

SISTEM KEAMANAN LOKER MENGGUNAKAN BIOMETRIK SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



OLEH:

RAFIQ SANJAYA
133510079

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Rafiq Sanjaya
NPM : 133510079
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Sistem Keamanan Menggunakan
Penerapan Sistem Jarak Jauh

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk dihidangkan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 17 Mei 2019

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom


HENDRA GENSWAN, ST., M.Eng

Disahkan Oleh :


Dekan Fakultas Teknik
Ir. H. ANDRIYANSYAH, MT., MS., TR
098

Ketua Prodi Teknik Informatika


AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

**LEMBAR PENGESAHAN
TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI**

Nama : Rafiq Sanjaya
NPM : 133510079
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Sarjana Satu (S1)
Judul Skripsi : Sistem Keamanan Login Menggunakan Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan Tim Penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyetujui bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Tahap Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 17 Mei 2019** dan diizinkan serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Sains Pada Bidang Ilmu Teknik Informatika.

Pekanbaru, 17 Mei 2019

1. Dr. Arbi Haza Nusefion, M.IT
2. Dr. Evizal, ST., M.Eng

Sebagai Tim Penguji
Sebagai Tim Penguji II



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

APRI SISWANTO, S.Kom., M.Kom

HENDRA GUNAWAN, ST., M.Eng

Disahkan Oleh :



Ir. H. HENDRI HANIK, ST., MT., MS., TR
02 098

Ketua Prodi Teknik Informatika



AUSE LABEL LAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafiq Sanjaya

Tempat/Tgl Lahir : Bengkulu, 5 Juni 1993

Alamat : Jl. Unggas gang Mujahidin, Simpang Tiga

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Informatika

Program Studi : Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan : Sarata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul “Sistem Keamanan Loker Menggunakan Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino”.

Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 22 Mei 2019

Yang membuat pernyataan,



6000
ENAM RIBU RUPIAH

RAFIQ SANJAYA

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “**Sistem Keamanan Loker Menggunakan Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino**”, yang menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata satu(S1) Universitas Islam Riau (UIR) Pekanbaru. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan Alam Yakni Nabi Besar Muhammad SAW.

Dalam proses pembuatan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak mengalami kendala. Namun, dalam penyelesaian laporan ini penulis mendapat banyak sekali bantuan, dorongan dan bimbingan yang sangat berharga yang diberikan kepada penulis, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Kedua orangtua tercinta yang selalu memberikan doa, didikan, kasih sayang dan dukungan yang tiada terhingga. Peneliti tidak mampu membalas semua jasa yang telah kalian curahkan.
2. Untuk kakak dan abang yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi tiada henti untuk menyemangati serta mendoakan.

3. Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom, selaku kepala prodi teknik informatika.
4. Bapak Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku pembimbing I (satu), yang telah banyak membantu saya memberikan pengarah dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Hendra Gunawan, S.T., M.Eng selaku pembimbing II (dua) yang telah ikhlas dan sabar memberikan bimbingan dan arahan disela-sela kesibukan beliau.
6. Seluruh dosen teknik informatika beserta staf tata usaha.
7. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penyusunan laporan skripsi ini telah diusahakan dengan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih ada kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat disempurnakan lagi kemudian hari.

Akhir kata, penulis berharap penyusunan laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Pekanbaru, 26 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Studi Kepustakaan	5
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Loker	6
2.2.2. Biometrik Sidik Jari	7
2.2.3. Sensor Sidik Jari	8
2.2.4. Mikrokontroler.....	9
2.2.5. Arduino UNO R3	10
2.2.6. Arduino Ethernet Shield	12
2.2.7. Solenoid Door Lock	13
2.2.8. Relay	14
2.2.9. Power Supply	15
2.2.10. Sensor RFID.....	16

2.2.11. Software Arduino.....	17
2.2.12. <i>MySQL</i>	18
2.2.13. PHP	18
2.2.14. Konsep Perancangan.....	19
2.2.14.1. Flowchart	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Tahap Analisa	21
3.1.1. Analisa Masalah.....	21
3.1.2. Solusi yang Ditawarkan	22
3.2. Alat dan Bahan.....	23
3.2.1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	23
3.2.2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	24
3.3. Perancangan Sistem Keamanan Loker Otomatis.....	24
3.3.1. Blok Diagram.....	24
3.3.2. Rancangan Skema Perangkat.....	26
3.3.3. Desain Input.....	30
3.3.4. Desain Logika Program	34
3.3.4.1. Flowchart Menggunakan Loker	34
3.3.4.1. Flowchart Pengambilan Barang	35
3.3.5. Desain <i>Database</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Penelitian	39
4.2. Pengujian <i>Black Box</i>	39
4.2.1. Pengujian Form Login	40
4.2.2. Pengujian Menu <i>Check In</i>	43
4.2.3. Pengujian Menu Loker.....	45
4.2.4. Pengujian Menu Buku Tamu	50

4.2.5. Pengujian Menu User.....	53
4.3. Pengujian Pada Rangkaian Sensor Sidik Jari.....	55
4.4. Pengujian Pada Rangkaian Sensor RFID.....	60

BAB V PENUTUP	67
5.1. Kesimpulan.....	67
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol dan Keterangan Aliran Sistem (<i>Flowchart</i>)	19
Tabel 3.1 Komponen Papan PCB Arduino	27
Tabel 3.2 Koneksi Selenoid dan Relay	29
Tabel 3.3 Koneksi Pin Arduino Uno dan Sensor Sidik Jari	29
Tabel 3.4 Koneksi Pin Arduino Uno dan Sensor RFID	29
Tabel 3.5 Koneksi Pin Arduino Uno dan Relay	30
Tabel 3.6 Tabel Tamu	37
Tabel 3.7 Tabel Loker	37
Tabel 3.8 Tabel User	37
Tabel 3.9 Tabel Tipe Loker	38
Tabel 3.10 Tabel Transaksi	38
Tabel 4.1 Pengujian <i>Form Login</i>	42
Tabel 4.2 Pengujian Menu <i>Check In</i>	45
Tabel 4.3 Pengujian Menu Loker	50
Tabel 4.4 Pengujian Menu Buku Tamu	52
Tabel 4.5 Pengujian Menu User	54
Tabel 4.6 Pengujian Waktu Scan Sidik Jari	57
Tabel 4.7 Pengujian Scan Sidik Jari	59
Tabel 4.8 Pengujian Sensor RFID Menggunakan Kartu	62
Tabel 4.9 Pengujian Jarak Sensor Pada Tag RFID	64
Tabel 4.10 Pengujian Jarak Sensor Pada Kartu RFID	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Bentuk Loker Penyimpanan	7
Gambar 2.2 Contoh Sidik Jari Manusia	8
Gambar 2.3 Sensor Sidik Jari FPM10A	9
Gambar 2.4 Arduino Uno R3	11
Gambar 2.5 Arduino Ethernet Shield	12
Gambar 2.6 Arduino Ethernet Shield	13
Gambar 2.7 Modul Relay 4 Channel 5V	14
Gambar 2.8 Adaptor Power Supply Switching	15
Gambar 2.9 Sensor RFID	16
Gambar 2.10 Software Arduino IDE / Sketches	18
Gambar 3.1 Analisa Masalah	22
Gambar 3.2 Solusi yang Ditawarkan	23
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Keamanan Loker	25
Gambar 3.4 Skema Perangkat Loker Otomatis	27
Gambar 3.5 Menu <i>Log In</i> Pada Loker Otomatis	30
Gambar 3.6 Menu <i>Check In</i> Pada Loker Otomatis	31
Gambar 3.7 Menu Tambah Tamu Pada Loker Otomatis	32
Gambar 3.8 Menu Edit Loker Pada Loker Otomatis	32
Gambar 3.9 Menu Tambah Tipe Loker Pada Loker Otomatis	33
Gambar 3.10 Menu Tambah User Pada Loker Otomatis	33
Gambar 3.11 Menu Edit User Pada Loker Otomatis	34
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Menggunakan Loker	35
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Pengambilan Barang	36
Gambar 4.1 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Kosong)	40
Gambar 4.2 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Salah)	41
Gambar 4.3 Pengujian <i>Form Login</i> (Data Benar)	41
Gambar 4.4 Halaman Menu Home Penyewaan Loker	42

Gambar 4.5 Halaman Menu <i>Check In</i> Penyewaan Loker	43
Gambar 4.6 Pengujian Menu <i>Check In</i> (Data Kosong).....	44
Gambar 4.7 Pengujian Menu <i>Check In</i> (Data Benar)	44
Gambar 4.8 Menu Daftar Tamu Pada Sistem Penyewaan Loker.....	45
Gambar 4.9 Pengujian Menu Tambah Loker (Data Kosong)	46
Gambar 4.10 Pengujian Menu Tambah Loker (Data Benar)	46
Gambar 4.11 Pengujian Edit Loker.....	47
Gambar 4.12 Pengujian Hapus Loker	47
Gambar 4.13 Pengujian Tambah Tipe Loker (Data Kosong)	48
Gambar 4.14 Pengujian Tambah Tipe Loker (Data Benar)	48
Gambar 4.15 Pengujian Edit Tipe Loker	49
Gambar 4.16 Pengujian Hapus Tipe Loker.....	49
Gambar 4.17 Pengujian Menu Tambah Tamu (Data Kosong)	50
Gambar 4.18 Pengujian Menu Tambah Tamu (Data Benar)	51
Gambar 4.19 Pengujian Edit Pada Menu Tambah Tamu.....	51
Gambar 4.20 Pengujian Hapus Pada Menu Tambah Tamu	52
Gambar 4.21 Pengujian Menu Tambah User (Data Kosong)	53
Gambar 4.22 Pengujian Menu Tambah User (Data Benar)	53
Gambar 4.23 Pengujian Edit Pada Menu Tambah User	54
Gambar 4.24 Pengujian Hapus Pada Menu Tambah User	54
Gambar 4.25 Proses Scan Ibu Jari Tangan Sebelah Kiri	55
Gambar 4.26 Proses Scan Berhasil dan Pintu Terbuka.....	56
Gambar 4.27 Proses Validasi Sidik Jari Berhasil.....	57
Gambar 4.28 Proses Scan Jari Telunjuk Sebelah Kiri	58
Gambar 4.29 Proses Validasi Sidik Jari Tidak Berhasil	58
Gambar 4.30 Proses Scan Kartu RFID Berhasil dan Pintu Terbuka	60
Gambar 4.31 Proses Validasi Kartu Berhasil.....	61
Gambar 4.32 Proses Scan Menggunakan Kartu Lain	61
Gambar 4.33 Proses Validasi Kartu Tidak Berhasil	62

Gambar 4.34 Proses Scan Menggunakan Tag RFID63
Gambar 4.35 Proses Scan Menggunakan Kartu RFID Pada Jarak Tertentu.....65



Sistem Keamanan Loker Menggunakan Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino

Rafiq Sanjaya
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Riau
Email : Rafiqsanjaya22@gmail.com

ABSTRAK

Judul penelitian ini adalah Sistem Keamanan Loker Menggunakan Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keamanan loker dalam jasa penitipan barang dan dapat mengurangi tindakan pencurian dengan menggunakan sensor sidik jari dan sensor RFID. Metode penelitian dalam skripsi ini meliputi, studi pustaka, perancangan sistem, perancangan perangkat keras serta perancangan perangkat lunak. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan baik terhadap perangkat keras maupun terhadap perangkat lunak yang telah dibuat serta melihat tujuan dari penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut : peralatan ini telah diuji dan dapat digunakan sebagai sebuah loker tempat penitipan barang yang memiliki tingkat keamanan yang tinggi.

Kata kunci : Sensor Sidik Jari, Sensor RFID, Loker Otomatis

Locker Security System Using Biometrics Arduino Based Fingerprint

Rafiq Sanjaya
The Faculty of Engineering
Informatics Engineering
Islamic University of Riau
Email : Rafiqsanjaya22@gmail.com

ABSTRACT

The title of this research is Locker Security System Using Arduino-Based Fingerprint Biometrics. The purpose of this study is to improve the security of lockers in goods storage services and can reduce theft by using fingerprint sensors and RFID sensors. The research methods in this paper include, library research, system design, hardware design and software design. Based on the results of testing that has been done both on the hardware and on the software that has been made and looking at the objectives of the research it can be concluded as follows : this equipment has been tested and can be used as a storage locker for items that have a high security level.

Keywords: Fingerprint Sensor, RFID Sensor, Automatic Locker

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempat penitipan barang merupakan suatu fasilitas penting yang ada di tempat-tempat umum seperti di stasiun, pusat perbelanjaan, perpustakaan hingga di tempat rekreasi hiburan dan lain-lain. Seperti yang kita ketahui, kualitas pelayanan dari tempat penitipan barang sangat mempengaruhi tingkat kepuasan dari konsumen. Banyak hal yang dapat menjadi standar kualitas pelayanan tempat penitipan barang seperti dari segi keamanan barang yang akan kita titipkan, ketepatan saat pengembalian barang sehingga tidak adanya barang yang tertukar, terjadinya kerusakan terhadap barang serta kecepatan dalam pelayanan sehingga tidak membuat pelanggan menunggu atau mengantri.

Banyak kita jumpai tempat penitipan barang masih dilakukan secara manual yaitu dengan diberikannya sebuah benda berupa kertas atau kunci yang terdapat sebuah nomer yang sesuai dengan tempat loker pada barang yang kita titipkan. Dalam kasus ini konsumen dapat dirugikan jika nomer yang dimilikinya diambil oleh orang lain dan orang yang tidak bertanggung jawab tersebut dapat mengambil barang yang bukan menjadi hak miliknya dan tentu petugas tidak akan mengingat siapa-siapa saja pemilik barang yang menitipkan barang kepadanya karna petugas hanya fokus untuk mencocokkan nomer yang diberikan konsumen dengan nomer yang tertera di loker tempat penitipan barang tersebut.

Pada kasus yang lainnya, seperti di tempat perpustakaan dan stasiun-stasiun yang ada di Indonesia para pengunjung akan mengalami ketidaknyamanan dengan pelayanan yang terjadi saat hendak menitipkan barang seperti tas dan lain-lain. Para pengunjung harus mengantri jika hendak menitipkan barang bawaannya karna dengan hanya ada beberapa petugas dan ditambah pengunjung yang ramai datang setiap hari. Tentu hal itu akan membuat pengunjung kesal dan bahkan akan membuat pengunjung malas untuk berkunjung lagi kesana.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, hampir semua pekerjaan yang dilakukan manusia dipermudah dengan bantuan alat elektronik. Pada kasus tempat penyimpanan barang seperti lemari hingga laci hingga loker saat ini banyak menggunakan alat elektronik sebagai penunjang tingkat keamanan. Metode yang dilakukan berbagai macam mulai dari menggunakan password, RFID hingga autentikasi biometrik yang mana berfungsi untuk mengenali ciri-ciri fisik seperti pengenalan suara, scan retina mata, scan wajah dan scan sidik jari. Untuk mengkomunikasikan beberapa sistem keamanan tersebut dengan berbagai macam alat, dibutuhkan suatu mikrokontroler yang mudah dipahami dan digunakan oleh manusia. Salah satu mikrokontroler yang banyak dipakai saat ini adalah arduino.

Dari beberapa latar belakang di atas, maka dirasa perlu untuk membangun sebuah loker tempat penyimpanan barang dengan sistem keamanan biometrik sidik jari.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi masalah yang ada, yaitu :

1. Dapat terjadi tertukarnya barang antar konsumen.
2. Terjadinya antrian panjang dan memakan waktu yang lama.
3. Dapat terjadi tindakan kriminal yakni pencurian barang.

1.3 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data sidik jari disimpan sementara selama satu proses penguncian loker.
2. Metode pembayaran atau biaya sewa masih dilakukan secara manual.
3. Mikrokontroler yang dipakai adalah Adruino Uno.
4. Loker yang digunakan hanya sebanyak 3 buah.
5. Data sidik jari tidak dapat disimpan di dalam database MySQL karena keterbatasan fungsi arduino.
6. Maksimal data sidik jari yang dapat disimpan di mikrokontroler arduino adalah sebanyak 127 data.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang diuraikan tersebut, maka permasalahan pada penelitian ini dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara agar membuat sebuah loker tempat penyimpanan barang yang dapat memberikan rasa aman kepada konsumen.
2. Bagaimana cara kerja alat dalam proses membuka dan mengunci pintu loker.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem keamanan pada loker secara otomatis menggunakan sidik jari sebagai sistem keamanan.
2. Dapat mengaplikasikan mikrokontroler Arduino Uno ke dalam sebuah rangkaian yang terhubung dengan relay untuk mengaktifkan selenoid door lock yang berfungsi sebagai pengunci loker.
3. Meningkatkan rasa aman dan nyaman bagi konsumen.
4. Mengurangi terjadinya tindakan pencurian atau kriminal.

1.6 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan mutu dan kualitas dari jasa penitipan barang.
2. Memberikan rasa aman bagi pengguna jasa penitipan barang.
3. Dapat digunakan sebagai bahan referensi atau pembelajaran tentang loker otomatis menggunakan sidik jari berbasis arduino.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan ini memberi tambahan ilmu bagi penulis dalam melakukan penelitian, penulis akan melampirkan beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya guna menjelaskan perbedaan antara penelitian yang akan penulis angkat dengan penelitian yang telah dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Shobah K Nurus pada tahun 2012 tentang “Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535” dalam bentuk jurnal. Penelitian ini membahas tentang pembuatan sebuah sistem pengaman brankas berbasis ATMega8535 yang berhasil direalisasikan dengan beberapa perangkat keras yang terdapat dalam sistem tersebut. Perangkat keras yang berada pada sistem tersebut terdiri dari rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMega8535 sebagai pengendali sistem, rangkaian driver motor dc yang berfungsi mengendalikan motor dc untuk menggerakkan kunci pada pintu brankas, rangkaian driver relay yang berfungsi untuk menyalakan sirine, serta rangkaian catu daya yang berfungsi sebagai sumber tegangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Suyatno Budiharjo pada tahun 2013 tentang “Keamanan Pintu Ruangan Dengan Rfid Dan Password Menggunakan Arduino Uno”. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan pintu ruangan dengan RFID berbasis ATmega 328 pada modul Arduino UNO. Hasil dari

perancangan alat tersebut adalah suatu miniatur pintu ruangan yang dapat dikendalikan dengan berbasis Mikrokontroler ATmega 328 yang bekerja dengan catuan daya yang berkisar 5 Vdc dan 12 Vdc.

Penelitian yang dilakukan oleh Vajri Dwi Utomo pada tahun 2016 tentang “Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password Berbasis Mikrokontroler”. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan kotak penyimpanan barang menggunakan RFID dan password berbasis mikrokontroler yang tersusun atas perangkat keras dan perangkat lunak. Alat ini menggunakan keypad dan RFID sebagai input dari kotak penyimpanan barang sehingga akan ditampilkan pada LCD 16 x 2. Untuk membuka kotak penyimpanan barang ini harus memasukkan password dan pendeteksian terhadap kartu, setelah password dan kartu yang dideteksi benar maka akan diproses pada mikrokontroler arduino ATmega 2560. Solenoid digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu keamanan kotak penyimpanan barang.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Loker

Loker adalah lemari-lemari kecil untuk menyimpan barang pribadi. Loker dirancang untuk menyediakan penyimpanan yang efisien dan pengambilan sekaligus memaksimalkan penggunaan ruang lantai untuk penyimpanan. Hal ini juga memberikan akses yang sangat baik untuk barang-barang yang disimpan. Sistem penyimpanan loker idealnya digunakan untuk pengarsipan dan penyimpanan dokumen kantor, catatan medis dan pasien untuk rumah sakit,

dokter bedah, X-ray, patologi, farmasi, sekolah, perpustakaan dan banyak lagi (Raja, 2014). Bentuk loker dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Bentuk Loker Penyimpanan

2.2.2 Biometrik Sidik Jari

Sidik jari adalah pola-pola guratan pada jari manusia. Pola-pola sidik jari pada manusia terbentuk sejak janin berusia 4 bulan, garis yang menonjol pada sidik jari manusia berkembang secara unik dan acak. Kecelakaan yang cukup fatal pada usia janin 4 sampai 7 bulan dapat mengubah pola sidik jari. Menjelang usia 8 bulan dan seterusnya pola sidik jari yang sudah terbentuk tidak akan berubah sekalipun permukaan jari dibakar atau dipotong karena setiap pola garis sudah tertanam sampai pada kulit bagian dalam (kardianto dan adenan, 2003). Contoh sidik jari dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh Sidik Jari Manusia

2.2.3 Sensor Sidik Jari

Sebuah sensor sidik jari memiliki dua pekerjaan, yakni mengambil gambar sidik jari pengguna, dan memutuskan apakah pola alur sidik jari dari gambar yang diambil sama dengan pola alur sidik jari yang ada di database. Ada beberapa cara untuk mengambil gambar sidik jari seseorang, namun salah satu metode yang paling banyak digunakan saat ini adalah *optical scanning*, inti dari scanner optical adalah Charge Couple Device (CCD). Proses scan mulai berlangsung saat seseorang meletakkan jari pada lempengan kaca dan sebuah kamera CCD mengambil gambarnya. Scanner memiliki sumber cahaya sendiri, biasanya berupa larik light emitting diodes (LED), untuk menyinari alur sidik jarinya (Beman Suharjo 2010). Bentuk dari sensor sidik jari tipe FPM10A dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor Sidik Jari FPM10A

2.2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol atau pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya (Widodo, 2004). Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang, dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor sensor LDR untuk mendeteksi adanya cahaya dan sensor hujan yang digunakan untuk mendeteksi adanya hujan. Sebagai komputer yang berukuran kecil, mikrokontroler cocok diaplikasikan pada benda-benda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada *QuadCopter* ataupun robot.

Perusahaan yang terkenal sebagai pembuat mikrokontroler antara lain adalah Atmel, Cypress Semiconductor, Microchip Technology, dan Silicon

Laboratories. Contoh nama-nama mikrokontroler untuk vendor masing-masing adalah sebagai berikut :

- Atmel: AVR (8 bit), AVR32 (32 bit), AT91SAM (32 bit);
- Cypress Semiconductor: M8C Core;
- Microchip Technology: PIC;
- Silicon Laboratories: 8051.

2.2.5 Arduino UNO R3

Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari *physical computing* yang bersifat open source (Djuandi, 2013). Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. Menurut Kadir (2013:16) arduino uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronuk dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian led hingga pengontrolan robot dapat di implementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil yang terdapat pada arduino.

Spesifikasi teknis dari Arduino Uno adalah sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler ATmega328
- b. Catu daya 5V
- c. Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
- d. Tegangan Input (batasan) 6-20V

- e. Pin I/O Digital 14
- f. Pin input Analog 6
- g. Arus DC per Pin I/O 5V 40 mA
- h. Arus DC per Pin I/O untuk pin 3.3V 50 mA
- i. Flash Memory 32 KB (ATmega328)
- j. EEPROM 1 KB (ATmega328)
- k. Clock Speed 16 MHz

Arduino Uno memiliki SRAM sebesar 8KB, EEPROM sebesar 4KB, dan dilengkapi Flash Memory sebesar 256KB. SRAM (Static Random Access Memory) digunakan sebagai memori kerja selama sketch dijalankan. Memori inilah yang digunakan untuk menyimpan variabel. EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) adalah memori yang digunakan untuk menyimpan data secara permanen. Flash Memory digunakan untuk menyimpan sketch (program). Bentuk arduino dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Arduino UNO R3

2.2.6 Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield memungkinkan sebuah modul Arduino untuk terhubung ke jaringan. Hal ini didasarkan pada kemampuan Wiznet W5100 ethernet chip yang mampu menyediakan alamat IP, baik TCP maupun UDP serta mendukung hingga empat koneksi socket secara simultan. Arduino Ethernet Shield dihubungkan ke modul Arduino dengan memanfaatkan header kawat-wrap Arduino Ethernet Shield yang diperpanjang dengan tata letak pin sama dengan tata letak pin pada modul Arduino sehingga memungkinkan untuk digabungkan dengan modul Arduino dengan cara ditumpuk pada bagian atas modul Arduino. Ethernet Shield memiliki standar RJ-45 koneksi, dengan transformator yang terintegrasi dengan enabled Power over Ethernet (PoE). Bentuk arduino ethernet dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Arduino Ethernet Shield

2.2.7 Solenoid Door Lock

Solenoid door lock atau *solenoid* kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada kunci pintu otomatis. *Solenoid* ini akan bergerak/bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan solenoid kunci pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 volt, tapih ada juga yang 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang/terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis fingerprint dan password (Helmi Guntoro, 2013). Bentuk solenoid door lock dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Solenoid Door Lock

2.2.8 Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Slamet Hani, 2008). Bentuk relay dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Modul Relay 4 Channel 5V

2.2.9 Power Supply

Adaptor power supply atau catu daya adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur atau menurunkan tegangan listrik, catu daya memiliki banyak macam salah satunya adalah mode catu daya switching yang merupakan catu daya elektronik yang dilengkapi dengan regulator switching untuk mengubah daya listrik secara efisien dari tegangan listrik AC (*Alternating Current*) yang besar menjadi tegangan DC (*Direct Current*) yang lebih kecil. Pada saat ini ada banyak rangkaian adaptor yang canggih misalnya dari tegangan 220v AC menjadi tegangan 5 VDC, 9 VDC, atau 12 VDC (Rizki Anggoro, Cara Membuat Adaptor, 2009, hal : 13). Bentuk power supply switching dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Power Supply Switching

2.2.10 Sensor RFID

Sensor RFID adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *tag*. Gelombang radio yang ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena. ID-12 merupakan *reader* yang khusus mendeteksi RFID *tag* frekuensi 125kHz. RFID *tag* yang kompatibel dengan ID-12 di antaranya GK4001 dan EM4001 dengan membaca sekitar ± 12 cm. RFID *Reader* selain mempunyai penerima internal gelombang RF yang berfungsi menangkap gelombang elektromagnetik, juga mempunyai fungsi khusus untuk menangkap data-data analog dari gelombang RF yang dipancarkan oleh RFID *Tag Card* dan mengubahnya menjadi data-data digital. Bentuk sensor RFID dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Sensor RFID RC522

2.2.11 Software Arduino

Arduino diprogram dengan perangkat lunak IDE Arduino. Pada Arduino terdapat *bootloader* yang difungsikan untuk pengunggahan kode baru tanpa menggunakan *Programmer Hardware Eksternal*. Lingkungan *open-source* arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke *board* arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux (A Ashari, 2014).

Arduino IDE berisi editor teks menggunakan bahasa C untuk menulis kode program yang akan dimuatkan ke dalam modul Arduino UNO. Program yang ditulis menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sketches. Sketches ini ditulis dalam editor teks dan disimpan dengan ekstensi file *.ino*. Editor ini memiliki fitur untuk menampilkan umpan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga menampilkan kesalahan.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

Secara sederhana, sketch dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok yaitu :

1. Header
2. Setup
3. Loop



Gambar 2.10 Software Arduino IDE / Sketches

2.2.12 MySQL

MySQL merupakan software database yang termasuk paling populer di lingkungan Linux, kepopuleran ini karena ditunjang karena performansi query dari databasenya yang saat itu bisa dikatakan paling cepat dan jarang bermasalah (Betha Sidik 2012 : 333).

2.2.13 PHP

PHP (*Personal Home Page*) adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web* (Budi Raharjo, 2012). Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP dan diterjemahkan kedalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. Karena pemrosesan program PHP dilakukan di lingkungan *web server*, PHP dikatakan sebagai bahasa sisi *server (server-side)*.

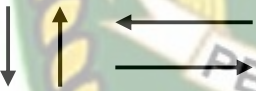




2.2.14 Konsep Perancangan

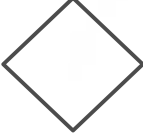

2.2.14.1 Flowchart

Flowchart merupakan salah satu alat bantu untuk menggambarkan konsep perancangan logika. Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Simbol dan Keterangan Aliran Sistem (Flowchart)

Simbol	Keterangan
	Flow Direction Symbol Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.p
	Terminator Symbol Simbol untuk permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu kegiatan.
	Connector Symbol Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar/halaman yang sama.
	Connector Symbol Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar/halaman yang sama.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.

	<p>Decision Symbol</p> <p>Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi.</p>
	<p>Input-Output Symbol</p> <p>Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.</p>



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

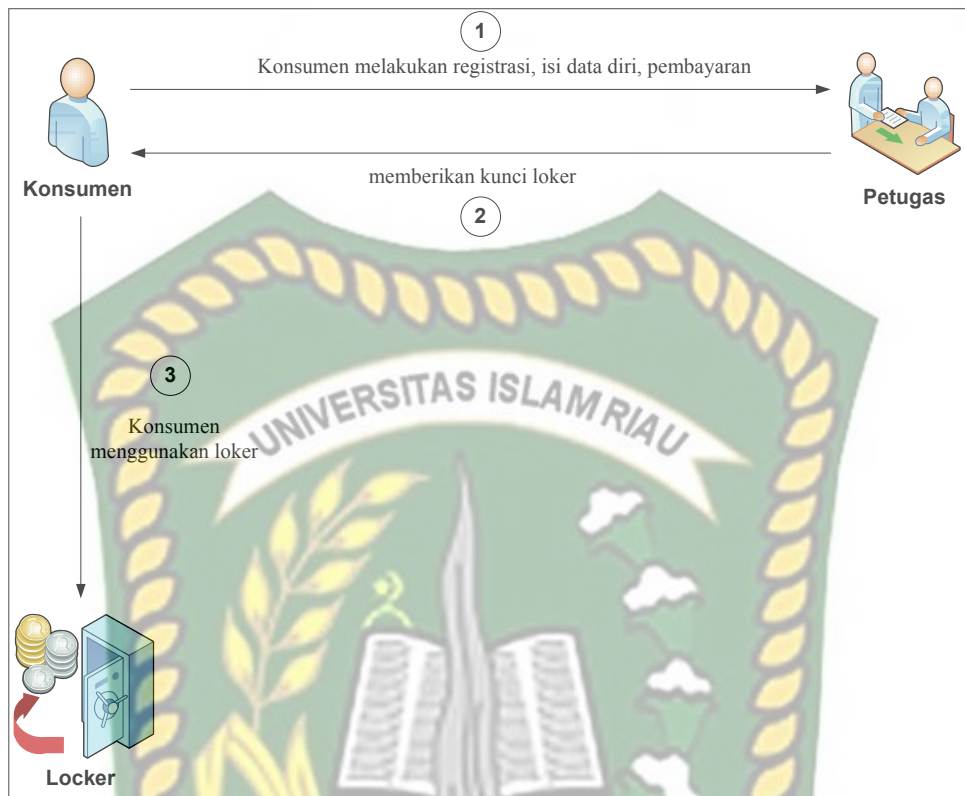
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Analisa

Pada penulisan ini berisi penjelasan mengenai pendukung sistem yang akan dijalankan. Pada tahapan ini berisi analisis masalah dan solusi yang ditawarkan untuk mendukung kinerja dari sistem yang akan dibuat.

3.1.1 Analisis Masalah

Proses analisa sistem keamanan loker tempat penitipan barang yang ada saat ini masih menggunakan cara manual yaitu pengguna atau konsumen pertama-tama mendatangi petugas untuk mendaftar, setelah itu konsumen akan melakukan pembayaran untuk biaya sewa loker tempat penitipan barang kemudian petugas akan memberikan informasi tempat loker yang akan konsumen gunakan beserta dengan kunci loker tersebut. Terlihat dari proses manual yang telah dijabarkan bahwa sistem tempat penitipan barang yang ada saat ini masih rentan terhadap tindakan kriminal seperti pencurian. Maka dari itu sistem tempat penitipan barang yang ada saat ini belum memiliki tingkat keamanan yang baik, oleh sebab itu penulis hendak membuat sebuah sistem keamanan loker yang akan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna atau konsumen terhadap barang yang akan dititipkannya. Analisa masalah dapat dilihat pada gambar 3.1.

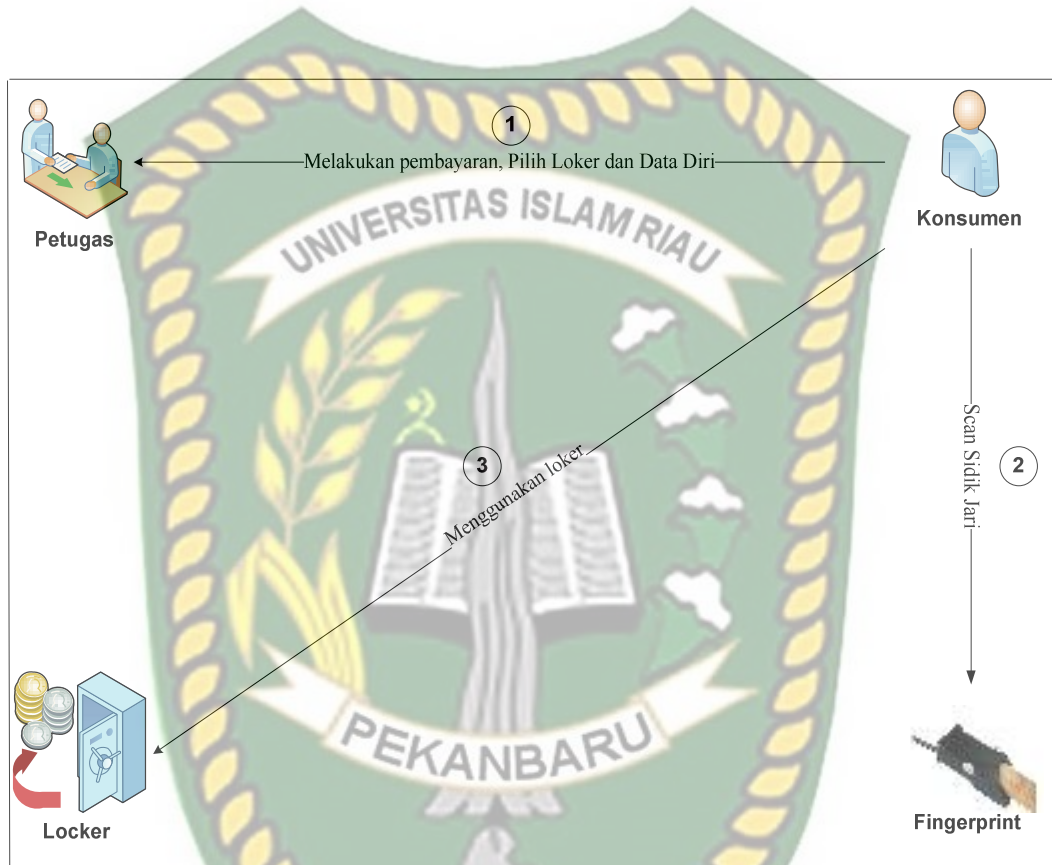


Gambar 3.1 Analisa masalah

3.1.2 Solusi yang Ditawarkan

Solusi untuk menghadapi permasalahan tersebut adalah diperlukannya sebuah sistem yang dapat meningkatkan sistem keamanan loker tempat penitipan barang, dimana pengguna atau konsumen sebelum menggunakan loker tempat penitipan barang yang hendak digunakan terlebih dahulu konsumen akan melakukan proses pembayaran terhadap petugas lalu konsumen harus memilih loker yang hendak dipakai, setelah memilih loker konsumen akan mengisi data diri seperti nama dan nomer handphone kemudian konsumen akan melakukan proses *scan* sidik jari yang digunakan sebagai media untuk mendeteksi data dari pengguna atau konsumen. Data dari pengguna tersebut akan masuk ke

mikrokontroller arduino untuk diproses dan akan merekam data tersebut. Setelah itu pengguna atau konsumen dapat menggunakan sistem keamanan loker tempat penitipan barang. Solusi yang ditawarkan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Solusi yang ditawarkan

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop Asus X450C
2. Mikrokotroller Arduino UNO
3. Solenoid Door Lock

4. Relay
5. Power Supply
6. Sensor Sidik Jari
7. Arduino Ethernet Shield
8. Sensor RFID

3.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino IDE
2. Sistem Operasi *Windows 7*
3. *MySQL*
4. PHP
5. *Microsoft Visio 2007*

3.3 Perancangan Sistem Keamanan Loker Otomatis

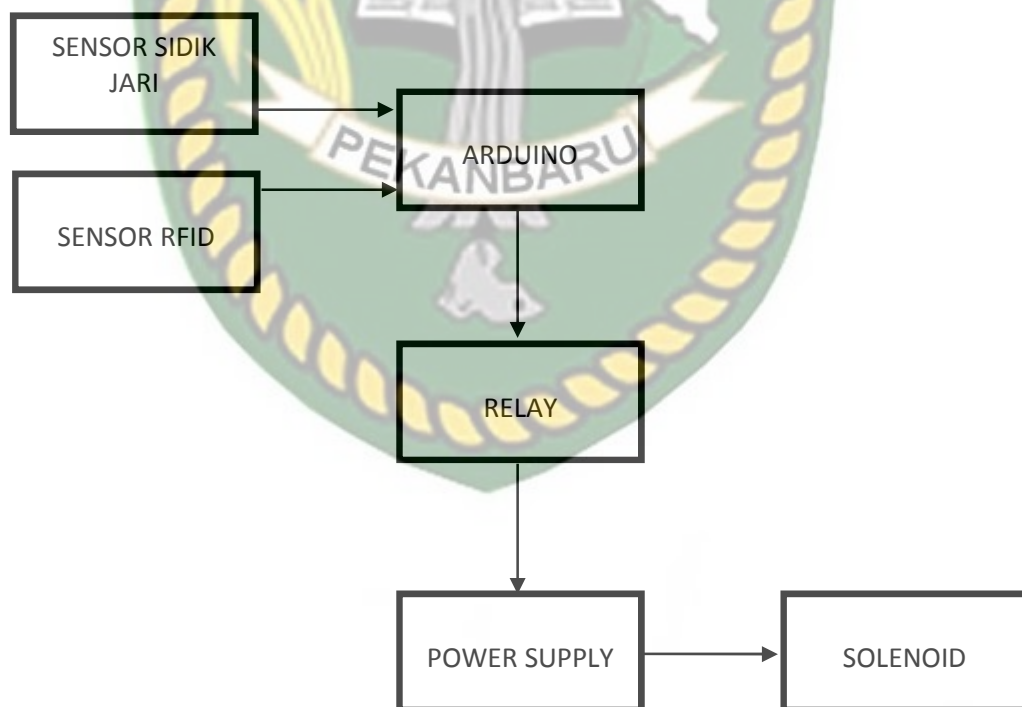
Pada rancangan loker otomatis ini, komponen-komponen utama terdiri dari arduino uno sebagai pusat pengendali sistem, sensor sidik jari dan sensor RFID sebagai inputan dan solenoid sebagai output.

3.3.1 Blok Diagram

Sebelum melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, diperlukan sebuah perancangan blok fungsional sistem berupa blok diagram yang menjelaskan sistem kerja secara keseluruhan. Sistem keamanan loker tempat

penitipan barang terdiri dari beberapa blok diagram yang terhubung satu dengan lainnya.

Secara keseluruhan alat ini terdiri dari masukan (*input*), sistem pengolahan data dan kuluaran (*output*). Semua data masukan diprogram oleh pemrograman utama yaitu arduino uno kemudian data tersebut akan diolah untuk dieksekusi oleh keluaran. Pada bagian masukan yaitu sensor sidik jari dan sensor RFID sebagai media peminda berupa data dan lalu akan diolah dan akan disimpan di dalam memori. Pada bagian keluaran sistem loker otomatis ini berupa selenoid atau kunci elektrik yang dapat digunakan setelah menerima daya. Adapun blok diagram tersebut dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Keamanan Loker

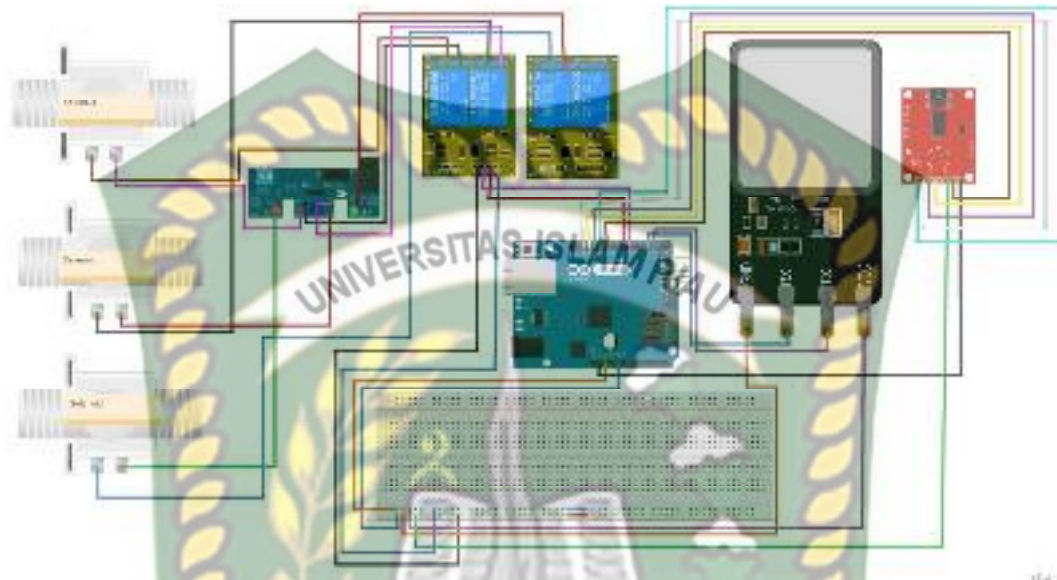
Blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan atau dapat bekerja sesuai dengan perancangan. Dari gambar blok diagram rangkaian diatas dapat dilihat bahwa pada bagian rangkaian sistem keamanan loker tempat penitipan barang terdiri dari beberapa blok atau beberapa bagian dan mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

1. Sensor sidik jari berfungsi sebagai input untuk merekam data pengguna atau konsumen dan juga untuk membuka pintu pada loker tempat penitipan barang.
2. Sensor RFID berfungsi untuk membuka pintu pada loker tempat penitipan barang.
3. Mikrokontroler Arduino UNO sebagai pengontrol utama dalam rangkaian sistem kerja yang berfungsi untuk mengolah *input*, kemudian diproses untuk memberi perintah pada *output*.
4. Adaptor Power Supply berfungsi sebagai pembagi arus atau tegangan.
5. Relay digunakan untuk memutuskan atau menggerakkan arus tegangan selenoid.
6. Solenoid digunakan untuk pengunci pintu pada loker tempat penitipan barang.

3.3.2 Rancangan Skema Perangkat

Dalam tahap rancangan skema perangkat ini menjelaskan relasi instalasi perangkat antara sensor sidik jari, sensor RFID, *relay* dan *selenoid* dengan mikrokontroler hingga dapat saling terkoneksi menjadi sebuah sitem yang

lengkap. Pada gambar 3.4 berikut menggambarkan skema rangkaian sistem keamanan loker menggunakan sensor sidik jari.



Gambar 3.4 Skema Perangkat Loker Otomatis

Arduino Uno memiliki beberapa komponen dan masing-masing fungsinya, berikut ini merupakan komponen yang terdapat pada board arduino Uno dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Komponen Papan PCB Arduino

No	Komponen	Fungsi
1	Reset Button	Digunakan untuk mengulang program arduino dari awal.
2	Responsible for USB Communication	Berfungsi untuk merespon daya yang terhubung melalui USB
3	USB Port/Connector	Sebagai port untuk komunikasi serial dan sebagai catu daya untuk menyalakan arduino.

4	5 Volt Regulator	Digunakan untuk menstabilkan tegangan Eksternal dari power jack menuju 5v, tegangan aman Arduino.
5	Power Jack	Supply atau sumber listrik untuk arduino dengan tipe Jack.
6	ATMega328	IC atau Integrate Circuit, Alias otak dari papan arduino.
7	Digital PWM Outputs/Ports	Berfungsi untuk memberikan nilai logika (0 atau 1)
8	In Circuit Serial Programming (ICSP)	Sebagian besar ICSP adalah untuk AVR. Dalam arduino terdapat enam pin, MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC dan GND. Bisa digunakan Bootloader.
9	Analog Input Ports	Digunakan untuk membaca sinyal atau sensor analog seperti sensor jarak, suhu dsb, dan mengubahnya menjadi nilai digital.
10	Power Indicator LED	Lampu ini akan menyala dan menandakan papan arduino mendapatkan supply listrik dengan baik.

Dengan dihubungkannya antara sensor sidik jari, sensor RFID, *relay* dan *solenoid* ke mikrokontroler dengan menggunakan kabel antara pin-pin yang telah tersedia, maka kedua perangkat dapat terkoneksi satu sama lain sesuai fungsinya.

Berikut keterangan koneksi pin antara mikrokontroler Arduino Uno dengan sensor sidik jari, sensor RFID, *relay* dan *solenoid* :

Koneksi antar solenoid dan relay dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Koneksi *Solenoid* dan Relay

No	<i>Solenoid</i>	Relay
1	12V	NO
2	12V	COM

Koneksi antar arduino uno dan sensor sidik jari dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Koneksi Pin arduino uno dan sensor sidik jari

No	Pin Arduino	Sensor Sidik Jari
1	GND	GND
2	TX (digital pin 3)	RX
3	RX (digital pin 2)	TX
4	5v	Vcc

Koneksi antar arduino uno dan sensor RFID dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Koneksi Pin arduino uno dan sensor RFID

No	Pin Arduino	Sensor RFID
1	GND	GND
2	3.3v	3.3v
3	Pin 9	RST
4	Pin 12	MISO

5	Pin 11	MOSI
6	Pin 13	SCK
7	Pin 10	SDA

Koneksi antar arduino uno dan relay dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Koneksi Pin arduino uno dan Relay

No	Pin Arduino	Relay
1	GND	GND
2	Pin 7 Digital	IN1
3	5v	Vcc

3.3.3 Desain Input

a. Form Login

Form login ini digunakan bagi admin untuk masuk kedalam sistem.

Adapun data yang di inputkan adalah *username* dan *password*. Desain

form login dapat dilihat pada gambar 3.5.

PENYEWAAN LOKER

Username

Password

Ingat Saya

Login

Gambar 3.5 Menu *Log In* pada Loker Otomatis

b. *Check In*

Menu *check in* ini digunakan untuk membuat pesanan pada penyewaan loker otomatis. Adapun data yang diinputkan adalah nama tamu / konsumen, tanggal serta waktu check out. Desain menu *check in* dapat dilihat pada gambar 3.6.

Check In			
Loker Nomer : L001			
# Invoice	Nama Tamu Pengguna Loker	Tanggal / Waktu Check-In	
<input type="text"/>	<input type="text" value="v"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TEXT	TEXT	Tanggal / Waktu Check-Out	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Check In"/>		<input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 3.6 Menu *Check In* pada Loker Otomatis

c. *Tambah Tamu*

Menu *tambah tamu* ini digunakan untuk mengisi data konsumen pada penyewaan loker otomatis. Adapun data yang diinputkan adalah nama tamu / konsumen. Identitas diri, alamat dan no handphone. Desain menu *tambah tamu* dapat dilihat pada gambar 3.7.

Tambah Tamu Baru	
Nama Tamu	Alamat
<input type="text"/> v <input type="text"/>	<input type="text"/>
Identitas	No Telp/ Handphone
<input type="text"/> v <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Tambah Tamu"/>	<input type="button" value="Batal"/>

Gambar 3.7 Menu Tambah Tamu pada Loker Otomatis

d. Edit Loker

Menu edit loker ini digunakan untuk mengedit loker. Adapun data yang diinputkan adalah nama tipe loker dan harga. Desain menu edit loker dapat dilihat pada gambar 3.8.

Edit Loker	
Nomor Loker	Status Loker
<input type="text"/>	<input type="text"/> v
Tipe Loker	
<input type="text"/> v	
<input type="button" value="Update Loker"/>	<input type="button" value="Hapus Loker"/>
<input type="button" value="Batal"/>	

Gambar 3.8 Menu Edit Loker pada Loker Otomatis

e. Tambah Tipe Loker

Menu tambah tipe loker ini digunakan untuk menambah tipe atau jenis loker. Adapun data yang diinputkan adalah nama tipe loker dan harga. Desain menu tambah tipe loker dapat dilihat pada gambar 3.9.

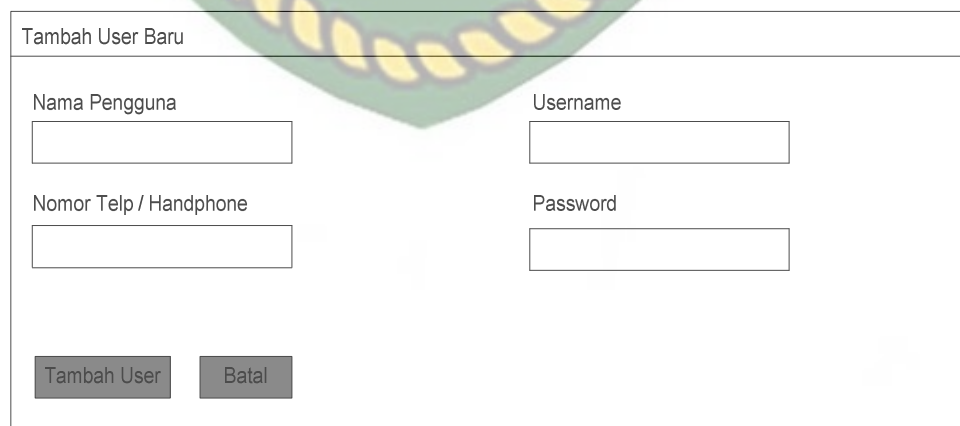


Tambah Tipe Loker	
Nama Tipe Loker	<input type="text"/>
Harga / Hari	<input type="text" value="v"/>
<input type="button" value="Update"/>	<input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Batal"/>

Gambar 3.9 Menu Tambah Tipe Loker pada Loker Otomatis

f. Tambah User

Menu tambah user ini digunakan untuk menambah user. Adapun data yang diinputkan adalah nama pengguna, no handphone, username dan password. Desain menu tambah user dapat dilihat pada gambar 3.10.

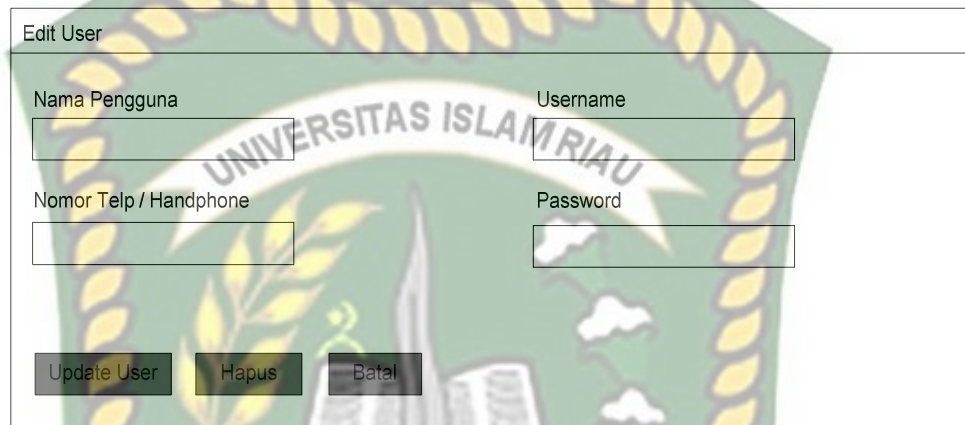


Tambah User Baru	
Nama Pengguna	Username
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nomor Telp / Handphone	Password
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Tambah User"/>	<input type="button" value="Batal"/>

Gambar 3.10 Menu Tambah User pada Loker Otomatis

g. Edit User

Menu edit user ini digunakan untuk mengedit user. Adapun data yang diinputkan adalah nama pengguna, no handphone, username dan password. Desain menu edit user dapat dilihat pada gambar 3.11.



Edit User	
Nama Pengguna	Username
Nomor Telp / Handphone	Password
<input type="button" value="Update User"/>	<input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Batal"/>

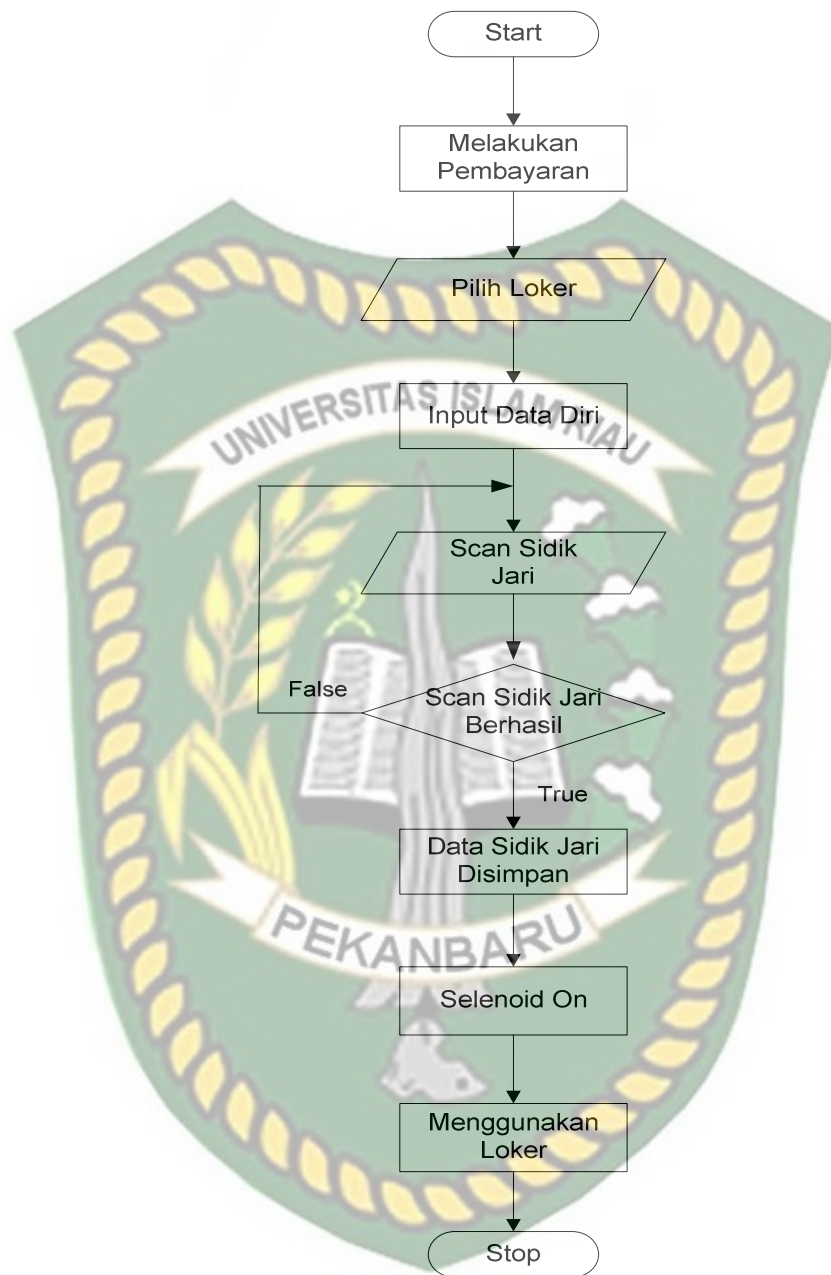
Gambar 3.11 Menu Edit User pada Loker Otomatis

3.3.4 Desain Logika Program

Dalam desain logika program menggambarkan bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Bagian ini identik dikenal sebagai *flowchart*, dan merupakan cara penyajian dari suatu algoritma yang kemudian di implementasikan menggunakan Arduino IDE.

3.3.4.1 *Flowchart* Menggunakan Loker

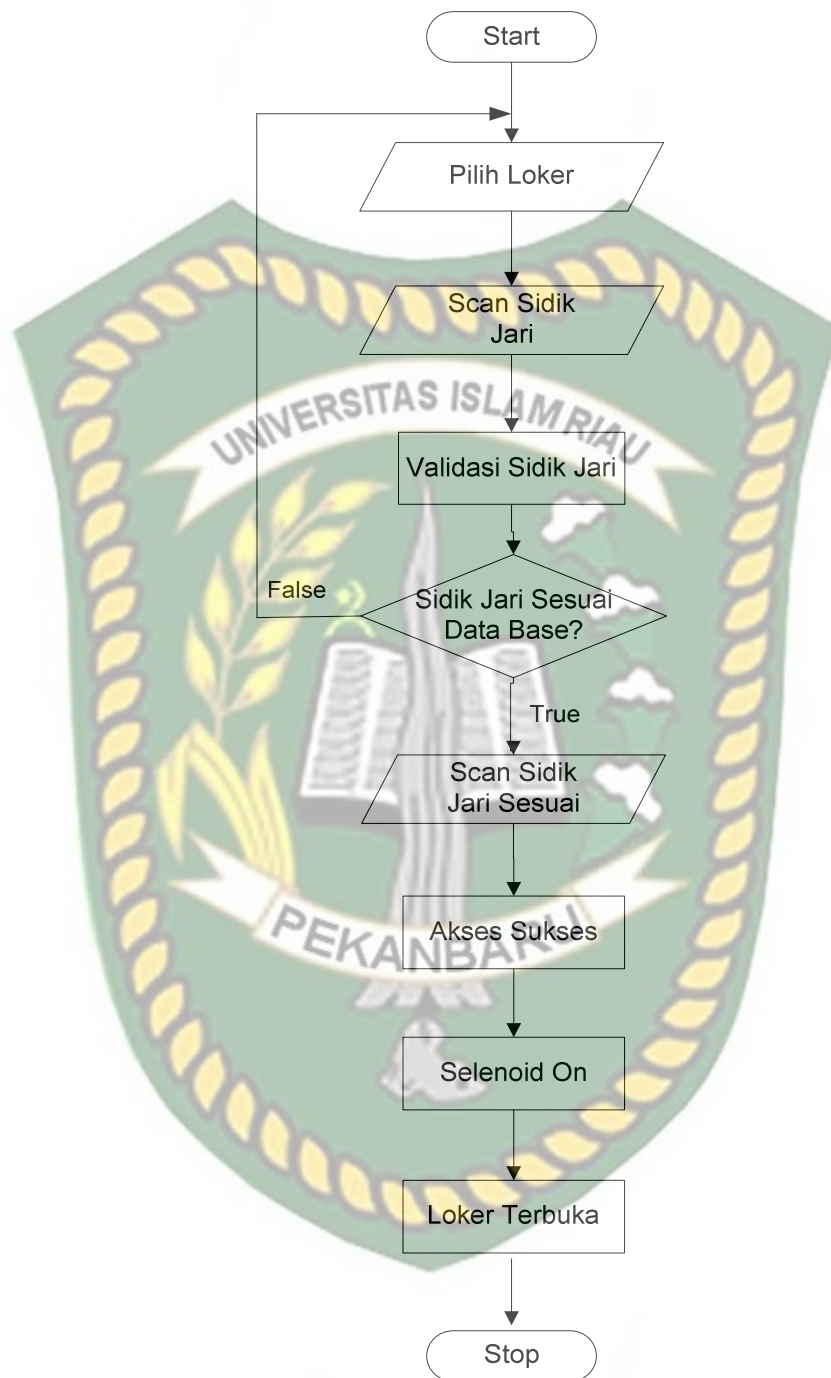
Flowchart proses memasukkan barang ke dalam loker yaitu pertama konsumen melakukan proses pembayaran setelah itu memilih loker lalu melakukan input data diri dan terakhir melakukan scan sidik jari, setelah scan sidik berhasil data akan disimpan di mikrokontroler dan loker akan terbuka. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Flowchart Menggunakan Loker

3.3.4.2 Flowchart Pengambilan Barang

Flowchart proses mengambil barang dari dalam loker yaitu pertama konsumen memilih loker yang dimiliki setelah itu melakukan proses scan sidik jari setelah sidik jari cocok maka akses diterima dan pintu akan terbuka. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.13



Gambar 3.13 Flowchart Pengambilan barang

3.3.5 Desain Database

Database merupakan komponen yang berperan sebagai tempat penyimpanan. Database yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 3.6 Tabel Tamu

No	Field	Type	Width
1	id_tamu	int	11
2	prefix	varchar	4
3	nama_depan	varchar	20
4	nama_belakang	varchar	20
5	tipe_identitas	varchar	10
6	nomor_identitas	varchar	20
7	alamat_jalan	varchar	20
8	notelp	char	12

Tabel 3.7 Tabel Loker

No	Field	Type	Width
1	id_loker	int	11
2	nomor_loker	varchar	20
3	id_loker_tipe	int	11
4	status_loker	varchar	20

Tabel 3.8 Tabel User

No	Field	Type	Width
1	id_user	int	11
2	username	varchar	20
3	password	varchar	20
4	nama	varchar	50
5	notelp	char	12

Tabel 3.9 Tabel Tipe Loker

No	Field	Type	Width
1	id_loker_tipe	int	11
2	nama_loker_tipe	varchar	20
3	harga_hari	int	11

Tabel 3.10 Tabel Transaksi

No	Field	Type	Width
1	id_transaksi_loker	int	11
2	id_user	int	11
3	nomor_invoice	varchar	20
4	Tanggal	date	-
5	id_tamu	int	11
6	id_loker	int	11
7	tglcheckin	date	-
8	waktucheckin	time	-
9	tglcheckout	date	-
10	waktucheckout	time	-
11	total_bayar_loker	int	11
12	status	varchar	20

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan analisa dan rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, rancangan loker penitipan barang menggunakan sensor sidik jari ini telah direalisasikan, maka perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengetahui cara kerja perangkat, serta pengujian berdasarkan kondisi sidik jari dan RFID yang berbeda-beda, kelemahan dan keterbatasan spesifikasi fungsi dari sistem yang telah dibuat. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tentang bagaimana pengkondisian agar alat ini dapat dipakai dengan optimal.

Pengujian akan dilakukan dengan beberapa tahapan pada sensor dan sistem yang ada sebagai berikut :

1. Pengujian *black box* (*black box testing*).
2. Pengujian pada rangkaian sensor sidik jari.
3. Pengujian pada sensor RFID.

4.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* (*black box testing*) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, terutama pada input dan output aplikasi untuk menentukan apakah aplikasi tersebut sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.1 Pengujian *Form Login*

Halaman *login* diakses oleh admin yang telah terdaftar didalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password*. Admin memiliki hak untuk mengakses halaman check in/out, loker, buku tamu, user manager dan laporan. Pengujian form *login* dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengujian Form Login (Data Kosong)

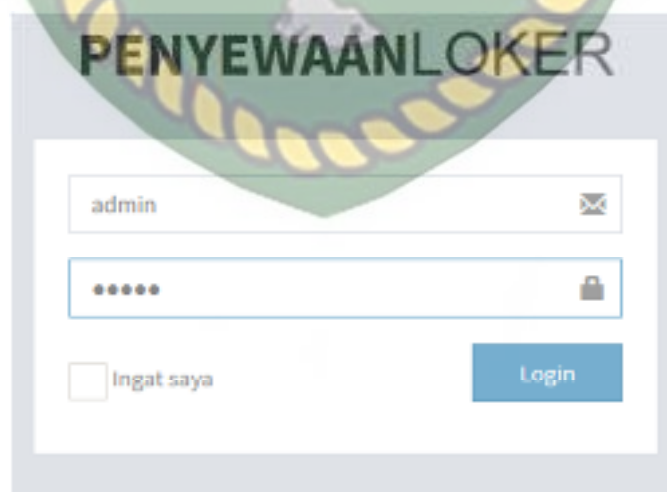
Pada gambar 4.1 dijelaskan saat *username* dan *password* tidak diisi lalu diklik tombol *login*, sistem akan menolak untuk *login* dan akan menampilkan peringatan berupa *please fill out this field*.



The screenshot shows a login form titled "PENYEWAANLOKER". At the top, a red error message reads "Username atau Password tidak ditemukan". Below the error message are two input fields: "Username" and "Password". The "Password" field is masked with dots. There is a "Login" button and a checkbox labeled "Ingat saya". The form is overlaid on a watermark of the Universitas Islam Riau logo.

Gambar 4.2 Pengujian Form Login (Data Salah)

Pada gambar 4.2 dijelaskan saat *username* dan *password* tidak diisi dengan data yang telah didaftarkan lalu diklik tombol *login*, sistem akan menolak untuk *login* dan akan menampilkan informasi berupa *username* dan *password* tidak ditemukan.



The screenshot shows the same login form titled "PENYEWAANLOKER". The "Username" field contains the text "admin" and the "Password" field contains six dots. The "Login" button is highlighted in blue, indicating it has been clicked. The "Ingat saya" checkbox is unchecked. The form is overlaid on the same Universitas Islam Riau logo watermark.

Gambar 4.3 Pengujian Form Login (Data Benar)

Pada gambar 4.3 dijelaskan saat *username* dan *password* diisi dengan data yang telah didaftarkan didalam sistem, lalu saat diklik tombol *login*, sistem akan menampilkan halaman menu home penyewaan loker.



Gambar 4.4 Halaman Menu Home Penyewaan Loker

Pada gambar 4.4 dijelaskan bahwa halaman home penyewaan loker memiliki beberapa menu berupa check in/out, loker, buku tamu, user manager dan laporan. Rincian pengujian *form login* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian *Form Login*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form login	Username : - Password : - Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>please fill out this field</i> pada <i>form login</i>	Sesuai rencana
		Username: ari(salah) Password: ari (salah) Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan info : “ <i>username</i> dan <i>password</i> tidak ditemukan”.	Sesuai rencana
		Username : admin	Sistem menerima dan	Sesuai

		Password : admin Kemudian klik <i>login</i>	menampilkan menu home penyewaan loker	rencana
--	--	--	---	---------

4.2.2 Pengujian Menu *Check In*

Pada menu *check in* terdapat beberapa info yang ada seperti nama pengguna loker, harga sewa, tanggal serta waktu *check in* dan *check out*. Halaman menu *check in* dapat dilihat pada gambar 4.5.

Gambar 4.5 Halaman Menu *Check In* Penyewaan Loker

Pada saat ingin melakukan *check in*, maka semua inputan harus diisi seperti nama pengguna loker, tanggal dan waktu. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.6.

Check In (pilih data tamu loker)

LOKER NOMOR : L001

NIM/NISID: [Empty]

Nama Tamu Pengguna Loker: [Empty]

Tanggal / Waktu Check In: [Empty]

Sidik Jan
Tanggal Hari: Rp 28,000

Check In

Gambar 4.6 Pengujian Menu *Check In* (Data Kosong)

Pada gambar 4.6 dijelaskan bahwa pada halaman menu *check in* saat nama pengguna loker dan tanggal / waktu tidak diisi lalu di klik tombol *check in* maka sistem akan menolak dan muncul pesan *please fill out this field*.

Check In (pilih data tamu loker)

LOKER NOMOR : L001

NIM/NISID: 1902190208-01

Nama Tamu Pengguna Loker: Mu. Talla Saqaya

Tanggal / Waktu Check In: 2018-03-02

Sidik Jan
Tanggal Hari: Rp 28,000

Check In

Gambar 4.7 Pengujian Menu *Check In* (Data Benar)

Pada gambar 4.7 dijelaskan saat nama pengguna loker, tanggal dan waktu diisi dengan data yang benar, lalu saat di klik tombol *check in*, maka sistem akan menampilkan halaman menu daftar tamu seperti yang ada pada gambar 4.8.

No Loker	Nama Tamu	Tanggal Check In	Tanggal Check Out
L002	Mr. Farid Setyaji	2021-03-23	2021-03-23

Gambar 4.8 Menu Daftar Tamu pada Sistem Penyewaan Loker

Pada gambar 4.8 dijelaskan bahwa halaman menu check in telah berhasil diuji dengan menggunakan data yang benar. Rincian pengujian menu *check in* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Menu *Check in*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Menu <i>Check in</i>	Nama Tamu : - Tanggal / waktu : - Kemudian klik <i>Check in</i>	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>please fill out this field.</i>	Sesuai rencana
		Mengisi semua field, Kemudian klik <i>Check in</i>	Menu <i>Check in</i> dapat digunakan	Sesuai rencana

4.2.3 Pengujian Menu Loker

Pada menu loker terdapat beberapa menu yang tersedia yaitu menu tambah loker, edit loker, hapus loker, tambah tipe loker, edit tipe loker dan hapus tipe loker. Menu tambah loker dapat dilihat pada gambar 4.9.



The image shows a web form titled "Tambah Loker" with the subtitle "Tambah data loker". The form contains the following elements:

- A text input field labeled "Nomor Loker" which is currently empty.
- A dropdown menu with the text "-- Pilih --" and a downward arrow.
- Two buttons: "Tambah Loker" (green) and "Batal" (orange).

A red-bordered box highlights the empty "Nomor Loker" field with the message "Please fill out this field." overlaid on it.

Gambar 4.9 Pengujian Menu Tambah Loker (Data Kosong)

Pada gambar 4.9 dijelaskan bahwa pada halaman menu tambah loker tidak diisi lalu diklik tombol tambah loker maka sistem akan menolak dan muncul pesan *please fill out this field.*



The image shows the same "Tambah Loker" form, but now with data entered:

- The "Nomor Loker" field contains the text "L001".
- The "Tipe Loker" dropdown menu is set to "Sidik Jari".
- The "Tambah Loker" and "Batal" buttons are still present at the bottom.

Gambar 4.10 Pengujian Menu Tambah Loker (Data Benar)

Pada gambar 4.10 dijelaskan saat nomor loker dan tipe loker diisi dengan data yang benar, lalu saat diklik tombol tambah loker maka loker berhasil ditambahkan.

The screenshot shows a web form titled "Edit Loker" with a sub-header "Ubah". The form contains the following fields and controls:

- Nomor Loker:** A text input field containing the value "L001".
- Status Loker:** A dropdown menu with the value "TERRAWA" selected.
- Tipe Loker:** A dropdown menu with the value "Sidik Jari" selected.
- Buttons:** Three buttons are located at the bottom: "Update Loker" (green), "Hapus Loker" (orange), and "Batal" (yellow).

Gambar 4.11 Pengujian Edit Loker

Pada gambar 4.11 jika pilihan edit pada tombol update loker diklik maka sistem akan menampilkan edit loker berhasil dan data berhasil diubah.

The screenshot shows the same "Edit Loker" form as in Gambar 4.11. The fields and controls are identical, but the "Update Loker" button is now highlighted in red, indicating it has been clicked. The other elements remain the same.

Gambar 4.12 Pengujian Hapus Loker

Pada gambar 4.12 jika pilihan hapus pada tombol update loker diklik maka sistem akan menampilkan hapus loker berhasil dan data berhasil dihapus.

The screenshot shows a web form titled "Tambah Tipe Loker" with the subtitle "Administrasi penambahan tipe loker baru". It contains two input fields: "Nama Tipe Loker" which is empty, and "Harga / Hari" which contains the text "Please fill out this field". Below the fields are two buttons: a green "Tambah" button and an orange "Batal" button. A large watermark of the Universitas Islam Riau logo is overlaid on the form.

Gambar 4.13 Pengujian Tambah Tipe Loker (Data Kosong)

Pada gambar 4.13 dijelaskan bahwa pada halaman menu tambah tipe loker tidak diisi lalu diklik tombol tambah loker maka sistem akan menolak dan muncul pesan *please fill out this field*.

The screenshot shows the same "Tambah Tipe Loker" form. The "Nama Tipe Loker" field is now filled with the text "Keypad", and the "Harga / Hari" field is filled with the number "10000". The "Tambah" and "Batal" buttons remain at the bottom. The Universitas Islam Riau logo watermark is still present.

Gambar 4.14 Pengujian Menu Tambah Loker (Data Benar)

Pada gambar 4.14 dijelaskan saat nama tipe loker dan harga loker diisi dengan data yang benar, lalu saat diklik tombol tambah maka tipe loker berhasil ditambahkan.



The image shows a web form titled "Tambah Tipe Loker" with the subtitle "Administrasi penambahan tipe loker baru". The form contains two input fields: "Nama Tipe Loker" with the value "Sidik Jari" and "Harga / Hari" with the value "20000". Below the fields are three buttons: "Update" (green), "Hapus" (red), and "Batal" (yellow). The "Update" button is highlighted with a yellow border. A large watermark of the Universitas Islam Riau logo is overlaid on the form.

Gambar 4.15 Pengujian Edit Tipe Loker

Pada gambar 4.15 jika pilihan edit pada tombol update tipe loker diklik maka sistem akan menampilkan edit tipe loker berhasil dan data berhasil diubah.



The image shows the same web form as in Gambar 4.15, but with the "Hapus" button (red) highlighted with a yellow border. The form content remains the same: "Nama Tipe Loker" is "Sidik Jari" and "Harga / Hari" is "20000". The "Update" button is now greyed out. A large watermark of the Universitas Islam Riau logo is overlaid on the form.

Gambar 4.16 Pengujian Hapus Tipe Loker

Pada gambar 4.16 jika pilihan hapus pada tombol update tipe loker diklik maka sistem akan menampilkan hapus tipe loker berhasil dan data berhasil dihapus. Rincian pengujian menu loker dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian Menu Loker

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Menu Loker	Tidak mengisi semua field yang ada kemudian klik tambah	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>please fill out this field.</i>	Sesuai rencana
		Mengisi semua field kemudian klik tambah	Data loker dapat ditambahkan	Sesuai rencana
		Mengedit data loker kemudian klik update	Data loker dapat di ubah	Sesuai rencana
		Menghapus data loker kemudian klik hapus	Data loker dapat di hapus	Sesuai rencana

4.2.4 Pengujian Menu Buku Tamu

Pada menu buku tamu terdapat beberapa menu yang tersedia yaitu menu lihat tamu dan tambah tamu. Menu tambah tamu dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Pengujian Menu Tambah Tamu (Data Kosong)

Pada gambar 4.17 dijelaskan bahwa pada halaman menu tambah tamu tidak diisi lalu diklik tombol tambah tamu maka sistem akan menolak dan muncul pesan *please fill out this field*.

The screenshot shows a web form titled "Tambah Tamu Baru" (Add New Guest). The form fields are filled with the following data:

Nama Tamu		Alamat	
Mr	Fitri	Jalan Riau	
Identitas		Nomor Telepon/Handphone	
KTP	1205105925	08123456789	

At the bottom of the form, there are three buttons: "Tambah Tamu" (green), "Kirim" (orange), and "Batal" (red).

Gambar 4.18 Pengujian Menu Tambah Tamu (Data Benar)

Pada gambar 4.18 dijelaskan saat menu tambah tamu diisi dengan data yang benar, lalu saat diklik tombol tambah tamu maka data berhasil ditambahkan.

The screenshot shows the same "Tambah Tamu Baru" form, but with the following data:

Nama Tamu		Alamat	
Mr	Fitri	Jalan Riau	
Identitas		Nomor Telepon/Handphone	
KTP	1205105925	08123456789	

The buttons at the bottom are "Update Tamu" (green), "Kirim" (orange), and "Batal" (red).

Gambar 4.19 Pengujian Edit pada Menu Tambah Tamu

Pada gambar 4.19 jika pilihan edit tamu pada tombol update tamu diklik maka sistem akan menampilkan edit tamu berhasil dan data berhasil diubah.



Gambar 4.20 Pengujian Hapus pada Menu Tambah Tamu

Pada gambar 4.20 jika pilihan hapus tamu pada tombol hapus diklik maka sistem akan menampilkan hapus tamu berhasil dan data berhasil dihapus. Rincian pengujian menu buku tamu dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Menu Buku Tamu

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Menu Buku Tamu	Tidak mengisi semua field yang ada kemudian klik tambah	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>please fill out this field.</i>	Sesuai rencana
		Mengisi semua field pada menu tambah tamu kemudian klik tambah	Data tamu dapat ditambahkan	Sesuai rencana
		Mengedit data tamu kemudian klik update	Data tamu dapat di ubah	Sesuai rencana
		Menghapus data tamu kemudian klik hapus	Data tamu dapat di hapus	Sesuai rencana

4.2.5 Pengujian Menu User

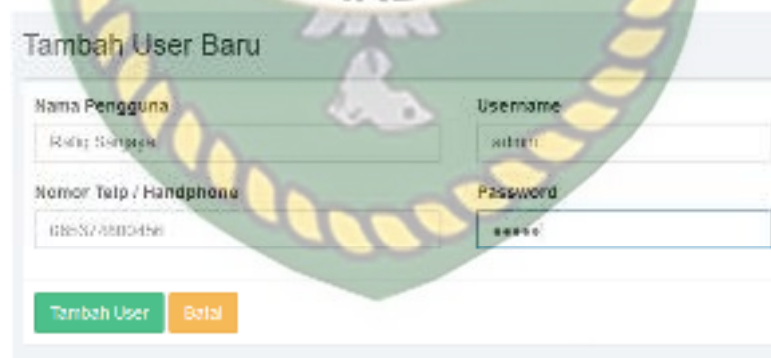
Pada menu user terdapat beberapa menu yang tersedia yaitu tambah user, edit user dan hapus user. Menu tambah user dapat dilihat pada gambar 4.21.



The screenshot shows a web form titled "Tambah User Baru" overlaid on the Universitas Islam Riau logo. The form contains four input fields: "Nama Pengguna", "Username", "Nomor Telp / Handphone", and "Password". The "Nama Pengguna" field contains the text "Please fill out this field". Below the fields are two buttons: "Tambah User" (green) and "Batal" (orange).

Gambar 4.21 Pengujian Menu Tambah User (Data Kosong)

Pada gambar 4.21 dijelaskan bahwa pada halaman menu tambah user tidak diisi lalu diklik tombol tambah user maka sistem akan menolak dan muncul pesan *please fill out this field*.



The screenshot shows the same "Tambah User Baru" form, but now the fields are filled with data: "Nama Pengguna" is "Rafiq Setyawan", "Username" is "rafiq", "Nomor Telp / Handphone" is "08552-9800456", and "Password" is "rafiq". The "Tambah User" and "Batal" buttons are still visible at the bottom.

Gambar 4.22 Pengujian Menu Tambah User (Data Benar)

Pada gambar 4.22 dijelaskan saat menu tambah user diisi dengan data yang benar, lalu saat diklik tombol tambah user maka data berhasil ditambahkan.

The screenshot shows a web form titled "Tambah User Baru". It has four input fields: "Nama Pengguna" (containing "admin"), "Username" (containing "admin"), "Nomor Telp / Handphone" (containing "085974502406"), and "Password". Below the fields are three buttons: "Update User" (green), "Hapus" (red), and "Tambah" (orange). The "Update User" button is highlighted with a red border.

Gambar 4.23 Pengujian Edit pada Menu Tambah User

Pada gambar 4.23 jika pilihan update user pada menu edit user diklik maka sistem akan menampilkan edit user berhasil dan data berhasil diubah.

The screenshot shows the same "Tambah User Baru" form as in Gambar 4.23. The "Update User" button is no longer highlighted. Instead, the "Hapus" button (red) is highlighted with a red border.

Gambar 4.24 Pengujian Hapus pada Menu Tambah User

Pada gambar 4.24 jika pilihan hapus pada menu hapus user diklik maka sistem akan menampilkan hapus user berhasil dan data berhasil dihapus. Rincian pengujian menu user dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Menu User

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Menu User	Tidak mengisi semua field yang ada kemudian klik tambah	Sistem menolak dengan menampilkan peringatan berupa <i>please fill out this field.</i>	Sesuai rencana
		Mengisi semua field	Data user dapat	Sesuai

	pada user tambah user kemudian klik tambah	ditambahkan	rencana
	Mengedit data tamu kemudian klik update	Data user dapat di ubah	Sesuai rencana
	Menghapus data user kemudian klik hapus	Data user dapat di hapus	Sesuai rencana

4.3 Pengujian pada Rangkaian Sensor Sidik Jari

Pengujian pertama dengan sidik jari penulis yaitu menggunakan sidik ibu jari (jempol) tangan sebelah kiri, sebelum proses pengujian dilakukan sidik ibu jari tangan sebelah kiri penulis tersebut telah didaftarkan pada sensor sidik jari. Seperti yang adap ada gambar 4.25



Gambar 4.25 Proses Scan Ibu Jari Tangan Sebelah Kiri

Langkah pengujiannya adalah dengan menempelkan ibu jari tangan kiri pada area sensor sidik jari, setelah sensor berhasil membaca dan mengidentifikasi dengan sesuai data sidik jari tersebut maka *solenoid* yang tadinya dalam posisi default atau tertutup akan aktif sehingga pintu dapat dibuka seperti yang ada pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Proses Scan Berhasil dan Pintu Terbuka

Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan baik serta proses validasi pencocokan data sidik jari yang digunakan dengan data yang telah disimpan didalam sistem telah berhasil dapat dilihat pada gambar gambar 4.27.



Gambar 4.27 Proses Validasi Sidik Jari Berhasil

Pada gambar 4.27 dapat dilihat proses validasi terhadap sidik jari yang digunakan dengan data yang ada pada sistem berhasil dan menemukan data sidik jari yang sesuai. Rincian pengujian dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Waktu Scan Sidik Jari

No	Komponen yang Diuji	Waktu Pembacaan (detik)	Hasil
1	Ibu Jari Tangan Kanan	1	Tidak terbaca
		2	Tidak terbaca
		3	Tidak terbaca
		4	Tidak terbaca
		5	Terbaca

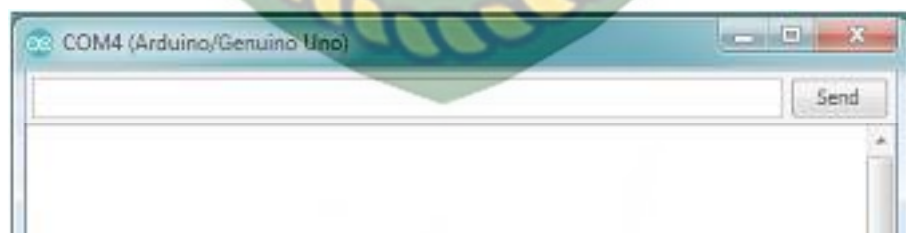
Pada tabel 4.6 dapat dilihat bahwa membutuhkan waktu sebanyak 5 detik untuk sistem dapat bekerja dengan baik dan mengenali sidik ibu jari tangan sebelah kiri hingga pintu terbuka.

Sedangkan jika jari tangan yang lainnya digunakan untuk membuka pintu loker tersebut maka sistem akan menolak dan pintu loker otomatis tidak terbuka. Seperti yang ada pada gambar 4.28.



Gambar 4.28 Proses Scan Jari Telunjuk Sebelah Kiri

Pada gambar 4.28 penulis menggunakan jari telunjuk tangan sebelah kiri. Sistem menolak akses data karna jari telunjuk tangan sebelah kiri penulis belum didaftarkan kedalam sistem sehingga pintu loker tidak dapat terbuka. Proses validasi dari percobaan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.29.



Gambar 4.29 Proses Validasi Sidik Jari Tidak Berhasil

Pada gambar 4.29 dapat dilihat proses validasi terhadap sidik jari yang belum terdaftar dengan data yang telah didaftarkan pada sistem maka hasilnya

sistem tidak akan merespon dan loker tersebut tidak akan terbuka. Rincian pengujian scan sidik jari yang telah didaftarkan dan belum didaftarkan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Scan Sidik Jari

No	Posisi Tangan	Jari	Hasil
1	Tangan Kiri	Ibu jari	Terbaca
		Telunjuk	Tidak terbaca
		Tengah	Tidak terbaca
		Manis	Tidak terbaca
		Kelingking	Tidak terbaca
2	Tangan Kanan	Ibu jari	Tidak terbaca
		Telunjuk	Tidak terbaca
		Tengah	Tidak terbaca
		Manis	Tidak terbaca
		Kelingking	Tidak terbaca

Pada tabel 4.7 dapat dilihat bahwa sistem hanya dapat membaca data sidik ibu jari tangan sebelah kiri hingga pintu loker terbuka karena sidik ibu jari tersebut telah didaftarkan didalam sistem. Sedangkan pada jari telunjuk, tengah, manis dan kelingking tangan sebelah kiri hasil yang didapatkan adalah sistem akan menolak dan pintu loker tidak akan terbuka. Begitu juga dengan jari telunjuk, tengah, manis dan kelingking tangan sebelah kanan hasil yang didapatkan sistem juga menolak dan pintu loker tidak akan terbuka.

4.4 Pengujian pada Rangkaian Sensor RFID

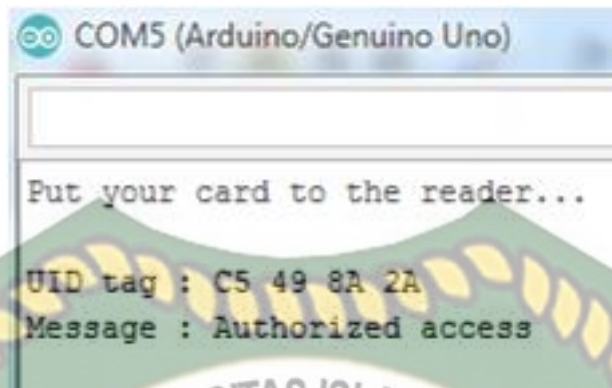
Modul RFID RC522 digunakan sebagai sensor agar tag RFID berupa kartu ID dapat dibaca oleh modul RFID, yang sebelumnya id dan password yang ada pada kartu ID tersebut sudah didaftarkan ke dalam mikrokontroler arduino Uno R3. Tag RFID yang ada pada loker otomatis tersebut yaitu tag yang bersifat pasif karena tag tersebut hanya bisa dibaca oleh modul RFID.

Pada pengujiannya penulis mencoba menggunakan kartu yang ID nya telah disimpan di mikrokontroler arduino. Seperti yang ada pada gambar 4.30.



Gambar 4.30 Proses Scan Kartu RFID Berhasil dan Pintu Terbuka

Pada gambar 4.30 saat penulis menempelkan kartu RFID yang datanya telah didaftarkan didalam sistem maka yang terjadi adalah sensor RFID berhasil membaca dan mengidentifikasi dengan sesuai data yang ada maka *solenoid* yang tadinya dalam posisi default atau tertutup akan aktif sehingga pintu dapat dibuka. Proses validasi dari percobaan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.31.



Gambar 4.31 Proses Validasi Kartu Berhasil

Pada gambar 4.31 dapat dilihat proses validasi terhadap kartu yang telah didaftarkan berhasil dengan ID C5 49 8A 2A. Sedangkan jika pada sensor RFID ditempelkan kartu yang lainnya maka sensor akan menolak dan pintu tidak akan terbuka. Seperti yang ada pada gambar 4.32.



Gambar 4.32 Proses Scan Menggunakan Kartu Lain

Pada gambar 4.32 saat penulis menempelkan kartu yang lain, yang mana ID kartu tersebut belum didaftarkan didalam sistem sehingga kartu tersebut tidak

bisa dibaca oleh sistem dan sensor akan menolak dan pintu tidak akan terbuka.

Proses validasi dari percobaan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.33.



Gambar 4.33 Proses Validasi Kartu Tidak Berhasil

Pada gambar 4.33 dapat dilihat proses validasi tidak berhasil terhadap kartu yang belum didaftarkan di mikrokontroler arduino dan sistem akan menolak akses dari kartu yang belum didaftarkan tersebut. Rincian pengujian sensor RFID menggunakan kartu dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Sensor RFID Menggunakan Kartu

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Kartu RFID yang telah terdaftar	Menempelkan kartu yang telah didaftarkan pada sensor RFID	Sistem merespon dan pintu loker berhasil dibuka	Sesuai rencana
2	Kartu lainnya	Menempelkan kartu lain yang belum didaftarkan pada sensor RFID	Sistem menolak dan pintu loker tidak dapat dibuka.	Sesuai rencana

Pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa sistem hanya dapat membaca kartu RFID yang mana idnya telah didaftarkan didalam sistem sehingga pintu loker

dapat terbuka. Sedangkan saat menggunakan kartu lainnya yang belum didaftarkan didalam sistem, maka tidak ada respon sehingga pintu loker tidak dapat terbuka.

Pengujian sensor RFID juga dapat dilakukan dengan menggunakan tag RFID yang mana fungsi tag ini sama dengan kartu RFID. Saat id yang ada pada tag tersebut telah didaftarkan didalam sistem maka tag tersebut dapat digunakan sebagai kunci seperti yang ada pada gambar 4.34.



Gambar 4.34 Proses Scan Menggunakan Tag RFID

Pada gambar 4.34 saat menempelkan tag RFID yang datanya telah didaftarkan didalam sistem maka yang terjadi adalah sensor RFID berhasil membaca dan mengidentifikasi dengan sesuai data yang ada maka *solenoid* yang tadinya dalam posisi default atau tertutup akan aktif sehingga pintu dapat dibuka.

Pada tag RFID sensor hanya dapat membaca dengan jarak 0.5cm, ketika tag ditempelkan pada sensor dengan jarak 1 sampai 2cm, maka sistem tidak dapat

membaca tag RFID tersebut. Rincian pengujian jarak sensor tag RFID dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian Jarak Sensor pada Tag RFID

No	Komponen yang Diuji	Jarak (cm)	Hasil
1	Tag RFID	5	Tidak terbaca
		4.5	Tidak terbaca
		4	Tidak terbaca
		3.5	Tidak terbaca
		3	Tidak terbaca
		2.5	Tidak terbaca
		2	Tidak terbaca
		1.5	Tidak terbaca
		1	Tidak terbaca
		0.5	Terbaca
		0	Terbaca

Pada tabel 4.9 dapat dilihat bahwa tag RFID hanya dapat dibaca oleh sistem pada jarak dekat yaitu 0 sampai 0.5cm, sehingga jika tag ditempelkan melebihi jarak tersebut maka sistem tidak akan merespon.

Pengujian jarak pembacaan sensor juga dapat dilakukan menggunakan kartu RFID seperti yang ada pada gambar 4.35.



Gambar 4.35 Proses Scan Menggunakan Kartu RFID pada Jarak Tertentu

Pada gambar 4.35 saat menempelkan kartu RFID dengan jarak 1.5cm, sensor dapat membaca kartu RFID sehingga loker dapat terbuka, tapi jika kartu ditempelkan pada sensor melebihi 1.5cm maka sistem tidak dapat membaca kartu tersebut. Rincian pengujian jarak sensor tag RFID dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengujian Jarak Sensor pada Kartu RFID

No	Komponen yang Diuji	Jarak (cm)	Hasil
1	Kartu RFID	5	Tidak terbaca
		4.5	Tidak terbaca
		4	Tidak terbaca
		3.5	Tidak terbaca
		3	Tidak terbaca
		2.5	Tidak terbaca
		2	Tidak terbaca
		1.5	Terbaca

		1	Terbaca
		0.5	Terbaca
		0	Terbaca

Pada tabel 4.10 dapat dilihat bahwa kartu RFID hanya dapat dibaca oleh sistem pada jarak dekat yaitu 0 sampai 1,5cm, sehingga jika kartu ditempelkan melebihi jarak tersebut maka sistem tidak akan merespon.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan sistem keamanan loker menggunakan biometrik sidik jari berbasis arduino, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Arduino Uno dapat digunakan sebagai kontrol utama dalam merangkai beberapa komponen menjadi sebuah sistem yang utuh.
2. Sistem ini dapat meningkatkan rasa aman dan nyaman bagi konsumen saat hendak menitipkan barang.
3. Sistem ini dapat mengurangi terjadinya tindakan kriminal yang dapat merugikan pihak konsumen.

5.2 Saran

Adapun saran pengembangan sistem keamanan loker menggunakan biometrik sidik jari berbasis arduino sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan *Raspberry* yang mempunyai proses logika dan kebutuhannya jauh lebih kompleks sehingga data sidik jari dapat diolah di database MySQL.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan metode pembayaran secara non tunai.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bahra, Ladjamudin., 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Anggoro, Rizki., 2009, *Membuat Adaptor*. Sinar Wadja Lestari. Surabaya.
- Beman, S., 2010, Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sistem Sidik Jari. Skripsi. Universitas Bina Nusantara.
- Budiharjo, Suyatno., 2013, Keamanan Pintu Ruangan Dengan RFID Dan Password Menggunakan Arduino Uno.
- Budiharto, Widodo., 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. PT.Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Djuandi, Fery., 2011, *Pengenalan Arduino Tingkat Pemula*. Tobuku. Jakarta.
- Kadir, Abdul., 2013, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Andi. Yogyakarta.
- M. Ary Herianto ST, M Ary & Adi P, Ir. Wisnu., *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta; 2008.
- Raharjo, Budi., dkk, 2012, *Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP, MYSQL)*. MODULA. Bandung.

Shobah, K Nurus., 2012, *Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Instrumentasi dan Elektronika Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro Semarang.

Sunarno., 2005, *Mekanikal Elektrikal*, Penerbit Andi, Yoogyakarta.

Utomo, Vajri Dwi., 2016, *Sistem Keamanan Kotak Penyimpanan Barang Menggunakan RFID dan Password Berbasis Mikrokontroller*. Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Padang.

Wahana, Komputer., 2006, *Pengolahan Database dengan MySQL*. Andi Offset. Yogyakarta.

