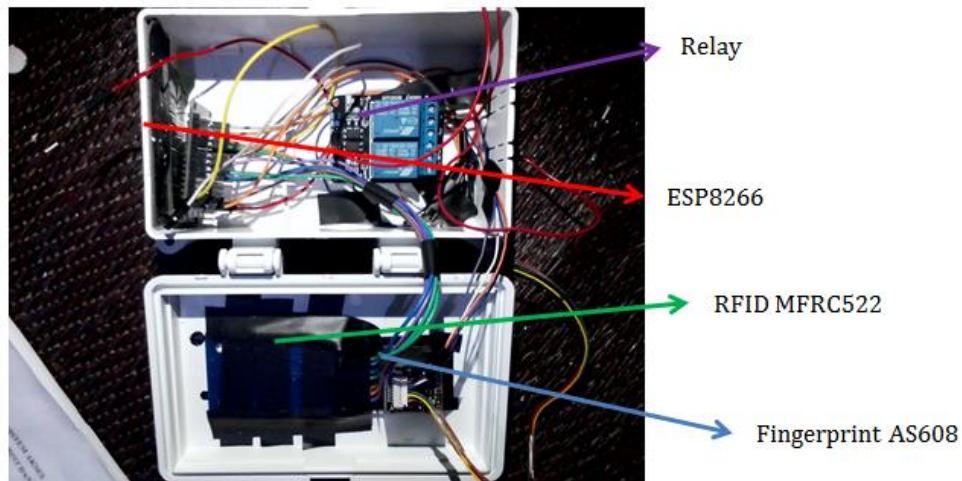
4.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras

Rangkaian perangkat keras ditempatkan pada bagian luar pintu dan bagian dalam pintu seperti ditunjukkan pada gambar 4.1. Rangkaian perangkat keras pada bagian luar pintu ditempatkan pada suatu kotak di samping pintu dengan posisi sejajar dengan gagang pintu. Rangkaian perangkat keras pada bagian dalam pintu ditempatkan pada sisi atas pintu dan sisi samping pintu.



Gambar 4. 1 Rancangan Alat Absensi Terintegrasi Sistem Akses Kunci Pintu

Gambar 4.2 dibawah ini menunjukkan rangkaian perangkat keras bagian luar pintu, yang terdiri dari mikrokontroler NODEMCU ESP8266, sensor *fingerprint* AS608, modul RFID mfr522, led merah dan led hijau, serta relay. Rangkaian alat bagian luar ditujukan memindai sidik jari dan kartu RFID yang dijadikan sebagai inputan. Mikrokontroler memproses inputan dengan sistem yang sesuai dan memberikan outputnya pada led, server dan relay.



Gambar 4. 2 Rancangan Alat Bagian Luar Pintu

Rangkaian perangkat keras ini memiliki 3 output yaitu led merah dan led hijau, relay dan server. Output yang diberikan berdasarkan sistem yang bekerja pada alat yang sesuai dengan input yang diberikan. Led hijau dan merah akan menampilkan output dari sistem mode yang bekerja pada alat, relay akan memberikan output berupa aktif sesuai dengan pembacaan kartu RFID dan output server berupa menyimpan dan menampilkan data sidik jari dan kartu RFID.

4.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak

4.2.1 Listing Program Arduino IDE Rancangan Alat

Listing program arduino IDE rancangan alat ditunjukkan pada lampiran A. Rancangan alat dirumuskan 4 program sistem utama, antara lain registrasi sidik jari, registrasi kartu RFID, absensi sidik jari dan akses kunci pintu kartu RFID. Data dari sistem ini tersimpan dalam *database* yang terhubung satu sama lain dengan menggunakan *key primary id_mahasiswa*.

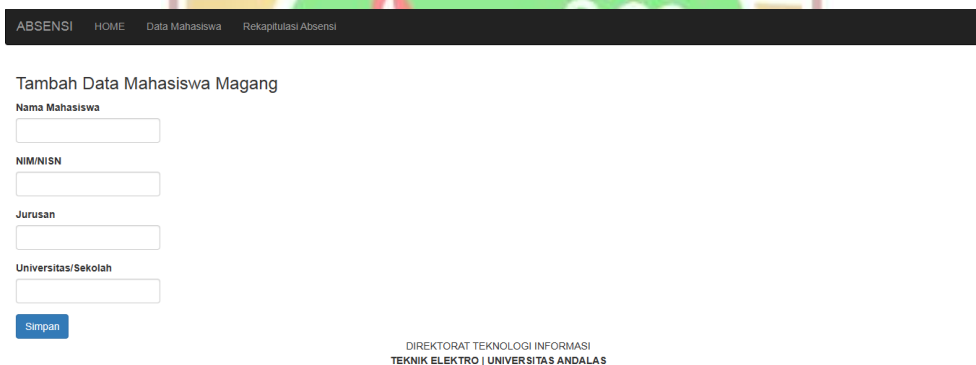
4.2.2 Website Halaman Data Identitas Mahasiswa Magang

Gambar 4.3 menunjukkan tampilan *website* halaman identitas mahasiswa magang. Halaman identitas mahasiswa magang menampilkan tabel data identitas mahasiswa meliputi nama, nim, jurusan dan universitas asal, kartu RFID id finger dan aksi. Program tampilan *website* halaman identitas mahasiswa magang ditunjukkan pada lampiran B.



Gambar 4.3 Website Halaman Identitas Mahasiswa Magang

Halaman identitas mahasiswa magang memiliki fitur menambahkan data mahasiswa dengan menekan tombol tambah data mahasiswa yang terletak pada bagian bawah halaman. Gambar 4.4 menunjukkan tampilan halaman penambahan data identitas mahasiswa yang dilakukan dengan mengisi beberapa form, antara lain nama mahasiswa, nim, jurusan, dan universitas asal. Program *website* halaman tambah data identitas mahasiswa magang ditunjukkan pada lampiran C.



Gambar 4.4 Website Halaman Tambah Data Identitas Mahasiswa Magang

Penambahan data kartu RFID dan id finger dilakukan dengan menekan button regis RFID dan regis sidik jari yang terdapat pada kolom aksi pada tabel *website* halaman identitas mahasiswa magang, seperti gambar 4.5 berikut. regis sidik jari akan mengubah kerja sistem alat menjadi mode registrasi sidik jari (mode=1) dan regis kartu RFID akan mengubah kerja sistem alat menjadi mode registrasi kartu RFID (mode=2) pada tabel pintu *database* MySQL. Setelah berhasil melakukan masing-masing registrasi maka otomatis mengubah kerja sistem menjadi *stand-by* memindai sidik jari ataupun kartu RFID (mode=0). Program regis sidik jari ditunjukkan pada lampiran D dan program regis kartu RFID ditunjukkan pada lampiran E.

No.	Nama	NIM/NISN	Jurusan	Universitas/Sekolah	kartu RFID	ID finger	Aksi
1	Subjek 1	1910952039	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
2	Subjek 2	1910953033	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
3	Subjek 3	1910941122	Teknik Lingkungan	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
4	Subjek 4	1911029369	Teknik Informatika	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
5	Subjek 5	1110292698	Teknik Elektro	Universitas Negeri Padang			Hapus Regis sidik jari regis RFID
6	Subjek 6	111192078	Teknik Komputer	Universitas Imam Bonjol			Hapus Regis sidik jari regis RFID
7	Subjek 7	1910931029	Teknik Mesin	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
8	Subjek 8	1910952276	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
9	Subjek 9	132037396	Administrasi Publik	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
10	Subjek 10	282619762	Ilmu Komunikasi	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID

Tambah Data Mahasiswa

DIREKTORAT TEKNOLOGI INFORMASI
TEKNIK ELEKTRO | UNIVERSITAS ANDALAS

Gambar 4.5 Website Halaman Identitas Mahasiswa Dengan Hasil Penambahan Data

Halaman identitas mahasiswa magang memiliki fitur hapus data tabel identitas mahasiswa dengan menekan tombol hapus yang terletak pada kolom aksi. Program fitur hapus ditunjukkan pada lampiran F.

4.2.3 Website Halaman Rekapan kehadiran Mahasiswa Magang

Gambar 4.6 menunjukkan tampilan website halaman rekapan kehadiran mahasiswa magang. Halaman ini berisikan tabel data rekapan pemindaian sidik jari dan kartu RFID yang dikenali dan tersimpan pada database. Tabel rekapan kehadiran mahasiswa magang terdiri dari nama, tanggal, jam absensi dan mode absensi. Program website halaman rekapan kehadiran mahasiswa magang ditunjukkan pada lampiran G.

No.	Nama	Tanggal	Jam Absensi	Mode Absensi
-----	------	---------	-------------	--------------

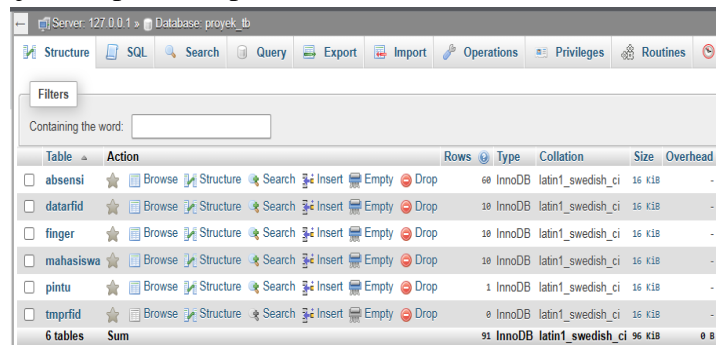
DIREKTORAT TEKNOLOGI INFORMASI
TEKNIK ELEKTRO | UNIVERSITAS ANDALAS

Gambar 4.6 Rekapan Kehadiran Mahasiswa Magang

4.2.4 Database MySQL Sebagai Penyimpanan Data

Gambar 4.7 menunjukkan tampilan database MySQL sebagai penyimpanan beberapa data, diantaranya identitas mahasiswa, mode sistem, registrasi sidik jari, registrasi kartu RFID, dan absensi sidik jari dan akses kunci RFID. Database MySQL yang digunakan terdiri dari beberapa tabel, antara lain

absensi, data RFID, finger, mahasiswa, pintu, dan tmp RFID. Struktur *database* MySQL ditunjukkan pada lampiran H.



Gambar 4. 7 Database MySQL Alat Absensi Terintegrasi Akses Kunci Pintu

4.3 Pengujian Fungsional Website

4.3.1 Pengujian Fungsional Website Penambahan Data Mahasiswa Magang

Pengujian dengan menambahkan data mahasiswa magang sebanyak 10 data dan dilakukan pengecekan data dapat tersimpan pada tabel mahasiswa *database* MySQL. Data mahasiswa magang yang ditambahkan meliputi nama, nim, jurusan, dan universitas asal. Hasil pengujian ini ditunjukkan dalam tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4. 1 Pengujian Tambah Data Mahasiswa Magang

No	Nama	Nim	Jurusan	Universitas Asal	Berhasil / Gagal
1	Subjek 1	1910952039	Teknik Elektro	Universitas Andalas	Berhasil
2	Subjek 2	1910953033	Teknik Elektro	Universitas Andalas	Berhasil
3	Subjek 3	1910941122	Teknik Lingkungan	Universitas Andalas	Berhasil
4	Subjek 4	1911029369	Teknik Informatika	Universitas Andalas	Berhasil
5	Subjek 5	1110292698	Teknik Elektro	Universitas Negeri Padang	Berhasil
6	Subjek 6	111192078	Teknik Komputer	Universitas Imam Bonjol	Berhasil

No	Nama	Nim	Jurusan	Universitas Asal	Berhasil / Gagal
7	Subjek 7	1910931029	Teknik Mesin	Universitas Andalas	Berhasil
8	Subjek 8	1910952276	Teknik Elektro	Universitas Andalas	Berhasil
9	Subjek 9	13203796	Administrasi Publik	Universitas Andalas	Berhasil
10	Subjek 10	282619762	Ilmu Komunikasi	Universitas Andalas	Berhasil

Hasil yang didapatkan dari pengujian adalah 100% data mahasiswa ditampilkan pada *website* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.8 dan tersimpan pada *database* seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.9.

ABSENSI
HOME
Data Mahasiswa
Rekapitulasi Absensi

No.	Nama	NIM/NISN	Jurusan	Universitas/Sekolah	kartu RFID	ID finger	Aksi
1	Subjek 1	1910952039	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
2	Subjek 2	1910953033	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
3	Subjek 3	1910941122	Teknik Lingkungan	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
4	Subjek 4	1911029369	Teknik Informatika	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
5	Subjek 5	1110292698	Teknik Elektro	Universitas Negeri Padang			Hapus Regis sidik jari regis RFID
6	Subjek 6	111192078	Teknik Komputer	Universitas Imam Bonjol			Hapus Regis sidik jari regis RFID
7	Subjek 7	1910931029	Teknik Mesin	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
8	Subjek 8	1910952276	Teknik Elektro	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
9	Subjek 9	132037396	Administrasi Publik	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID
10	Subjek 10	282619762	Ilmu Komunikasi	Universitas Andalas			Hapus Regis sidik jari regis RFID

Tambah Data Mahasiswa

DIREKTORAT TEKNOLOGI INFORMASI
TEKNIK ELEKTRO | UNIVERSITAS ANDALAS

Gambar 4. 8 Tampilan *Website* Setelah Ditambahkan Identitas Mahasiswa

+ Options		id_mahasiswa	nama	norfid	id_mhs	nim	jurusan	univ
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	41	Subjek 1		0	1910952039	Teknik Elektro	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	42	Subjek 2		0	1910953033	Teknik Elektro	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	43	Subjek 3		0	1910941122	Teknik Lingkungan	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	44	Subjek 4		0	1911029369	Teknik Informatika	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	45	Subjek 5		0	1110292698	Teknik Elektro	Universitas Negeri Padang
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	47	Subjek 6		0	111192078	Teknik Komputer	Universitas Imam Bonjol
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	48	Subjek 7		0	1910931029	Teknik Mesin	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	49	Subjek 8		0	1910952276	Teknik Elektro	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	50	Subjek 9		0	132037396	Administrasi Publik	Universitas Andalas
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	51	Subjek 10		0	282619762	Ilmu Komunikasi	Universitas Andalas

Gambar 4. 9 Database Mahasiswa Setelah Ditambahkan Data Identitas Mahasiswa

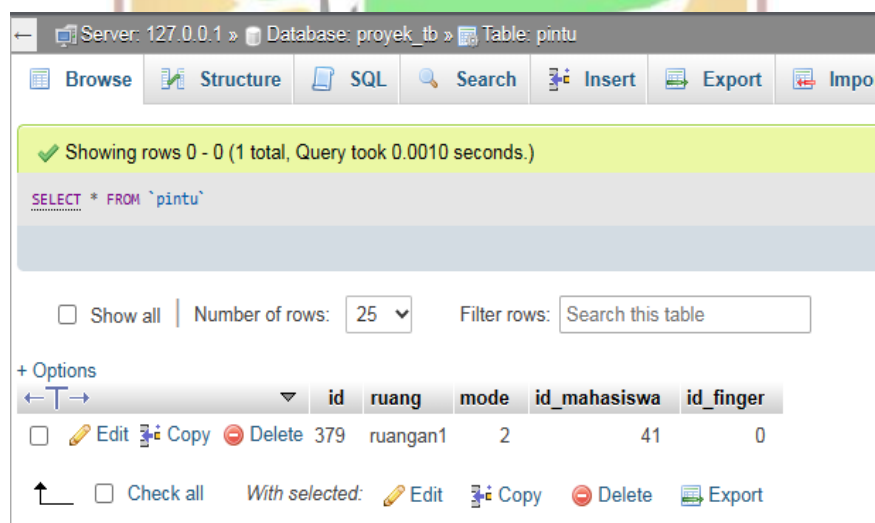
4.3.2 Pengujian Fungsional Website Perubahan mode sistem kerja alat

Pengujian dilakukan dengan menekan button regis sidik jari dan button regis kartu RFID pada kolom aksi *website* halaman data identitas mahasiswa. Gambar 4.10, 4.11, dan 4.12 menunjukkan jika tombol registrasi sidik jari ditekan maka mengirimkan data angka 1, tombol registrasi kartu RFID ditekan maka akan mengirimkan data angka 2, dan jika berhasil maka akan mengirimkan data angka 0 yang tersimpan pada *database*. Keberhasilan pengujian ini ditunjukkan dengan led merah menyala. Gambar 4.13 menunjukkan jika data angka 1 maka LED merah menyala dan jika data angka 2 maka LED merah akan menyala berkedip. Pengujian ini dilakukan pada 10 data mahasiswa magang dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut.

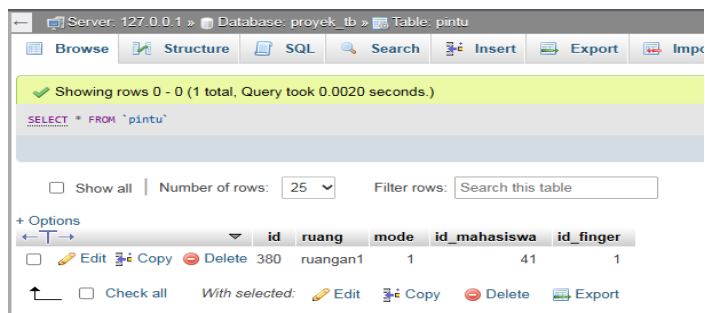
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Perubahan Mode Sistem Kerja Alat

No	Nama	Tombol yang ditekan	LED indikator menyala	Berhasil / Gagal
1	Subjek 1	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
2	Subjek 2	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
3	Subjek 3	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
4	Subjek 4	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil

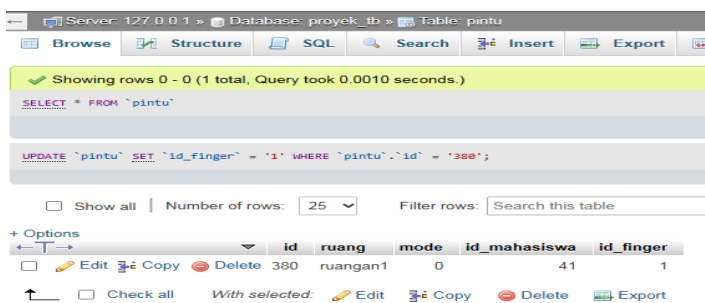
No	Nama	Tombol yang ditekan	LED indikator menyala	Berhasil / Gagal
5	Subjek 5	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
6	Subjek 6	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
7	Subjek 7	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
8	Subjek 8	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
9	Subjek 9	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil
10	Subjek 10	Registrasi sidik jari	LED merah menyala	Berhasil
		Registrasi RFID	LED merah berkedip	Berhasil



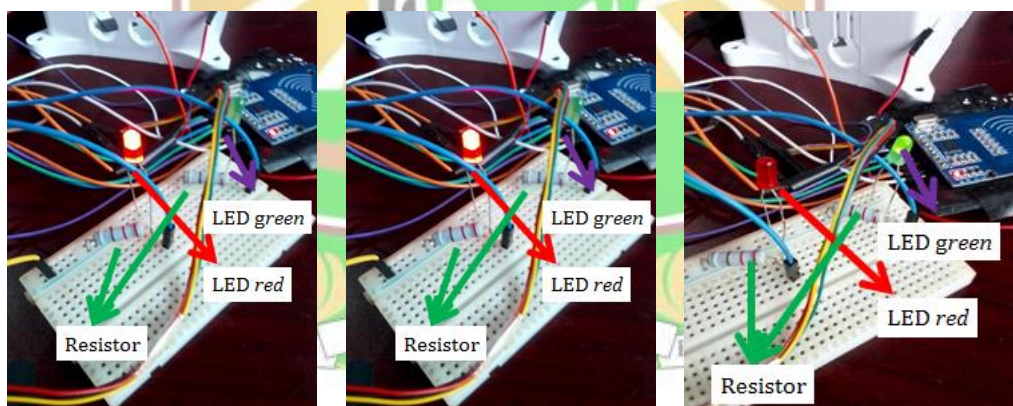
Gambar 4. 10 Database Pintu Mode 2 Setelah Ditekan Tombol Registrasi Kartu RFID



Gambar 4. 11 Database Pintu Mode 1 Setelah Ditekan Tombol Registrasi Sidik Jari



Gambar 4. 12 Database Pintu Mode 0 Ketika Berhasil Melakukan Registrasi Sidik Jari Dan Registrasi Kartu RFID



Gambar 4. 13 LED Menyala Sesuai dengan Mode Sistem Kerja Alat

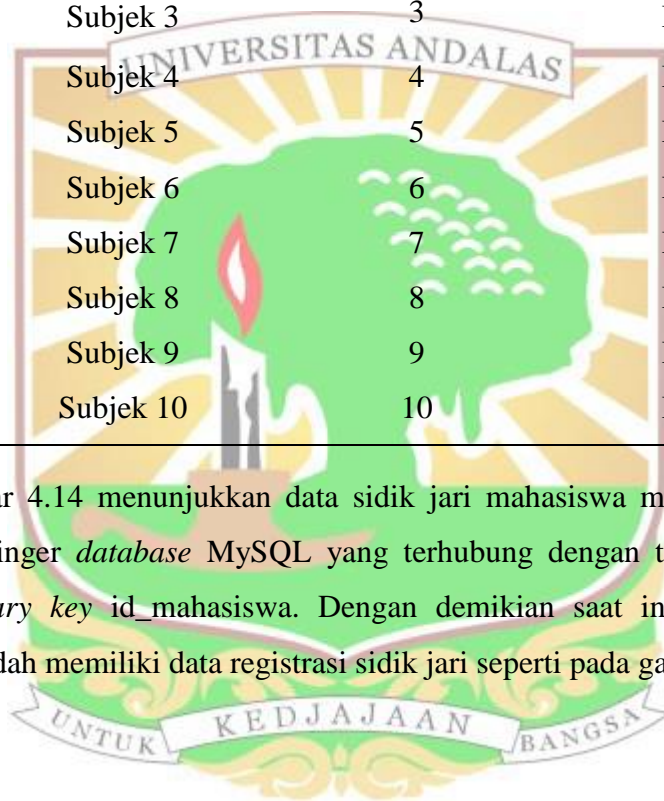
4.4 Pengujian Registrasi Sidik Jari Mahasiswa

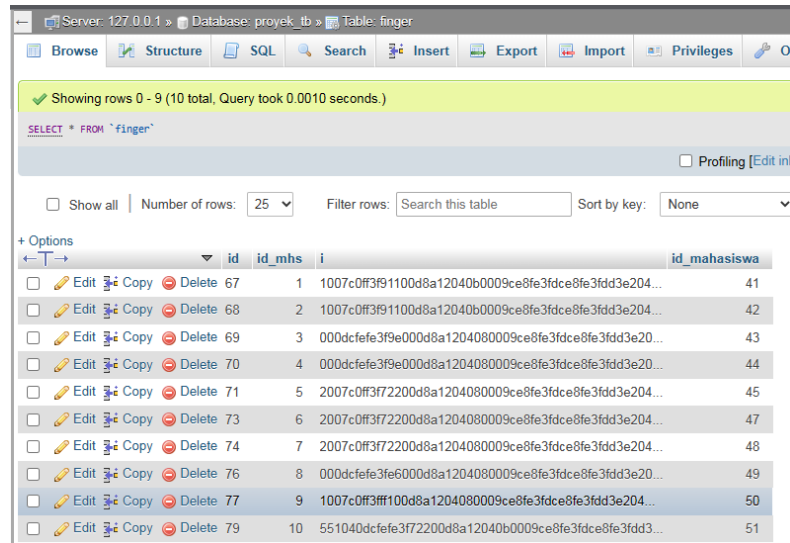
Pengujian dengan memindai 10 sidik jari berbeda dan dilakukan pengecekan sidik jari dapat tersimpan pada *database*. Hasil pengujian registrasi sidik jari ditunjukkan dalam tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4. 3 Pengujian Registrasi Sidik Jari Mahasiswa Magang

No	Nama	ID sidik jari	Berhasil / Gagal
1	Subjek 1	1	Berhasil
2	Subjek 2	2	Berhasil
3	Subjek 3	3	Berhasil
4	Subjek 4	4	Berhasil
5	Subjek 5	5	Berhasil
6	Subjek 6	6	Berhasil
7	Subjek 7	7	Berhasil
8	Subjek 8	8	Berhasil
9	Subjek 9	9	Berhasil
10	Subjek 10	10	Berhasil

Gambar 4.14 menunjukkan data sidik jari mahasiswa magang disimpan dalam tabel *finger database* MySQL yang terhubung dengan tabel mahasiswa melalui *primary key* *id_mahasiswa*. Dengan demikian saat ini data identitas mahasiswa sudah memiliki data registrasi sidik jari seperti pada gambar 4.15.





Gambar 4. 14 Database Sidik Jari Setelah Registrasi Sidik Jari

No.	Nama	NIM/NISN	Jurusan	Universitas/Sekolah	kartu RFID	ID Jinger	Aksi
1	Subjek 1	1910952039	Teknik Elektro	Universitas Andalas		1	Hapus Regis sidik jari regis RFID
2	Subjek 2	1910953033	Teknik Elektro	Universitas Andalas		2	Hapus Regis sidik jari regis RFID
3	Subjek 3	1910941122	Teknik Lingkungan	Universitas Andalas		3	Hapus Regis sidik jari regis RFID
4	Subjek 4	1911029369	Teknik Informatika	Universitas Andalas		4	Hapus Regis sidik jari regis RFID
5	Subjek 5	1110292698	Teknik Elektro	Universitas Negeri Padang		5	Hapus Regis sidik jari regis RFID
6	Subjek 6	111192078	Teknik Komputer	Universitas Imam Bonjol		6	Hapus Regis sidik jari regis RFID
7	Subjek 7	1910931029	Teknik Mesin	Universitas Andalas		7	Hapus Regis sidik jari regis RFID
8	Subjek 8	1910952276	Teknik Elektro	Universitas Andalas		8	Hapus Regis sidik jari regis RFID
9	Subjek 9	132037396	Administrasi Publik	Universitas Andalas		9	Hapus Regis sidik jari regis RFID
10	Subjek 10	282619762	Ilmu Komunikasi	Universitas Andalas		10	Hapus Regis sidik jari regis RFID

Gambar 4. 15 Website Halaman Identitas Mahasiswa Magang

Selain itu dilakukan juga uji fungsional registrasi sidik jari dalam kondisi tertentu, dengan hasil seperti tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Uji Fungsional Registrasi Sidik Jari Dalam Kondisi Khusus

No	Kondisi khusus	Terpenuhi / Tidak Terpenuhi
1	Registrasi sidik jari tidak tersimpan pada id yang sama	Terpenuhi
2	Setiap mahasiswa magang hanya bisa melakukan satu kali registrasi sidik jari	Terpenuhi


4.5 Pengujian Registrasi kartu RFID Mahasiswa Magang

Pengujian dengan memindai 10 kartu RFID yang berbeda dan dilakukan pengecekan nomor kartu RFID tersimpan dalam *database*. Hasil pengujian registrasi kartu RFID ditunjukkan pada tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4. 5 Pengujian Registrasi Kartu RFID

No	Nama	Nomor Kartu RFID	Berhasil / Gagal
1	Subjek 1	5892726	Berhasil
2	Subjek 2	83B4FA98	Berhasil
3	Subjek 3	F3525299	Berhasil
4	Subjek 4	A352EB9A	Berhasil
5	Subjek 5	E37ED97	Berhasil
6	Subjek 6	332D93A0	Berhasil
7	Subjek 7	8331CC9E	Berhasil
8	Subjek 8	D3E72097	Berhasil
9	Subjek 9	733B6AA0	Berhasil
10	Subjek 10	237B618	Berhasil

Gambar 4.16 menunjukkan data kartu RFID mahasiswa magang disimpan dalam tabel data RFID *database* MySQL.



+ Options			
	id	norfid	id_mahasiswa
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	106	5892726	41
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	107	83B4FA98	42
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	108	F3525299	43
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	109	A352EB9A	44
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	110	E37ED97	45
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	111	332D93A0	47
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	112	8331CC9E	48
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	113	D3E72097	49
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	114	733B6AA0	50
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	115	237B618	51

Gambar 4. 16 Database Data RFID Setelah Registrasi Kartu RFID

Selain itu dilakukan juga uji fungsional registrasi kartu RFID dalam kondisi tertentu, dengan hasil seperti tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Uji Fungsional Registrasi Kartu RFID Dalam Kondisi Khusus

No	Kondisi khusus	Terpenuhi / Tidak Terpenuhi
1	Registrasi kartu RFID yang sama hanya bisa dilakukan satu kali	Terpenuhi
2	Setiap mahasiswa magang hanya bisa melakukan satu kali registrasi kartu RFID	Terpenuhi

4.6 Pengujian Absensi Sidik Jari Mahasiswa Magang

Pengujian dengan memindai sidik jari yang dikenali *database* dan dilakukan pengecekan sidik jari berhasil melakukan absensi. Absensi dilakukan dengan menyimpan data sidik jari yang sesuai, menyimpan tanggal dan waktu pemindaian sidik jari serta mode absensi. Hasil pengujian absensi sidik jari mahasiswa magang ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Pengujian Absensi Sidik Jari Mahasiswa Magang

No	Nama	Id sidik jari	Tanggal	Jam Absensi	Berhasil / Gagal
1	Subjek 1	1	2024-02-10	16:47:36	Berhasil
2			2024-02-09	16:48:10	Berhasil
3			2024-02-09	16:48:50	Berhasil
4	Subjek 2	2	2024-02-09	16:51:14	Berhasil
5			2024-02-09	16:52:31	Berhasil
6			2024-02-09	16:53:00	Berhasil
7	Subjek 3	3	2024-02-09	16:53:39	Berhasil
8			2024-02-09	16:54:08	Berhasil
9			2024-02-09	16:54:30	Berhasil
10	Subjek 4	4	2024-02-09	16:55:08	Berhasil
11			2024-02-09	16:56:15	Berhasil
12			2024-02-09	16:56:45	Berhasil

No	Nama	Id Sidik Jari	Tanggal	Jam Absensi	Berhasil/ Gagal
13			2024-02-09	16:58:15	Berhasil
14	Subjek 5	5	2024-02-09	16:58:34	Berhasil
15			2024-02-09	16:59:15	Berhasil
16			2024-02-09	17:03:20	Berhasil
17	Subjek 6	6	2024-02-09	17:03:49	Berhasil
18			2024-02-09	17:04:22	Berhasil
19			2024-02-09	17:06:07	Berhasil
20	Subjek 7	7	2024-02-09	17:06:36	Berhasil
21			2024-02-09	17:06:57	Berhasil
22			2024-02-09	17:09:24	Berhasil
23	Subjek 8	8	2024-02-09	17:09:49	Berhasil
24			2024-02-09	17:10:11	Berhasil
25			2024-02-09	17:11:41	Berhasil
26	Subjek 9	9	2024-02-09	17:12:12	Berhasil
27			2024-02-09	17:12:40	Berhasil
28			2024-02-09	17:14:44	Berhasil
29	Subjek 10	10	2024-02-09	17:15:21	Berhasil
30			2024-02-09	17:16:04	Berhasil

Selain itu dilakukan juga uji fungsional absensi sidik jari dalam kondisi tertentu, dengan hasil seperti tabel 4.8 berikut.

Tabel 4. 8 Uji Fungsional Absensi Sidik Jari Dalam Kondisi Khusus

No	Kondisi khusus	Terpenuhi / Tidak Terpenuhi
1	Absensi sidik jari dapat dilakukan lebih dari satu kali per hari	Terpenuhi
2	Sidik jari yang tidak terdapat pada <i>database</i> ditolak untuk melakukan absensi	Terpenuhi

4.7 Pengujian Akses kunci Pintu Menggunakan Kartu RFID

Pengujian dengan mendeteksi kartu RFID yang dikenali *database* dan dilakukan pengecekan kartu RFID dapat membuka kunci pintu. Hasil pengujian akses kunci pintu menggunakan kartu RFID ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian Akses Pintu Menggunakan Kartu RFID

No	Nama	Nomor RFID	Tanggal	Jam Akses Pintu	Berhasil / Gagal
1			2024-02-09	17:23:38	Berhasil
2	Subjek 1	237B618	2024-02-09	17:24:16	Berhasil
3			2024-02-09	17:24:38	Berhasil
4			2024-02-09	17:26:19	Berhasil
5	Subjek 2	5892726	2024-02-09	17:26:43	Berhasil
6			2024-02-09	17:27:09	Berhasil
7			2024-02-09	17:28:15	Berhasil
8	Subjek 3	F3525299	2024-02-09	17:28:42	Berhasil
9			2024-02-09	17:29:11	Berhasil
10			2024-02-09	17:30:10	Berhasil
11	Subjek 4	A352EB9A	2024-02-09	17:30:44	Berhasil
12			2024-02-09	17:31:07	Berhasil
13			2024-02-09	17:32:18	Berhasil
14	Subjek 5	E37ED97	2024-02-09	17:32:36	Berhasil
15			2024-02-09	17:32:56	Berhasil
16			2024-02-09	17:34:06	Berhasil
17	Subjek 6	332D93A0	2024-02-09	17:34:30	Berhasil
18			2024-02-09	17:35:11	Berhasil
19			2024-02-09	17:36:17	Berhasil
20	Subjek 7	8331CC9E	2024-02-09	17:36:40	Berhasil
21			2024-02-09	17:37:08	Berhasil
22			2024-02-09	17:38:26	Berhasil
23			2024-02-09	17:38:48	Berhasil
24	Subjek 8	D3E72097			Berhasil
			2024-02-09	17:39:11	

No	Nama	Nomor RFID	Tanggal	Jam Akses Pintu	Berhasil / Gagal
25			2024-02-09	17:40:18	Berhasil
26	Subjek 9	733B6AA0	2024-02-09	17:40:39	Berhasil
27			2024-02-09	17:41:00	Berhasil
28			2024-02-09	17:42:04	Berhasil
29	Subjek 10	83722197	2024-02-09	17:42:27	Berhasil
30			2024-02-09	17:42:51	Berhasil

Selain itu dilakukan juga uji fungsional akses kunci pintu menggunakan RFID dalam kondisi tertentu, dengan hasil seperti tabel 4.10 berikut.

Tabel 4. 10 Uji Fungsional Akses Kunci Pintu Menggunakan RFID Dalam Kondisi Khusus

No	Kondisi khusus	Terpenuhi / Tidak Terpenuhi
1	Akses kunci pintu menggunakan RFID yang sama dapat dilakukan lebih dari satu kali	Terpenuhi
2	Kartu RFID yang tidak terdaftar akan menolak akses kunci elektromagnetik	Terpenuhi

4.8 Pengujian Menekan Button Untuk Membuka Kunci Pintu

Pengujian dengan pengecekan menekan button sebanyak 10 kali dapat membuka kunci elektromagnetik. Hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada tabel 4.11 berikut. Gambar 4.17 menunjukkan relay aktif pada saat button ditekan.

Tabel 4. 11 Pengujian Button Untuk Akses Kunci Elektromagnetik

No	Button ditekan	Berhasil / Gagal
1	Ke-1	Berhasil
2	Ke-2	Berhasil
3	Ke-3	Berhasil
4	Ke-4	Berhasil
5	Ke-5	Berhasil
6	Ke-6	Berhasil
7	Ke-7	Berhasil

No	Button ditekan	Berhasil / Gagal
8	Ke-8	Berhasil
9	Ke-9	Berhasil
10	Ke-10	Berhasil



Gambar 4. 17 Kunci Elektromagnetik Terbuka pada Saat Button Ditekan

4.9 Pengujian *Quality of Service*

Pengujian *Quality of Service* yang dilakukan dengan mengukur nilai *throughput* yang dijadikan spesifikasi dari jaringan alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu. Hasil dari pengujian ditunjukkan pada tabel 4.12 berikut dengan dokumentasi pada lampiran J.

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian *Throughput* Jaringan Alat

No	Pengujian	Nama Mahasiswa	Nilai <i>throughput</i>
1	Registrasi sidik jari	Subjek 2	42k
2		Subjek 4	46k
3		Subjek 6	47k
4	Registrasi kartu RFID	Subjek 1	49k
5		Subjek 3	50k
6		Subjek 5	50k

No	Pengujian	Nama Mahasiswa	Nilai <i>throughput</i>
7	Absensi sidik jari	Subjek 3	46k
8		Subjek 7	49k
9		Subjek 9	48k
10	Akses kunci pintu	Subjek 4	48k
11		Subjek 8	50k
12		Subjek 9	50k
Rata-rata			47,91k

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, alat ini memiliki nilai *throughput* maksimal sebesar 50 kbps dan nilai rata-rata *throughput* sebesar 47,91 kbps. Jika dibandingkan dengan batasan limit *throughput* jaringan wifi yaitu 2,5 mbps, maka didapatkan hasil perbandingan nilai *throughput* alat sebesar 2% dari jaringan wifi. Hasil perbandingan nilai *throughput* ini menunjukkan bahwa alat tidak memberatkan jaringan wifi.

4.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian rancang alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu ini dilakukan perbandingan dengan penelitian lain yang sebelumnya telah dilakukan. Hasil perbandingan penelitian ini disajikan pada tabel 4.13 berikut ini.

Tabel 4. 13 Perbandingan Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Teknologi identifikasi	Keluaran
1	The automatic door integrated absence and user access using <i>fingerprint</i>	Sidik jari	Pencatatan kehadiran dan akses kunci pintu
2	The automatic door lock to enhance security in RFID system	RFID	Akses kunci pintu

No	Judul Penelitian	Teknologi identifikasi	Keluaran
3	Design And Construction of A Door Security Alarm System Based on SMS Verification And Voice Recognition	SMS and Voice Recognition	Akses kunci pintu

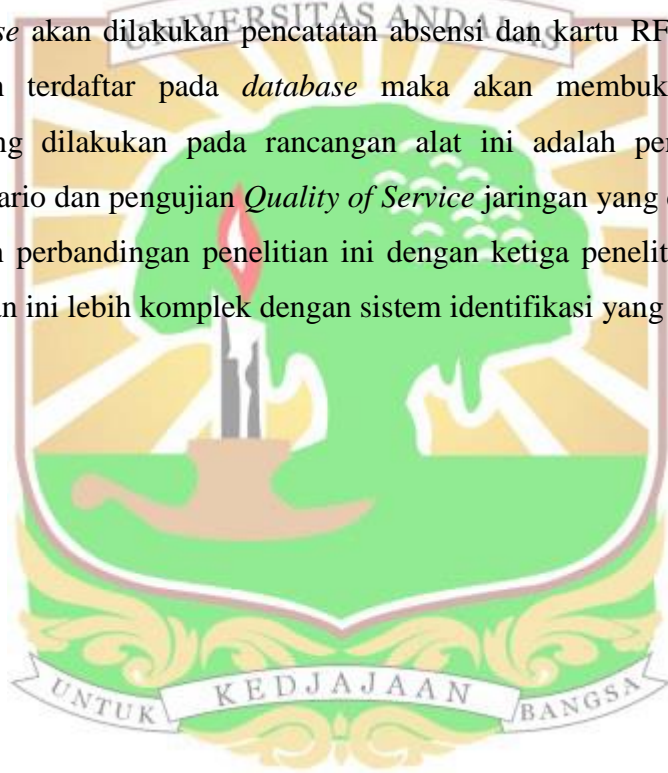
Penelitian pertama merupakan penelitian perancangan alat untuk mencatat kehadiran mahasiswa dan akses kunci pintu otomatis menggunakan sidik jari di laboratorium. Prinsip kerja alat ini adalah mencatat kehadiran mahasiswa dan mengatur akses penggunaan ruangan labor komputer sesuai dengan jadwal perkuliahan. Pengujian fungsional dari rancangan ini menggunakan skenario ; yaitu apabila sidik jari yang dipindai terdaftar pada *database* maka akan tersimpan sebagai absensi dan dapat membuka kunci pintu, skenario kedua jika sidik jari yang dipindai tidak terdaftar pada *database* dan tidak sesuai dengan jadwal perkuliahan maka akses kunci ditolak.

Penelitian kedua merupakan rancangan pintu otomatis menggunakan teknologi RFID. Prinsip dari rancangan ini adalah ketika RFID yang dibaca telah terdaftar dalam *database* dan dikenali, maka pintu akses kunci pintu akan terbuka. Pengujian yang dilakukan terkait perancangan adalah pengujian fungsional dengan menggunakan skenario jikalau kartu RFID yang dibaca terdaftar pada *database* dan dikenali maka akan membuka kunci pintu, skenario lainnya adalah jikalau kartu RFID yang dibaca tidak terdaftar dan tidak dikenali maka akan menolak akses. Pengujian lainnya adalah dengan mengukur waktu dan batasan jarak pembacaan kartu RFID.

Penelitian ketiga merupakan rancangan akses kunci pintu menggunakan teknologi *voice* recognition dan verifikasi SMS. Prinsip dari rancangan ini adalah ketika suara yang dideteksi dikenali atau terdapat verifikasi SMS yang diberikan pada alat maka akan membuka kunci pintu. Pengujian yang dilakukan, antara lain pengenalan suara pada aplikasi android untuk mengaktifkan sistem pintu,

penggunaan SMS untuk aktifkan sistem pintu dan penggunaan aplikasi android untuk menjalankan seluruh sistem. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada komunikasi antara perangkat dengan aplikasi dan variasi jaringan yang menyebabkan keterlambatan pengiriman pesan text.

Perbandingan hasil rancangan alat ini dengan penelitian sebelumnya didapatkan hasil sebagai berikut. Rancangan alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu menggunakan sidik jari dan RFID. Prinsip dari rancangan ini adalah Sidik jari dan kartu RFID terlebih dahulu harus didaftarkan pada halaman *website* dengan menyertakan identitas diri. Sidik jari yang dipindai apabila sudah terdaftar dalam *database* akan dilakukan pencatatan absensi dan kartu RFID yang dibaca apabila sudah terdaftar pada *database* maka akan membuka kunci pintu. Pengujian yang dilakukan pada rancangan alat ini adalah pengujian dengan beberapa skenario dan pengujian *Quality of Service* jaringan yang dibutuhkan alat. Jika dilakukan perbandingan penelitian ini dengan ketiga penelitian sebelumnya maka penelitian ini lebih lengkap dengan sistem identifikasi yang lebih lengkap.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini merupakan rancang alat absensi terintegrasi sistem akses kunci pintu menggunakan sidik jari dan RFID. Berdasarkan hasil penelitian ini

1. Alat yang dirancang memiliki fitur penambahan identitas mahasiswa ke dalam website. Setiap entri identitas baru memiliki fitur untuk untuk mengaktifkan sistem registrasi sidik jari yang ditunjukkan dengan LED merah menyala, dan sistem registrasi kartu RFID yang ditandai dengan LED merah berkedip. Setelah registrasi berhasil, alat otomatis mengaktifkan sistem absensi sidik jari dan sistem akses kunci pintu RFID. Data absensi dan akses kunci pintu disimpan dalam database dan ditampilkan pada website. Alat juga memiliki tombol yang ditempatkan di bagian dalam pintu yang memungkinkan pembukaan kunci elektromagnetik secara manual.
2. Setiap data identitas mahasiswa yang ditambahkan terdapat sistem registrasi sidik jari ditandai dengan LED merah menyala dan sistem registrasi kartu RFID ditandai dengan LED merah menyala berkedip yang masing-masing sistemnya akan aktif ketika ditekan pada website. Setelah berhasil melakukan registrasi sidik jari ataupun registrasi kartu RFID maka rancangan alat otomatis akan beralih pada sistem absensi sidik jari dan sistem akses kunci pintu menggunakan RFID yang ditandai dengan LED hijau menyala. Data absensi dan akses kunci pintu akan tersimpan dalam database dan ditampilkan pada website. Fitur akses kunci pintu menggunakan button dirangkai dan ditempatkan pada bagian dalam pintu untuk membuka kunci pintu dari dalam.
3. sistem absabsensi terintegrasi dengan sistem akses kunci pintu ini terdiri dari tiga komponen utama: sistem registrasi sidik jari, sistem pengaturan akses kunci pintu, dan sistem validasi sidik jari serta akses kunci pintu. Rancangan ini juga ditambahkan fitur penambahan identitas mahasiswa dan akses kunci pintu menggunakan tombol.
4. Pengujian fungsional sistem absensi telah berhasil dilakukan yang mencakup registrasi 10 sidik jari dan verifikasi absensi tiga kali untuk setiap sidik jari.

Hasil pengujian menegaskan bahwa proses registrasi dan verifikasi absensi berjalan dengan lancar, di mana setiap sidik jari berhasil terdaftar dan diverifikasi sebanyak tiga kali tanpa hambatan.

5. Pengujian fungsional akses kunci pintu telah berhasil dilakukan yang meliputi registrasi 10 kartu RFID dan pengujian akses sebanyak tiga kali untuk setiap kartu. Hasil pengujian menegaskan 10 kartu RFID berhasil melakukan registrasi dan setiap kartu RFID berhasil mengakses kunci pintu sebanyak tiga kali tanpa ada masalah.
6. Pengujian fungsional pada sistem akses kunci pintu dengan penggunaan tombol telah dilaksanakan dengan menekan tombol sebanyak 10 kali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap kali tombol ditekan, pintu berhasil dibuka.
7. Alat memiliki throughput nilai maksimal sebesar 50 kbps dengan rata-rata sebesar 47,91 kbps. Karena batas limit *throughput* Wi-Fi yang tersedia adalah 2.5 mbps, sehingga *throughput* sistem data rancangan alat tidak membebani jaringan.
8. Hasil perbandingan antara alat dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa alat ini memenuhi 5 indikator fungsional yang dibutuhkan, sedangkan penelitian terdahulu hanya memenuhi 2 indikator. Selain itu, penelitian ini telah diuji dan berhasil mencapai *throughput* maksimal sebesar 50 kbps ke *server*, sementara pada penelitian terdahulu tidak dilakukan pengujian terhadap *throughput*. Hal ini menunjukkan bahwa alat ini telah mengalami peningkatan signifikan dalam hal fungsionalitas dan performa dibandingkan dengan penelitian terdahulu.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan keamanan sistem, seperti integrasi dengan teknologi *enkripsi* untuk melindungi data pengguna dari potensi serangan.
2. Mengevaluasi kemungkinan penggunaan teknologi yang lebih canggih atau baru dalam rancangan alat, seperti penggunaan sensor biometrik tambahan atau pengembangan antarmuka pengguna yang lebih intuitif.

3. Memperluas jangkauan pengujian fungsional untuk mencakup situasi atau kondisi yang lebih beragam, seperti pengujian dalam lingkungan yang berbeda atau pada skala yang lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] W.Setiawan, “Era Digital dan Tantangannya,” in Seminar Nasional Pendidikan 2017, Sukabumi, 2017. [Online]. Available: <https://eprints.ummi.ac.id/151/>, Okt. 2023.
- [2] M. A. Alwy, “Manajemen Sumber Daya Manusia di Era Digital Melalui Lensa Manajer Sumber Daya Manusia Generasi Berikutnya,” Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, vol. 17, no. 2, pp. 121-128, 2019 [Online]. Available: 5c03d7cd97fd728bde0f9d148797401462d5.pdf (semanticscholar.org), Okt. 2023.
- [3] Accounting, “Pentingnya *Human Resources Information System* (HRIS) bagi Perusahaan - Part 1,” Accounting, 23 Nov. 2021. [Online]. Available: [Pentingnya Human Resources Information System \(HRIS\) bagi Perusahaan \(Part 1\) – Accounting \(binus.ac.id\)](https://binus.ac.id), Okt. 2023.
- [4] ADV, “Optimalisasi Sistem Akses Kontrol untuk Keamanan Gedung Perkantoran Anda,” KONTAN, 31 Agustus 2021. [Online]. Available: [Optimalisasi Sistem Akses Kontrol untuk Keamanan Gedung Perkantoran Anda \(kontan.co.id\)](https://kontan.co.id), Okt. 2023.
- [5] H. Dahlan, “Direktorat Teknologi Informasi,” Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Andalas, [Online]. Available: <https://lptik.unand.ac.id/>. Okt. 2023.
- [6] S. Rahmawati, P. W. Ciptadi, and R. H. Hardyanto, “Sistem *Smart Class* untuk Presensi Mahasiswa dan Akses Pintu Kelas Berbasis RFID,” Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika, 2021. [Online]. Available: <https://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/download/227/201>, Okt. 2023.

- [7] B. M. Susanto, F. E. Purnomo, and I. Fahmi, "Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Fisherface*" Jurnal Ilmiah Inovasi, Vol. 17, No. 1, Edisi Januari – April 2017, ISSN 1411 – 5549.
- [8] A. T. Prakasa, S. A. Faraby and Adiwijaya, "Analisis dan Implementasi Metode *Minutiae Extraction* dan *Template Matching* untuk Klarifikasi Sidik Jari" e-Proceeding of Engineering, vol. 4, no. 2, page 3011, Agustus 2017, ISSN : 2355 – 9365.
- [9] R. Cahyaningtiyas, E. Yosrita, and R. Arianto, "*The Automatic Doors Integrated Absence And User Access Using Fingerprint* " in Jurnal Ilmiah Fifo, P-ISSN 2085-4315/E-ISSN 2502-8332.
- [10] Y. Hasan, "*The Automatic Door Lock to Enhance Security in RFID System,*" in Journal of Physics: Conference Series, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1500/1/012132
- [11] A. S. Falohun, dkk. "*Design and Construction of A Door Security Alarm System Based On SMS Verification And Voice Recognition*", International Journal of Advanced Research in Computer Science, Vol. 12, No. 3, May – June 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.26483/ijarcs.v12i3.6705>.
- [12] Fortinet, "*What is Quality of Service (QoS) in Networking?*" [Online]. Available: <https://www.guru99.com/functional-testing.html>, 19 februari 2024.
- [13] "Mengenal Apa Itu Teknologi RFID, Sejarah, dan Tipenya - Tirto.ID," Tirto.ID, 26-Jul-2017. [Online]. Available: 1,19-Feb-2024.
- [14] S. Prabhu, "*RFID Technology and Applications*", IEEE Potentials, vol. 25, no. 2, pp. 12-17, Mar.-Apr. 2006.
- [15] R. Susanto, A. Ananta, A. Santoso, et al., "Sistem Absensi Berbasis RFID," Jurnal Teknik Komputer, vol. 17, no. 1, pp. 37-42, 2009. [Online].

Available: [Microsoft Word - 07 - Rudi Susanto - Sistem Absensi Berbasis RFID.doc \(binus.ac.id\)](#), Nov. 2023.

- [16] L. S. Alfarizi, A. D. Septiadi, and K. Indartono, "Pemanfaatan Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) Untuk Sistem Presensi Pegawai," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 4, pp. 1-8, 2020. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/10698>, Nov.2023
- [17] Kios Barcode, "Inilah Sistem Kerja Barcode" Kios Barcode Blog. [Online]. <https://www.kiosbarcode.com/blog/inilah-sistem-kerja-barcode/>. [Diakses: 27-Feb-2024]."
- [18] N. Shofi, I. Fitri, and A. Iskandar. "Perancangan sistem manajemen absensi online dengan *barcode scanner* menggunakan *power apps*". *Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 1-8, 2021. [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/d6cb/a1c6092c3ebe07ce3c0aa9d2a676186fe79d.pdf>, Nov. 2023.
- [19] A. Pulungan and A. Saleh, "Perancangan Aplikasi Absensi Menggunakan QR Code Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 9, no. 2, pp. 1-8, 2019. [Online]. Available: <http://www.e-journal.potensi-utama.ac.id/ojs/index.php/FTIK/article/view/945>, Nov. 2023.
- [20] *Voice Biometrics: Essential Guide*," Phonexia. [Online]. Tersedia: <https://www.phonexia.com/knowledge-base/voice-biometrics-essential-guide/>. [Diakses pada: 09-Mar-2024].
- [21] A. F. Rizal, A. R. Pratama, and A. A. Nugroho, "Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Suara Berbasis Android," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, 2020. [Online]. Available:

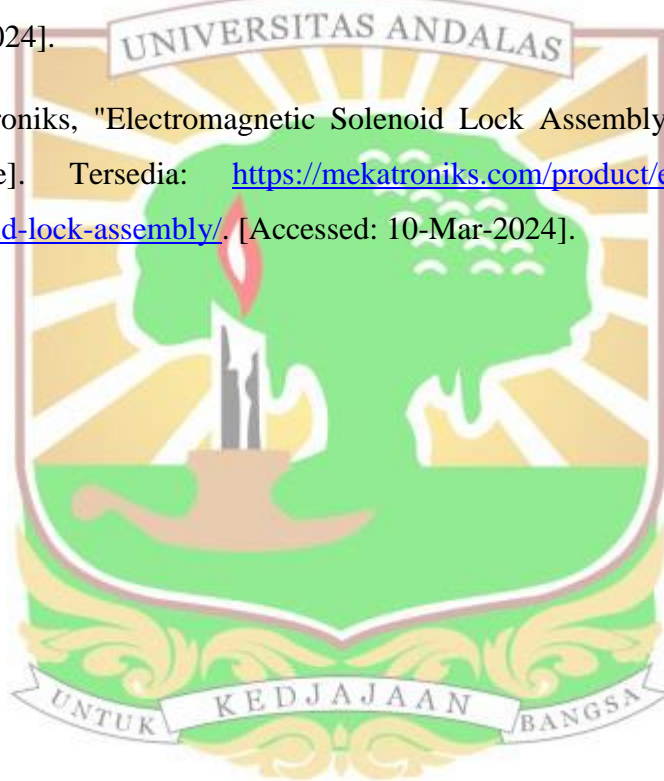
- <http://jurnal.atmaluhur.ac.id/index.php/sisfokom/article/view/1371>, Nov. 2023.
- [22] A. N. Hidayat, R. A. Pratama, and A. S. Wibowo, "Perancangan Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Suara Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1-8, 2020. [Online]. Available: <https://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/BUSITI/article/download/949/42>, Nov.2023.
- [23] "A Review on Fingerprints Recognition System," Hilaris Publisher, [Online]. Tersedia: <https://www.hilarispublisher.com/open-access/a-review-on-fingerprints-recognition-system-jcsb-1000286.pdf>. [Diakses pada: 09-Mar-2024].
- [24] R. I. Akbar and I. Darmana, "Perancangan Sistem Absensi Sidik Jari Berbasis Arduino Esp8266 dan Web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 1-8, 2020. [Online]. Available: <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/22901>, Nov. 2023.
- [25] R. Setyawan, "Sistem Absensi Sidik Jari Online Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3," Program Studi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. [Online]. Available: <http://repository.untag-sby.ac.id/951/10/JURNAL.pdf>, Nov.2023.
- [26] I. Tomep-Reyes, "Robust Iris Recognition using Decision Fusion and Degradation Modelling," *Journal of Biometric Research*, vol. 5, no. 3, pp. 15-25, 2023. [Online]. Tersedia: https://www.researchgate.net/publication/291074433_Robust_Iris_Recognition_using_Decision_Fusion_and_Degradation_Modelling/download. [Diakses pada: 09-Mar-2024].

- [27] “Biometrics: Face Recognition,” Starlink India. [Online]. Tersedia: <https://www.starlinkindia.com/blog/biometrics-face-recognition>. [Diakses pada: 09-Mar-2024].
- [28] S. Z. Li and A. K. Jain, *Handbook of Face Recognition*, 2nd ed. London, UK: Springer, 2011.
- [29] A. F. Rizki, A. R. Hidayat, and A. R. Setiawan, “Rancang Bangun Sistem Absensi Pegawai Melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBP (*Local Binary Pattern*) Berbasis Raspberry Pi,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, hal. 1-8, 2019.
- [30] S4A Access, “Kunci Elektromagnetik - S4A Access,” S4A Access, 2021. [Online]. Available: https://id.s4a-access.com/blog/automatic-door-electromagnetic-lock-magnetic-lock-lack-of-suction-or-no-suction-solution_b113, Nov.2023.
- [31] Digiware Store, “Solenoid Door Lock 12V DC - Digiware Store,” Digiware Store, 2021. [Online]. Available: <https://www.tokopedia.com/find/kunci-solenoid>, Nov. 2023.
- [32] “Kemagnetan Kelas 9 SMP: Elektromagnet,” StudyGramFisika. [Online]. Tersedia: <https://www.studygramfisika.com/2021/10/kemagnetan-kelas-9-smp-elektromagnet.html>. [Diakses pada: 09-Mar-2024].
- [33] MySQL, “MySQL :: MySQL *Technical Specifications*,” MySQL, 2021. [Online]. Available: <https://www.MySQL.com/products/enterprise/techspec.html>, Nov. 2023.
- [34] Dicoding, “Apa itu Web *Development*? - Dicoding,” Dicoding, 2020. [Online]. Available: <https://www.niagahoster.co.id/blog/website-development-adalah/>, Nov. 2023.
- [35] A. Fauzi, “Datasheet NodeMCU ESP8266 Lengkap dengan Pin dan Cara Akses,” Indobot, 2020. [Online]. Available: [Datasheet NodeMCU ESP8266 Lengkap \(indobot.co.id\)](https://indobot.co.id) [Accessed: 05-Dec-2023].

- [36] I. Elektro, "Relay: Pengertian, Simbol, Fungsi, Jenis dan Cara Kerja Relay," Ilmu Elektro, 2023. [Online]. Available: <https://ilmuelektro.id/relay/>, Nov. 2023.
- [37] Components101, "Push Button Switch - Components101," Components 101, 2020. [Online]. Available: <https://components101.com/switches/push-button>, [Accessed: 05-Dec-2023].
- [38] Electrothinks, "What is LED," Electrothinks, [Online]. Tersedia: <https://www.electrothinks.com/2020/02/what-is-led.html>. [Accessed: 09-Mar-2024].
- [39] Bootstrap, "Introduction · Bootstrap," Bootstrap, 2020. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/4.0/getting-started/introduction/>, Nov. 2023.
- [39] A. A. Al-Ghamdi, A. A. Al-Harhi and A. A. Al-Salman, "Quality of Service (QoS) Provisioning for Heterogeneous Wireless Networks," in IEEE Access, vol. 4, pp. 1010-1029, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2535483.
- [40] G. Combs et al., "Wireshark: Network Protocol Analyzer," [Online]. Available: Wireshark · Go Deep. [Accessed: 2-Dec-2023].
- [41] "Pengertian RFID Reader dan Cara Kerjanya - Panduan Teknisi," PanduanTeknisi.com, Tautan Artikel. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [42] "KTP Images," Shutterstock, Tautan Gambar. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [43] A. Budi, "RFID Adalah: Definisi, Prinsip Kerja," Bisnis Online Kita, [Online]. Tersedia: <https://www.bisnisonlinekita.net/2021/05/rfid-adalah-definisi-prinsip-kerja.html>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [44] J. Doe, "Why Brands Need Voice Technology to Stay Ahead," VOGO Voice Blog, Jan. 2022. [Online]. Tersedia: <https://www.vogovoice.com/blog/why-brands-need-voice-technology-to-stay-ahead/>. [Accessed: 10-Mar-2024].

- [45] Transportation Security Administration, "TSA Biometrics Roadmap for Aviation Security & the Passenger Experience," Homeland Security Digital Library, Okt. 2018. [Online]. Tersedia: <https://www.hsdl.org/c/tsa-biometrics-roadmap-for-aviation-security-the-passenger-experience/>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [46] Kompas.com, "Apa Itu Sidik Jari," Kompas Skola, Jun. 2020. [Online]. Tersedia: <https://www.kompas.com/skola/read/2020/06/20/174126269/apa-itu-sidik-jari>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [47] FIFGROUP, "Membuka Smartphone Menggunakan Pola Retina Mata," SPEKTRA, Jan. 2018. [Online]. Tersedia: <https://www.fifgroup.co.id/spektra/membuka-smartphone-menggunakan-pola-retina-mata>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [48] iStockphoto, "Pemindaian Sistem Identifikasi Retina Mata: Perlindungan Sistem dan Konsep Teknologi," iStockphoto, [Online]. Tersedia: <https://www.istockphoto.com/id/vektor/pemindaian-sistem-identifikasi-retina-mata-perlindungan-sistem-dan-konsep-teknologi-gm891437554-246865363>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [49] Meramuda, "Mengenal Teknologi Pengenalan Wajah yang Diklaim Paling Aman," Meramuda, [Online]. Tersedia: <https://meramuda.com/news-entertainment/tech-design/mengenal-teknologi-pengenalan-wajah-yang-diklaim-paling-aman/>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [50] Lyrid, "Teknologi Pengenalan Wajah," Lyrid, [Online]. Tersedia: <https://lyrid.co.id/teknologi-pengenalan-wajah/>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [51] Idency, "Electromagnetic Door Lock YM-280LED-DS," Idency, [Online]. Tersedia: <https://idency.com/products/authentication/access-control-products/access-control-accessories/electromagnetic-door-lock-ym-280led-ds-including-z-l-bracket/>. [Accessed: 10-Mar-2024].

- [52] Jaringankantor, "Cara Memasang Em Lock (kunci elektromagnetik) Untuk Pintu Otomatis" 2024. [Video]. Tersedia: <https://www.youtube.com/watch?v=D5Skkfee1CM>. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [53] S4A, "280kg Waterproof Outdoor Magnetic Lock Electromagnetic Lock 280kg Access Control Magnetic Electronic Intelligent Access Control," S4A. [Online]. Tersedia: https://id.s4a-access.com/280kg-waterproof-outdoor-magnetic-lock-electromagnetic-lock-280kg-access-control-magnetic-electronic-intelligent-access-control_p122.html. [Accessed: 10-Mar-2024].
- [54] Mekatroniks, "Electromagnetic Solenoid Lock Assembly," Mekatroniks, [Online]. Tersedia: <https://mekatroniks.com/product/electromagnetic-solenoid-lock-assembly/>. [Accessed: 10-Mar-2024].



LAMPIRAN

Lampiran A. Listing Program

1	#include <SPI.h>
2	#include <MFRC522.h>
3	#include <Adafruit_Fingerprint .h>
4	#include <SoftwareSerial.h>
5	#include <NODEMCU ESP8266WiFi.h>
6	#include <NODEMCU ESP8266HTTPClient.h>
7	#define SDA_PIN 2 //D4
8	#define RST_PIN 0 //D3
9	#define RELAY_PIN 10 // Pin untuk relay
10	#define BUTTON_PIN 9 // Pin untuk button
11	// Deklarasi objek RFID
12	MFRC522 mfrc522(SDA_PIN, RST_PIN);
13	// Deklarasi variabel untuk menyimpan data mode dan id_mahasiswa
14	int mode = 0;
15	int id_mahasiswa = 0;
16	String hexString = "";
17	String i = "";
18	// Deklarasi variabel untuk menyimpan data nokartu RFID
19	String noRFID = "";
20	// Deklarasi variabel untuk menyimpan alamat IP dan port server web
21	const char* serverIP = "192.168.43.165";
22	const int serverPort = 80;
23	// Deklarasi variabel untuk menyimpan nama dan password WiFi
24	const char* ssid = "gas";
25	const char* password = "1234567890";
26	// Deklarasi pin untuk LED
27	#define GREEN_PIN 16 // D5
28	#define RED_PIN 15 // D6
29	// Deklarasi pin untuk fingerprint sensor
30	#define FINGER_RX 5
31	#define FINGER_TX 4
32	// Deklarasi objek fingerprint
33	SoftwareSerial mySerial(FINGER_RX, FINGER_TX);
34	#if (defined(__AVR__) defined(NODEMCU ESP8266)) && !defined(__AVR_ATmega2560__)
35	Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint (&mySerial);
36	#else
37	#define mySerial Serial1
38	#endif
39	uint8_t readnumber(void) {
40	uint8_t num = 0;
41	while (num == 0) {

42	while (! Serial.available());
43	num = Serial.parseInt();
44	}
45	return num;
46	}
47	int fingerdata(int id)
48	{
49	uint8_t templateBuffer[256]; // Buffer to store <i>fingerprint</i> template
50	uint16_t templateLength; // Length of <i>fingerprint</i> template
51	Serial.println("Extracting <i>fingerprint</i> template...");
52	int p = finger.getTemplateCount(); // Extract <i>fingerprint</i> template from sensor
53	if (p == <i>FINGERPRINT_OK</i>)
54	{
55	Serial.println("Template extracted");
56	Serial.print("Template length: ");
57	Serial.println(templateLength);
58	for (int i = 1; i <= 127; i++)
59	{
60	hexString += String(templateBuffer[i], HEX);
61	}
62	Serial.print("Template hex: ");
63	Serial.println(hexString);
64	}
65	else
66	{
67	Serial.println("Failed to extract template");
68	return 0;
69	}
70	}
71	// Deklarasi variabel untuk menyimpan id <i>fingerprint</i>
72	uint8_t id;
73	// Fungsi untuk mengirim data mode dan id_mahasiswa ke server web
74	void sendRequest() {
75	WiFiClient client;
76	if (!client.connect(serverIP, serverPort)) {
77	Serial.println("Connection Failed");
78	return;
79	}
80	String link;
81	HTTPClient http;
82	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/getdata.php?mode=" + mode;
83	http.begin(link);
84	int httpCode = http.GET();
85	String payload = http.getString();
86	Serial.println(payload);

87	http.end();
88	char* token = strtok(const_cast<char*>(payload.c_str()), ","); // mengambil data mode
89	mode = atoi(token); // mengubah data mode menjadi integer
90	token = strtok(NULL, ","); // mengambil data id_mahasiswa
91	id_mahasiswa = atoi(token); // mengubah data id_mahasiswa menjadi integer
92	token = strtok(NULL, ","); // mengambil data id_finger
93	id = atoi(token); // mengubah data id_mahasiswa menjadi integer
94	}
95	// Fungsi untuk mengirim data noRFID RFID dan id_mahasiswa ke server web
96	void sendRFID() {
97	WiFiClient client;
98	if (!client.connect(serverIP, serverPort)) {
99	Serial.println("Connection Failed");
100	return;
101	}
102	String link;
103	HTTPClient http;
104	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/senddata.php?noRFID=" + noRFID + "&id_mahasiswa=" + id_mahasiswa;
105	http.begin(link);
106	// Mengirim HTTP POST request ke server web
107	int httpCode = http.POST("");
108	String payload = http.getString();
109	Serial.println(payload);
110	http.end();
111	}
112	// Fungsi untuk mengirim data id <i>fingerprint</i> dan id_mahasiswa ke server web
113	void sendfinger() {
114	WiFiClient client;
115	if (!client.connect(serverIP, serverPort)) {
116	Serial.println("Connection Failed");
117	return;
118	}
119	String link;
120	HTTPClient http;
121	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/regisfinger.php?i=" + hexString + "&id_mhs=" + (String)id + "&id_mahasiswa=" + (String)id_mahasiswa;
122	http.begin(link);
123	// Mengirim HTTP POST request ke server web
124	int httpCode = http.POST("");
125	String payload = http.getString();
126	Serial.println(payload);

127	http.end();
128	}
129	// Fungsi untuk mengontrol lampu LED sesuai dengan mode
130	void controlLamp(int mode) {
131	switch (mode) {
132	case 0:
133	digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);
134	digitalWrite(RED_PIN, LOW);
135	Serial.println("Green ON");
136	break;
137	case 1:
138	digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
139	digitalWrite(RED_PIN, HIGH);
140	Serial.println("Red ON");
141	break;
142	case 2:
143	digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
144	for (int i = 0; i < 10; i++) {
145	digitalWrite(RED_PIN, HIGH);
146	delay(200);
147	digitalWrite(RED_PIN, LOW);
148	delay(200);
149	}
150	Serial.println("Red Blink");
151	break;
152	default:
153	digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
154	digitalWrite(RED_PIN, LOW);
155	Serial.println("Lamp OFF");
156	break;
157	}
158	delay(200);
159	}
160	// Fungsi untuk membaca data noRFID RFID dari modul RC522
161	void readRFID() {
162	byte nuidPICC[4];
163	if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
164	return;
165	
166	if (!mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
167	return;
168	for (byte i = 0; i < 4; i++) {
169	nuidPICC[i] = mfrc522.uid.uidByte[i];
170	}
171	Serial.print(F("The NUID tag is:"));
172	Serial.print(nuidPICC[0], HEX);

173	Serial.print(",");
174	Serial.print(nuidPICC[1], HEX);
175	Serial.print(",");
176	Serial.print(nuidPICC[2], HEX);
177	Serial.print(",");
178	Serial.print(nuidPICC[3], HEX);
179	Serial.println();
180	noRFID = String(nuidPICC[0], HEX) + String(nuidPICC[1], HEX) + String(nuidPICC[2], HEX) + String(nuidPICC[3], HEX);
181	noRFID.toUpperCase(); // Change all letters to uppercase
182	Serial.print("The NUID tag in String is:");
183	Serial.println(noRFID);
184	mfr522.PICC_HaltA();
185	mfr522.PCD_StopCrypto1();
186	}
187	uint8_t getFingerprint ID() {
188	uint8_t p = finger.getImage(); // ambil gambar sidik jari
189	switch (p) {
190	case FINGERPRINT_OK: // jika gambar berhasil diambil
191	Serial.println("Gambar sidik jari berhasil diambil");
192	break;
193	case FINGERPRINT_NOFINGER: // jika tidak ada sidik jari
194	Serial.println("Tidak ada sidik jari");
195	return p;
196	case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEDERR:
197	Serial.println("Kesalahan komunikasi");
198	return p;
199	case FINGERPRINT_IMAGEFAIL: // jika ada kesalahan gambar
200	Serial.println("Kesalahan gambar");
201	return p;
202	default: // jika ada kesalahan lain
203	Serial.println("Kesalahan lain");
204	return p;
205	}
206	p = finger.image2Tz(); // konversi gambar menjadi fitur
207	switch (p) {
208	case FINGERPRINT_OK: // jika konversi berhasil
209	Serial.println("Gambar sidik jari berhasil dikonversi");
210	break;
211	case FINGERPRINT_IMAGEMESS: // jika gambar terlalu berantakan
212	Serial.println("Gambar sidik jari terlalu berantakan");
213	return p;
214	case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEDERR:
215	Serial.println("Kesalahan komunikasi");
216	return p;
217	case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:

218	Serial.println("Tidak dapat menemukan fitur sidik jari");
219	return p;
220	case <i>FINGERPRINT_INVALIDIMAGE</i> : // jika gambar tidak valid
221	Serial.println("Gambar sidik jari tidak valid");
222	return p;
223	default: // jika ada kesalahan lain
224	Serial.println("Kesalahan lain");
225	return p;
226	}
227	p = finger.fingerFastSearch(); // mencari sidik jari yang cocok dengan fitur
228	if (p == <i>FINGERPRINT_OK</i>) { // jika ada sidik jari yang cocok
229	Serial.println("Sidik jari ditemukan!");
230	Serial.print("ID: "); Serial.println(finger.fingerID); // tampilkan ID sidik jari
231	Serial.print("Confidence: "); Serial.println(finger.confidence);
232	delay(1000);
233	absenfinger();
234	delay(2000);
235	updatedatafinger();
236	delay(1000);
237	} else if (p == <i>FINGERPRINT_PACKETRECEIVED</i>) {
238	Serial.println("Kesalahan komunikasi");
239	return p;
240	} else if (p == <i>FINGERPRINT_NOTFOUND</i>) {
241	Serial.println("Sidik jari tidak ditemukan");
242	return p;
243	} else { // jika ada kesalahan lain
244	Serial.println("Kesalahan lain");
245	return p;
246	}
247	return finger.fingerID;
248	}
249	void absenfinger()
250	{
251	WiFiClient client;
252	if (!client.connect(serverIP, serverPort))
253	{
254	Serial.println("Connection Failed");
255	return;
256	}
257	String link;
258	HTTPClient http;
259	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/cekfinger.php?id_mhs=" + finger.fingerID + "&id_mahasiswa=" + id_mahasiswa;
260	http.begin(link);
261	

262	// Mengirim HTTP POST request ke server web
263	int httpCode = http.POST("");
264	String payload = http.getString();
265	Serial.print("payload: ");
266	Serial.println(payload);
267	http.end();
268	}
269	void updatedatafinger()
270	{
271	WiFiClient client;
272	const int httpPort = 80;
273	if (!client.connect(serverIP, serverPort))
274	{
275	Serial.println("Connection Failed");
276	return;
277	}
278	String link;
279	HTTPClient http;
280	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/updatefinger.php?i=" + hexString + "&id_mhs=" + (String)id + "&id_mahasiswa=" + (String)id_mahasiswa;
281	http.begin(link);
282	// Mengirim HTTP GET request ke server web
283	int httpCode = http.GET();
284	String payload = http.getString();
285	Serial.println(payload);
286	http.end();
287	}
288	void setup() {
289	Serial.begin(9600); // memulai komunikasi serial
290	while (!Serial); // menunggu sampai serial siap
291	delay(100);
292	Serial.println("\n\nProgram untuk menggabungkan RFID dan <i>fingerprint</i> dengan NodeMCU NODEMCU ESP8266");
293	// memulai komunikasi SPI
294	SPI.begin();
295	mfr522.PCD_Init(); // inialisasi modul RC522
296	Serial.println("Modul RC522 siap!");
297	// memulai komunikasi serial untuk <i>fingerprint</i> sensor
298	mySerial.begin(57600);
299	if (finger.verifyPassword()) { // memeriksa password sensor
300	Serial.println("Modul <i>fingerprint</i> siap!");
301	} else {
302	Serial.println("Modul <i>fingerprint</i> tidak ditemukan :(");
303	while (1); // hentikan program
304	}
305	// memulai komunikasi WiFi

306	WiFi.begin(ssid, password); // menghubungkan ke WiFi
307	Serial.print("Menghubungkan ke WiFi");
308	while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // menunggu sampai terhubung
309	delay(500);
310	Serial.print(".");
311	}
312	Serial.println();
313	Serial.print("Terhubung ke WiFi: ");
314	Serial.println(ssid);
315	Serial.print("Alamat IP: ");
316	Serial.println(WiFi.localIP()); // menampilkan alamat IP
317	// mengatur pin-pin sebagai output atau input
318	pinMode(GREEN_PIN, OUTPUT);
319	pinMode(RED_PIN, OUTPUT);
320	pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
321	pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);
322	}
323	void absenRFID()
324	{
325	WiFiClient client;
326	if (!client.connect(serverIP, serverPort))
327	{
328	Serial.println("Connection Failed");
329	return;
330	}
331	String link;
332	HTTPClient http;
333	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/cekRFID.php?noRFID=" + noRFID;
334	http.begin(link);
335	// Mengirim HTTP POST request ke server web
336	int httpCode = http.POST("");
337	String payload = http.getString();
338	Serial.print("payload: ");
339	Serial.println(payload);
340	http.end();
341	if (payload == "Data saved successfully")
342	{
343	digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Relay aktif jika respon OK
344	Serial.print("Relay aktif");
345	delay(2000); // Menunggu dua detik
346	digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Relay mati kembali
347	Serial.print("Relay mati");
348	}
349	}
350	void updatedataRFID() {

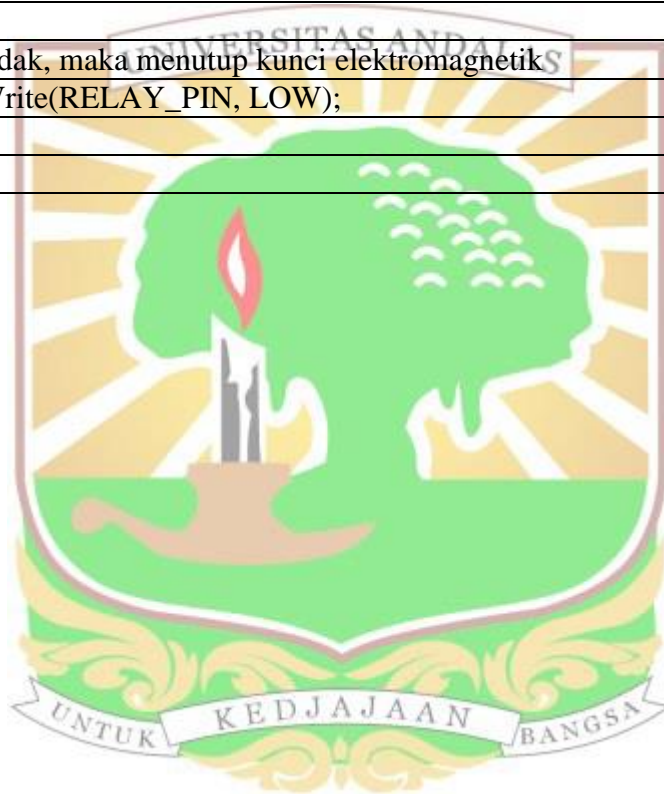
351	WiFiClient client;
352	const int httpPort = 80;
353	if (!client.connect(serverIP, serverPort)) {
354	Serial.println("Connection Failed");
355	return;
356	}
357	String link;
358	HTTPClient http;
359	link = "http://" + String(serverIP) + "/TA2/updatedata.php?noRFID=" + noRFID + "&id_mahasiswa=" + id_mahasiswa;
360	http.begin(link);
361	// Mengirim HTTP GET request ke server web
362	int httpCode = http.GET();
363	String payload = http.getString();
364	Serial.println(payload);
365	http.end();
366	}
367	uint8_t getFingerprint Enroll() {
368	int p = -1;
369	Serial.print("Waiting for valid finger to enroll as #"); Serial.println(id);
370	while (p != FINGERPRINT_OK) {
371	p = finger.getImage();
372	switch (p) {
373	case FINGERPRINT_OK:
374	Serial.println("Image taken");
375	break;
376	case FINGERPRINT_NOFINGER:
377	Serial.println(".");
378	break;
379	case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
380	Serial.println("Communication error");
381	break;
382	case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
383	Serial.println("Imaging error");
384	break;
385	default:
386	Serial.println("Unknown error");
387	break;
388	}
389	}
390	// OK success!
391	p = finger.image2Tz(1);
392	switch (p) {
393	case FINGERPRINT_OK:
394	Serial.println("Image converted");
395	break;

396	case <i>FINGERPRINT_IMAGEMESS</i> :
397	Serial.println("Image too messy");
398	return p;
399	case <i>FINGERPRINT_PACKETRECIIEVEERR</i> :
400	Serial.println("Communication error");
401	return p;
402	case <i>FINGERPRINT_FEATUREFAIL</i> :
403	Serial.println("Could not find <i>finger</i> features");
404	return p;
405	case <i>FINGERPRINT_INVALIDIMAGE</i> :
406	Serial.println("Could not find <i>finger</i> features");
407	return p;
408	default:
409	Serial.println("Unknown error");
410	return p;
411	}
412	Serial.println("Remove finger");
413	delay(2000);
414	p = 0;
415	while (p != <i>FINGERPRINT_NOFINGER</i>) {
416	p = finger.getImage();
417	}
418	Serial.print("ID "); Serial.println(id);
419	p = -1;
420	Serial.println("Place same finger again");
421	while (p != <i>FINGERPRINT_OK</i>) {
422	p = finger.getImage();
423	switch (p) {
424	case <i>FINGERPRINT_OK</i> :
425	Serial.println("Image taken");
426	break;
427	case <i>FINGERPRINT_NOFINGER</i> :
428	Serial.print(".");
429	break;
430	case <i>FINGERPRINT_PACKETRECIIEVEERR</i> :
431	Serial.println("Communication error");
432	break;
433	case <i>FINGERPRINT_IMAGEFAIL</i> :
434	Serial.println("Imaging error");
435	break;
436	default:
437	Serial.println("Unknown error");
438	break;
439	}
440	}
441	// OK success!

442	p = finger.image2Tz(2);
443	switch (p) {
444	case <i>FINGERPRINT_OK</i> :
445	Serial.println("Image converted");
446	break;
447	case <i>FINGERPRINT_IMAGEMESS</i> :
448	Serial.println("Image too messy");
449	return p;
450	case <i>FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR</i> :
451	Serial.println("Communication error");
452	return p;
453	case <i>FINGERPRINT_FEATUREFAIL</i> :
454	Serial.println("Could not find <i>fingerprint</i> features");
455	return p;
456	case <i>FINGERPRINT_INVALIDIMAGE</i> :
457	Serial.println("Could not find <i>fingerprint</i> features");
458	return p;
459	default:
460	Serial.println("Unknown error");
461	return p;
462	}
463	// OK converted!
464	Serial.print("Creating model for #"); Serial.println(id);
465	p = finger.createModel();
466	if (p == <i>FINGERPRINT_OK</i>) {
467	Serial.println("Prints matched!");
468	} else if (p == <i>FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR</i>) {
469	Serial.println("Communication error");
470	return p;
471	} else if (p == <i>FINGERPRINT_ENROLLMISMATCH</i>) {
472	Serial.println("Fingerprint s did not match");
473	return p;
474	} else {
475	Serial.println("Unknown error");
476	return p;
477	}
478	
479	Serial.print("ID "); Serial.println(id);
480	p = finger.storeModel(id);
481	if (p == <i>FINGERPRINT_OK</i>) {
482	Serial.println("Stored!");
483	} else if (p == <i>FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR</i>) {
484	Serial.println("Communication error");
485	return p;
486	} else if (p == <i>FINGERPRINT_BADLOCATION</i>) {
487	Serial.println("Could not store in that location");

488	return p;
489	} else if (p == <i>FINGERPRINT_FLASHERR</i>) {
490	Serial.println("Error writing to flash");
491	return p;
492	} else {
493	Serial.println("Unknown error");
494	return p;
495	}
496	return true;
497	}
498	void regist() {
499	//Serial.println("Ready to enroll a <i>fingerprint</i> !");
500	//Serial.println("Please type in the ID # (from 1 to 127) you want to save this finger as...");
501	//id = readnumber();
502	//if (id == 0) { // ID #0 not allowed, try again!
503	}
504	Serial.print("Enrolling ID #");
505	Serial.println(id);
506	}
507	void loop() {
508	sendRequest(); // mengirim request ke server web
509	controlLamp(mode); // mengontrol lampu LED sesuai dengan mode
510	if (mode == 0) { // jika mode 0, baca data RFID
511	readRFID(); // membaca data RFID
512	if (noRFID.length() > 4)
513	{ // jika ada data RFID
514	absenRFID(); // mengirim data RFID ke server web
515	noRFID = ""; // mengosongkan data RFID
516	updatedataRFID();
517	}
518	<i>getFingerprint</i> ID();
519	updatedatafinger();
520	}
521	else if (mode == 1)
522	{ // jika mode 1, baca data <i>fingerprint</i>
523	//regist();
524	<i>getFingerprint</i> Enroll();
525	fingerdata(id);
526	sendfinger();
527	updatedatafinger();
528	}
529	else if (mode == 2)
530	{
531	readRFID(); // membaca data RFID
532	if (noRFID.length() > 4) { // Membaca data noRFID RFID dari modul RC522

533	sendRFID(); // Mengirim data nokartu RFID dan id_mahasiswa ke server web
534	updatedataRFID();
535	delay(1000); // Tunggu 1 detik
536	}
537	}
538	// Membaca nilai pin untuk button
539	int buttonState = digitalRead(BUTTON_PIN);
540	
541	// Mengecek apakah button ditekan
542	if (buttonState == HIGH) {
543	// Jika ya, maka membuka kunci elektromagnetik
544	digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
545	} else {
546	// Jika tidak, maka menutup kunci elektromagnetik
547	digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
548	}
549	}



Lampiran B. Website Halaman Data Identitas Mahasiswa

1	<!DOCTYPE html>
2	<html>
3	
4	<head>
5	<?php include "header.php"; ?>
6	<title>Proyek Tugas Akhir</title>
7	</head>
8	
9	<body>
10	
11	<?php include "menu.php"; ?>
12	<div class="container-fluid">
13	<table class="table table-bordered">
14	<thead>
15	<tr style="background-color: grey; color: white;">
16	<th style="width: 10px; text-align: center">No.</th>
17	<th style="width: 300px; text-align: center">Nama</th>
18	<th style="width: 200px;text-align: center">NIM/NISN</th>
19	<th style="width: 200px;text-align: center">Jurusan</th>
20	<th style="width: 200px;text-align: center">Universitas/Sekolah</th>
21	<th style="width: 100px;text-align: center">kartu RFID</th>
22	<th style="width: 100px;text-align: center">ID finger</th>
23	<th style="width: 300px; text-align: center">Aksi</th>
24	</tr>
25	</thead>
26	<tbody>
27	<?php
28	//koneksi ke <i>database</i>
29	include "koneksi.php";
30	
31	//baca data mahasiswa
32	\$sql = "SELECT m.*, d.noRFID, f.id_mhs FROM mahasiswa m LEFT JOIN dataRFID d ON
33	m.id_mahasiswa = d.id_mahasiswa LEFT JOIN finger f ON m.id_mahasiswa = f.id_mahasiswa";
34	\$result = MySQLi_query(\$konek, \$sql); //eksekusi query dan simpan hasilnya di variabel result
35	\$no = 0;
36	while (\$data = MySQLi_fetch_array(\$result)) {
37	\$no++;
38	?>
39	<tr>
40	<td> <?php echo \$no; ?> </td>
41	<td> <?php echo \$data['nama']; ?> </td>

42	<td style="text-align: right">
43	<?php echo \$data['nim']; ?> </td>
44	<td style="text-align: center">
45	<?php echo \$data['jurusan']; ?> </td>
46	<td style="text-align: center">
47	<?php echo \$data['univ']; ?> </td>
48	<td style="text-align: right">
49	<?php
50	echo \$data['noRFID']; ?> </td>
51	</td>
52	<td style="text-align: right">
53	<?php
54	echo \$data['id_mhs']; ?> </td>
55	</td>
56	<td>
57	<a href="hapus.php?id=<?php echo \$data['id_mahasiswa']; ?>"> Hapus
58	<a href="mode_finger.php?id=<?php echo \$data['id_mahasiswa']; ?>"> Regis sidik jari
59	<a href="mode_kartu.php?id=<?php echo \$data['id_mahasiswa']; ?>"> regis RFID
60	</td>
61	</tr>
62	<?php } ?>
63	</tbody>
64	</table>
65	</tbody>
66	</table>
67	 <button class="btn btn-primary">Tambah Data Mahasiswa</button>
68	</div>
69	
70	<?php include "footer.php"; ?>
71	</body>
72	
73	</html>

Lampiran C. Website Halaman Data Tambah Identitas Mahasiswa

1	<!-- proses penyimpanan -->
2	
3	<?php
4	include "koneksi.php";
5	
6	//jika tombol simpan diklik
7	if (isset(\$_POST['btnSimpan'])) {
8	\$nama = \$_POST['nama'];
9	\$nim = \$_POST['nim'];
10	\$jurusan = \$_POST['jurusan'];
11	\$univ = \$_POST['univ'];
12	//simpan ke tabel mahasiswa
13	\$simpan = MySQLi_query(\$konek, "insert into mahasiswa(nama, nim, jurusan, univ)values('\$nama', '\$nim', '\$jurusan', '\$univ')");
14	
15	//jika berhasil tersimpan, tampilkan pesan Tersimpan,
16	//kembali ke data mahasiswa
17	if (\$simpan) {
18	echo "
19	<script>
20	alert('Tersimpan');
21	location.replace('16_12.php');
22	</script>
23	";
24	} else {
25	echo "
26	<script>
27	alert('Gagal Tersimpan');
28	location.replace('16_12.php');
29	</script>
30	";
31	}
32	}
33	
34	//kosongkan tabel tmpRFID
35	MySQLi_query(\$konek, "delete from tmpRFID");
36	?>
37	
38	<!DOCTYPE html>
39	<html>
40	
41	<head>
42	<?php include "header.php"; ?>
43	<title>Tambah Data Magang</title>
44	<!-- <script type="text/javascript">
45	\$(document).ready(function() {
46	setInterval(function() {
47	\$("#noRFID").load('nokartu.php')
48	}, 1000); //pembacaan file nokartu.php, tiap 1 detik = 1000

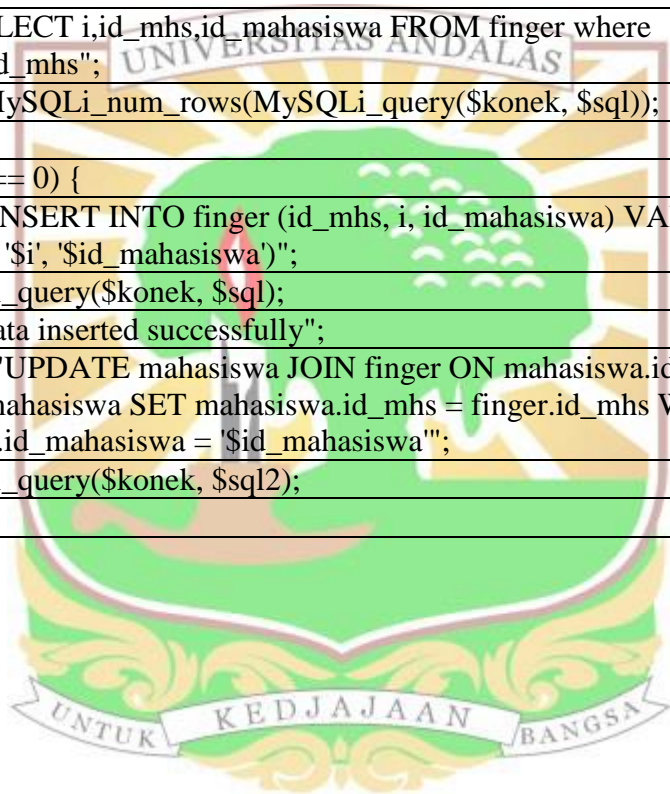
49	});
50	</script> -->
51	</head>
52	
53	<body>
54	
55	<?php include "menu.php"; ?>
56	
57	<!-- isi -->
58	<div class="container-fluid">
59	<h3>Tambah Data Mahasiswa Magang</h3>
60	
61	<!-- form input -->
62	<form method="POST">
63	<!-- <div class="form-group">
64	<label>Registrasi teknologi identifikasi absensi</label>
65	<input type="checkbox" name="absensiRFID" value="absensi RFID"> Absensi RFID
66	<input type="checkbox" name="absensifingerprint" value="absensi fingerprint"> Absensi <i>Fingerprint</i>
67	</div>
68	<div id="noRFID"></div>
69	<div class="form-group">
70	<label>Status kartu RFID</label>
71	<input type="radio" name="statusRFID" value="aktif">aktif
72	<input type="radio" name="statusRFID" value="tidak aktif">tidak aktif
73	</div>
74	<div class="form-group">
75	<label>Status <i>Fingerprint</i> </label>
76	<input type="radio" name="statusfingerprint" value="aktif">aktif
77	<input type="radio" name="statusfingerprint" value="tidak aktif">tidak aktif
78	</div> -->
79	<div class="form-group">
80	<label>Nama Mahasiswa</label>
81	<input type="text" name="nama" id="nama" placeholder="" class="form-control" style="width: 200px">
82	</div>
83	<div class="form-group">
84	<label>NIM/NISN</label>
85	<input type="text" name="nim" id="nim" placeholder="" class="form-control" style="width: 200px">
86	</div>
87	<div class="form-group">
88	<label>Jurusan</label>
89	<input type="text" name="jurusan" id="jurusan" placeholder="" class="form-control" style="width: 200px">
90	</div>
91	<div class="form-group">
92	<label>Universitas/Sekolah</label>
93	<input type="text" name="univ" id="univ" placeholder="" class="form-control" style="width: 200px">

94	</div>
95	
96	<button class="btn btn-primary" name="btnSimpan" id="btnSimpan">Simpan</button>
97	</form>
98	</div>
99	
100	<?php include "footer.php"; ?>
101	
102	</body>
103	
104	</html>



Lampiran D. Website program Regis Sidik jari

1	<?php
2	include "koneksi.php";
3	
4	\$i = \$_GET['i']; // Mengakses data id_mahasiswa
5	\$id_mhs = \$_GET['id_mhs'];
6	\$id_mahasiswa = \$_GET['id_mahasiswa']; // Mengakses data id_mahasiswa
7	
8	// Cek koneksi
9	if (!\$koneksi) {
10	die("Connection failed: " . MySQLi_connect_error());
11	}
12	
13	\$sql = "SELECT i,id_mhs,id_mahasiswa FROM finger where id_mhs=\$id_mhs";
14	\$result = MySQLi_num_rows(MySQLi_query(\$koneksi, \$sql));
15	
16	if (\$result == 0) {
17	\$sql = "INSERT INTO finger (id_mhs, i, id_mahasiswa) VALUES (\$id_mhs, '\$i', '\$id_mahasiswa)";
18	MySQLi_query(\$koneksi, \$sql);
19	echo "Data inserted successfully";
20	\$sql2 = "UPDATE mahasiswa JOIN finger ON mahasiswa.id_mahasiswa = finger.id_mahasiswa SET mahasiswa.id_mhs = finger.id_mhs WHERE mahasiswa.id_mahasiswa = '\$id_mahasiswa'";
21	MySQLi_query(\$koneksi, \$sql2);
22	}

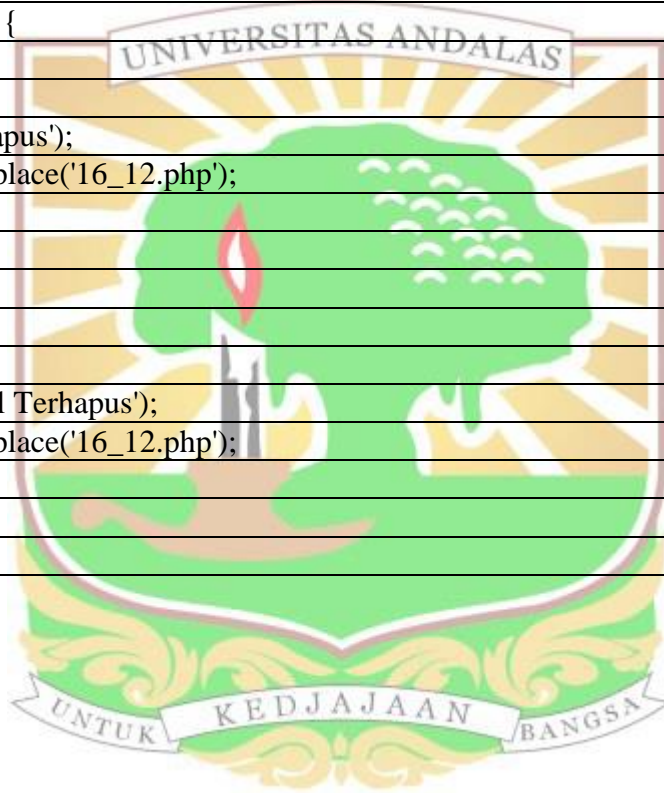


Lampiran E. Website program Regis Kartu RFID

1	<?php
2	include "koneksi.php";
4	// Menerima data nokartu RFID dan id_mahasiswa dari NodeMCU
5	\$noRFID = \$_GET['noRFID']; // Mengakses data nokartu
6	\$id_mahasiswa = \$_GET['id_mahasiswa']; // Mengakses data id_mahasiswa
8	// Validasi dan sanitasi data
9	if (!\$koneksi) {
10	die("Connection failed: " . MySQLi_connect_error());
11	}
13	// Membuat query SQL untuk memeriksa apakah data noRFID sudah ada pada tabel mahasiswa
14	\$sql = "SELECT * FROM dataRFID WHERE noRFID='\$noRFID' OR id_mahasiswa='\$id_mahasiswa'";
15	\$result = MySQLi_query(\$koneksi, \$sql); // Menjalankan perintah SQL
17	// Memeriksa jumlah baris yang dikembalikan
18	if (!\$result) {
19	// Jika query gagal, cetak pesan kesalahan
20	echo "Error executing query: " . MySQLi_error(\$koneksi);
21	} else {
22	if (MySQLi_num_rows(\$result) > 0) {
23	// Jika data noRFID sudah ada, maka mengirim pesan kesalahan atau peringatan ke program Arduino
24	echo "RFID already exists";
25	} else {
26	// Menyimpan data nokartu RFID dan id_mahasiswa ke dalam tabel RFID_data
27	\$sql = "INSERT INTO dataRFID (noRFID, id_mahasiswa) VALUES ('\$noRFID', '\$id_mahasiswa')"; // Membuat perintah SQL
28	if (MySQLi_query(\$koneksi, \$sql)) {
29	echo "Data saved successfully";
30	} else {
31	echo "Error saving data: " . MySQLi_error(\$koneksi);
32	}
33	\$sql2 = "UPDATE mahasiswa JOIN dataRFID ON mahasiswa.id_mahasiswa= dataRFID.id_mahasiswa SET mahasiswa.noRFID = dataRFID.noRFID WHERE mahasiswa.id_mahasiswa = '\$id_mahasiswa'";
34	if (MySQLi_query(\$koneksi, \$sql2)) {
35	echo "Data saved successfully to mahasiswa";
36	} else {
37	echo "Error saving data to mahasiswa: " . MySQLi_error(\$koneksi);
38	}

Lampiran F. Website Program Hapus Data Identitas Mahasiswa

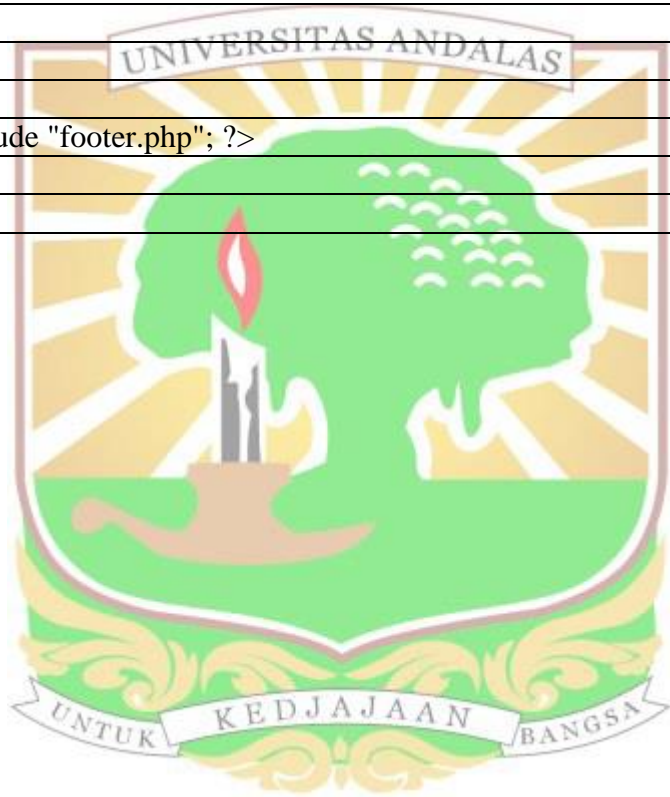
1	<?php
2	include "koneksi.php";
4	
5	//baca id data yang akan dihapus
6	\$id = \$_GET['id'];
8	
9	//hapus data
10	\$hapus = MySQLi_query(\$konek, "delete from mahasiswa where id_mahasiswa='\$id'");
11	
13	//jika berhasil terhapus tampilkan pesan Terhapus
14	//kemudian kembali ke data mahasiswa
15	if (\$hapus) {
17	echo "
18	<script>
19	alert('Terhapus');
20	location.replace('16_12.php');
21	</script>
22	";
23	} else {
24	echo "
25	<script>
26	alert('Gagal Terhapus');
27	location.replace('16_12.php');
28	</script>
29	";
30	}



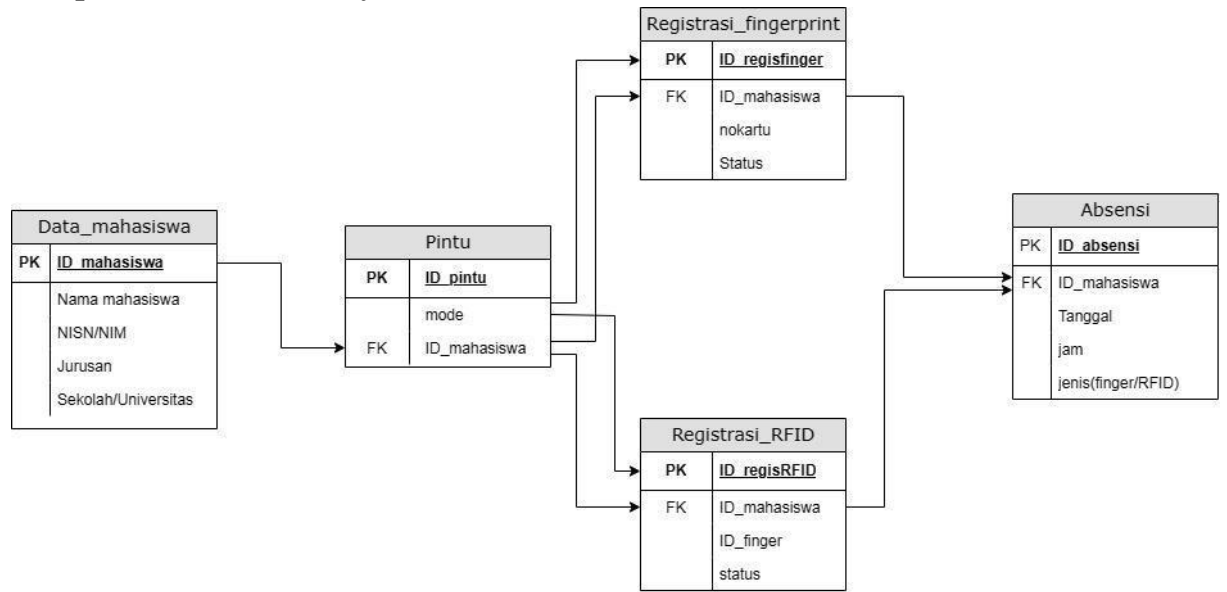
Lampiran G. Website Program Rekapan Kehadiran Mahasiswa

1	<!DOCTYPE html>
2	<html>
3	
4	<head>
5	<?php include "header.php"; ?>
6	<title>Rekapitulasi Absensi</title>
7	</head>
8	
9	<body>
10	
11	</div>
12	<?php include "menu.php"; ?>
13	
14	<!-- isi -->
15	<div class="container-fluid">
16	<h3>Rekap Absensi</h3>
17	<table class="table table-bordered">
18	<thead>
19	<tr style="background-color: grey; color:white">
20	<th style="width: 10px; text-align: center">No.</th>
21	<th style="text-align: center">Nama</th>
22	<th style="text-align: center">Tanggal</th>
23	<th style="text-align: center">Jam Absensi</th>
24	<th style="text-align: center">Mode Absensi</th>
25	
26	</tr>
27	</thead>
28	<tbody>
29	<?php
30	include "koneksi.php";
31	
32	//baca tabel absensi dan relasikan dengan tabel karyawan berdasarkan nomor k artu RFID untuk tanggal hari ini
33	
34	//baca tanggal saat ini
35	date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
36	\$tanggal = date('Y-m-d');
37	
38	//filter absensi berdasarkan tanggal saat ini
41	\$sql = MySQLi_query(\$konek, "select b.nama, a.tanggal, a.jam_absensi, mode _absensi from absensi a, mahasiswa b where a.id_mhs=b.id_mhs or a.noRFID =b.noRFID");
42	
43	\$no = 0;
44	while (\$data = MySQLi_fetch_array(\$sql)) {

45	\$no++;
46	?>
47	<tr>
48	<td> <?php echo \$no; ?> </td>
49	<td> <?php echo \$data['nama']; ?> </td>
50	<td> <?php echo \$data['tanggal']; ?> </td>
51	<td style="text-align: center">
52	<?php echo \$data['jam_absensi']; ?> </td>
53	<td style="text-align: center">
54	<?php echo \$data['mode_absensi']; ?> </td>
55	</tr>
56	<?php } ?>
57	<!-- -->
59	</tbody>
60	</table>
61	</div>
63	<?php include "footer.php"; ?>
65	</body>
67	</html>



Lampiran H. Database MySQL



Lampiran J. Tampilan Aplikasi Wireshark Pengukuran *Throughput*

Details

Length: 2000 B

Hash (SHA256): 76262a3a21ca1e4ca434f7f0bd907f183679c036209ad83b0eb34b44412598d4

Hash (RIPEMD160): d02fd8d53888477d2e78953ed370dd230f487845

Hash (SHA1): 1eb95993677fef7097eedd8e91190833e3cacc31

Format: Wireshark/... - pcapng

Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18

Last packet: 2024-02-10 16:51:15

Elapsed: 00:06:56

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)

OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601

Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	19091	19091 (100.0%)	—
Time span, s	416.688	416.688	—
Average pps	45.8	45.8	—
Average packet size, B	116	116	—
Bytes	2222628	2222628 (100.0%)	0
Average bytes/s	5334	5334	—
Average bits/s	42 k	42 k	—

Details

Length: 4007 B

Hash (SHA256): a2bb092d3f6c51e738db65e61bd03b58fde68fe713f5eb80efbcd2335cb70e5

Hash (RIPEMD160): 7efa5c89bc74849917b1bf0b3c9d3d1ea15ef562

Hash (SHA1): 94cdc1c2341e6c0881cd58a17db1afa9250c2944

Format: Wireshark/... - pcapng

Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18

Last packet: 2024-02-10 16:55:08

Elapsed: 00:10:50

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)

OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601

Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	32226	32226 (100.0%)	—
Time span, s	650.069	650.069	—
Average pps	49.6	49.6	—
Average packet size, B	118	118	—
Bytes	3796873	3796873 (100.0%)	0
Average bytes/s	5840	5840	—
Average bits/s	46 k	46 k	—

Details

Length: 1127 KB
 Hash (SHA256): 595c826b4ba632c8df0335ceb5dce030d4695b084902a53f54a5ebfd3965e1d2
 Hash (RIPEMD160): afeb1ea5c4322de6811888560641c193c5ded17c
 Hash (SHA1): 8ff648c8b534406ed62e1abb5e9c35d8794a91b6
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 17:01:03
 Elapsed: 00:16:45

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	51357	51357 (100.0%)	—
Time span, s	1005.182	1005.182	—
Average pps	51.1	51.1	—
Average packet size, B	117	117	—
Bytes	5988275	5988275 (100.0%)	0
Average bytes/s	5957	5957	—
Average bits/s	47 k	47 k	—



Length: 10 MB
 Hash (SHA256): 55bcaf0b5f5d9170b9ae62fef9537f991d032986594cf1fcfd24a0c7f18fbb2
 Hash (RIPEMD160): 8456e30e644a9df700a792095814ad0e2019aee2
 Hash (SHA1): 5a29b732b2f0ed5b3ecab6a8f1023997c25faecf
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 17:23:38
 Elapsed: 00:39:20

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	123883	123883 (100.0%)	—
Time span, s	2360.385	2360.385	—
Average pps	52.5	52.5	—
Average packet size, B	118	118	—
Bytes	14570017	14570017 (100.0%)	0
Average bytes/s	6172	6172	—
Average bits/s	49 k	49 k	—

Length: 21 MB
 Hash (SHA256): 111ff5ecfee33ba970fd20c0b72123ea9e1217a1a0fab9f05c2aa827aee956dc
 Hash (RIPEMD160): 7864391e6dd9ee7a06d5b5ffd6159656e0974450
 Hash (SHA1): a59cf8be4609e39761e816f82a5807e33178bde5
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 17:28:17
 Elapsed: 00:43:58

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	141785	141785 (100.0%)	—
Time span, s	2638.906	2638.906	—
Average pps	53.7	53.7	—
Average packet size, B	117	117	—
Bytes	16656129	16656129 (100.0%)	0
Average bytes/s	6311	6311	—
Average bits/s	50 k	50 k	—



Length: 23 MB
 Hash (SHA256): d52a6d2e2539bbddb595eb7e9aad881bcd7481c8aba18028feac7c87ccc0801
 Hash (RIPEMD160): 55184e25763476b012cff906e8cfea0a0db1ef33
 Hash (SHA1): e378fbd1fdcdc7cccd5b4757041ee7ec9da40fb3
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 17:32:18
 Elapsed: 00:48:00

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	156187	156187 (100.0%)	—
Time span, s	2880.581	2880.581	—
Average pps	54.2	54.2	—
Average packet size, B	116	116	—
Bytes	18157419	18157419 (100.0%)	0
Average bytes/s	6303	6303	—
Average bits/s	50 k	50 k	—

Details

Length: 447 KB
 Hash (SHA256): 23f8562ed7826cbddc0206320b2b97e28b367ec5f57cce9db0830f8234c96c86
 Hash (RIPEMD160): a4b8422dcefc1d3587f61d828fe0d0d3178d3abe
 Hash (SHA1): 8da9c2c09cad89b602cc3291bc1b9993beaf5aaf
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 16:54:10
 Elapsed: 00:09:51

Capture


Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	29225	29225 (100.0%)	—
Time span, s	591.794	591.794	—
Average pps	49.4	49.4	—
Average packet size, B	117	117	—
Bytes	3418512	3418512 (100.0%)	0
Average bytes/s	5776	5776	—
Average bits/s	46 k	46 k	—



Length: 107 MB
 Hash (SHA256): dca727ce3c4d8b700dd86fde68b042cc61959e8ae6e52641db04888d4c6a3d3e
 Hash (RIPEMD160): a8b852d77b16a165d8f3449d2d68a507af2f0b97
 Hash (SHA1): a3d317d16841c782d3dd5880b3c886e4e8dea263
 Format: Wireshark/... - pcapng
 Encapsulation: Ethernet

Time

First packet: 2024-02-10 16:44:18
 Last packet: 2024-02-10 17:06:37
 Elapsed: 00:22:19

Capture

Hardware: Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
 OS: 32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
 Application: Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	69613	69613 (100.0%)	—
Time span, s	1339.359	1339.359	—
Average pps	52.0	52.0	—
Average packet size, B	119	119	—
Bytes	8274763	8274763 (100.0%)	0
Average bytes/s	6178	6178	—
Average bits/s	49 k	49 k	—

Length: 137MB	
Hash (SHA256):	ebaeb2ab466c78582d0b9a81b5430b641b878952481f95c4d3b1d2fd4081e0f0
Hash (RIPEMD160):	96e34e79fe20a23c917931db801c4649cee61c11
Hash (SHA1):	174ad48c559efccb24916937afb6afdae76e71fc
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet
Time	
First packet:	2024-02-10 16:44:18
Last packet:	2024-02-10 17:12:13
Elapsed:	00:27:54
Capture	
Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
OS:	32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)
Interfaces	
<u>Interface</u>	<u>Dropped packets</u> <u>Capture filter</u> <u>Link type</u> <u>Packet size limit (snaplen)</u>
Wireless Network Connection	Unknown none Ethernet 262144 bytes
Statistics	
<u>Measurement</u>	<u>Captured</u> <u>Displayed</u> <u>Marked</u>
Packets	85895 85895 (100.0%) —
Time span, s	1674.665 1674.665 —
Average pps	51.3 51.3 —
Average packet size, B	119 119 —
Bytes	10194227 10194227 (100.0%) 0
Average bytes/s	6087 6087 —
Average bits/s	48 k 48 k —

Length: 237MB	
Hash (SHA256):	45a8f75db47106b936de1ad2f46b1519966c3ac28914d729f4b02632c85a6659
Hash (RIPEMD160):	89ab8126c669a97d45ee2f9ec6ac9ea35c7ed7d1
Hash (SHA1):	fabfbcc3f94227a3a7ce3e658ed7d5db2ab8eb05
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet
Time	
First packet:	2024-02-10 16:44:18
Last packet:	2024-02-10 17:31:34
Elapsed:	00:47:15
Capture	
Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
OS:	32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)
Interfaces	
<u>Interface</u>	<u>Dropped packets</u> <u>Capture filter</u> <u>Link type</u> <u>Packet size limit (snaplen)</u>
Wireless Network Connection	Unknown none Ethernet 262144 bytes
Statistics	
<u>Measurement</u>	<u>Captured</u> <u>Displayed</u> <u>Marked</u>
Packets	154090 154090 (100.0%) —
Time span, s	2835.837 2835.837 —
Average pps	54.3 54.3 —
Average packet size, B	116 116 —
Bytes	17899658 17899658 (100.0%) 0
Average bytes/s	6311 6311 —
Average bits/s	50 k 50 k —

Length:	20 MB
Hash (SHA256):	e6c8aed8f3527228b5ca4a356178ca57ae73e5715fcd53f19e1810480c4114ad
Hash (RIPEMD160):	6f5eee4be5cd8b3be0591314bc458c91b35f3023
Hash (SHA1):	9f510f58538271e1e0f92730b81cc57b44787b0e
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2024-02-10 16:44:18
Last packet:	2024-02-10 17:39:13
Elapsed:	00:54:54

Capture

Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
OS:	32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	180157	180157 (100.0%)	—
Time span, s	3294.816	3294.816	—
Average pps	54.7	54.7	—
Average packet size, B	115	115	—
Bytes	20766881	20766881 (100.0%)	0
Average bytes/s	6302	6302	—
Average bits/s	50 k	50 k	—



Length:	27 MB
Hash (SHA256):	aa7324e5220b0f1c3fd91e088c5fedd51fb7f0bda4b80aa64ee784d8d5764858
Hash (RIPEMD160):	9673af183f15606d4962bc8bcd69b07b70d3b2da
Hash (SHA1):	d8fed67eefae4ad3ee5a4ec5deb564387968b291
Format:	Wireshark/... - pcapng
Encapsulation:	Ethernet

Time

First packet:	2024-02-10 16:44:18
Last packet:	2024-02-10 17:41:01
Elapsed:	00:56:43

Capture

Hardware:	Intel(R) Core(TM) i5-3320M CPU @ 2.60GHz (with SSE4.2)
OS:	32-bit Windows 7 Service Pack 1, build 7601
Application:	Dumpcap (Wireshark) 3.6.14 (v3.6.14-0-g83f40263b97e)

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit (snaplen)
Wireless Network Connection	Unknown	none	Ethernet	262144 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	185582	185582 (100.0%)	—
Time span, s	3403.502	3403.502	—
Average pps	54.5	54.5	—
Average packet size, B	115	115	—
Bytes	21325732	21325732 (100.0%)	0
Average bytes/s	6265	6265	—
Average bits/s	50 k	50 k	—

