

**RANCANG BANGUN TEMPAT PENYIMPANAN OBAT  
KERAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**TUGAS AKHIR**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar S1

Pada Program Studi Teknik Elektro

Universitas Islam Sultan Agung



**DISUSUN OLEH :**

**DZIKRI YUBAYYIN FASAJADATULLAH**

**NIM : 30602000017**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**2024**

***DESIGN AND BUILD AN INTERNET OF THINGS BASED  
HARD DRUG STORAGE***

***FINAL PROJECT***

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (SI)*

*at Department of Electrical Engineering.*

*Faculty of Industrial Technology*

Universitas Islam Sultan Agung



*Arranged by :*

**DZIKRI YUBAYYIN FASAJADATULLAH**

**NIM : 30602000017**

***DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING***

***FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY***

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**2024**

### LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

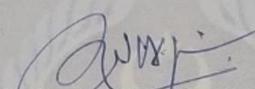
Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things*” ini disusun oleh:

Nama : Dzikri Yubayyin Fasajadatullah  
NIM : 30602000017  
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Rabu  
Tanggal : 4 September 2024

**Pembimbing**

  
Dr. Bustanul Arifin, S.T., M.T  
NIDN. 0614117701

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

 - 060924.  
Jenny Putri Hapsari, S.T., M.T  
NIDN. 0607018501

### LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things*” ini telah dipertahankan di depan Penguji sidang Tugas Akhir pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 4 September 2024

**Tim Penguji**

**Tanda Tangan**

Jenny Putri Hapsari, S.T., M.T

NIDN : 0607018501

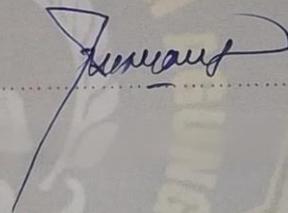
Ketua Penguji



Dr. Eka Nuryanto Budisusila, S.T., M.T

NIDN : 0619107301

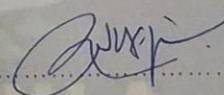
Penguji II



Dr. Bustanul Arifin, S.T., M.T

NIDN : 0614117701

Penguji III



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dzikri Yubayyin Fasajadatullah

NIM : 30602000017

Fakultas : Teknologi Industri

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknologi UNISSULA Semarang dengan judul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things (IoT)*”, adalah asli (orisinal) dan bukan menjiplak (plagiat) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dalam bentuk apapun baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab. Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Karya Tugas Akhir tersebut adalah hasil karya orang lain atau pihak lain, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Semarang, 6, September 2024

Yang Menyatakan

Mahasiswa



Dzikri Yubayyin F

NIM. 30602000017

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dzikri Yubayyin Fasajadatullah

NIM : 30602000017

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir dengan Judul :  
“Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things*”.

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data dan publikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiatisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 6 September 2024

Yang Menyatakan

Mahasiswa



Dzikri Yubayyin Fasajadatullah

NIM. 30602000010

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, sungguh perjuangan yang cukup panjang telah aku lalui untuk mendapat gelar sarjana ini. Rasa syukur dan bahagia yang kurasakan ini akan ku persembahkan kepada :

1. Tugas akhir ini akan saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang saya cintai dan banggakan (Bapak Sulkhani & Ibu Ukhiyah) yang telah membesarkan saya, memberikan dukungan dan menjadi penyemangat saya untuk menyelesaikan studi saya hingga saat ini. Dan juga kepada kakak saya serta keluarga besar saya yang mendukung untuk meraih cita-cita dan menempuh pendidikan tinggi.
2. Untuk Dosen pembimbing dan seluruh Dosen Teknik Elektro yang selalu memberikan ilmu, saran dan pengarahannya.
3. Untuk teman yang selalu memberikan semangat kepada saya saat menempuh dan menyelesaikan kuliah S1 dan tidak lupa teman-teman Teknik Elektro angkatan 2020 yang saling memberikan dukungan disetiap perjalanan saya dalam kuliah.
4. Untuk diri sendiri yang selalu mampu menguatkan dan meyakinkan tanpa jeda bahwa semuanya akan selesai pada waktunya. Terima kasih untuk diri sendiri yang sudah kuat sampai saat ini.
5. Untuk *support system* saya yaitu Arlina Faradisa yang telah memberikan dukungan dalam kelancaran tugas akhir ini. Terima kasih karena sudah mau berkontribusi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

## HALAMAN MOTTO

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS Al-Insyirah: 5-6)

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan.”

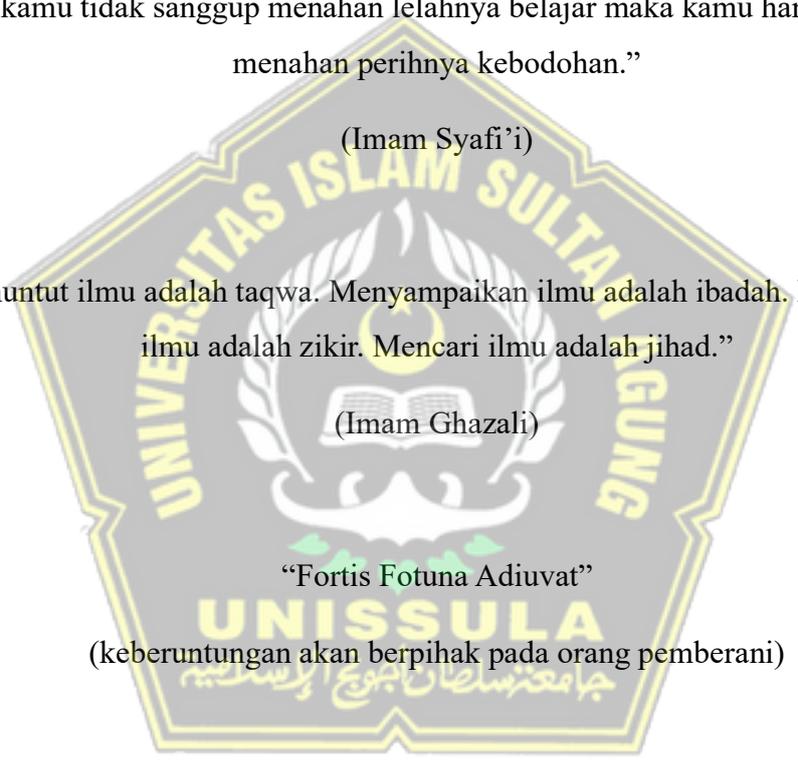
(Imam Syafi’i)

“Menuntut ilmu adalah taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad.”

(Imam Ghazali)

“Fortis Fotuna Aduvat”

(keberuntungan akan berpihak pada orang pemberani)



## KATA PENGANTAR

### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan Taufik, Rahmat dan Hidayat-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Penulisan Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat yang menjadi kewajiban kita untuk meraih Gelar Sarjana (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang, adapun judul Tugas Akhir ini adalah “Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Sholawat serta salam tak lupa kita panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita kejalan yang lurus. Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan terdapat banyak kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkat Allah SWT sehingga kendala-kendala yang penulis hadapi tersebut dapat diatasi. Oleh karna itu, pada kesempatan ini penulis dengan penuh rasa tulus dan ikhlas mengucapkan banyak banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridhonya serta memberikan ketabahan, kesabaran dan kelapangan hati serta pikiran dalam menimba ilmu.
2. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH., MH selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Dr. Ir. Novi Marlyana, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ibu Jenny Putri Hapsari, S.T., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
5. Bapak Agus Suprajitno, S.T, M.T. selaku dosen wali Teknik Elektro 2020 yang telah memberikan arahan selama menempuh studi.
6. Terimakasih kepada Dosen Pembimbing saya Dr. Bustanul Arifin, S.T, MT. yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini

7. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas ilmu, bimbingan, dan bantuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tua saya beserta segenap keluarga yang saya cintai yang telah memberikan dukungan baik materiil maupun non materiil dan tidak pernah berhenti mendo'akan saya.
9. Kepada sahabat seperjuangan saya, yaitu Mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2020 yang membantu dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas dukungan, doa dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan ilmu, pengalaman dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan menjadi masukan yang sangat berharga bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Semarang, Agustus 2024

Dzikri Yubayyin Fasajadatullah

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i> .....	xix
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Laporan .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6

2.2	Landasan Teori .....	8
2.2.1	Brankas.....	8
2.2.2	Sensor Sidik Jari/ <i>Fingerprint</i> .....	8
2.2.3	Keypad .....	12
2.2.4	Modul ILI9488 3.5” SPI LCD TFT .....	13
2.2.5	Relay .....	14
2.2.6	Sensor Ultrasonic .....	15
2.2.7	Arduino IDE.....	16
2.2.8	MySQL.....	17
2.2.9	PHP .....	17
2.2.10	XAMPP.....	18
2.2.11	<i>Internet of Things</i> (IoT).....	19
BAB III.....		21
METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Metode Penelitian .....	21
3.2	Analisis Kebutuhan Sistem.....	24
3.3	Rancangan Umum.....	25
3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.5	Perancangan Perangkat Lunak.....	31
3.6	Rencana Pengujian.....	44
BAB IV .....		47
HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN .....		47
4.1	Hasil Perancangan .....	47
4.2	Pengujian .....	53
BAB V.....		62

KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5. 1 Kesimpulan.....	62
5. 1 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Brankas.....	8
Gambar 2.2 Sensor Sidik Jari/Fingerprint.....	9
Gambar 2.3 Arch pattern.....	9
Gambar 2.4 Whorl pattern.....	10
Gambar 2.5 Loop pattern.....	10
Gambar 2.6 Searching minutiae.....	11
Gambar 2.7 Before match.....	11
Gambar 2.8 Match minutiae.....	11
Gambar 2.9 Matched result.....	12
Gambar 2.10 Keypad.....	13
Gambar 2.11 Modul ILI9488 3,5” SPILCD.....	14
Gambar 2.12 Relay.....	14
Gambar 2.13 Sensor Ultrasonic.....	15
Gambar 2.14 Diagram waktu Sensor Ultrasonic.....	15
Gambar 2.15 Logo Arduinio IPE.....	17
Gambar 2.16 Logo Mysql.....	17
Gambar 2.17 Logo PHP.....	18
Gambar 2.18 Logo XAMPP.....	19
Gambar 2.19 Internet Of Things (Iot).....	19
Gambar 3.1 Diagram blok Metode Penelitian.....	21

Gambar 3.2 Bentuk 3D Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis Iot.....	26
Gambar 3.3 Tampak Depan Tempat Penyimpanan .....	26
Gambar 3.4 Diagram Block Sistem Penyimpanan Obat Keras Berbasis Internet Of Things (Iot).....	27
Gambar 3.5 Wiring Sensor Ultrasonick Dengan ESP .....	28
Gambar 3.6 Wiring Keypad 4x4 .....	29
Gambar 3.7 Wiring Sensor Sidik Jari .....	30
Gambar 3.8 Wiring TFT 3.5” SPILCD .....	30
Gambar 3.9 Wiring Electri Door Luck .....	31
Gambar 3.10 Flowchart Proses Pembuka Brankas .....	32
Gambar 3.11 Flowchart Pengaksesan Website.....	34
Gambar 4.1 Tempat Penyimpanan Obat Keras .....	47
Gambar 4.2 Halaman Login .....	48
Gambar 4.3 Halaman Dashboard .....	48
Gambar 4.4 Halaman Data.....	49
Gambar 4.5 Halaman Grafik .....	49
Gambar 4.6 Halaman Log Aktivitas.....	50
Gambar 4.7 Hasil Perancangan Sensor Sidik Jari.....	51
Gambar 4.8 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika Data Sidik Jari Sudah Terdaftar .....	51
Gambar 4.9 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika Data Sidik Jari Tidak Terdaftar Pada Sistem.....	52
Gambar 4. 10 Hasil Perancangan Keypad.....	52

Gambar 4.11 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika Sandi Sudah Terdaftar.....	53
Gambar 4.12 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika Sandi Tidak Salah Atau Tidak Terdaftar .....	53
Gambar 4.13 Pengujian dengan objek diletakkan secara vertikal.....	55
Gambar 4.14 Pengujian dengan objek diletakkan secara horizontal.....	56
Gambar 4.15 Tampilan Konfigurasi Wifi Manager .....	58
Gambar 4.16 Wifi Yang Ada Di Sekitar.....	58
Gambar 4.17 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika ESP32 Sudah Terhubung Ke Wifi .....	59
Gambar 4.18 Tampilan Pada Serial Monitor Ketika Data Berhasil Di Simpan.....	59
Gambar 4.19 Tampilan Pada Database .....	60
Gambar 4.20 LCD TFT Menampilkan Waktu .....	60
Gambar 4.21 LCD TFT Menampilkan Waktu Dan Susunan Obat .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul Ili9488 .....	13
Tabel 3.1 Rencana Pengujian Komponen Perangkat Keras .....	45
Tabel 3.2 Rencana Pengujian Perangkat Lunak .....	46
Tabel 3.3 Rencana Pengujian Fungsionalitas Sistem .....	46
Tabel 4.1 Perancangan Sensor Ultrasonik Untuk Mendekati Objek .....	54
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Objek Vertikal Dalam Mengetahui Jumlah Barang Yang Disimpan .....	55
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Objek Horizontal Dalam Mengetahui Jumlah Barang Yang Disimpan .....	56



## ABSTRAK

Saat ini, kemajuan teknologi sangat dimanfaatkan untuk membantu manusia melakukan kegiatan sehari-hari, seperti pekerjaan dan aktivitas lain. Teknologi yang sebelumnya dilakukan secara manual, kini dapat diterapkan pada alat elektronik modern. Salah satu alat yang mengalami kemajuan adalah alat dibidang kesehatan. Alat tersebut diantaranya adalah penyimpanan obat keras, sehingga dapat terjamin keamanannya.

Penelitian ini membuat alat tempat penyimpanan obat keras berbasis *internet of things* dengan menggunakan pengaman ganda. Sistem ini menggunakan keypad untuk memasukkan *password* brankas, kemudian sensor sidik jari untuk memindai sidik jari, sensor ultrasonik untuk mengetahui jumlah obat, dan menggunakan ESP 32 sebagai mikroprosesornya. Penggunaan keypad dan sidik jari berfungsi untuk membuka kotak obat tersebut dan sistem ini ditambahkan fitur IoT untuk memudahkan pengguna untuk memonitoring brankas secara *realtime*. Sensor – sensor pada sistem ini bekerja sesuai program yang dirancang pada Arduino IDE sehingga alat tersebut mampu bekerja sesuai fungsinya masing – masing.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini dapat mengidentifikasi *password* yang dimasukkan melalui keypad, mengidentifikasi sidik jari pengguna melalui sensor sidik jari, dan membaca jumlah obat yang tersimpan melalui sensor sidik jari, serta memonitoring jumlah obat melalui website yang terhubung dengan alat. Pengujian pembacaan jumlah obat dengan sensor ultrasonik terdapat 2 macam pengujian yaitu dengan objek diletakkan secara vertikal dan objek diletakkan secara horizontal. Untuk tingkat keberhasilan ketika objek diletakkan secara vertikal yaitu 100 %. Sedangkan untuk objek yang horizontal mempunyai tingkat keberhasilan 36,36%.

**Kata Kunci : ESP 32, iot, penyimpanan obat**

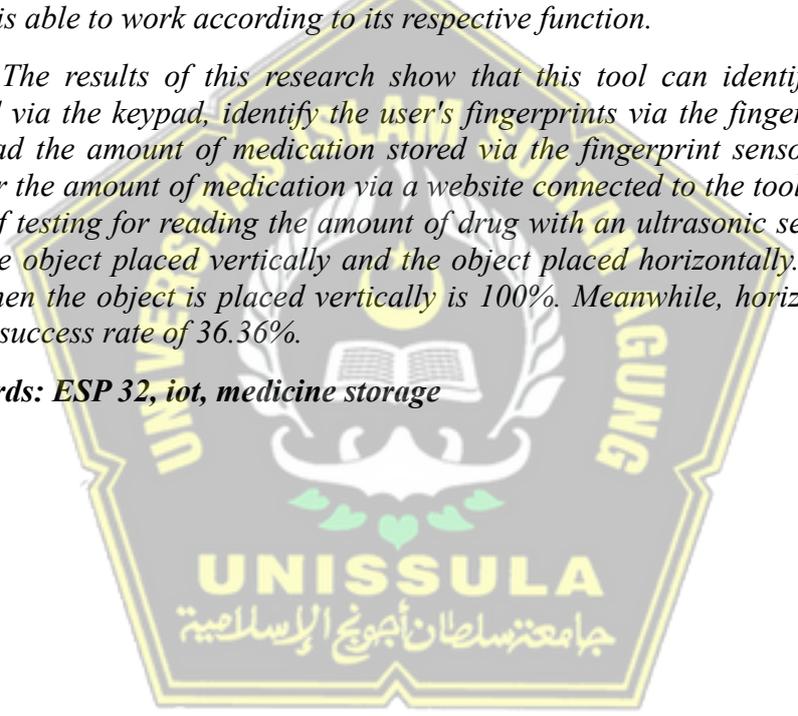
## **ABSTRACT**

*Currently, technological advances are greatly utilized to help people carry out daily activities, such as work and other activities. Microcontrollers, technology that was previously done manually, can now be applied to modern electronic devices.*

*This research creates an internet of things-based hard drug storage device using double security. This system uses a keypad to enter the safe password, then a fingerprint sensor to scan fingerprints, an ultrasonic sensor to determine the amount of medication, and uses ESP 32 as a microprocessor. The use of a keypad and fingerprint functions to open the medicine box and this system has added IoT features to make it easier for users to monitor the safe in real time. The sensors in this system work according to the program designed in the Arduino IDE so that the device is able to work according to its respective function.*

*The results of this research show that this tool can identify passwords entered via the keypad, identify the user's fingerprints via the fingerprint sensor, and read the amount of medication stored via the fingerprint sensor, as well as monitor the amount of medication via a website connected to the tool. There are 2 types of testing for reading the amount of drug with an ultrasonic sensor, namely with the object placed vertically and the object placed horizontally. The success rate when the object is placed vertically is 100%. Meanwhile, horizontal objects have a success rate of 36.36%.*

**Keywords:** *ESP 32, iot, medicine storage*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini, kemajuan teknologi sangat dimanfaatkan untuk membantu manusia melakukan kegiatan sehari-hari, seperti pekerjaan dan aktivitas lain. Mikrokontroler, teknologi yang sebelumnya dilakukan secara manual, kini dapat diterapkan pada alat elektronik modern. Seiring kemajuan teknologi, kecerdasan manusia juga meningkat, yang membuat orang selalu ingin membuat sesuatu yang baru. Namun, hal ini juga dapat menyebabkan kejahatan dimasyarakat. Kejahatan—Kejahatan saat ini sering membuat orang resah karena kebanyakan dilakukan di dalam ruangan, seperti perampokan bank, toko, rumah, dan mencari harta simpanan korban, yang biasanya disimpan di tempat penyimpanan. Namun keamanan yang ada saat ini kurang memadai salah satunya pengamanan pada tempat penyimpanan tersebut. Saat ini sistem kunci pintu pada tempat penyimpanan masih menggunakan pengunci konvensional.

Brankas adalah tempat terbaik untuk menyimpan obat bius, serta obat-obatan keras lain yang berbahaya dan penting. Untuk mencegah tindak kejahatan seperti itu, diperlukan pengaman yang memadai serta alat yang canggih dan modern yang mengikuti perkembangan teknologi saat ini, karena brankas saat ini kurang dilindungi dan menggunakan metode yang lama, sehingga memudahkan para pelaku kejahatan untuk membobolnya dan merusaknya.

Jumlah kasus pencurian yang terus meningkat disebabkan oleh niat dan kesempatan. Salah satu faktor yang menyebabkan tingkat pencurian yang tinggi adalah kelalaian atau ketidakwaspadaan calon korban. Ini menunjukkan bahwa sistem keamanan kunci brankas yang lebih baik

diperlukan. Sistem keamanan ini tidak hanya memiliki tingkat keamanan yang tinggi, tetapi juga dapat dipantau setiap prosesnya

Peranan penting penggunaan internet saat ini telah merambah di segala aspek kebutuhan masyarakat. Melalui internet, berbagai informasi dapat diperoleh dan dibagi, serta kemudahan komunikasi dapat dilakukan. Lebih dari hal tersebut, penerapan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Hal tersebut dikenal dengan *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan perangkat baik fisik maupun virtual yang terhubung, berkomunikasi bersama dan terintegrasi pada jaringan untuk tujuan tertentu.

Penggunaan IoT menghadirkan perangkat dapat bereaksi terhadap suatu kejadian secara independen atau tanpa campur tangan manusia secara langsung. Konektivitas internet yang terhubung secara berkelanjutan dimanfaatkan secara luas merupakan konsep IoT. Pemanfaatan teknologi IoT membutuhkan suatu konektivitas internet yang kuat dan fasilitas yang memadai. Penerapan IoT perlu dioptimalkan di segala aspek kehidupan[1]

*Internet of Things* (IoT) mengacu pada penggunaan teknologi informasi, konektivitas jaringan internet dan sensor yang memungkinkan perangkat yang bukan komputer dapat terhubung satu sama lain melalui jaringan internet. Perangkat ini dapat menghasilkan data, mengirim, menerima, mengumpulkan dan saling tukar menukar data. IoT dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem pemantauan pengamanan pada brankas. IoT digunakan untuk mengirimkan data yang dibutuhkan untuk membuka brankas ke server secara real time. IoT yang digunakan pada penelitian ini untuk mengirimkan data ke server database agar brankas bisa dibuka dan bisa dipantau melalui webserver. Data yang dikirim dapat digunakan untuk mengetahui informasi siapa saja yang membuka brankas.[2]

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukanlah penelitian dengan judul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Berbasis

*Internet of Things (IoT)*”. Dalam penelitian ini dirancang dan dibuat alat tempat penyimpanan obat keras dengan sistem keamanan yang canggih dengan menggunakan pengaman ganda. Sistem ini menggunakan keypad untuk memasukkan *password* brankas, kemudian sensor sidik jari untuk memindai sidik jari. Penggunaan keypad dan sidik jari berfungsi agar orang lain tidak dapat mengakses brankas dan sistem ini ditambahkan fitur IoT untuk memudahkan pengguna untuk mengawasi brankas secara *realtime*. Sehingga dapat menambah rasa aman pada pengguna.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang terdapat pada poin 2, rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana desain rancang bangun tempat penyimpanan obat keras berbasis *Internet of Things (IoT)*.
2. Bagaimana cara kerja sistem IoT pada rancang bangun tempat penyimpanan obat keras berbasis IoT.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini, telah ditentukan batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini tidak membahas keamanan pada jaringan. Karena fokus pada pengamanan tempat penyimpanan dan mengintegrasikannya dengan IoT.
2. Tempat penyimpanan harus selalu terhubung ke jaringan internet. Jika tidak terhubung ke internet maka tempat penyimpanan tidak dapat berfungsi.
3. Tempat penyimpanan harus selalu terhubung oleh listrik. Jika listrik padam maka tempat penyimpanan terkunci dan tidak bisa digunakan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang desain sistem tempat penyimpanan obat keras berbasis *Internet Of Things* (IoT).
2. Mengetahui cara kerja sistem IoT pada rancang bangun tempat penyimpanan obat keras berbasis *Internet of Things* (Iot).

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan keamanan pada tempat penyimpanan.
2. Dapat meminimalisir terjadinya pembobolan kunci pada tempat penyimpanan.
3. Dapat membuka dan mengunci pintu dari jarak jauh menggunakan webservice.

#### 1.6 Sistematika Laporan

Dalam penyusunan tugas akhir ini dilakukan pengelompokan menurut isi dalam beberapa bab. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut.

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab awal penelitian ini terdapat uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat penelitian dan tujuan penelitian yang dikerjakan dan sistematika penulisan laporan tugas akhir. Bab ini penting untuk menjelaskan bab-bab selanjutnya.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab kedua ini berisi tentang tinjauan pustaka dan teori yang mendukung sistem pengaman tempat penyimpanan obat keras berbasis *Internet of Things* (IoT), khususnya komponen dan rangkaian yang digunakan.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ketiga ini membahas tahap perancangan sistem pengaman tempat penyimpanan yang berisi uraian tahapan penyelesaian tugas akhir yang memuat tentang tahap perancangan sistem menggunakan bahasa C yang digunakan ESP32 untuk menjalankan sistem, tahap pembuatan desain

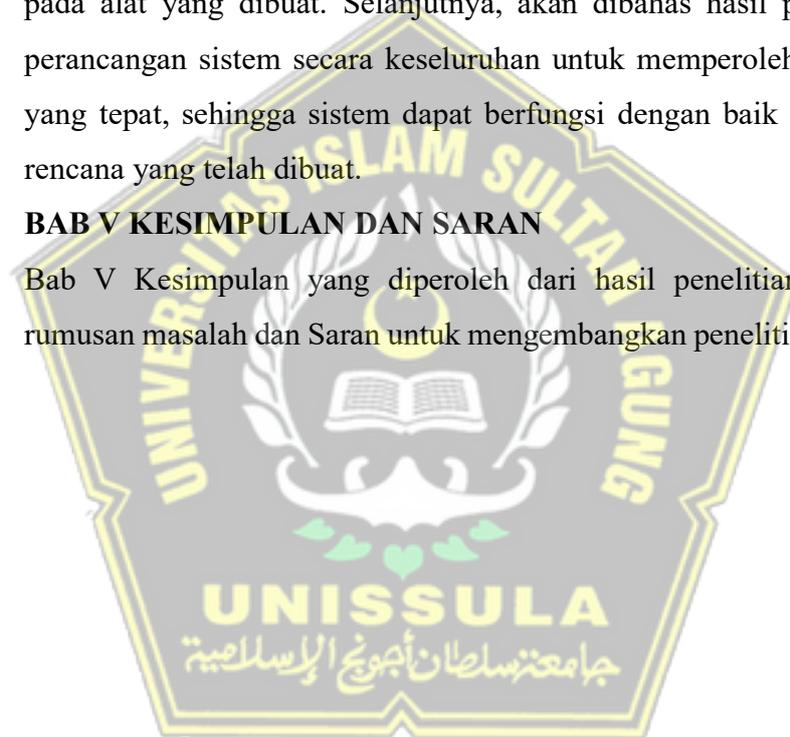
sistem, pengintegrasian masing-masing fungsi kontrol. Kemudian dilakukan perancangan perangkat keras yang menghubungkan ESP32 sebagai kontrol utama, dan dilakukan tahap uji coba sistem serta perangkat keras yang telah terintegrasi.

#### **BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN**

Bab keempat ini membahas langkah-langkah dalam pengujian alat, hasil pengukuran dalam setiap rangkaian, pengujian dalam setiap rangkaian, spesifikasi alat yang digunakan, serta petunjuk-petunjuk pengoperasian pada alat yang dibuat. Selanjutnya, akan dibahas hasil pengujian dari perancangan sistem secara keseluruhan untuk memperoleh nilai kondisi yang tepat, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah dan Saran untuk mengembangkan penelitian selanjutnya



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian yang dibuat oleh Aulia Rahman Nasution, Ilham Maulana, Afritha Amelia dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengaman Dan Monitoring Brankas Berbasis Website Dan IoT” [3]. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan untuk brankas. Sistem ini dirancang untuk mengatasi kelemahan brankas yang tersedia secara komersial. Penulis mengusulkan desain yang menggunakan pemindaian sidik jari dan papan ketik untuk meningkatkan keamanan. Sistem ini juga dilengkapi dengan aplikasi yang mengirimkan notifikasi ke smartphone pemilik jika brankas dirusak. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, sensor sidik jari, dan papan ketik. Jika upaya pembobolan terdeteksi, sistem akan membunyikan alarm dan mengirimkan notifikasi ke smartphone. Namun untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut untuk meningkatkan sistem ini diperlukan untuk menambahkan fitur pengenalan wajah agar lebih aman.

Pada penelitian yang ditulis oleh Emerallia Kournikova Wahyudi dengan judul “Sistem Pengaman Tempat Penyimpanan Obat Keras Dengan Face Recognition Menggunakan ESP32-Cam”[4]. Pada penelitian ini hasil yang disajikan sangat menyeluruh, seperti akurasi pengenalan wajah dalam kondisi pencahayaan yang berbeda dan kemampuan sensor ultrasonik dalam mendeteksi objek pada berbagai jarak. Sistem pengenalan wajah mencapai tingkat deteksi 80% dalam kondisi pencahayaan optimal, yang merupakan hasil positif. Namun, kinerjanya menurun menjadi 40% saat diuji dengan foto, menunjukkan keterbatasan sistem dalam membedakan antara subjek hidup dan gambar statis. Ini adalah poin kritis yang perlu dieksplorasi lebih lanjut dalam pembahasan, terutama dalam hal peningkatan atau pendekatan alternatif untuk meningkatkan ketahanan

sistem. Sensor ultrasonik menunjukkan hasil yang konsisten untuk deteksi objek hingga 20 cm.

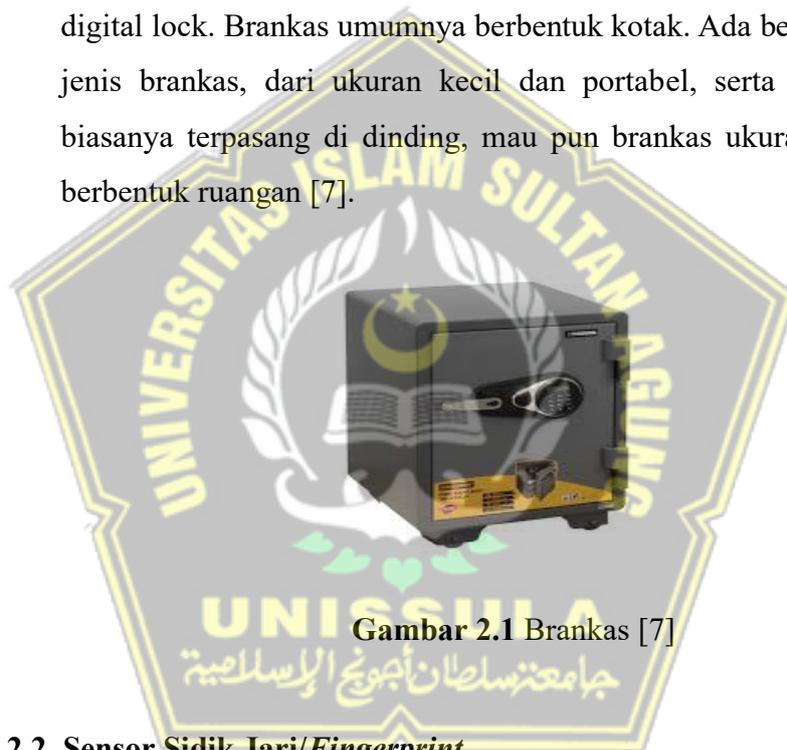
Evindina Putra Lumbanraja, Saniman, dan Tugiono telah melakukan penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Keamanan Brankas Menggunakan Face Recognition Berbasis Mikrokontroler ESP32-CAM” [5]. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan brankas berbasis pengenalan wajah. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan brankas dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah untuk autentikasi. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pemantauan dan notifikasi untuk meningkatkan keamanan lebih lanjut. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM, kamera, dan motor servo untuk pengenalan wajah dan pengoperasian brankas. Sistem ini juga terhubung ke internet untuk mengirimkan notifikasi ke smartphone pemilik. Sistem ini diuji dengan berbagai skenario untuk mengevaluasi kinerjanya. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mengenali wajah dengan akurasi yang tinggi dan mendeteksi akses brankas yang tidak sah. Sistem ini juga dapat mengirimkan notifikasi ke smartphone pemilik dengan sukses.

Pada penelitian dengan judul “Alat Pengaman Brankas Berbasis Fingerprint Menggunakan Nodemcu ESP 8266 Notifikasi Telegram” yang ditulis oleh Andhika Bramantiyo Sinabang, Martias, dan Harna Adianto [6]. Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan brankas berbasis sidik jari dengan NodeMCU ESP8266 dan notifikasi Telegram. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan brankas dengan menggunakan teknologi sidik jari untuk autentikasi dan notifikasi Telegram untuk informasi akses. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor sidik jari, modul relay, buzzer, LCD, dan kunci pintu solenoid. Ketika sidik jari dikenali, sistem membuka brankas dan mengirimkan notifikasi melalui Telegram.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Brankas

Brankas merupakan lemari berbentuk kotak dan berbahan dasar besi yang tahan api tempat penyimpanan barang-barang berharga (seperti uang, surat-surat berharga, perhiasan, dll) biasanya difungsikan untuk melindungi barang-barang berharga dari adanya bahaya kebakaran dan pencurian/pembongkaran paksa, yang terbuat dari bahan dasar besi dan baja yang sistem pengunciannya menggunakan kunci kombinasi atau digital lock. Brankas umumnya berbentuk kotak. Ada berbagai macam jenis brankas, dari ukuran kecil dan portabel, serta brankas yang biasanya terpasang di dinding, mau pun brankas ukuran besar yang berbentuk ruangan [7].



Gambar 2.1 Brankas [7]

### 2.2.2 Sensor Sidik Jari/*Fingerprint*

Sensor Sidik Jari/*Fingerprint* merupakan sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk membaca sidik jari pengguna dengan cara menerapkan sensor scanning guna keperluan verifikasi identitas. Sensor *Fingerprint* biasanya digunakan pada beberapa peralatan elektronik seperti smartphone, pintu masuk rumah/kamar, alat absensi karyawan dan berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, dan hanya bisa di akses oleh pengguna itu sendiri [7].



**Gambar 2.2** Sensor Sidik Jari/*Fingerprint* [7]

Sistem biometrik sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan saat ini, karena memiliki kecenderungan tingkat akurasi yang tinggi dan mudah diterapkan. Sifat yang dimiliki sidik jari antara lain:

1. Perennial nature, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
2. Immutability, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius.
3. Individuality, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk setiap orang.

Secara umum, sidik jari dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut Henry Classification System, yaitu loop pattern, whorl pattern, dan arch pattern. Hampir 2/3 manusia memiliki sidik jari dengan loop pattern, 1/3 lainnya memiliki sidik jari dengan whorl pattern, dan hanya 5-10% yang memiliki sidik jari dengan arch pattern. Pola-pola sidik jari seperti ini yang digunakan untuk membedakan sidik jari secara umum. Namun, untuk mesin pembaca sidik jari, perbedaan seperti ini tidak cukup. Karena itulah, mesin sidik jari dilengkapi dengan pengenalan lain yang disebut minutiae.



**Gambar 2.3** Arch pattern



**Gambar 2.4** *Whorl pattern*



**Gambar 2.5** *Loop pattern*

Inti dari sensor optikal adalah dengan adanya CCD (Charge Couple Device) yang cara kerjanya sama seperti system sensor yang terdapat pada kamera digital dan camcorder. CCD merupakan chip silikon yang terbentuk dari ribuan atau bahkan jutaan diode fotosensitif yang disebut photosites, photodelements atau disebut juga piksel. Tiap photosite menangkap suatu titik objek kemudian dirangkai dengan hasil tangkapan photosite lain menjadi suatu gambar. Bila mengambil contoh pada kamera, saat menekan tombol 'capture' pada kamera digital, sel pengukur intensitas cahaya akan menerima dan merekam setiap cahaya yang masuk menurut intensitasnya. Dalam waktu yang sangat singkat tiap titik photosite akan merekam cahaya yang diterima dan diakumulasikan dalam sinyal elektronis. Gambar yang sudah dikalkulasikan dalam gambar yang sudah direkam dalam bentuk sinyal elektronis akan dikalkulasi untuk kemudian disimpan dalam bentuk angka-angka digital. Angka tersebut akan digunakan untuk menyusun gambar ulang untuk ditampilkan kembali. Perekaman gambar yang

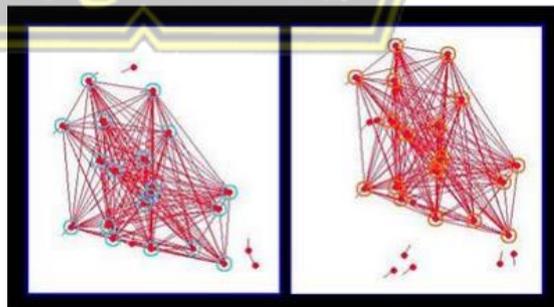
dilakukan oleh CCD sebenarnya dalam format 'grayscale' atau monochrome dengan 256 macam intensitas warna dari putih sampai hitam. Setelah mesin pemindai sidik jari menyimpan image atau gambar yang diambil, mesin kemudian melakukan 'searching minutiae' atau mencari titik-titik minutiae.



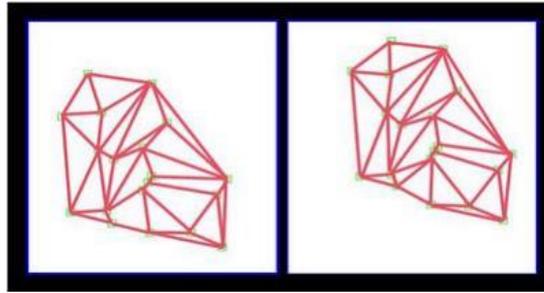
Gambar 2.6 *Searching minutiae*



Gambar 2.7 *Before match*



Gambar 2.8 *Match minutiae*



**Gambar 2.9** *Matched result*

Jika mesin sidik jari mendapat pola yang sama maka proses identifikasi sudah berhasil. Tidak semua minutiae harus digunakan dan pola yang ditemukan tidak harus sama, maka kita dapat menyimpulkan bahwa posisi jari kita pada saat identifikasi pada mesin sidik jari juga tidak harus persis sama dengan pada saat kita menyimpan data sidik jari kita pertama kali pada mesin tersebut. Pemindai sidik jari optikal dan kapasitif dianggap menghasilkan tingkat keamanan yang tinggi, karena tidak bisa dipalsukan dengan foto copy sidik jari, sidik jari tiruan, atau bahkan dengan cetak lilin yang mendetil dengan guratan-guratan kontur sidik jari sekalipun[8].

### 2.2.3 Keypad

Keypad sering digunakan sebagai suatu input pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprosesor atau mikrokontroler. Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Matrix keypad 4×4 ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Matrix keypad 4×4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler [9].



**Gambar 2.10** Keypad [9]

#### 2.2.4 Modul ILI9488 3.5” SPI LCD TFT

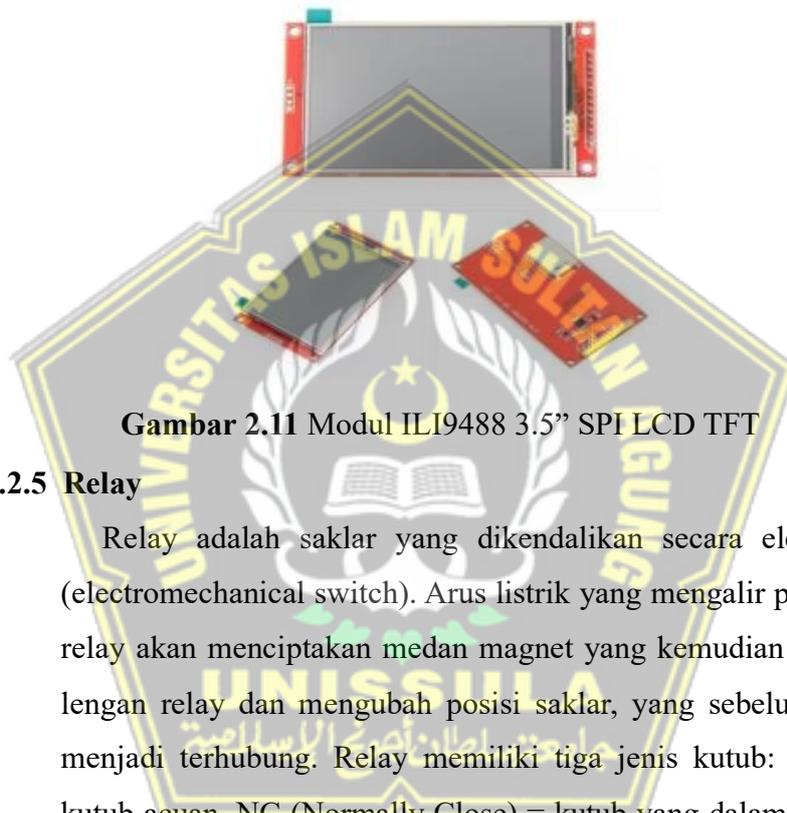
TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) merupakan salah satu jenis dari liquid crystal display yang menggunakan teknologi transistor film tipis untuk meningkatkan kualitas gambar seperti addressability dan kontras. TFT LCD matriks aktif LCD yang berbeda dengan matriks pasif LCD yang tampil dalam beberapa segmen. TFT LCD digunakan dalam peralatan elektronik rumah tangga seperti televisi, monitor komputer, ponsel, video game portable, tablet, sistem navigasi dan proyektor.

Modul LCD menggunakan serial komunikasi SPI 4 kabel dengan IC driver dari ILI9488 dengan resolusi 480x320 dan fungsi sentuh (optional). Modul ini telah dilengkapi dengan LCD display, kontrol backlight dan kontrol layar sentuh. Modul ini memiliki ukuran 3.5” yang mendukung tampilan warna 16-bit 65K sehingga dapat menampilkan warna yang beragam. Berikut adalah parameter Spesifikasi Modul ILI9488 yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Spesifikasi Modul ILI9488**

Nama	Parameter
Display color	RGB 16K
SKU	Menggunakan touchscreen: MSP3520
	Tidak menggunakan touchscreen: MSP3521
Active Area (AA)	48.96x73.44(mm)
Modul PCB Size	56.34x98(mm)
Operating Temperature	-20°C ~ 60°C

Storage Temperature	-30°C ~ 70°C
Tegangan listrik VCC	3.3V ~ 5V
I/O port Voltage	3.3V (TTL)
Konsumsi daya	TBD
Berat kotor (g)	Tanpa touch: 45(g) / dengan touch: 57(g)



**Gambar 2.11** Modul ILI9488 3.5" SPI LCD TFT

### 2.2.5 Relay

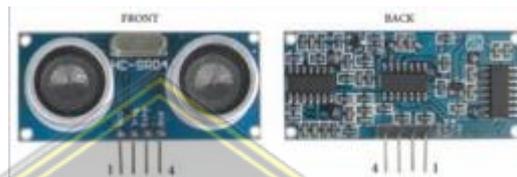
Relay adalah saklar yang dikendalikan secara elektro-mekanik (electromechanical switch). Arus listrik yang mengalir pada kumparan relay akan menciptakan medan magnet yang kemudian akan menarik lengan relay dan mengubah posisi saklar, yang sebelumnya terbuka menjadi terhubung. Relay memiliki tiga jenis kutub: COMMON = kutub acuan, NC (Normally Close) = kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada COMMON, dan NO (Normally Open) = kutub yang pada awalnya terbuka dan akan terhubung dengan COMMON saat kumparan relay diberi arus listrik [10].



**Gambar 2.12** Relay [10]

### 2.2.6 Sensor Ultrasonic

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Dengan demikian, untuk menghitung jarak yang hanya maksimal 4 m maka rumus di atas harus dimodifikasi atau disesuaikan satuannya.[11]



**Gambar 2.13** Sensor Ultrasonic[11]

Sensor Ultrasonik HC-SR04 memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 000 Hz yang merambat melalui udara dan jika ada suatu benda atau halangan pada range pancaran gelombang, gelombang ultrasonik tersebut akan memantul kembali ke modul.



**Gambar 2.14** Diagram waktu Sensor Ultrasonic[11]

Diagram waktu pada Gambar 2.7 menunjukkan bagaimana menghasilkan 8 Siklus sejajar gelombang ultrasonik pada sensor HCSR04, yaitu dengan mengatur pin Trig pada Keadaan HIGH selama 10  $\mu$ s, maka pin trig (trigger) akan mengirimkan 8 siklus gelombang ultrasonik yang berjalan pada kecepatan suara dan diterima oleh pin . Pin echo akan menampilkan waktu (dalam mikrodetik) gelombang suara berjalan. Berikut ini dasar prinsip kerja dari sensor ultrasonic HC-SR04 :

1. Menggunakan IO trigger sedikitnya sinyal high selama 10us.
2. Modul HC-SR04 secara otomatis akan mengirimkan 8 kali 40 KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak.

3. Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari output high adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik.

$$\text{Jarak} = (\text{waktu sinyal high}) * \text{kecepatan suara} (340\text{m/s}) / 2$$

Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan sebuah gelombang ultrasonik lalu diukur dengan waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek, sehingga jarak sensor dengan objek dapat ditentukan sebagai berikut :

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

Keterangan :

S = jarak (meter)

V = kecepatan suara (340 m/s)

T = waktu tempuh (detik)

Hcsrcf-04 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm – 3 cm dengan output panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan 2 pin I/O untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler, yaitu Trigger dan Echo. Untuk mengaktifkan Hcsrcf-04 mikrokontroler mengirimkan pulsa positif melalui pin Trigger minimal 10  $\mu$ s, selanjutnya Hcsrcf-04 mengirimkan pulsa positif melalui pin Echo selama 100  $\mu$ s hingga 18 ms, yang sebanding dengan jarak objek. Transmitter memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang berbentuk pulsa, kemudian jika didepan Hcsrcf-04 ada objek 9 padat maka receiver akan membaca lebar pulsa yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran.

### 2.2.7 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software Arduino yang digunakan untuk memprogram ESP32 yang berfungsi untuk melakukan kompulasi dan upload program atau sketch ke dalam mikrokontroler ESP32. Arduino IDE dapat digunakan untuk memprogram ESP32 dengan menginstal board library ESP32 pada Arduino IDE. Software ini juga memiliki

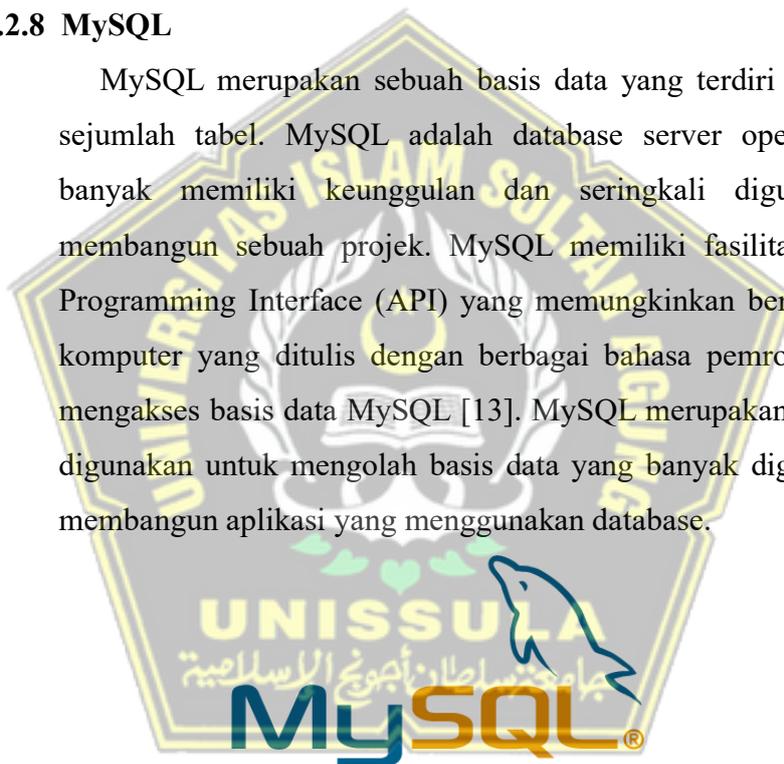
fitur serial monitor untuk mengirim dan menerima pesan dari komputer ke mikrokontroler atau sebaliknya melalui USB [12].



**Gambar 2.15** Logo Arduino IDE [12]

### 2.2.8 MySQL

MySQL merupakan sebuah basis data yang terdiri dari satu atau sejumlah tabel. MySQL adalah database server opensource yang banyak memiliki keunggulan dan seringkali digunakan untuk membangun sebuah projek. MySQL memiliki fasilitas Application Programming Interface (API) yang memungkinkan berbagai aplikasi komputer yang ditulis dengan berbagai bahasa pemrograman dapat mengakses basis data MySQL [13]. MySQL merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah basis data yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi yang menggunakan database.



**Gambar 2.16** Logo MySQL [13]

### 2.2.9 PHP

PHP yang merupakan singkatan dari Hypertext Preprocessor merupakan sebuah bahasa scripting tingkat tinggi yang dipasang pada dokumen HTML. Tujuan utama dari penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancangan web yang dinamis dan dapat bekerja secara otomatis [13]. PHP merupakan bahasa scripting yang menyatu dengan HTML dan dijalankan pada server side. Artinya semua

sintaks yang diberikan sepenuhnya dijalankan oleh server, sedangkan yang dikirim ke browser hanyalah hasilnya saja.



**Gambar 2.17** Logo PHP [13]

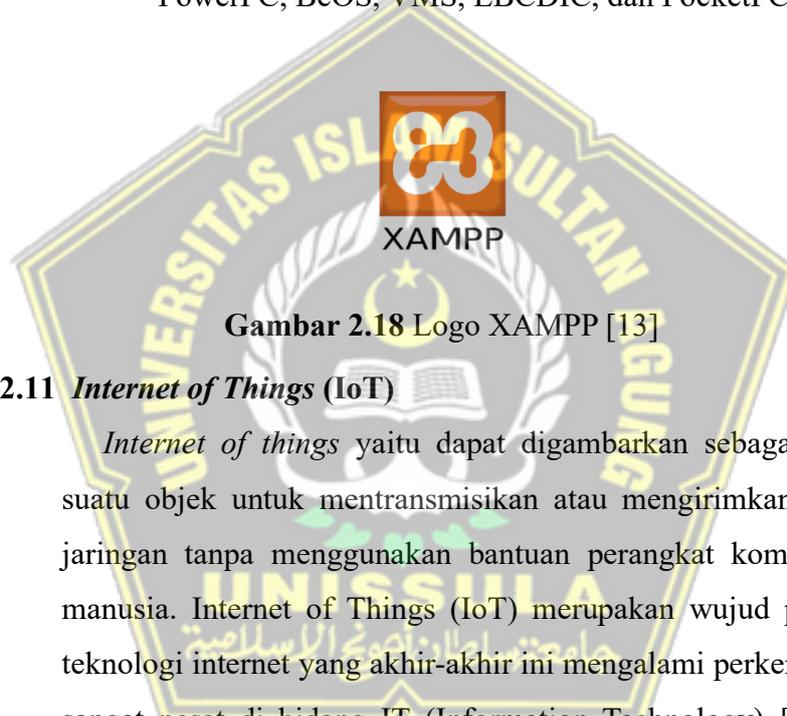
### 2.2.10 XAMPP

Menurut beberapa pendapat ahli untuk definisi XAMPP sebagai berikut. XAMPP adalah singkatan yang setiap huruf adalah:

1. X: Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris.
2. A: Apache, server aplikasi Web. Apache tugas utama adalah untuk menghasilkan halaman web yang benar kepada pengguna terhadap kode PHP yang sudah dituliskan oleh pembuat halaman web. Jika perlu kode PHP juga berdasarkan yang tertulis, dapat database diakses dulu (misalnya MySQL) untuk mendukung halaman web yang dihasilkan.
3. M: MySQL, server aplikasi database. Pertumbuhannya disebut SQL singkatan dari Structured Query Language. SQL merupakan bahasa terstruktur yang difungsikan untuk mengolah database. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola database dan isinya. Bisa juga memanfaatkan MySQL guna untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data dalam database.
4. P: PHP, bahasa pemrograman web. Bahasa pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman untuk membuat web yang server-side scripting. PHP digunakan untuk membuat halaman web dinamis. Sistem manajemen database yang sering digunakan dengan PHP adalah MySQL. Namun PHP juga mendukung

Pengelolaan sistem database Oracle, Microsoft Access, Interbase, d-base, PostgreSQL, dan sebagainya.

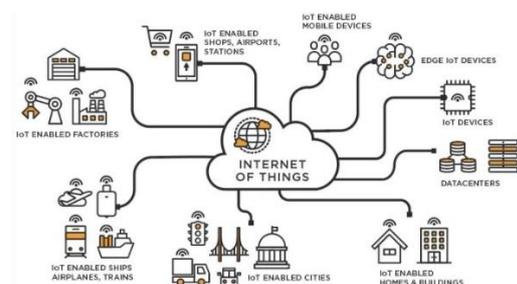
5. P: Perl, bahasa pemrograman untuk semua tujuan, pertama kali dikembangkan oleh Larry Wall, mesin UNIX. Perl dirilis pertama kali tanggal 18 Desember 1987 yang ditandai dengan keluarnya Perl 1. Pada versi-versi selanjutnya, Perl juga tersedia untuk berbagai sistem operasi UNIX (SunOS, Linux, BSD, HP-UX), juga tersedia untuk sistem operasi seperti DOS, Windows, PowerPC, BeOS, VMS, EBCDIC, dan PocketPC [13].



**Gambar 2.18** Logo XAMPP [13]

### 2.2.11 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of things* yaitu dapat digambarkan sebagai kemampuan suatu objek untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer ataupun manusia. *Internet of Things (IoT)* merupakan wujud perkembangan teknologi internet yang akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat di bidang IT (Information Technology) [14]. Di dunia nyata, IoT dapat digunakan untuk memantau atau mengontrol berbagai aspek, dan semua perangkat yang terhubung ke jaringan lokal dan global melalui input sensor tertanam selalu aktif.



**Gambar 2.19** *Internet of Things (IoT)* [14]

Sistem monitoring berbasis IoT digunakan untuk menghubungkan, mengontrol, mengolah, serta memantau sistem secara online di waktu yang realtime. Pemantauan memberikan informasi yang dibutuhkan pengguna dengan konsep Specific, Measurable, Attainable, Relevant, dan Time-bound (SMART).

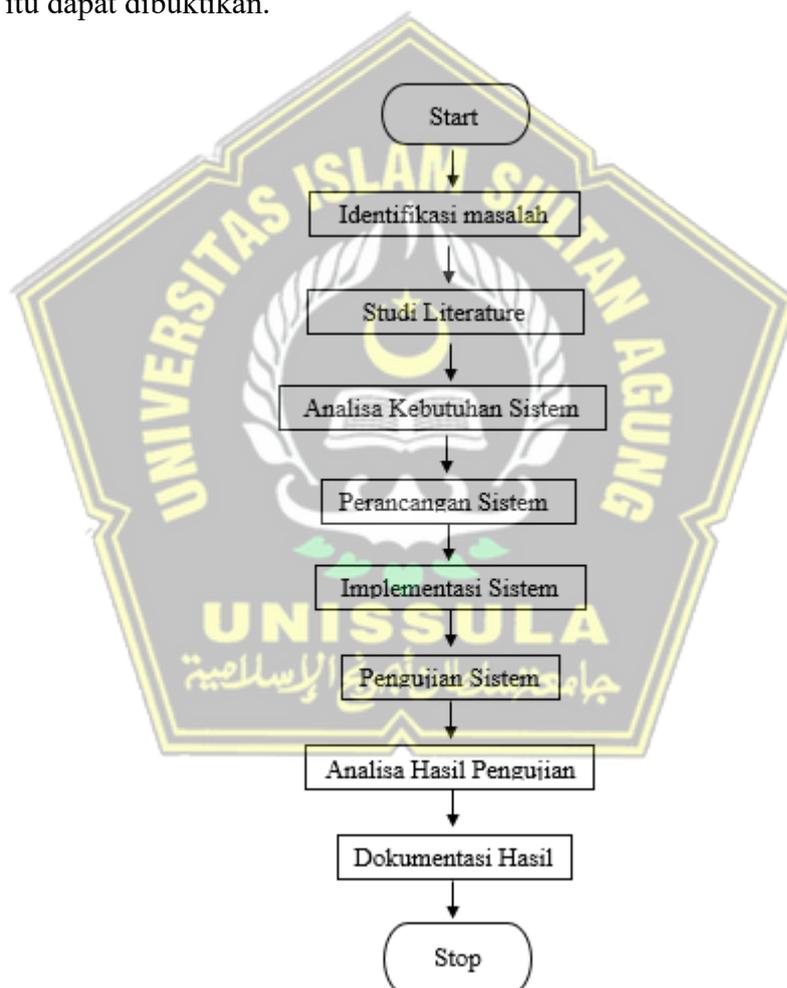


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode experiment research. Metode ini memanfaatkan pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi sehingga menghasilkan output secara aman dan proses dan hasil percobaan itu dapat dibuktikan.



**Gambar 3.1** *Flowchart* penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, maka rancangan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dilakukan pengidentifikasian masalah yang akan diangkat sebagai topik dari penelitian tugas akhir ini. Identifikasi masalah dimulai dari pencegahan kejahatan karena kebanyakan dilakukan di dalam ruangan, seperti perampokan bank, toko, rumah, dan mencari harta simpanan korban, yang biasanya disimpan di tempat penyimpanan. Namun keamanan yang ada saat ini kurang memadai salah satunya pengamanan pada tempat penyimpanan tersebut. Saat ini sistem kunci pintu pada tempat penyimpanan masih menggunakan pengunci konvensional. Salah satu faktor yang menyebabkan tingkat pencurian yang tinggi adalah kelalaian atau ketidakwaspadaan calon korban. Ini menunjukkan bahwa sistem keamanan kunci brankas yang lebih baik diperlukan. Sistem keamanan ini tidak hanya memiliki tingkat keamanan yang tinggi, tetapi juga dapat dipantau setiap prosesnya. Dengan demikian dibuatlah sebuah rancangan sistem tempat penyimpanan obat keras dengan pengamanan ganda dan dapat dipantau dari jarak jauh.

## 2. Studi Literatur

Bagian ini berisi hal-hal dan teori-teori akan mempelajari yang berkaitan dengan penelitian dan dapat membantu selama penelitian berlangsung. Hal - hal tersebut terdiri dari:

- a. Mempelajari prinsip kerja Mikrokontroler ESP 32, Sensor Sidik Jari, Keypad, TFT, Modul I2C, Relay, Buzzer, Arduino IDE, PHP, MySQL, XAMPP.
- b. Mempelajari mengenai perancangan pada perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dan XAMPP.

## 3. Analisa Kebutuhan Sistem

Untuk dapat memenuhi kebutuhan sistem, maka sistem dirancang dengan menggunakan fungsionalitas sistem sehingga dapat berkomunikasi antar kedua perangkat, yaitu perangkat keras seperti Mikrokontroler, Sensor, dan LCD, serta perangkat lunak seperti Arduino IDE, XAMPP, dan *Website*.

#### 4. Perancangan Sistem

Terdapat dua perancangan dalam sistem ini, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

##### a. Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan ini terdapat beberapa komponen yang digunakan dalam penelitian, yaitu Sensor Sidik Jari, ESP32, Keypad, Relay, Buzzer, TFT, dan I2C sebagai komponen pelengkapannya. Dengan koneksi internet, data yang didapat dari pembacaan Sensor Sidik Jari, dan Keypad akan ditampilkan pada website dan diproses untuk menghasilkan perintah membuka atau menutup sebuah brankas dan perintah tersebut juga ditampilkan pada LCD.

##### b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan ini terdiri dari dua proses, yaitu mengontrol sistem untuk membuka dan menutup sebuah brankas dari website yang telah di program oleh mikrokontroler dan disambungkan ke website. Kemudian sistem ini juga dapat mengetahui data yang membuka brankas tersebut dari mulai password, sidik jari dan pengenalan wajah, data ini akan masuk ke databse MySQL yang akan terus diupdate setiap ada orang yang ingin membuka brankas tersebut. Serta sistem juga diprogramkan untuk terintegrasi pada Buzzer yang berfungsi sebagai peringatan apabila terjadi pembukaan secara paksa

#### 5. Implementasi Sistem

Pada tahapan ini akan diperlihatkan proses dari penggunaan sensor sidik jari, dan keypad untuk mengetahui data orang yang membuka brankas dan juga memperlihatkan pembukaan brankas melalui webserver.

#### 6. Pengujian Sistem

Pengujian ini merupakan proses yang dilakukan untuk menguji tingkat keberhasilan dari sistem penggunaan sensor sidik jari, dan keypad serta proses pembukaan brankas lewat website.

#### 7. Analisis Pengujian Sistem

Pada tahapan ini terdapat hasil dari pengujian yang telah dilakukan. Selanjutnya, dilakukan analisa sistem berdasarkan rumusan masalah yang telah dilakukan perancangannya.

#### 8. Dokumentasi Tugas Akhir

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan data dari hasil pengujian sistem program dan gambar tertentu saat pengujian.

### 3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk memenuhi kebutuhan sistem secara keseluruhan, akan diuraikan beberapa analisa kebutuhan sistem yang dilakukan pada penelitian, yaitu:

#### 3.6.1 Kebutuhan Fungsionalis Sistem

Kebutuhan fungsional sistem berisi proses-proses yang akan dilakukan oleh sistem yang dirancang, di antaranya:

1. Sistem dapat membaca password dari keypad dan sidik jari dari sensor sidik jari.
2. Sistem dapat menampilkan informasi ke TFT yang berisi perintah untuk membuka dan memasukkan password.
3. Sistem dapat mengirimkan informasi berupa data keterangan pada seseorang yang membuka brankas ke Webserver.
4. Sistem dapat memberi pemberitahuan kepada pengguna dengan membunyikan komponen buzzer saat ada pembukaan brankas secara paksa.

#### 3.6.2 Kebutuhan Non Fungsionalis Sistem

Kebutuhan non fungsional sistem merupakan kebutuhan di luar sistem yang dapat mempengaruhi perilaku sistem, di antaranya :

1. Tersedianya listrik atau baterai dalam menjalankan sistem.
2. Tersedianya koneksi internet untuk dapat memperlancar sistem.
3. Sensor yang digunakan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi dan sensitivitas yang baik.

### 3.6.3 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada perancangan sistem ini adalah ESP 32 sebagai mikrokontroler, sensor sidik jari untuk memindai sidik jari, keypad untuk memasukkan password serta TFT 3,5” untuk menampilkan perintah yang harus dilakukan untuk membuka brankas.

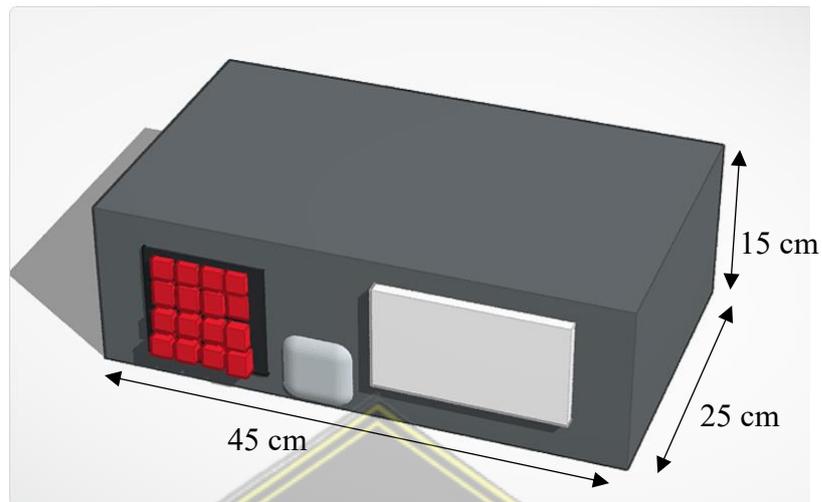
### 3.6.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada perancangan tugas akhir ini adalah Arduino IDE. Arduino IDE berfungsi sebagai media untuk menulis syntax program yang akan dibuat dan meng-compile program sehingga menjadi sebuah perintah untuk dieksekusi program. Kemudian juga dibutuhkan Database MySQL untuk mendaftarkan pengguna dan mengumpulkan data pengguna, dan XAMPP untuk membuat *user interface* pada website yang akan ditampilkan. Untuk menghubungkan kepada ketiga software platform ini, digunakan Arduino IDE dan pemrograman PHP.

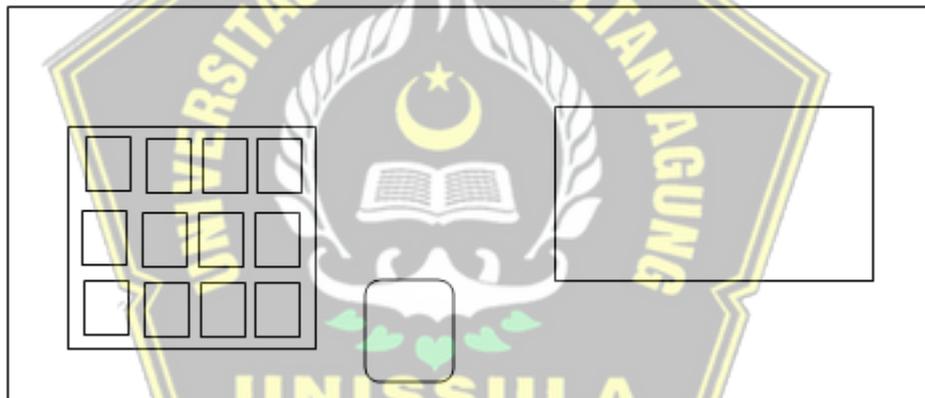
## 3.3 Rancangan Umum

Perancangan umum sistem dilakukan dengan menggambarkan rancangan sistem secara keseluruhan terdapat 2 indikator input, yaitu sensor sidik jari yang akan memindai sidik jari pengguna, dan keypad untuk memasukkan password pengguna. Input dari sensor nantinya akan di proses oleh mikrokontroler ESP 32. Keluaran dari sistem ini yaitu berupa perintah untuk membuka brankas yang dapat ditampilkan pada TFT dan data si pengguna akan terekam pada database dan akan dikirimkan ke website.

### 3.4 Perancangan Perangkat Keras



**Gambar 3.2** Bentuk 3D Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis Iot



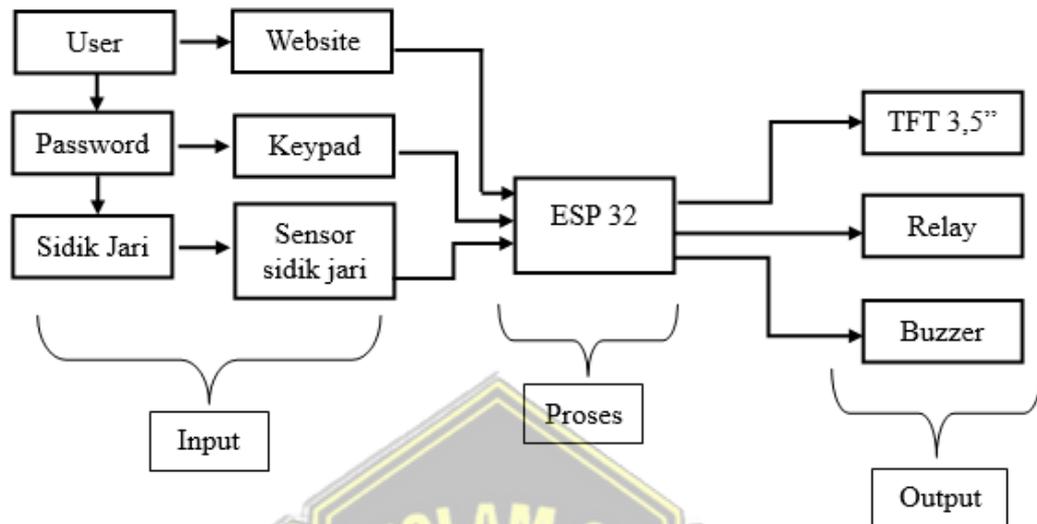
**Gambar 3.3** Tampak Depan Tempat Penyimpanan

Keterangan :

Pada perancangan perangkat keras Sistem Pengaman Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis Internet of Things (IoT) ini membutuhkan beberapa komponen dasar sebagai berikut :

1. ESP32
2. Sensor Ultrasonic
3. Sensor Sidik Jari
4. ILI9488 3.5" SPI LCD TFT
5. Buzzer
6. Relay

## 7. Solenoid electric doorlock



**Gambar 3.4** Diagram Block Sistem Penyimpanan Obat Keras Berbasis Internet Of Things (Iot)

Adapun penjelasan diagram blok perancangan perangkat keras sebagai berikut

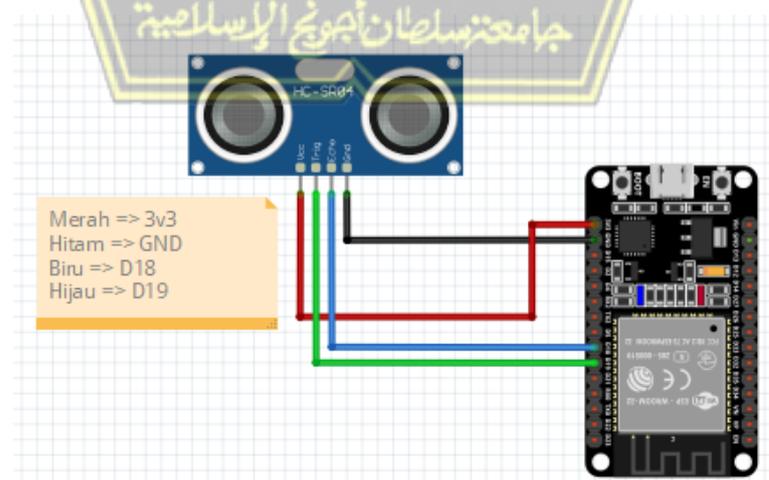
- a. Sensor Ultrasonik mendeteksi pergerakan disekitar tempat penyimpanan
- b. Kemudian keypad digunakan untuk mengirimkan password yang telah tersimpan. Dan sensor sidik jari memindai jari yang telah tersimpan pada sistem, setelah data pemilik akses yang telah sesuai dikirimkan ke ESP32 untuk memproses membuka kunci tempat penyimpanan.
- c. TFT 3,5'' menampilkan hasil pemroses dari ESP32 berupa tangga, waktu, jumlah barang yang disimpan.

- d. Ketika proses screening awal telah sesuai dengan data yang tersimpan, relay dalam kondisi low maka solenoid cabinet lock akan terbuka dan pintu dapat dibuka untuk mengambil barang didalamnya.

### 3.4.1 Perancangan Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi suatu objek yang berada di depannya dan pada sistem ini dimanfaatkan untuk mengukur jarak sensor ke objek yang bertujuan untuk mengetahui jumlah barang yg tersimpan pada tempat penyimpanan. Sensor ultrasonic terdiri dari sebuah transmitter (pemancar sinyal) dan sebuah receiver (penerima sinyal). Hasil penerimaan sinyal akan diteruskan dan diproses oleh ESP32 untuk mendapatkan data. Pin ultrasonic memiliki 4 konfigurasi pin, yang berfungsi sebagai berikut :

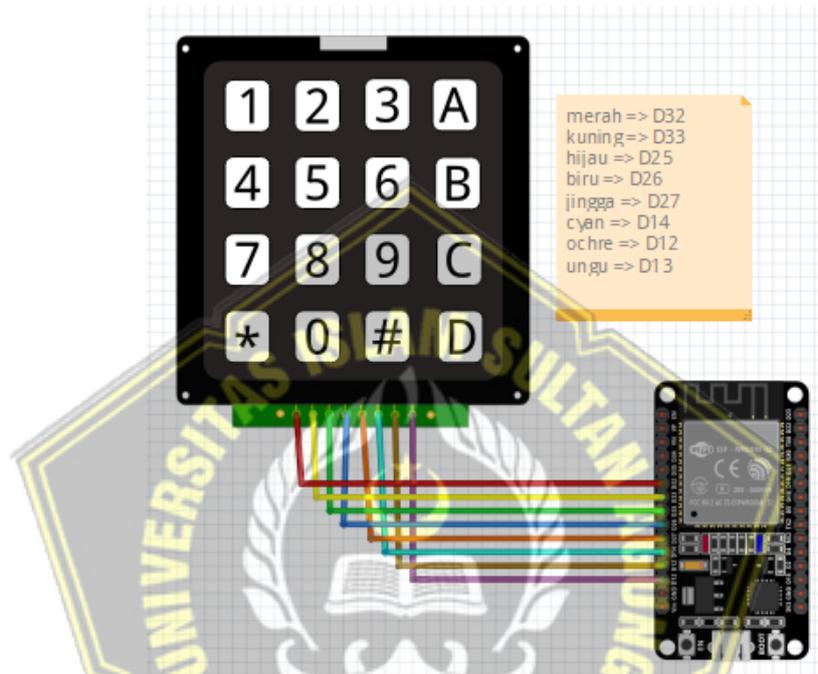
1. Pin berwarna merah adalah sumber tegangan positif sensor.
2. Pin berwarna hijau berfungsi untuk menghasilkan sinyal ultrasonik.
3. Pin berwarna biru berfungsi untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
4. Pin berwarna hitam adalah sumber tegangan negatif sensor.



**Gambar 3.5** Wiring sensor ultrasonik dengan ESP 32

### 3.4.2 Perancangan Rangkaian Keypad 4x4

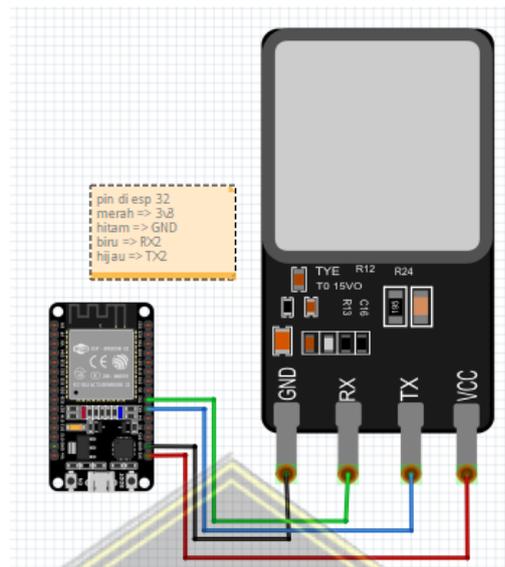
Keypad 4x4 pada sistem digunakan untuk memasukan password yang telah tersimpan pada sistem ini untuk dapat mengakses tempat penyimpanan obat keras ini. Keypad 4x4 memiliki 8 pin yang terhubung pada ESP32.



Gambar 3.6 Wiring Keypad 4x4

### 3.4.3 Perancangan Rangkaian Sensor Sidik Jari

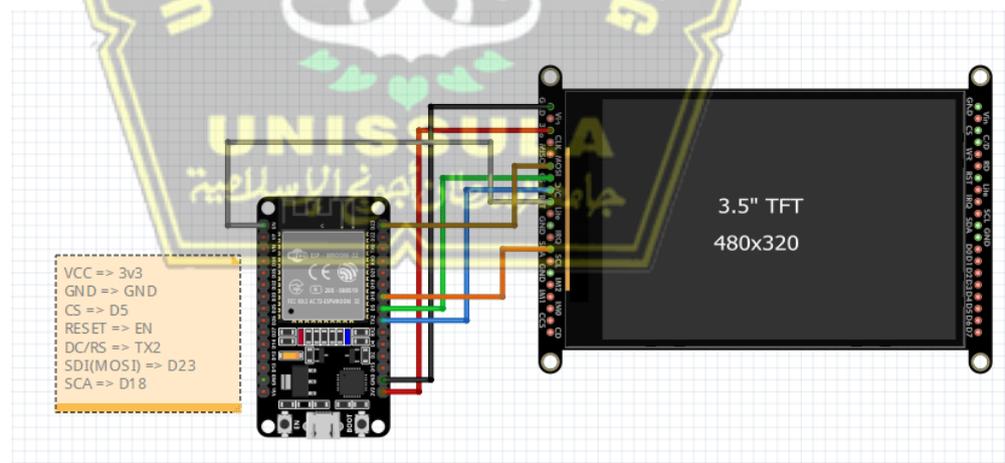
Sensor Sidik Jari yang digunakan yaitu tipe AS608, sensor ini digunakan untuk memindai sidik jari user yang telah tersimpan pada sistem, jika data sidik jari user sudah tersimpan pada sistem, maka dapat mengakses tempat penyimpanan obat tersebut, sebaliknya jika belum tersimpan maka user tidak dapat mengakses tempat penyimpanan obat tersebut.



Gambar 3.7 Wiring Sensor Sidik Jari

### 3.4.4 Perancangan Rangkaian TFT 3,5" SPI LCD

TFT LCD digunakan untuk penampil waktu, tanggal dan jumlah barang. Modul LCD menggunakan serial komunikasi SPI 4 kabel dengan IC driver dari ILI9488 dengan resolusi 320x480 dan fungsi sentuh (opsional).

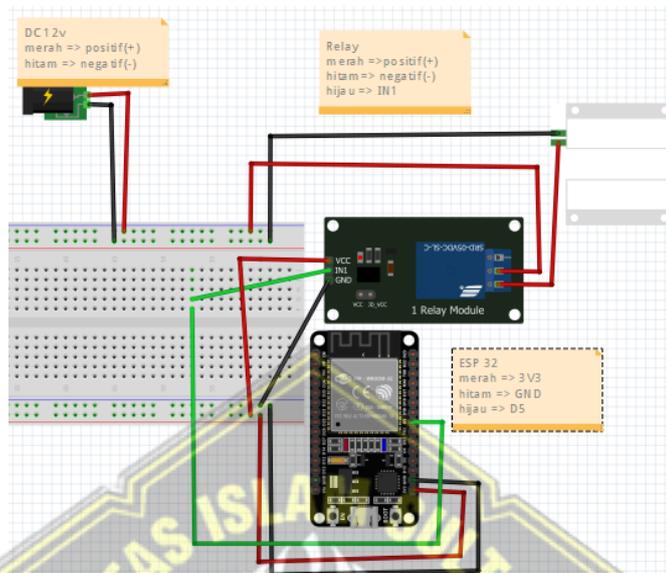


Gambar 3.8 Wiring TFT 3,5" SPI LCD

### 3.6.5 Perancangan Rangkaian *Electric Door Lock*

Kunci elektronik (cabinet electric lock) menggunakan solenoid yang berfungsi untuk membuka pengunci. Electric door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik.

Electric door lock pada sistem ini menggunakan tegangan kerja 12volt yang kemudian dikontrol menggunakan relay yang tersambung dengan ESP 32.



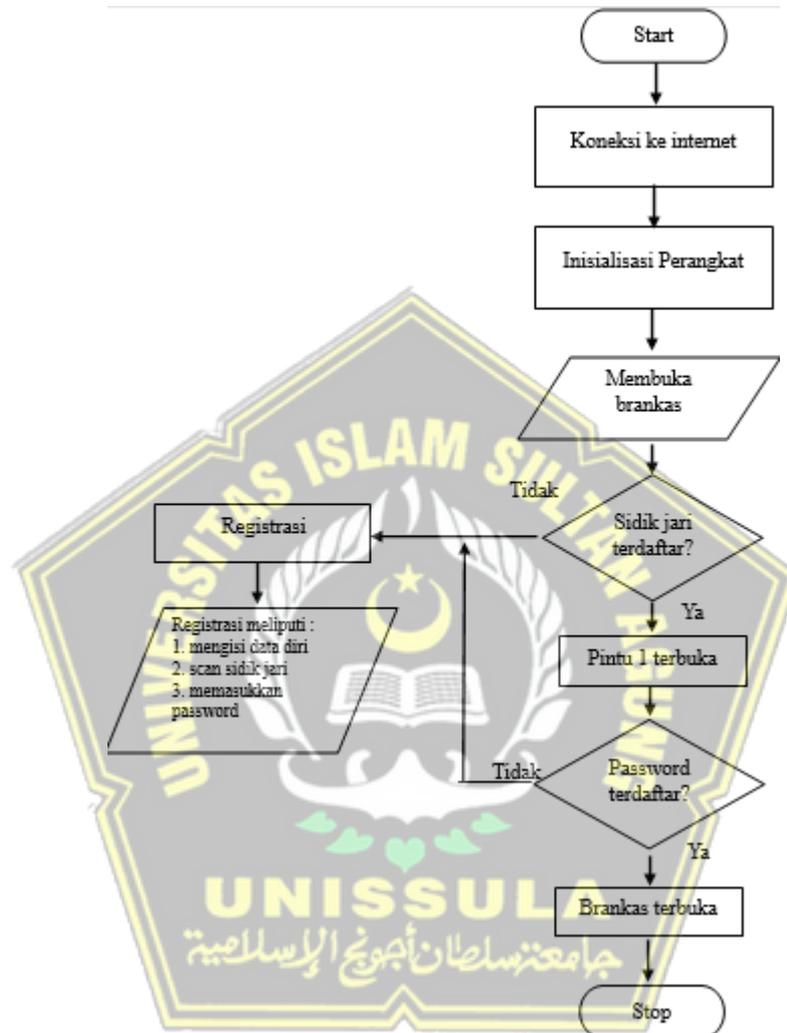
Gambar 3.9 Wiring Electric Door Lock

### 3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini meliputi perancangan program yang akan dijalankan di mikrokontroler sebagai pusat pemrosesan sistem. Dan juga perancangan *user interface* pada website yang akan digunakan pada penelitian ini. Sistem ini terdiri dari ESP 32 sebagai mikrokontroler berfungsi memproses sistem dan menjadi komponen penggerak pada tugas akhir ini. Input pada sistem ini ada 3 buah yaitu website, keypad, dan sensor sidik jari. Sensor sidik jari berfungsi untuk memindai sidik jari pengguna yang akan disimpan di EEPROM. Keypad berfungsi untuk memasukkan password user yang akan disimpan oleh sistem. Website bisa berupa input maupun output, website berjalan sebagai input apabila pengguna ingin membuka brankas melalui website dan sebagai output untuk menampilkan data pengguna serta memberikan notifikasi apabila terjadi pembukaan secara paksa. Output pada sistem ini ada 3 buah yaitu TFT untuk menampilkan tulisan dan memandu pengguna untuk menjalankan sistem. Buzzer berfungsi sebagai alarm apabila terjadi

pembukaan secara paksa. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menjalankan solenoid untuk membuka dan menutup brankas.

### 3.5.1 Flowchart Proses Pembukaan Brankas



**Gambar 3.10** Flowchart Proses Pembukaan Brankas

1. Start  
Merupakan langkah pertama dalam sistem dimana untuk mengoperasikan alat dengan memberikan tegangan pada sistem yang telah dibuat.
2. Terkoneksi internet  
Sebelum inisialisasi perangkat, sistem harus terkoneksi ke internet terlebih dahulu.
3. Inisialisasi perangkat

Setelah sistem terhubung ke internet, ESP 32 akan melakukan fungsinya sebagai kontrol dari semua input dan output. ESP 32 akan mengaktifkan sensor sidik jari, keypad, dan LCD. Setelah aktif, LCD akan menampilkan tulisan perintah untuk memandu pembukaan brankas.

4. Mencoba membuka brankas

Pengguna akan mencoba membuka brankas. Untuk membuka brankas pengguna harus memasukkan password dan sidik jari.

5. Sidik jari terdaftar

Pada tahap ini sensor sidik jari mencoba memindai apakah sidik jari terdaftar pada sistem atau tidak. Jika sidik jari tidak terdaftar maka pengguna harus melakukan registrasi ulang tetapi jika terdaftar maka lanjut ke tahap berikutnya.

6. Pintu 1 terbuka

Ketika sidik jari telah terdaftar maka pemindaian sidik jari akan berhasil dan pintu 1 akan terbuka.

7. Memasukkan password

Tahap selanjutnya adalah memasukkan password. Jika password benar dan terdaftar maka ESP 32 akan melakukan proses membuka brankas. Tetapi jika belum terdaftar maka harus melakukan registrasi ulang.

8. Registrasi.

Pengguna baru harus melakukan registrasi agar data tersimpan di database dan data biometrik tersimpan di sistem.

9. Tahapan registrasi

Pengguna baru harus mengisi data diri melalui aplikasi. Setelah itu pengguna harus membuat password, dan sidik jari agar tersimpan di database.

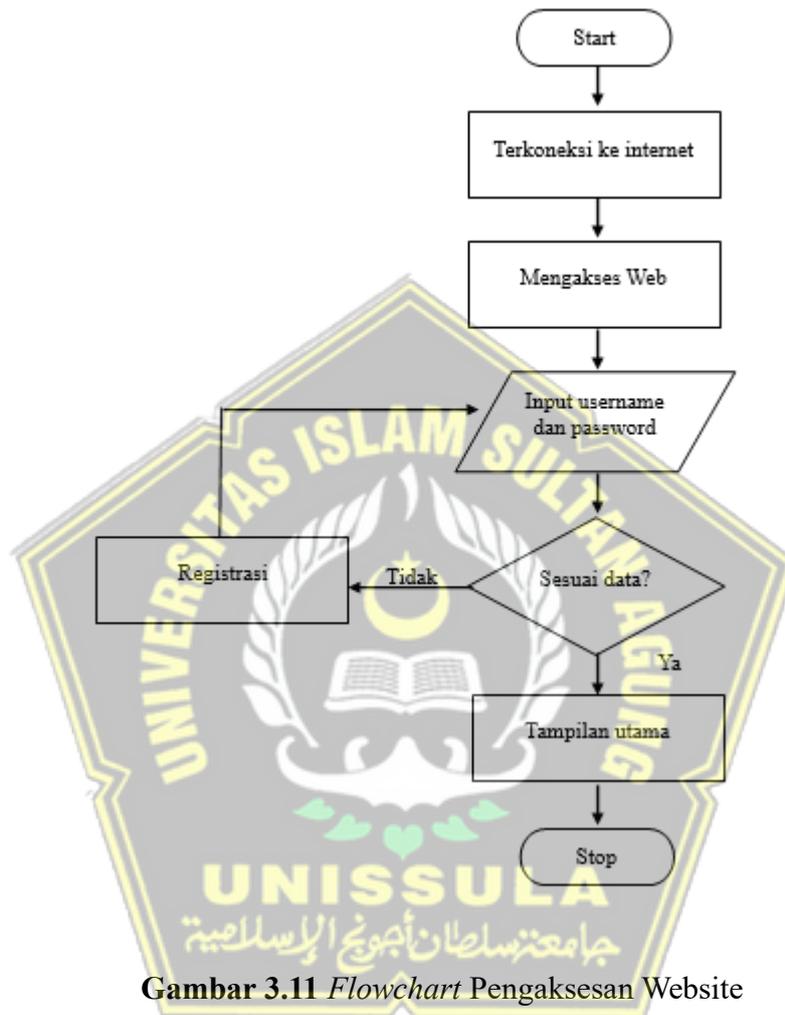
10. Brankas terbuka

Setelah melakukan beberapa tahap yang sudah ditentukan maka, ESP 32 akan memproses untuk membuka brankas tersebut.

11. Stop

Semua proses telah selesai, maka pembukaan dan penguncian brankas kembali pada proses awal.

### 3.5.1 Flowchart Pengaksesan Website



Gambar 3.11 Flowchart Pengaksesan Website

1. Start  
Merupakan langkah pertama dalam sistem untuk mengakses website.
2. Terkoneksi ke internet  
Tahap selanjutnya yaitu mengoneksikan perangkat pengguna ke jaringan internet.
3. Mengakses web  
Pengguna membuka website yang sudah dirancang dan terkoneksi dengan sistem.
4. Input username dan password

Pengguna diminta untuk menginput username dan password yang sudah terdaftar.

5. Sesuai data

Ketika pengguna memasukkan username dan password sesuai dengan data maka akan langsung menuju ke tampilan utama. Tetapi jika tidak sesuai maka harus registrasi terlebih dahulu.

6. Registrasi

Pada tahap ini pengguna yang belum terdaftar atau datanya belum sesuai maka harus melakukan registrasi.

7. Tampilan utama

Pada tampilan utama berisi riwayat dan fitur – fitur membuka dan mengunci brankas.

8. Stop

Semua proses telah selesai, maka pembukaan dan penguncian brankas kembali pada proses awal.

### 3.5.2 Pemrograman Sensor Ultrasonik untuk menghitung jumlah barang

Perancangan perangkat lunak sensor ultrasonik berfungsi untuk menghitung jumlah barang yang ada pada tempat penyimpanan. Library yang digunakan adalah “Wire.h”. Berikut adalah program dari Sensor Ultrasonik pada sistem ini.

```
#define triggerPin 17
#define echoPin 16
#include "SPI.h"
#include "TFT_eSPI.h"
TFT_eSPI tft = TFT_eSPI();

unsigned long drawTime = 0;

long duration;
int jarak;
int jarak_real;
int tinggi_box = 30;
int jumlah_barang;

void setup() {
  Serial.begin(115200); // Inisialisasi komunikasi serial pada
  baud rate 115200
```

```

tft.begin();

tft.setRotation(3);
tft.fillScreen(TFT_BLACK);
pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Mengatur triggerPin sebagai
output
pinMode(echoPin, INPUT); // Mengatur echoPin sebagai input
}

void loop() {
  // Mengirim sinyal trigger
  digitalWrite(triggerPin, LOW); // Set triggerPin ke LOW
  delayMicroseconds(2); // Tunggu selama 2 microsecond

  digitalWrite(triggerPin, HIGH); // Set triggerPin ke HIGH
  delayMicroseconds(10); // Tunggu selama 10 microsecond
  digitalWrite(triggerPin, LOW); // Set triggerPin kembali ke
LOW

  // Membaca durasi sinyal echo
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // Membaca durasi sinyal
HIGH pada echoPin
  jarak = duration * 0.034 / 2; // Menghitung jarak berdasarkan
durasi

  // Batasi jarak antara 0 dan 30 cm
  if (jarak > 30) {
    jarak = 30;
  }
  if (jarak < 0) {
    jarak = 0;
  }

  // Hitung jarak yang sebenarnya dari bagian atas box
  jarak_real = tinggi_box - jarak;

  // Cetak jarak yang terdeteksi dan jumlah barang ke Serial
Monitor
  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.println(jarak_real);
  Serial.print("Jumlah Barang: ");
  Serial.println(jumlah_barang);

  // Tentukan jumlah barang berdasarkan jarak yang terdeteksi
  if (jarak_real >= 0 && jarak_real <= 1) {
    jumlah_barang = 0;
  } else if (jarak_real >= 2 && jarak_real <= 3) {
    jumlah_barang = 1;
  } else if (jarak_real >= 4 && jarak_real <= 6) {
    jumlah_barang = 2;
  } else if (jarak_real >= 7 && jarak_real <= 9) {
    jumlah_barang = 3;
  } else if (jarak_real >= 10 && jarak_real <= 12) {
    jumlah_barang = 4;
  } else if (jarak_real >= 13 && jarak_real <= 15) {
    jumlah_barang = 5;
  }
}

```

```

} else if (jarak_real >= 16 && jarak_real <= 18) {
  jumlah_barang = 6;
} else if (jarak_real >= 19 && jarak_real <= 21) {
  jumlah_barang = 7;
} else if (jarak_real >= 22 && jarak_real <= 24) {
  jumlah_barang = 8;
} else if (jarak_real >= 25 && jarak_real <= 27) {
  jumlah_barang = 9;
} else if (jarak_real >= 28 && jarak_real <= 30) {
  jumlah_barang = 10;
}
tft.fillRect(0,120, tft.width(), 60, TFT_BLACK);
tft.fillRect(0, 120, 240, 60, TFT_BLUE);
tft.setTextColor(TFT_WHITE);
tft.setTextSize(3);
tft.setCursor(10, 15);
tft.setTextColor(TFT_WHITE);
tft.setTextSize(3);
tft.setCursor(0, 75);
tft.setTextSize(3);
tft.setCursor(0, 135);
tft.print("jumlah Barang= ");
tft.print(jumlah_barang);

delay(1000); // Tunggu selama 1 detik sebelum pembacaan
berikutnya
}

```

### 3.5.3 Pemrograman Perangkat Lunak RTC DS3231 sebagai penghitung waktu secara realtime

Perancangan perangkat lunak RTC DS3231 berfungsi untuk menghitung waktu secara realtime. Library yang digunakan adalah “RtcDS3231.h”. Berikut adalah program dari RTC DS3231 pada sistem ini.

```

#include <RtcDS3231.h>
RtcDS3231<TwoWire> Rtc(Wire);
char weekDay[][7] = {"AHAD", "SENIN", "SELASA", "RABU", "KAMIS",
"JUM'AT", "SABTU", "AHAD"}; // array hari, dihitung mulai dari
senin, hari senin angka nya =0,
//=====INIT FINGER=====//
#define mySerial Serial2
int jam, menit, detik, tanggal, bulan, tahun;
Rtc.Begin();
if (!Rtc.GetIsRunning()) {
  Rtc.SetIsRunning(true);
}

```

```

Rtc.Enable32kHzPin(false);
Rtc.SetSquareWavePin(DS3231SquareWavePin_ModeNone);
Rtc.SetDateTime(RtcDateTime(2023, 12, 4, 19, 00, 0));
void loop() {
server.handleClient(); // nyalakan handle client server
if (tTampil.hasPassed(3000) && saat_daftar == false) {
  tTampil.restart();
  tampil_jam_jumlah();
}
RtcDateTime now = Rtc.GetDateTime();
jam = now.Hour();
menit = now.Minute();
detik = now.Second();
tanggal = now.Day();
bulan = now.Month();
tahun = now.Year();

```

### 3.5.4 Pemrograman Perangkat Lunak Electric Doorlock

Perancangan perangkat lunak cabinet electric doorlock yang berfungsi untuk membuka kunci tempat penyimpanan menggunakan library “Wire.h”. Berikut adalah program dari cabinet electric doorlock pada sistem ini.

```

#include<Password.h>
//http://www.arduino.cc/playground/uploads/Code/Password.zip
#include <Keypad.h>
int selenoid =18;
const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
//define the cymbols on the buttons of the keypads
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}

```

```

};

// Definisikan pin baris dan kolom pada ESP32
byte rowPins[ROWS] = {26, 25, 33, 32}; // Pin yang terhubung ke
baris R1, R2, R3, R4
byte colPins[COLS] = {13, 12, 14, 27}; // Pin yang terhubung ke
kolom C1, C2, C3, C4

const String password_1 = "1234ABC"; // change your password here
const String password_2 = "5642CD"; // change your password here
const String password_3 = "4545B"; // change your password here
String input_password;
//initialize an instance of class NewKeypad
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins,
ROWS, COLS);
void setup() {

  Serial.begin(115200);
  input_password.reserve(32); // maximum input characters is 33,
change if needed
  pinMode(solenoid, OUTPUT); // initialize pin as an output.
  digitalWrite(solenoid, LOW); // lock the door
  // lcd.init();
  // lcd.backlight();
  // keypad.addEventListener(keypadEvent); //add an event listener
for this keypad
}

void loop() {
  char key = keypad.getKey();

  if (key) {
    Serial.println(key);

    if (key == '*') {
      input_password = ""; // reset the input password
    } else if (key == '#') {

```

```

    if (input_password == password_1 || input_password ==
password_2 || input_password == password_3) {
        Serial.println("The password is correct, unlocking the door
in 20 seconds");
        digitalWrite(solenoid, HIGH); // unlock the door
for 20 seconds
        delay(3000);
        digitalWrite(solenoid, LOW); // lock the door
    } else {
        Serial.println("The password is incorrect, try again");
    }

    input_password = ""; // reset the input password
} else {
    input_password += key; // append new character to input
password string
    Serial.print("tampung = ");
    Serial.println(input_password);
}
}
}
}

```

### 3.5.5 Pemrograman enroll sidik jari

Pemrograman enroll sidik jari merupakan program yang berguna untuk memndaftarkan sidik jari pengguna ke database sensor sidik jari. *Library* yang digunakan adalah "Adafruit\_Fingerprint.h". berikut adalah program dari enroll sidik jari pada sistem ini.

```

#include <Adafruit_Fingerprint.h>

#if defined(__AVR__) || defined(ESP8266) &&
!defined(__AVR_ATmega2560__)
// For UNO and others without hardware serial, we must use
software serial...
// pin #2 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #3 is OUT from arduino (WHITE wire)
// Set up the serial port to use softwareserial..
SoftwareSerial mySerial(2, 3);

#else
// On Leonardo/M0/etc, others with hardware serial, use hardware
serial!
// #0 is green wire, #1 is white

```

```

#define mySerial Serial1

#endif

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

uint8_t id;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial); // For Yun/Leo/Micro/Zero/...
  delay(100);
  Serial.println("\n\nAdafruit Fingerprint sensor enrollment");

  // set the data rate for the sensor serial port
  finger.begin(57600);

  if (finger.verifyPassword()) {
    Serial.println("Found fingerprint sensor!");
  } else {
    Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
    while (1) { delay(1); }
  }

  Serial.println(F("Reading sensor parameters"));
  finger.getParameters();
  Serial.print(F("Status: 0x")); Serial.println(finger.status_reg,
HEX);
  Serial.print(F("Sys ID: 0x")); Serial.println(finger.system_id,
HEX);
  Serial.print(F("Capacity: ")); Serial.println(finger.capacity);
  Serial.print(F("Security level: "));
  Serial.println(finger.security_level);
  Serial.print(F("Device address: "));
  Serial.println(finger.device_addr, HEX);
  Serial.print(F("Packet len: "));
  Serial.println(finger.packet_len);
  Serial.print(F("Baud rate: "));
  Serial.println(finger.baud_rate);
}

uint8_t readnumber(void) {
  uint8_t num = 0;

  while (num == 0) {
    while (! Serial.available());
    num = Serial.parseInt();
  }
  return num;
}

void loop() // run over and over again
{
  Serial.println("Ready to enroll a fingerprint!");
}

```

```

Serial.println("Please type in the ID # (from 1 to 127) you want
to save this finger as...");
id = readnumber();
if (id == 0) { // ID #0 not allowed, try again!
    return;
}
Serial.print("Enrolling ID #");
Serial.println(id);

while (! getFingerprintEnroll() );
}

uint8_t getFingerprintEnroll() {

    int p = -1;
    Serial.print("Waiting for valid finger to enroll as #");
    Serial.println(id);
    while (p != FINGERPRINT_OK) {
        p = finger.getImage();
        switch (p) {
            case FINGERPRINT_OK:
                Serial.println("Image taken");
                break;
            case FINGERPRINT_NOFINGER:
                Serial.println(".");
                break;
            case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
                Serial.println("Communication error");
                break;
            case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
                Serial.println("Imaging error");
                break;
            default:
                Serial.println("Unknown error");
                break;
        }
    }

    // OK success!

    p = finger.image2Tz(1);
    switch (p) {
        case FINGERPRINT_OK:
            Serial.println("Image converted");
            break;
        case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
            Serial.println("Image too messy");
            return p;
        case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
            Serial.println("Communication error");
            return p;
        case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
            Serial.println("Could not find fingerprint features");
            return p;
        case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
            Serial.println("Could not find fingerprint features");

```

```

        return p;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
    }

    Serial.println("Remove finger");
    delay(2000);
    p = 0;
    while (p != FINGERPRINT_NOFINGER) {
        p = finger.getImage();
    }
    Serial.print("ID "); Serial.println(id);
    p = -1;
    Serial.println("Place same finger again");
    while (p != FINGERPRINT_OK) {
        p = finger.getImage();
        switch (p) {
            case FINGERPRINT_OK:
                Serial.println("Image taken");
                break;
            case FINGERPRINT_NOFINGER:
                Serial.print(".");
                break;
            case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
                Serial.println("Communication error");
                break;
            case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
                Serial.println("Imaging error");
                break;
            default:
                Serial.println("Unknown error");
                break;
        }
    }

    // OK success!
    p = finger.image2Tz(2);
    switch (p) {
        case FINGERPRINT_OK:
            Serial.println("Image converted");
            break;
        case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
            Serial.println("Image too messy");
            return p;
        case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
            Serial.println("Communication error");
            return p;
        case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
            Serial.println("Could not find fingerprint features");
            return p;
        case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
            Serial.println("Could not find fingerprint features");
            return p;
        default:

```

```

        Serial.println("Unknown error");
        return p;
    }

    // OK converted!
    Serial.print("Creating model for #"); Serial.println(id);

    p = finger.createModel();
    if (p == FINGERPRINT_OK) {
        Serial.println("Prints matched!");
    } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
        Serial.println("Communication error");
        return p;
    } else if (p == FINGERPRINT_ENROLLMISMATCH) {
        Serial.println("Fingerprints did not match");
        return p;
    } else {
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
    }

    Serial.print("ID "); Serial.println(id);
    p = finger.storeModel(id);
    if (p == FINGERPRINT_OK) {
        Serial.println("Stored!");
    } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
        Serial.println("Communication error");
        return p;
    } else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {
        Serial.println("Could not store in that location");
        return p;
    } else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
        Serial.println("Error writing to flash");
        return p;
    } else {
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
    }

    return true;
}

```

### 3.6 Rencana Pengujian

Pengujian akan dilakukan pada setiap komponen yang membangun sistem, baik pada perangkat keras maupun pada perangkat lunak.

#### 4.2.1 Rencana Pengujian Perangkat Keras

Tabel 3.1 berikut merupakan rancangan pengujian yang akan dilakukan untuk menguji perangkat keras pada sistem.

**Tabel 3.1 Rencana Pengujian Komponen Perangkat Keras**

No.	Komponen	Rencana Pengujian	Tujuan
1.	ESP 32	Menguji proses komponen untuk memproses data dari sensor dan komponen lainnya	Berhasil memproses data dari sensor dan komponen lainnya
2.	Sensor Sidik Jari	Menguji kemampuan sensor untuk memindai sidik jari dengan akurat	berhasil memindai sidik jari pengguna dengan akurat
3.	Keypad	Menguji kemampuan keypad untuk menginput password pengguna	Berhasil menginput password pengguna ke sistem
4.	TFT 3,5"	Menguji tampilan yang muncul pada Layar TFT.	Data yang tampil pada TFT sesuai dengan hasil pembacaan pada serial monitor.
5.	Relay	Menguji keberhasilan relay sebagai saklar untuk menggerakkan solenoid	Relay sebagai saklar untuk menggerakkan solenodi agar brankas dapat dibuka dan dikunci
6.	Buzzer	Menguji keberhasilan suara pada buzzer ketika ada pembukaan brankas secara paksa	Buzzer akan bunyi ketika ada pembukaan brankas secara paksa.

#### 4.2.2 Rencana Pengujian Perangkat Lunak

Tabel 3.2 berikut merupakan rancangan pengujian yang akan dilakukan untuk menguji embedded software pada sistem.

**Tabel 3.2 Rencana Pengujian Perangkat Lunak**

No.	Komponen	Rencana Pengujian	Tujuan
1	Websserver	Websserver dapat menerima dan menampilkan data yang dibaca dan diproses oleh sistem.	Data yang dikirim dapat diterima dan ditampilkan pada Websserver.
2.	Arduino IDE	Memprogram mikrokontroler agar dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem.	Program berhasil dijalankan sesuai dengan rancangan sistem

#### 4.2.3 Rencana Pengujian Fungsionalis Sistem

Untuk menentukan apakah fungsi sistem berjalan dengan baik atau tidak, pengujian fungsionalitas dikaitkan dengan rumusan masalah dan tujuan sistem. Pada Tabel 3.3 akan dijelaskan mengenai rencana pengujian fungsionalitas sistem.

**Tabel 3.3 Rencana Pengujian Fungsionalitas Sistem**

No.	Rencana Pengujian	Tujuan
1	Sistem dapat membuka dan mengunci brankas dengan pengamanan ganda	Berhasil membuka brankas dengan pengamanan ganda yang datanya sudah terdaftar di database
2	Sistem dapat menampilkan notifikasi berupa peringatan pembukaan brankas secara paksa	Berhasil membunyikan alarm pada buzzer apabila terjadi pembukaan brankas secara paksa
3	Sistem dapat menampilkan informasi yang tertera pada Web berupa informasi riwayat pengaksesan dan dapat	Web dapat dipergunakan untuk memberikan informasi yang dibutuhkan oleh user berupa informasi riwayat pengaksesan, dan juga dapat

	mengontrol pembukaan dan penguncian brankas	mengontrol untuk membuka dan mengunci brankas.
--	---	--



## BAB IV

### HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN

#### 4.1 Hasil Perancangan

Berikut adalah hasil perancangan sistem tempat penyimpanan obat keras berbasis Internet of Things (IoT).

##### 4.1.1 Hasil Perancangan Tempat Penyimpanan Obat Keras

Desain tempat penyimpanan obat keras berbasis IoT terbentuk dari akrilik yang dibentuk sebagai balok dengan tinggi 15 cm, lebar 25 cm dan panjang 45 cm terdiri dari 2 bagian yaitu kontroler dan tempat penyimpanan obat keras. Tampilan keseluruhan sistem pengaman tempat penyimpanan obat keras seperti pada Gambar 4.1.



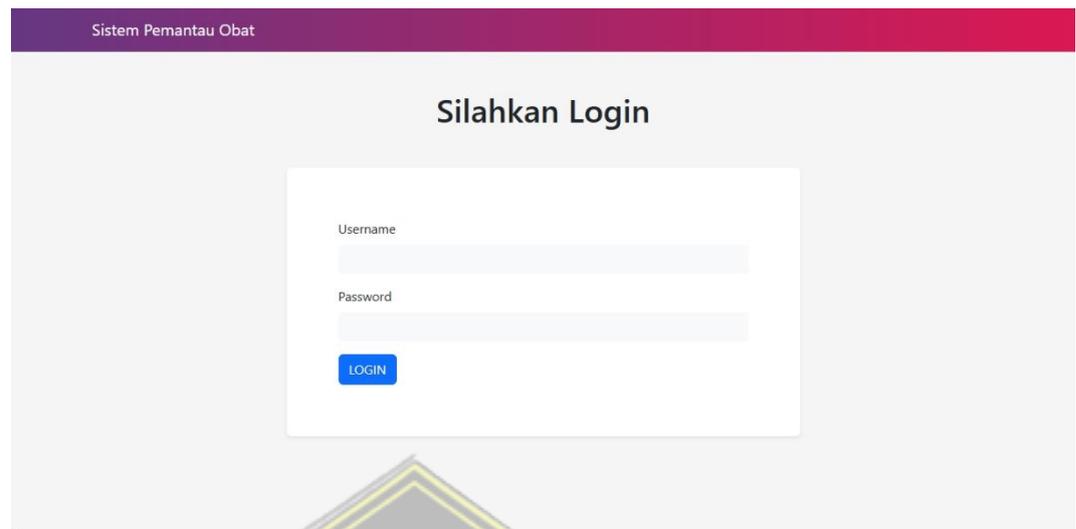
Gambar 4.1 Tempat penyimpanan obat keras

##### 4.1.2 Hasil Perancangan Website

Pada bagian website berfungsi sebagai monitoring sistem tempat penyimpanan obat keras. Bagian website terdiri atas beberapa halaman yang berfungsi sesuai kinerjanya masing – masing. Berikut tampilan pada webiste

###### a. Halaman Login

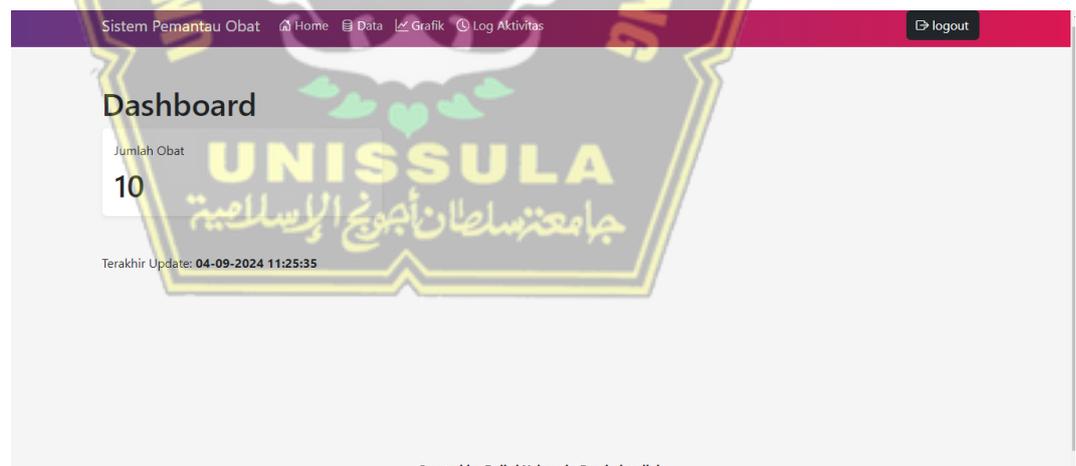
Halaman Login merupakan halaman yang akan tampil pertama. ketika sistem diakses. Pada saat login, user akan diarahkankan untuk memasukkan username dan password pada kolom yang tersedia. Setelah berhasil login maka user akan masuk kehalaman dashboard.



**Gambar 4.2** Halaman Login

b. Dashboard

Pada halaman dashboard ini menampilkan keterangan jumlah obat yang terdapat pada tempat penyimpanan obat yang diupdate secara realtime. Berikut merupakan tampilan halaman dashboard.



**Gambar 4.3** Halaman Dashboard

c. Halaman Data

Halaman data merupakan halaman yang berisi tentang pembaruan data obat yang masuk dari database. Pada halaman ini

juga terdapat keterangan waktu dan tanggal kapan terakhir kali data itu diupdate. Berikut merupakan tampilan halaman data

Sistem Pemantau Obat Home data Grafik logout

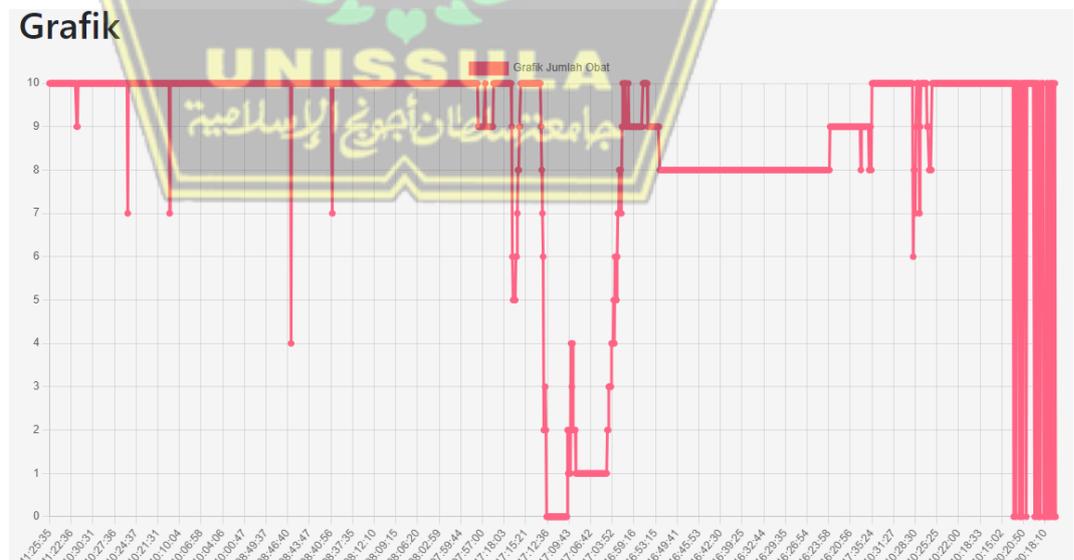
### Data Table

No	Tanggal	Waktu	Jumlah Obat
1	30-07-2024	09:08:47	10
2	30-07-2024	09:08:52	10
3	30-07-2024	09:08:58	10
4	30-07-2024	09:09:03	10
5	30-07-2024	09:09:08	10
6	30-07-2024	09:09:14	10
7	30-07-2024	09:09:19	10
8	30-07-2024	09:09:24	10
9	30-07-2024	09:09:29	10
10	30-07-2024	09:09:34	10
11	30-07-2024	09:25:22	0

Gambar 4.4 Halaman Data

d. Halaman Grafik

Halaman grafik ini menampilkan data jumlah obat dalam bentuk grafik, sehingga dapat memudahkan untuk melakukan rekapan untuk data beberapa waktu yang lalu. Berikut merupakan tampilan pada halaman grafik.



Gambar 4.5 Halaman Grafik

#### e. Halaman Log Aktivitas

Halaman Log Aktivitas ini menampilkan data siapa saja yang mengakses website dan juga yang mencoba untuk mengakses website tetapi tidak berhasil untuk masuk karena tidak terdaftar atau ada kesalahan pada password dan username.

No	Tanggal	Waktu	Username
1	05-08-2024	20:50:29	admin
2	05-08-2024	21:15:36	admin
3	05-08-2024	22:23:11	admin
4	05-08-2024	22:35:59	admin
5	07-08-2024	15:10:18	admin
6	08-08-2024	00:01:47	admin
7	08-08-2024	00:51:11	admin
8	08-08-2024	15:42:15	admin
9	08-08-2024	23:26:30	admin
10	09-08-2024	00:31:13	admin
11	09-08-2024	00:40:16	admin

No	Tanggal	Waktu	Username	Password
1			adminn	123
2	05-08-2024	20:47:08	dzikri	432
3	05-08-2024	21:15:27	adminn	123

Gambar 4.6 Halaman Log Aktivitas

#### 4.1.3 Hasil Perancangan Kontroler

Pada bagian kontroler berfungsi sebagai pengatur sistem pengaman kotak penyimpanan obat keras. Bagian kontroler pada kotak penyimpanan obat keras terdapat 2 sensor input untuk membuka kotak penyimpanan obat, yaitu keypad dan sensor sidik jari. Berikut hasil perancangan dari kontroler tersebut :

##### a. Perancangan Sensor Sidik Jari

Pada perancangan ini sensor sidik jari berfungsi untuk memindai sidik jari user agar dapat membuka kotak penyimpanan obat. Apabila data user sudah terdaftar pada sistem, maka kotak

dapat diakses. Sebaliknya, jika data user belum terdaftar pada sistem maka kotak penyimpanan tidak dapat diakses.



**Gambar 4.7** hasil perancangan sensor sidik jari

Pada Gambar 4.6, sensor sidik dihubungkan ke ESP 32 untuk mengirimkan input data berupa data sidik jari pada user, setelah itu ESP 32 akan memproses input dari sensor tersebut. Ketika data sensor tersebut sudah terdaftar pada sistem, maka relay akan menyala atau ON, sedangkan ketika data sensor tidak terdaftar maka relay tidak mendapat perintah untuk menyala.

```

COM13
16:42:39.550 -> Image taken
16:42:39.830 -> Image converted
16:42:39.877 -> Unknown error
16:42:40.063 -> No finger detected
16:42:40.297 -> No finger detected
16:42:40.529 -> No finger detected
16:42:40.760 -> No finger detected
16:42:41.038 -> No finger detected
16:42:41.271 -> No finger detected
16:42:41.598 -> Image taken
16:42:41.829 -> Image converted
16:42:41.924 -> Found a print match!
16:42:41.970 -> Found ID #1 with confidence of 83
16:42:41.970 -> Relay ON
  
```

At the bottom of the window, there are checkboxes for 'Gulir otomatis' (checked) and 'Show timestamp' (checked). On the right, there are dropdown menus for 'Garisbaru' and '9600 baud', and a 'Clear output' button.

**Gambar 4.8** Tampilan pada serial monitor ketika data sidik jari sudah terdaftar

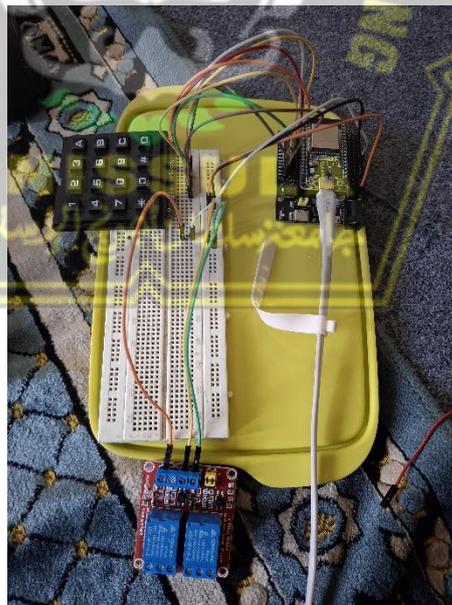
```

COM13
16:43:30.944 -> No finger detected
16:43:31.130 -> No finger detected
16:43:31.270 -> No finger detected
16:43:31.455 -> No finger detected
16:43:31.639 -> No finger detected
16:43:31.872 -> No finger detected
16:43:32.199 -> Image taken
16:43:32.385 -> Image converted
16:43:32.477 -> Did not find a match
16:43:32.806 -> Image taken
16:43:32.992 -> Image converted
16:43:33.086 -> Did not find a match
16:43:33.412 -> Image taken
16:43:33.597 -> Image converted
  
```

**Gambar 4.9** Tampilan pada serial monitor ketika data sidik jari tidak terdaftar pada sistem

b. Perancangan pada keypad

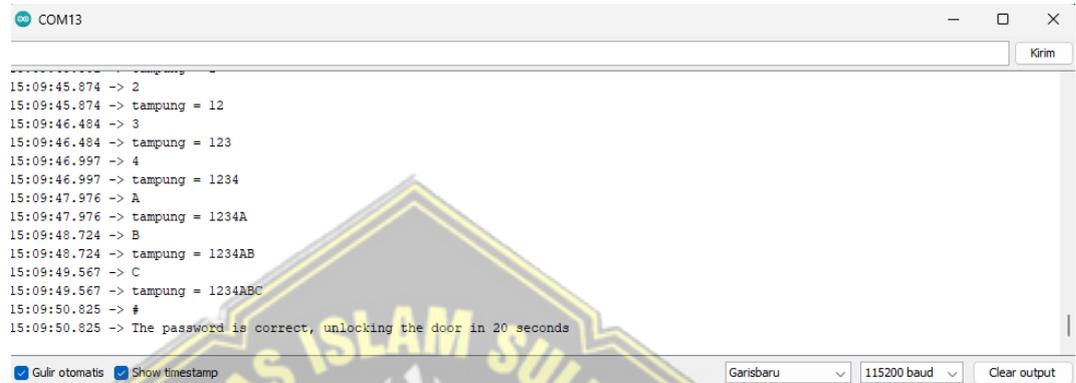
Pada perancangan ini keypad berfungsi untuk memasukkan sandi user agar dapat membuka kotak penyimpanan obat. Apabila data user sudah terdaftar pada sistem, maka kotak dapat diakses. Sebaliknya, jika data user belum terdaftar pada sistem maka kotak penyimpanan tidak dapat diakses.



**Gambar 4.10** Hasil perancangan keypad

Pada Gambar 4.10, keypad dihubungkan ke ESP 32 untuk mengirmkan input data berupa data sandi pada user, setelah itu ESP

32 akan memproses input dari keypad tersebut. Ketika data sensor tersebut sudah terdaftar pada sistem, maka relay akan menyala atau ON, sedangkan ketika data sensor tidak terdaftar maka relay tidak mendapat perintah untuk menyala.



```

COM13
15:09:45.874 -> 2
15:09:45.874 -> tampung = 12
15:09:46.484 -> 3
15:09:46.484 -> tampung = 123
15:09:46.997 -> 4
15:09:46.997 -> tampung = 1234
15:09:47.976 -> A
15:09:47.976 -> tampung = 1234A
15:09:48.724 -> B
15:09:48.724 -> tampung = 1234AB
15:09:49.567 -> C
15:09:49.567 -> tampung = 1234ABC
15:09:50.825 -> #
15:09:50.825 -> The password is correct, unlocking the door in 20 seconds
  
```

**Gambar 4.11** Tampilan pada serial monitor ketika sandi sudah terdaftar



```

COM13
15:09:35.276 -> tampung = 1
15:09:35.743 -> 2
15:09:35.743 -> tampung = 12
15:09:36.162 -> 3
15:09:36.162 -> tampung = 123
15:09:37.098 -> 4
15:09:37.098 -> tampung = 1234
15:09:38.262 -> A
15:09:38.262 -> tampung = 1234A
15:09:38.823 -> A
15:09:38.823 -> tampung = 1234AA
15:09:39.196 -> C
15:09:39.196 -> tampung = 1234AAC
15:09:40.360 -> #
15:09:40.360 -> The password is incorrect, try again
  
```

**Gambar 4.12** Tampilan pada serial monitor ketika sandi salah atau tidak terdaftar

## 4.2 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah sistem pada rangkaian sudah terintegrasi dengan benar sehingga alat dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan mengukur sensor ultrasonik, pengiriman data dari sensor ke website serta tampilan pada LCD TFT 3.5”.

### 5.1 Pengujian Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi objek

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon adanya objek yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Hasil pengujian dari Sensor Ultrasonik ditunjukkan pada Tabel 4. 1.

**Tabel 4.1** Pengujian Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi objek

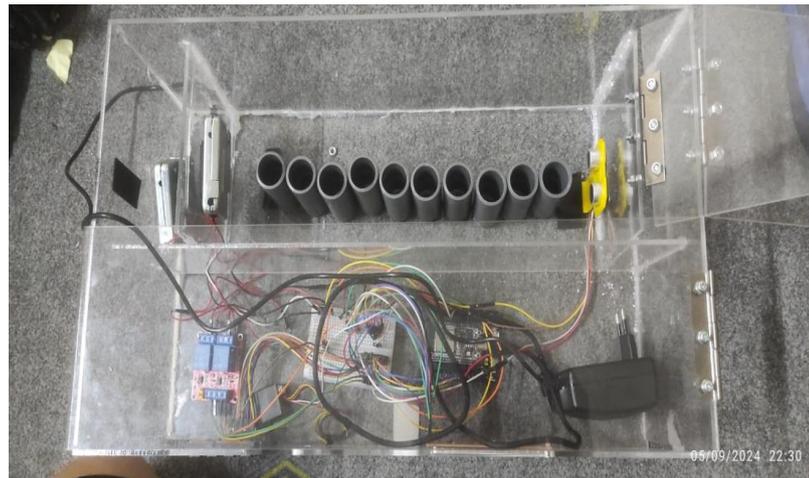
No.	Jarak Pengujian	Objek
1.	3 cm	✓
2.	6 cm	✓
3.	9 cm	✓
4.	12 cm	✓
5.	15 cm	✓
6.	18 cm	✓
7.	21 cm	✓
8.	24 cm	✓
9.	27 cm	✓
10.	30 cm	✓
11.	33 cm	×

Pada Tabel 4.1 di atas, merupakan hasil respon sensor ultrasonik untuk mendeteksi sebuah objek yang berada di depannya. Pengujian ini dilakukan pada jarak 3 cm sampai 33 cm. Pada jarak 3 cm sampai 30 cm, objek yang berada pada jarak tersebut dapat terdeteksi. Namun ketika jarak sudah lebih dari 30 cm maka sensor sudah tidak dapat mendeteksi objek lagi.

## 5.2 Pengujian Sensor Ultrasonik untuk mengetahui jumlah barang

### a. Pengujian dengan objek diletakkan secara vertikal

Pengujian sensor ultrasonik pada tempat penyimpanan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian jumlah barang yang disimpan dengan hasil yang terbaca oleh sensor ultrasonik dan tertampil pada LCD TFT 3.5” serta pada website.



**Gambar 4.13** Pengujian dengan objek diletakkan secara vertikal  
 Pada pengujian ini objek diletakkan secara vertikal seperti pada Gambar 4.13 berikut.

**Tabel 4.2** Pengujian Sensor Ultrasonik dengan objek vertikal dalam mengetahui jumlah barang yang disimpan

No.	Jarak Benda Dengan Sensor	Jumlah Sebenarnya (pcs)	Jumlah yang terbaca (pcs)
1.	30-27	10	10
2.	26-24	9	9
3.	23-21	8	8
4.	20-18	7	7
5.	17-15	6	6
6.	14-12	5	5
7.	11-9	4	4
8.	8-6	3	3
9.	5-3	2	2
10.	2-1	1	1
11.	0	0	0

$$\text{persebtase keberhasilan} : \frac{11}{11} \times 100 = 100\%$$

Pada Tabel 4.2 di atas, merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik untuk mengetahui jumlah barang yang tersimpan pada tempat

penyimpanan dan juga yang akan ditampilkan pada LCD TFT. Dari hasil yang diperoleh dari pembacaan sensor ultrasonik yang terbaca oleh sistem, menunjukkan range dari jumlah barang yang tersimpan, karena pada sistem telah diatur jumlah pembacaan dari sensor ultrasonik. Pada pengukuran ini sistem telah diatur untuk membatasi *range* dari sensor ultrasonik tersebut, karena keterbatasan tempat penyimpanan, maka dari itu sensor ultrasonik hanya mampu membaca dari jarak 1 cm sampai dengan jarak 30 cm.

b. Pengujian dengan objek diletakkan secara horizontal

Pengujian sensor ultrasonik pada tempat penyimpanan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian jumlah barang yang disimpan dengan hasil yang terbaca oleh sensor ultrasonik dan tertampil pada LCD TFT 3.5" serta pada website.



**Gambar 4.14** Pengujian dengan objek diletakkan secara horizontal  
Pada pengujian ini objek diletakkan secara horizontal seperti Gambar 4.14 berikut.

**Tabel 4.3** Pengujian Sensor Ultrasonik dengan objek horizontal dalam mengetahui jumlah barang yang disimpan

No.	Jarak Benda Dengan Sensor	Jumlah Sebenarnya (pcs)	Jumlah yang terbaca (pcs)
1.	30-27	10	10
2.	26-24	9	9

3.	23-21	8	8
4.	20-18	7	7
5.	17-15	6	7
6.	14-12	5	7
7.	11-9	4	7
8.	8-6	3	7
9.	5-3	2	7
10.	2-1	1	7
11.	0	0	7

*persebtase keberhasilan* :  $\frac{3}{11} \times 100 = 36,36\%$

Pada Tabel 4.3 di atas, merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik untuk mengetahui jumlah barang yang tersimpan pada tempat penyimpanan dan juga yang akan ditampilkan pada LCD TFT. Dari hasil yang diperoleh dari pembacaan sensor ultrasonik yang terbaca oleh sistem, untuk pembacaan nomor 1 sampai nomor 4 telah sesuai dengan jumlah yang sebenarnya. Sedangkan untuk pembacaan nomor 5 sampai nomor 11 tidak sesuai dengan jumlah sebenarnya.

### 5.3 Pengujian Wifi Manager

Pengujian wifi manager berguna untuk menghubungkan ESP 32 ke koneksi internet melalui wifi agar dapat mengirimkan data sensor ke website yang sudah terhubung dengan sistem.

## WiFiManager

### AutoConnectAP

Configure WiFi

Info

Exit

Update

Not connected to Lab PLC  
AP not found

**Gambar 4.15** Tampilan Konfigurasi Wifi Manager

Pada Gambar 4.13, untuk menghubungkan ESP 32 ke koneksi internet secara otomatis diperlukan konfigurasi pada wifi manager.



**Gambar 4.16** Wifi yang ada disekitar

Pada Gambar 4.15, wifi manager memindai wifi yang ada di sekitar dan memilih wifi mana yang akan digunakan untuk mengkoneksikan ke ESP 32. Setelah terkoneksi maka secara otomatis jika kita mematikan ESP 32 dan kemudian menyalakan lagi, maka secara otomatis akan terkoneksi ke wifi tersebut selama wifi tersebut terdeteksi di sekitar.

```

00:19:01.169 -> *wm:StartAP with SSID: AutoConnectAP
00:19:01.682 -> *wm:AP IP address: 192.168.4.1
00:19:01.682 -> *wm:Starting Web Portal
00:21:02.621 -> *wm:2 networks found
00:21:21.534 -> *wm:2 networks found
00:22:20.286 -> *wm:Connecting to NEW AP: @NGKRING@N TER@S
00:22:20.332 -> *wm:connectTimeout not set, ESP waitForConnectResult...
00:22:28.538 -> *wm:Connect to new AP [SUCCESS]
00:22:28.538 -> *wm:Got IP Address:
00:22:28.538 -> *wm:192.168.1.14
00:22:28.538 -> *wm:[ERROR] disconnect configportal - softAPdisconnect FAILED
00:22:29.565 -> *wm:config portal exiting
00:22:29.565 -> connected...yeey :)
00:22:29.565 -> OK! IP=192.168.1.14

```

**Gambar 4.17** Tampilan pada serial monitor ketika ESP 32 sudah terhubung ke wifi

Pada Gambar 4.16, dengan adanya tampilan pada serial monitor, maka dapat diketahui bahwa ESP 32 telah terhubung ke internet melalui wifi.

#### 4.2.4 Pengujian Pengiriman Data Sensor ke website

Pengujian pengiriman data sensor ke website untuk mengetahui data yang telah dibaca oleh sensor ultrasonik telah dikirimkan ke database website untuk dapat ditampilkan secara realtime pada halaman website. Sehingga user dapat mudah untuk mengetahui jumlah obat yang ada pada tempat penyimpanan melalui website yang sudah terintegrasi dengan sistem atau sensor tersebut.

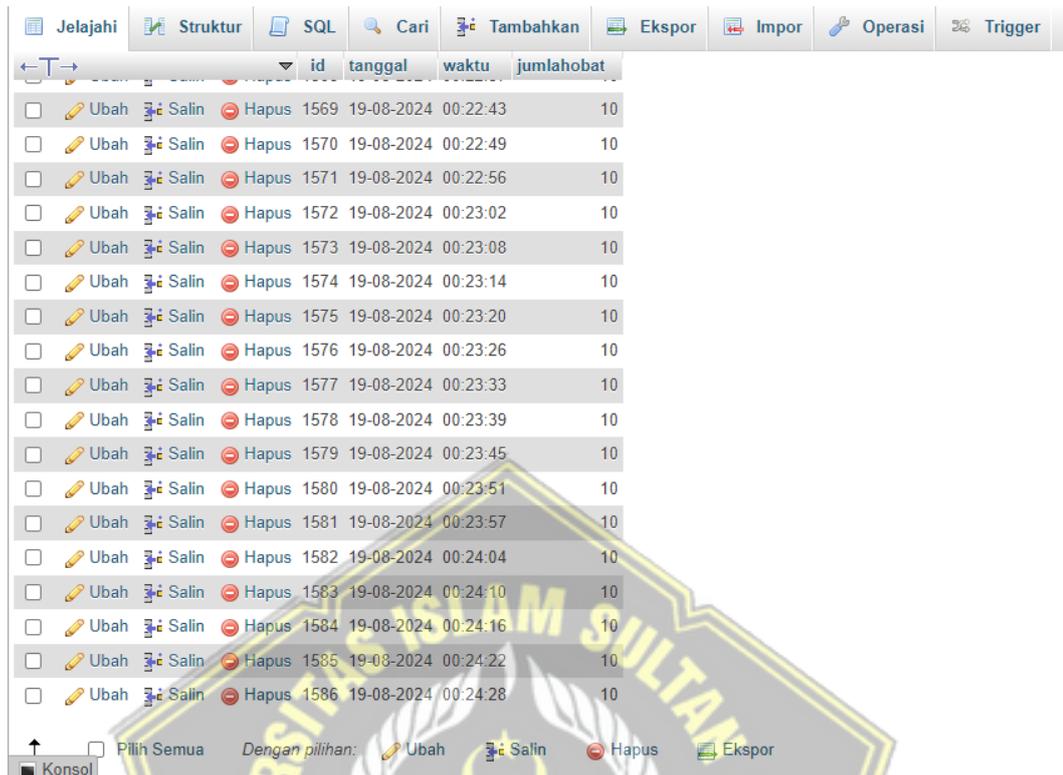
```

COM13
Kirim
00:23:09.096 -> DATA Berhasil Tersimpan
00:23:10.118 -> Jarak: 30
00:23:10.118 -> Jumlah Obat: 10
00:23:12.119 -> Jarak: 30
00:23:12.119 -> Jumlah Obat: 10
00:23:14.119 -> Jarak: 30
00:23:14.119 -> Jumlah Obat: 10
00:23:15.240 -> HTTP 200
00:23:15.240 ->
00:23:15.240 -> DATA Berhasil Tersimpan
00:23:16.219 -> Jarak: 30
00:23:16.219 -> Jumlah Obat: 10
00:23:18.218 -> Jarak: 30
00:23:18.218 -> Jumlah Obat: 10
00:23:20.222 -> Jarak: 30

```

**Gambar 4.18** Tampilan pada serial monitor ketika data berhasil disimpan

Berdasarkan Gambar 4.13, data pada pembacaan sensor telah berhasil terkirim pada database website. Data tersebut dikirim setiap 5 detik sekali ke database, kemudian data yang masuk ke database akan ditampilkan ke halaman website.



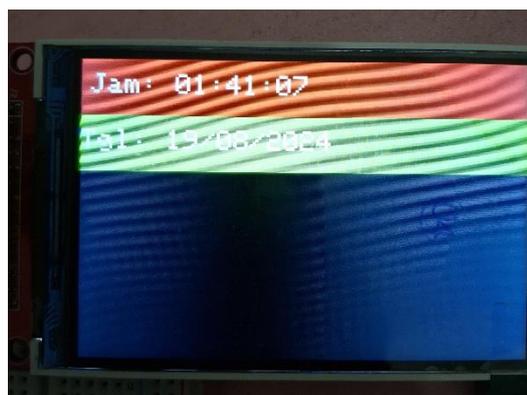
		id	tanggal	waktu	jumlahobat
<input type="checkbox"/>	Ubah	1569	19-08-2024	00:22:43	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1570	19-08-2024	00:22:49	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1571	19-08-2024	00:22:56	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1572	19-08-2024	00:23:02	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1573	19-08-2024	00:23:08	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1574	19-08-2024	00:23:14	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1575	19-08-2024	00:23:20	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1576	19-08-2024	00:23:26	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1577	19-08-2024	00:23:33	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1578	19-08-2024	00:23:39	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1579	19-08-2024	00:23:45	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1580	19-08-2024	00:23:51	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1581	19-08-2024	00:23:57	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1582	19-08-2024	00:24:04	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1583	19-08-2024	00:24:10	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1584	19-08-2024	00:24:16	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1585	19-08-2024	00:24:22	10
<input type="checkbox"/>	Ubah	1586	19-08-2024	00:24:28	10

**Gambar 4.19** Tampilan Pada Database

Berdasarkan Gambar 4.14, pengiriman data sensor ke database telah sesuai dengan hasil tampilan yang ada ada pada serial monitor dan tampilan pada database, selanjutnya data yang ada pada database ini ditampilkan pada halaman website yang telah terhubung.

#### 4.2.5 Pengujian Pada LCD TFT3,5"

Pengujian LCD TFT 3,5" berguna untuk menampilkan hasil tampilan yang telah diprogram pada TFT telah sesuai atau belum sesuai. Hasil tampilan pada LCD TFT 3,5" menghasilkan resolusi 480x320 piksel.



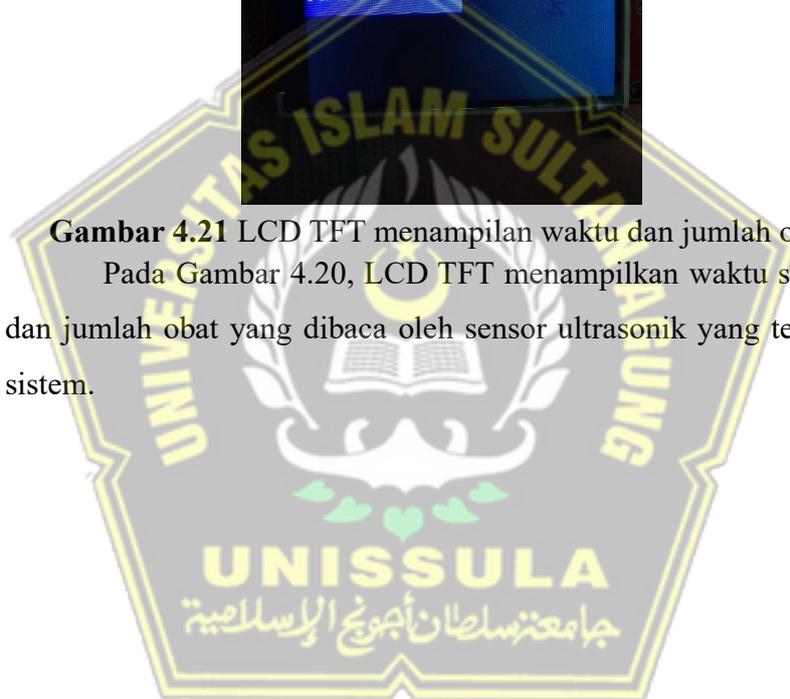
**Gambar 4.20** LCD TFT menampilkan waktu

Pada Gambar 4.19, LCD TFT dapat menampilkan waktu secara realtime menggunakan internet karena pada ESP 32 sudah terhubung ke internet.



**Gambar 4.21** LCD TFT menampilkan waktu dan jumlah obat

Pada Gambar 4.20, LCD TFT menampilkan waktu secara realtime dan jumlah obat yang dibaca oleh sensor ultrasonik yang terhubung pada sistem.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pada tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things* (IoT)”, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem pengaman tempat penyimpanan obat keras berbasis IoT menggunakan keypad untuk memasukkan sandi dan memindai sidik jari untuk dapat membuka tempat penyimpanan tersebut. Sistem tempat penyimpanan obat keras dapat dimonitoring menggunakan website yang telah dibuat dan dihubungkan ke sistem. Untuk program yang dibuat pada sistem ini menggunakan software Arduino IDE untuk memprogram alat dan sensor. Sedangkan untuk membuat website monitoring menggunakan software VS Code dan untuk penyimpanan database menggunakan XAMPP yang saling terhubung dengan alat.
2. Pada website sistem penyimpanan obat keras terdapat beberapa halaman yang mempunyai fungsi masing – masing untuk memonitoring obat. Terdapat halaman data pengakses juga pada website agar dapat mengetahui siapa saja yang mengakses website tersebut. Pembacaan jumlah obat pada tempat penyimpanan menggunakan sensor ultrasonik yang telah diprogram sedemikian rupa agar dapat mengetahui jumlah obat yang tersimpan dan mengirimkannya ke database website agar dapat ditampilkan pada website. Untuk pengujian pada pengiriman hasil pembacaan sensor ke database sudah berhasil dengan *delay* 5 detik per sekali pengiriman ke database. Kemudian untuk pengujian pembacaan objek sensor ultrasonik diatur dengan jarak maksimal 30 cm dan untuk pembacaan jumlah obat dengan sensor ultrasonik terdapat

beberapa kesalahan dalam pembacaan. Ketika objek diletakkan secara horizontal, maka sensor ultrasonik tidak dapat membaca objek tersebut. Sedangkan ketika objek diletakkan secara vertikal maka sensor ultrasonik dapat membaca objek tersebut sesuai dengan program yang dibuat. Untuk tingkat keberhasilan ketika objek diletakkan secara vertikal yaitu 100 %. Sedangkan untuk objek yang horizontal mempunyai tingkat keberhasilan 36,36%.

### 5.1 Saran

Setelah membuat tugas akhir berjudul “Rancang Bangun Tempat Penyimpanan Obat Keras Berbasis *Internet of Things* (IoT)”, terdapat beberapa saran untuk inovasi kedepannya :

1. Sensor ultrasonik tidak dapat mengetahui spesifik barang yang ada di dalam kotak penyimpanan, sehingga barang apapun dapat terdeteksi pada sensor tersebut. Dan juga sensor ultrasonik tidak dapat mendeteksi secara akurat jumlah barang, sehingga ketika mengambil barang secara acak kemudian ada satu barang yang diletakkan didepan sensor maka jumlah yang terbaca akan sama dan tidak berkurang.
2. Pada website belum ada notifikasi peringatan jika suplai barang pada kotak penyimpanan mencapai batas minimum atau telah habis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B. Lasera and I. H. Wahyudi, "Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 112–120, 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i2.34261.
- [2] B. Prayitno, P. Palupiningsih, and H. B. Agtriadi, "Prototipe Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis IoT," *J. PETIR*, vol. 12, no. 1, pp. 72–80, 2019.
- [3] A. R. Nasution, I. Maulana, and A. Amelia, "Rancang Bangun Sistem Pengaman Dan Monitoring Brankas Berbasis Website Dan IoT," *Konf. Nas. Sos. dan Eng. Politek. Negeri Medan*, pp. 130–138, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.polmed.ac.id/index.php/KONSEP2021/article/view/594%0Ahttp://ojs.polmed.ac.id/index.php/KONSEP2021/article/download/594/205>.
- [4] E. K. Wahyudi, "Sistem Pengaman Tempat Penyimpanan Obat Keras Dengan Face Recognition Menggunakan ESP32-CAM," Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2024.
- [5] E. P. Lumbanraja, S. Saniman, and T. Tugiono, "Sistem Monitoring Keamanan Brankas Menggunakan Face Recognition Berbasis Mikrokontroler ESP32-CAM," *J. Sist. Komput. Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 2, no. 3, pp. 169–176, 2023, doi: 10.53513/jursik.v2i3.6560.
- [6] A. B. Sinabang, M. Martias, and H. Adianto, "Alat Pengaman Brankas Berbasis Fingerprint Menggunakan Nodemcu Esp8266 Notifikasi Telegram," *Insantek*, vol. 4, no. 1, pp. 18–24, 2023, doi: 10.31294/insantek.v4i1.2121.
- [7] O. R. Arsyad and K. P. Kartika, "Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3285.
- [8] J. R. Oroh, E. Kendekallo, S. R. U. A. Sompie, and J. O. Wuwung, "Rancang

- Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari,” *e-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 2014.
- [9] A. Kamolan and L. Sampebatu, “Rancang Bangun Prototipe Pengaman Ruang dengan Input Kode PIN dan Multi Sensor Berbasis Mikrokontroler,” *J. Ampere*, vol. 6, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.31851/ampere.v6i1.5980.
- [10] H. Suryantoro, “Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali,” *Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 3, p. 20, 2019, doi: 10.22146/ijl.v1i3.48718.
- [11] P. S. F. Yudha and R. A. Sani, “JURNAL EINSTEIN Jurnal Hasil Penelitian Bidang Fisika IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO,” *J. Einstein*, vol. 5, no. 3, pp. 19–26, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafie-issn:2407-747x,p-issn2338-1981>.
- [12] W. Andrianto, M. F. Rohmah, and M. S, “Sistem Pengontrolan Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Android,” UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO, 2019.
- [13] D. D. Jantce TJ Sitinjak, . Maman, and J. Suwita, “Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris Pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang,” *Insa. Pembang. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: 10.58217/ipsikom.v8i1.164.
- [14] I. U. Turyadi, “Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 29–39, 2021, doi: 10.26905/jtmi.v7i1.6040.