



**MONITORING SMART REMINDER MEDICINE
BOX BERBASIS IOT**

Tugas Akhir

Oleh:

Putri Novjuretya (3232111020)

**Program Studi Teknik Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2024**

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: “*Monitoring Smart Reminder Medicine Box Berbasis IoT*” adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 10 Februari 2024



Putri Novjuretya

NIM: 3232111020


Lembar Pengesahan

Tugas Proyek Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) di Politeknik Negeri Batam

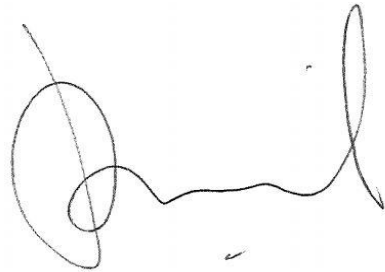
**Disusun oleh:
Putri Novjuretya (3232111020)**

Tanggal Sidang: 23 Februari 2024


Disetujui oleh:



**1. Muhammad Jaka Wimbang Wicaksono, S.T., M.T.
NIK: 0011089306**



**1. Daniel Sutopo Pamungkas, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 100006**



**2. Mu'thiana Gusnam, S. Kom, M. T
NIK: 123293**

[MONITORING SMART REMINDER MEDICINE BOX BERBASIS IOT]

Abstrak

Pada era teknologi seperti saat ini sangat diperlukan mekanisme bahwa sesuatu dilakukan dengan lebih mudah, hemat dan cepat. Maka dari itu kami memiliki sebuah terobosan dengan menciptakan alat yang mampu mempermudah dan dapat mencakup era saat ini yang sangat membutuhkan alat yang efisien dan cepat. Tujuan dari *project* ini mencakup seluruh aspek pada era modern. *Smart Reminder Medicine Box* merupakan kotak pengingat meminum obat berbasis *Internet Of Things* yang dapat di setting sesuai jadwal yang ditentukan. Menurut catatan WHO, penyakit kronis membunuh 41 juta orang setiap tahun nya, yang setara dengan 71% kematian di dunia, dan untuk mengurangi penyebab kematian dari kurangnya kesadaran pasien dalam meminum obat walaupun anjuran yang diberikan oleh dokter kepada pasien adalah rutin minum obat yang telah diresepkan sehingga dapat memaksimalkan proses penyembuhan maka diciptakanlah inovasi pada kotak obat pengingat pintar yang dapat membantu dunia industri kesehatan dan juga keluarga pasien untuk membantu merawat dan mengawasi pasien. Pada *system* manajemen kotak ini kami menggunakan *microkontroller* dan *sensor limit switch* yang akan memberikan notifikasi langsung pada *android* ketika laci pada kotak telah dibuka oleh pasien dan saat pasien telah mengambil obat maka riwayat pengambilan obat akan tersimpan pada *database*. Berdasarkan hasil pengujian alat yang diperoleh dari uji sistem dan *interface* yang dibuat dan menghasilkan tingkat fungsionalitas sebesar 100% dengan rata-rata *delay* pada kotak obat dan *interface* sebesar 10 sekon untuk *reminder* pada kotak obat dan untuk notifikasi pada *android* sebesar 1 sampai 15 sekon.

Kata kunci: Reminder, Kotak Obat, IoT.

[IOT-BASED SMART REMINDER MEDICINE BOX MONITORING]

Abstract

In today's technological era, it is very necessary that something is done easier, cheaper and faster. Therefore, we have made a breakthrough by creating a tool that is able to simplify and cover the current era that really needs an efficient and fast tool. The goal of this project covers all aspects of the modern era. Smart Reminder Medicine Box is an Internet of Things based medicine reminder box that can be set according to a certain schedule. According to WHO records, chronic diseases kill 41 million people every year, which is equivalent to 71% of deaths in the world, and in order to reduce the cause of death due to lack of patient awareness in taking medication, although the recommendation given by doctors to patients is to routinely take prescribed medication to maximize the healing process, an innovation was created in a smart reminder medicine box that can help the world of healthcare industry and also the patient's family to care for and supervise patients. In this box management system, we use a microcontroller and a limit switch sensor, which will provide direct notification to the android when the drawer in the box has been opened by the patient, and when the patient has taken the medicine, the history of taking the medicine will be stored in the database. Based on the results of testing the tools obtained from system and interface tests made and resulted in a functionality level of 100% with an average delay in the medicine box and interface of 10 seconds for reminders in the medicine box and for notifications on the android from 1 to 15 seconds.

Keywords: Reminder, Medicine Box, IoT.

Kata Pengantar

Alhamdulillah, Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "*Monitoring Smart Reminder Medicine Box Berbasis IoT*". Shalawat dan salam kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wassalam yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia.

Penulis menyadari banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah Subhanahu Wata'ala memberikan balasan terbaik kepada:

- Bapak Uuf Brajawidagda, S.T., M.T., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Dr. H. Muhammad Zaenudin, S.Si., M.Si. selaku Pembantu Direktur III Bidang Kemahasiswaan Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Dr. Budi Sugandi, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Elektro Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Kamarudin, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Program Studi Prodi Instrumentasi dan Wali dosen kelas A malam
- Bapak Daniel Sutopo Pamungkas, S.T., M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
- Dosen-dosen Prodi Instrumentasi Politeknik Negeri Batam.
- Bapak Indra Yanto dan Ibu Reni Sudanci selaku Orang tua dari penulis.
- Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan.
- Dan Sahabat penulis Widya, Ella, Lidya, Riken, Olvia, Intan, Neng, Dea, Defi, Shinta yang selalu memberikan dukungan semangat kepada penulis.
- Teman Sekelas dan Seperjuangan penulis yang saling memberi dukungan untuk mencapai tujuan akhir bersama-sama.

Terima kasih juga penulis haturkan untuk semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan penulis.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Kebenaran datangnya dari Allah Subhanahu Wata'ala dan kesalahan datangnya dari diri penulis. Semoga Allah Subhanahu Wata'ala senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua.

Batam, 10 Februari 2024



Putri Novjuretya

DAFTAR ISI

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	iii
<i>Abstract</i>	iv
Kata Pengantar	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Pengembangan Produk	4
2.2 <i>Mikrokontroler</i>	5
2.3 LCD 16X2 (<i>Liquid Crystal Display</i>) dengan I2C.	5
2.4 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	5
2.5 <i>Buzzer</i>	5
2.6 <i>Resistor</i>	6
2.7 <i>Limit Switch</i>	6
BAB 3 TAHAP PELAKSANAAN	7
3.1 Studi Literatur	7
3.2 Perancangan dan Pembuatan Mekanikal	8
3.3 Perancangan dan Pembuatan Elektrikal	8
3.4 Perancangan dan Pembuatan Sistem Mikrokontroler dan <i>User Interface</i>	8
3.5 Pengujian Alat	9
3.6 Pengujian Produk	10
3.7 Estimasi Biaya Alat dan Bahan	10
3.8 Jadwal Kegiatan	11
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pengujian Alat	12

4.2 Pengujian <i>Web</i>	13
4.3 Hasil Pengujian dan Pengambilan data	14
4.4 Hasil Pengujian Sensor Pada Aplikasi <i>Smart Medicine Reminder Box</i>	15
4.5 Hasil Penyimpanan Riwayat di Database	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	20
BIODATA	21
LAMPIRAN	22

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	10
Tabel 4. 2 Jadwal Kegiatan	11
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Penelitian alat dan <i>interface</i>	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Tahap Pelaksanaan Proyek Akhir	7
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Mikrokontroler User Interface	8
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Algoritma Sistem Kerja	9
Gambar 4. 1 Blok Pengujian Alat	12
Gambar 4. 2 Tampilan Alat	13
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Android InterFace</i>	13
Gambar 4. 4 Blok Pengujian <i>Web</i>	13
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Web Database</i>	14
Gambar 4. 6 Data realtime riwayat minum obat pasien pada <i>database</i>	15
Gambar 4.7 Riwayat <i>Database</i>	17
Gambar Lampiran 1 Gambaran Teknologi yang akan dikembangkan	22
Gambar Lampiran 2 Desain Perancangan Mekanikal	23
Gambar Lampiran 3 Desain Perancangan Elektrikal	23
Gambar Lampiran 1 Tampilan pada database, riwayat minum obat dalam satu hari	23

BAB 1. **PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang

Pada dunia medis membutuhkan penanganan dan pengobatan yang tepat, untuk memaksimalkan proses penyembuhan diperlukan kesadaran untuk rutin dalam mengkonsumsi obat. Terutama pada penderita penyakit kronis, Menurut WHO (*World Health Organization, 2018*), Penyakit kronis membunuh 41 juta orang setiap tahunnya, yang setara dengan 71% kematian didunia. Setiap tahunnya 85% kematian ini merupakan kematian dini yang terjadi di beberapa negara. sayangnya tingkat kesadaran untuk meminum obat menjadi penghambat dalam proses kesembuhan pada pasien. Didalam kehidupan sehari-hari sering kali kita lupa untuk minum obat dan ini adalah salah satu alasan meningkatnya penyakit dalam jumlah besar. Di era *modern* sekarang, manusia membutuhkan banyak inovasi teknologi untuk membantu dunia industri kesehatan dan juga keluarga pasien untuk membantu merawat dan mengawasi pasien maka dari itu kami berusaha membuat inovasi yang dapat membantu pasien.

Sebelum melakukan pembuatan alat, peneliti melakukan pengamatan dari beberapa referensi berupa artikel atau jurnal dan beberapa situs web yang berkaitan dengan penelitian ini. Berikut Sejumlah penelitian yang menjadi sumber referensi dalam pembuatan penelitian ini. Pada penelitian Aldilas Achmad Nursetyo et al. (2015) dari *Dinas Kesehatan Banda Aceh* telah mengembangkan *prototipe* kotak pengingat minum obat berbasis *Android* yang menggunakan layanan pesan singkat (*SMS*) otomatis untuk mengingatkan pasien tentang jadwal minum obat. Di samping itu penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh Sanjay Bhati et al. (2017) dari *SAL Institute of Technology & Engineering Research, Ahmedabad*, menciptakan kotak obat pintar berbasis *Arduino-Uno* dengan menggunakan jam waktu nyata. Pada penelitian selanjutnya, Nasir et al. (2022) memperkenalkan sistem pemantauan dan pengingat obat berbasis *IoT* yang memanfaatkan sensor magnetik dan *Force Sensitive Resistor (FSR)* untuk validasi konsumsi obat pasien.

Jadi untuk menyempurnakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya kami melakukan penelitian terkait *Monitoring Smart Reminder Medicine Box* berbasis *Internet of Things* agar menjadi inovasi baru yang dapat membantu untuk mengontrol mengkonsumsi obat dengan berbasis *Internet of Things* menjadikan pengontrolan lebih mudah, pada kotak pengingat pintar berbasis *IoT* yang kami diinovasikan terdapat alarm pengingat minum obat yang dapat di *setting* melalui aplikasi serta dapat memuat informasi tentang obat yang akan diminum oleh pasien/*user* dan menyimpan riwayat minum obat pasien/*user* di *database* aplikasi yg dapat diakses oleh *user*.

Dengan *system* yang kami buat ini maka yang jadi pembeda dengan penelitian sebelumnya adalah aplikasi *android* yang dapat memuat informasi

tentang obat, dapat menyimpan riwayat minum obat pasien sehingga dapat dimonitoring per hari nya, dan alarm yang dapat disetting melalui aplikasi *android*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian diatas, maka rumusan masalah yang dikemukakan pada proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang *system IoT* pada *smart reminder medicine box*?
2. Bagaimana membuat sistem *electrical* pada *smart reminder medicine box*?
3. Apakah tampilan sistem *interface* pada *smartphone* bisa berfungsi sesuai dengan baik?
4. Bagaimana cara mengingatkan pasien untuk mengkonsumsi obat?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui cara membuat sistem kotak pengingat medis pintar menggunakan rancangan *mechanical*.
2. Mengetahui cara merancang *desain electrical* pada kotak obat.
3. Mengetahui cara merancang tampilan sistem *interface* pada *smartphone* sesuai dengan sistem *smart reminder medicine box*.
4. Membuat sistem kotak pengingat minum obat dengan tujuan untuk mengingatkan pasien atau perawat pasien minum obat tepat waktu dan memonitoring melalui *database* jika keluarga pasien sedang tidak bersama sang pasien.

1.4 Manfaat

Manfaat dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat memudahkan *caregiver* pasien mengontrol dan memonitoring pasien dalam mengkonsumsi obat jika sedang berpergian.
2. Dapat menampilkan notifikasi pengingat minum obat pada *smartphone* sesuai jadwal yang telah diatur.
3. Dapat mengingatkan pasien pentingnya minum obat sesuai anjuran dan jadwal yang telah diberikan oleh dokter untuk memaksimalkan proses pengobatan.
4. Dapat memudahkan berbagai kelompok usia, termasuk orang tua yang memiliki kesulitan dalam mengingat jadwal minum obat mereka.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek ini mencakup ruang lingkup yang luas, maka akan dibatasi sebagai berikut :

1. Proyek penelitian ini hanya untuk mengingatkan pasien mengkonsumsi obat sesuai jadwal yang dianjurkan oleh dokter dan meyimpan riwayat minum obat pada *database*.

2. Proyek penelitian ini masih belum bisa memastikan 100% pasien benar benar meminum obat.
3. Pada proyek penelitian ini hanya satu user yang dapat mengatur satu kotak obat pengingat.
4. Kotak obat pengingat pintar ini belum berbentuk atau berukuran *size pocket* sehingga masih belum bisa dibawa dalam kegiatan sehari-hari.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Pengembangan Produk

Berikut beberapa penelitian terkait *smart reminder medicine box* yang telah ada sebelumnya :

1. Aldilas Achmad Nursetyo, dkk. 2015. Prototipe Kotak Pengingat Minum Obat. *Nanggroe Aceh Darussalam. Banda Aceh Dinas Kesehatan*. Membuat alat pengingat minum obat berupa *Short Message Services (SMS)* otomatis berbasis *android*. Gisela Nina Sevani, dalam penelitiannya yang berjudul Aplikasi *Reminder* Pengobatan Pasien Berbasis *SMS Gateway* Aplikasi berbasis *Web* yang dibuat dengan *MySQL* sebagai media penyimpanan data serta *Gammu* sebagai *SMS Gateway* ini ditujukan untuk meningkatkan layanan rumah sakit dengan cara membantu mengingatkan para pasien akan jadwal minum obat.
2. Sanjay Bhati, dkk. 2017. *Smart Medicine Reminder Box*. Ahmedabad. *SAL Institute of Technology & Engineering Research*. Proyek kami adalah membuat *Arduino-Uno* berbasis. Kotak obat pintar yang menggunakan jam waktu nyata.
3. Bhavya, K., dkk. 2020. *An IoT Based Smart Medicine Box for Medication*. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental di mana para peneliti mengembangkan *prototipe* kotak obat cerdas berbasis *IoT* dan melakukan uji coba di lingkungan laboratorium atau klinis. Mereka memantau efektivitas sistem dalam mengingatkan dan memantau penggunaan obat dengan mengumpulkan data melalui sensor yang terintegrasi di dalam kotak obat.
4. Nasir, F.S.M., dkk. 2022. *Smart Medication Adherence System using IoT for Elderly Patients. Progress in Engineering Application and Technology*. Proyek ini menyajikan sistem pemantauan dan pengingat obat berbasis *IoT* yang memungkinkan komunikasi dengan pengasuh melalui panggilan telepon menggunakan platform yang disebut *IFTTT*. Untuk memvalidasi konsumsi obat pasien, sensor saklar magnetik yang dipasang pada kotak obat akan mendeteksi apakah pasien membuka atau menutup tutup kotak obat. Selain itu, *sensor Force Sensitive Resistor (FSR)* digunakan untuk mendeteksi perbedaan kekuatan atau tekanan pil selama konsumsi. Sistem ini dapat diprogram sehingga memungkinkan pengasuh atau pasien untuk menentukan jadwal resep mereka. Dengan menggunakan *NodeMcu*, perangkat ini akan terhubung ke *Wi-Fi* dan memungkinkan transmisi informasi ke platform *IoT*.
5. Aldeer, M. and Martin, R.P., 2017, October. *Medication adherence monitoring using modern technology. In 2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference (UEMCON) (pp. 491-497). IEEE*. Dalam makalah ini, mereka membahas beberapa aplikasi terbaru untuk pemantauan kepatuhan pengobatan yang mengandalkan teknologi seperti jaringan sensor nirkabel, *RFID*, dan lainnya serta mempelajari kelebihan dan kekurangannya dari sudut pandang teknis. Meskipun demikian, karena masing-

masing teknologi ini memiliki keterbatasan, kami kemudian memberikan visi kami terhadap sistem *non-invasif* yang mencakup beberapa sensor dengan tujuan melakukan pemantauan kepatuhan pengobatan secara kolaboratif, dengan energi yang cukup rendah untuk membuat sistem ini layak.

2.2 Mikrokontroler.

ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler utama yang digunakan untuk mengendalikan komponen terhubung seperti *Led*, *Push Button*, *Buzzer*, dan *LCD display 16X2* yang sudah digabung dengan *I2C*, kemudian pemrograman yang dilakukan pada *software Arduino*.

2.3 LCD 16X2 (Liquid Crystal Display) dengan I2C.

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media *display* (tampilan) yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Layar LCD Arduino I2C 16x2 ini menggunakan antarmuka komunikasi I2C. Artinya hanya membutuhkan 4 pin untuk tampilan LCD: VCC, GND, SDA, SCL. Ini akan menghemat setidaknya 4 pin digital/analog di *Arduino*.

2.4 LED (Light Emitting Diode).

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Cara kerja lampu LED mirip dengan cara kerja Dioda yang memiliki 2 kutub yakni *kutub positif* dan *kutub negatif*.

Lampu LED yang memiliki *chip semikonduktor* yang akan menimbulkan *junction positif* dan *negatif* yang menghasilkan kelistrikan. Lampu LED memancarkan cahaya saat dialiri tegangan maju yang dapat digolongkan sebagai transduser yang berperan untuk mengubah energi listrik menjadi energi cahaya.

2.5 Buzzer.

Buzzer adalah salah satu komponen yang biasa dipadukan dalam rangkaian elektronik. Apabila kamu pernah mendengar ada bunyi beep-beep pada perangkat elektronik, maka itu adalah suara *buzzer*.

Penggunaan *buzzer* biasanya ditemukan pada meteran listrik yang menggunakan pulsa, oven, sepeda motor, jam alarm, bel rumah, suara input keypad, bel sepeda, dan sebagainya. Namun untuk *buzzer* yang digunakan pada *Arduino* bukanlah jenis yang sembarangan. *Buzzer* pada *Arduino* haruslah memiliki tegangan 5volt ke bawah.

2.6 Resistor.

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang selalu digunakan dalam setiap rangkaian elektronika karena bisa berfungsi sebagai pengatur atau untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Dengan *resistor*, arus listrik dapat didistribusikan sesuai dengan kebutuhan. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut *Ohm* atau dilambangkan dengan simbol Ω (*Omega*). Untuk beberapa fungsi dari *resistor* dalam dunia elektronika adalah sebagai berikut:

1. *Resistor* berfungsi untuk membatasi arus listrik yang mengalir melewati komponen ini.
2. Komponen *resistor* dapat digunakan untuk aplikasi arus listrik DC yang memerlukan keakuratan yang cukup tinggi. Misalnya aplikasi pemakaian *resistor* ini pada DC Measuring equipment, dan reference regulators untuk *voltage regulator* dan *decoding network*.
3. Sebagai standar di dalam verifikasi keakuratan dari sebuah alat ukur *resistive*.

2.7 Limit Switch.

Limit switch atau saklar pembatas adalah saklar atau perangkat elektro mekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari *Normally Open (NO)* ke *Normally Close (NC)* atau sebaliknya. Sama halnya dengan saklar pembatas juga mempunyai 2 kondisi diantaranya menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik.

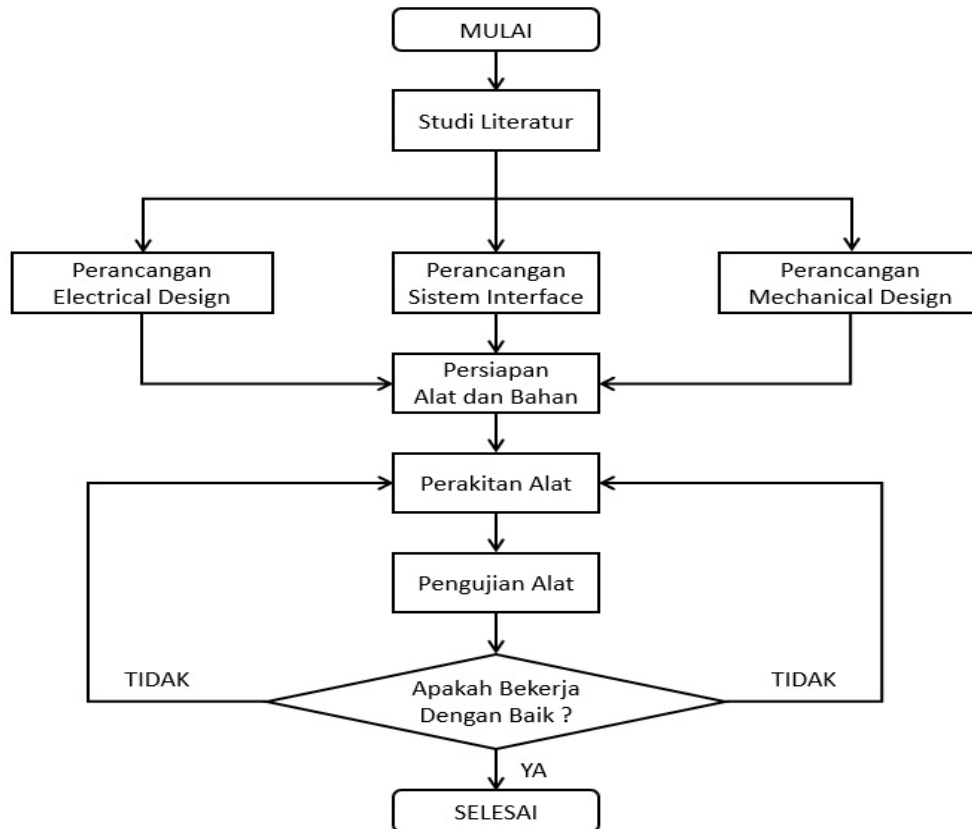
Prinsip kerjanya dirancang dengan sistem kerja yang berbeda sakelar pembatas dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan objek pada *aktuator*, dengan seperti ini bertujuan untuk membatasi gerakan atau suatu kondisi dengan cara memutuskan atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya.

Jenis pada saklar pembatas di bedakan menjadi beberapa fungsi sesuai kebutuhannya, dan contoh penerapannya adalah sebagai berikut:

- Sistem kontrol mesin, sebagai sensor guna mengetahui posisi *up* atau *Down* dan sebagainya.
- Tutup atau kover mesin sebagai keamanan apabila kover di buka maka mesin akan mati.
- Pada sistem *transfer* seperti pada *trolley* dan *conveyor*, sebagai pembatas maju dan mundurnya (*Forward Reverse*).
- Penerapan pada hoist Sebagai pembatas pengangkat barang.
- pintu gerbang otomatis, di mana *limit switch* digunakan untuk mematikan motor listrik sebelum pintu gerbang itu menabrak pagar pembatas saat membuka atau menutup.

BAB 3 TAHAP PELAKSANAAN

Proses pelaksanaan pembuatan *Smart Reminder Medicine Box* dapat dilihat pada gambar 3.1 yang menjelaskan *flowchart* pelaksanaan:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Tahap Pelaksanaan Proyek Akhir

3.1 Studi Literatur

Smart Reminder Medicine Box merupakan suatu alat untuk memonitoring pasien untuk mengkonsumsi obat berbasis *IoT* dimana sistem dan pemahaman untuk komponen membutuhkan banyak referensi. Studi literatur berupa memahami dan mempelajari sumber yang berhubungan dengan *Mikrokontroler*, *Lcd Display*, *I2C*, *Interface* pada *android* menggunakan *software MIT app Inventor* untuk membuat aplikasi yang digunakan.

Kemudian proses dilanjutkan dengan perancangan yang terdiri dari elektrik yang membahas bagaimana sistem elektrik dan peletakan pada komponen. lalu dilanjutkan dengan perancangan mekanikal yang berisi bagaimana design dan letak sensor *limit switch*, dan terakhir adalah perancangan *interface* untuk kemudahan dan kenyamanan saat menggunakan aplikasi.

3.2 Perancangan dan Pembuatan Mekanikal

Perancangan mekanikal dari *Smart reminder medicine box* menggunakan bahan akrilik sebagai kotak utama juga untuk setiap laci dan penyimpanan alat elektrik.

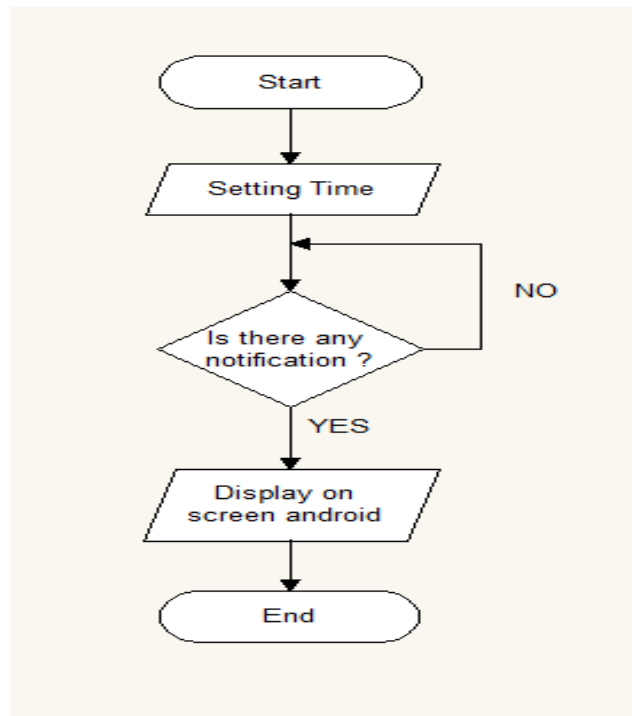
pemilihan bahan akrilik ini dikarenakan sangat mudah dirancang sesuai dengan design project dan baik terhadap pergerakan sensor *limit switch* juga alat elektrik lainnya.

3.3 Perancangan dan Pembuatan Elektrikal

Perancangan elektrik dari *Smart reminder medicine box* menggunakan software *EasyEDA* dan untuk pemasangan alat elektrik dilakukan secara luring dikampus dengan mengikuti protokol kesehatan yang berlaku. *Wiring* elektrik dilakukan pada setiap komponen *Smart reminder medicine box* berbasis IoT dengan menggunakan *microcontroller Esp8266 node mcu* dan komponen, *LCD display 16x2, I2C, Buzzer, LED light*.

3.4 Perancangan dan Pembuatan Sistem Mikrokontroler dan *User Interface*

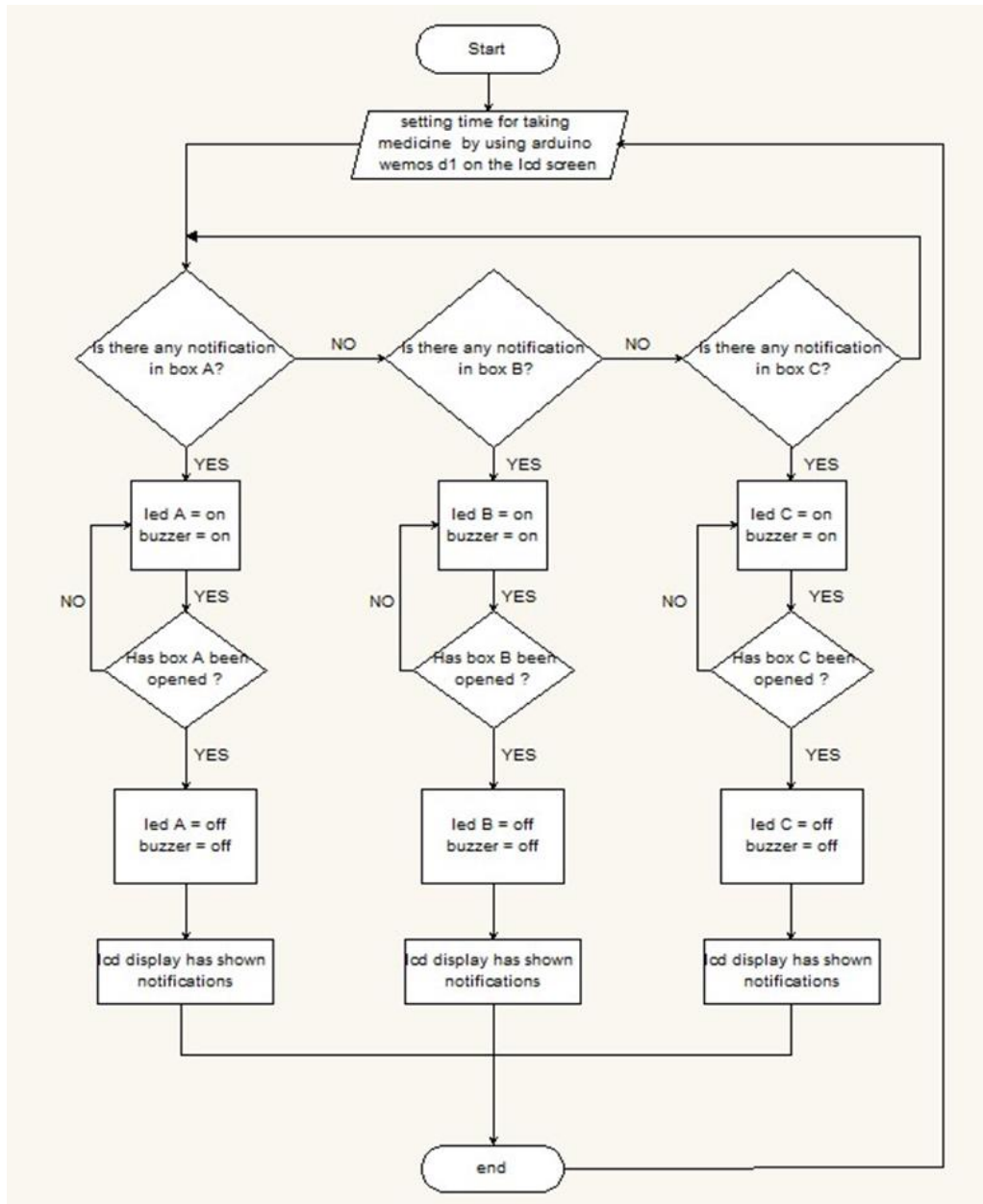
Untuk perancangan dan pembuatan program dapat dilihat pada gambar 3.2 yang terdiri atas dua tahapan yaitu program pada *mikrokontroler* dan program aplikasi *Smartphone*. *Mikrokontroler* menggunakan *esp8266 node mcu* yang dihubungkan menggunakan internet ke aplikasi *smartphone*.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Sistem *Mikrokontroler User Interface*

3.5 Pengujian Alat

Pengujian Alat dilakukan secara luring dengan merancang *design* kotak pada *smart reminder box* serta komponen elektrik dan sistem *interface* dengan tujuan untuk mengetahui seberapa efisien penggunaan *Smart reminder medicine box*.



Gambar 3. 3 *Flowchart Algoritma Sistem Kerja*

Pada gambar 3.3 terdapat prinsip kerja alat yaitu :

- Setting waktu alarm minum obat.
- Ketika sudah waktunya minum obat maka muncul notifikasi pada *lcd display* pada kotak alat, lampu led akan menyala, dan *buzzer* akan berbunyi.

- Jika obat sudah diambil maka saat laci obat dibuka, lampu *led* dan *buzzer* akan mati.
- Dan jika obat sudah diambil maka pada *lcd display* akan muncul notifikasi dan data akan tersimpan di *database*.
- Dan jika sudah selesai program akan berlanjut ke alarm minum obat berikutnya.
- Jika obat belum diambil maka lampu *led* dan *buzzer* akan terus menyala dan berbunyi.

3.6 Pengujian Produk

Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian alat dan aplikasi yang telah selesai dikerjakan. Yaitu pengujian dilakukan dengan melihat apakah aplikasi sudah sesuai dengan target yang direncanakan.

3.7 Estimasi Biaya Alat dan Bahan

Adapun Estimasi biaya alat dan bahan yang digunakan dalam proyek akhir ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

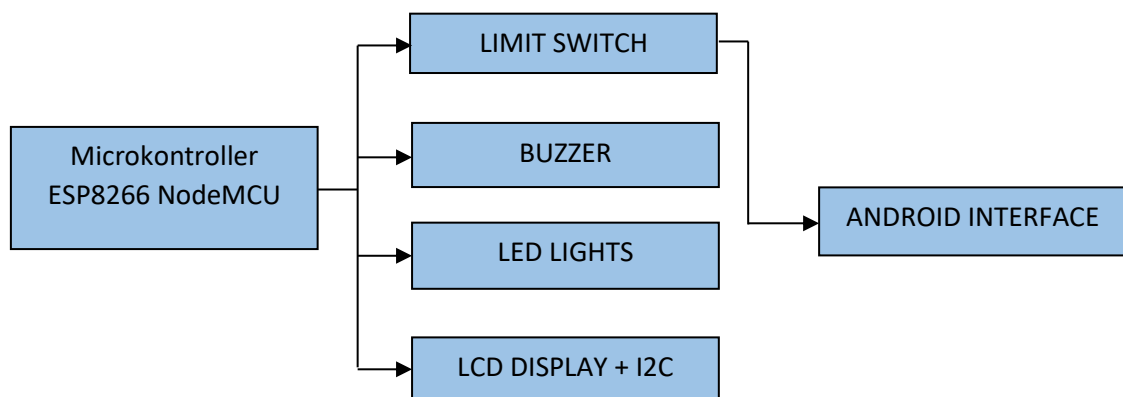
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No.	Alat/bahan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah	Total (Rp.)
1	ESP 8266	324.000	1	324.000
2	LCD Display 16X2	31.000	1	31.000
3	I2C	16.000	1	16.000
4	Lampu Led 5mm	1.000	3	3.000
5	Tombol Push Button	1.000	3	3.000
7	Buzzer	10.000	1	10.000
8	Limit Switch	10.000	3	30.000
9	Resistor	10.000	6	10.000
10	Akrilik tebal 5mm	265.000	3	795.000
	Total			= 1.222.000

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Alat

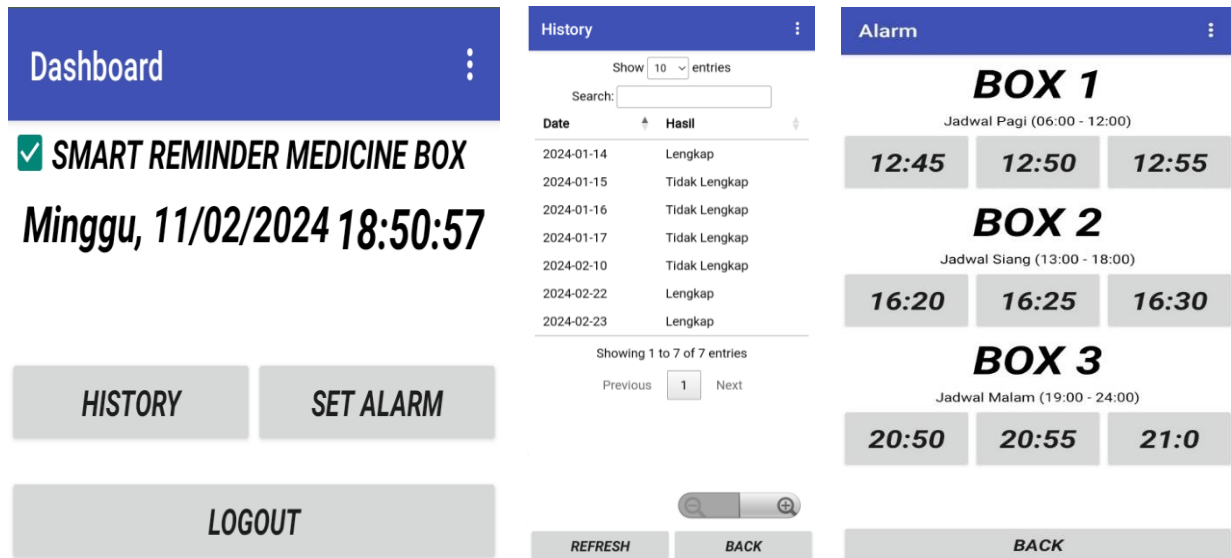
Pengujian dilakukan dengan mengatur waktu minum obat pada alat dan *android* untuk diketahui kesesuaiannya lalu kemudian data hasil dari notifikasi yang diberikan oleh *android* melalui *microkontroller* yang mengaktifkan *buzzer* dan lampu led kemudian melalui aktifnya limit switch, jika kotak obat telah dibuka maka akan menghasilkan data pada data base dan riwayat minum obat pada *software MITAppInventor*, jika pasien membuka kotak dan meminum obat sesuai dengan jadwal yg telah dibuat maka data tersebut sesuai atau berhasil namun jika kotak obat tidak dibuka maka jadwal tersebut dianggap tidak berhasil. Gambar Blok rangkaian dapat dilihat pada gambar 4.1 dan alat smart reminder medicine box 4.2, untuk tampilan aplikasi *interface* dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 1 Blok Pengujian Alat

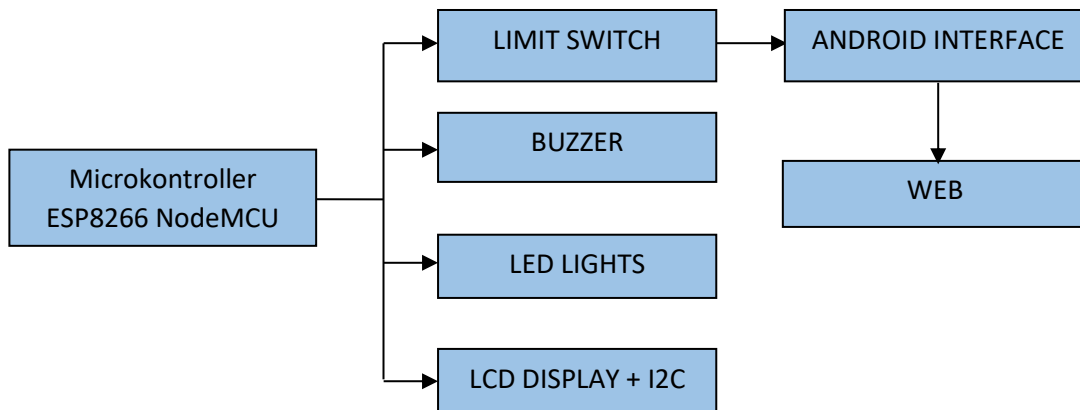


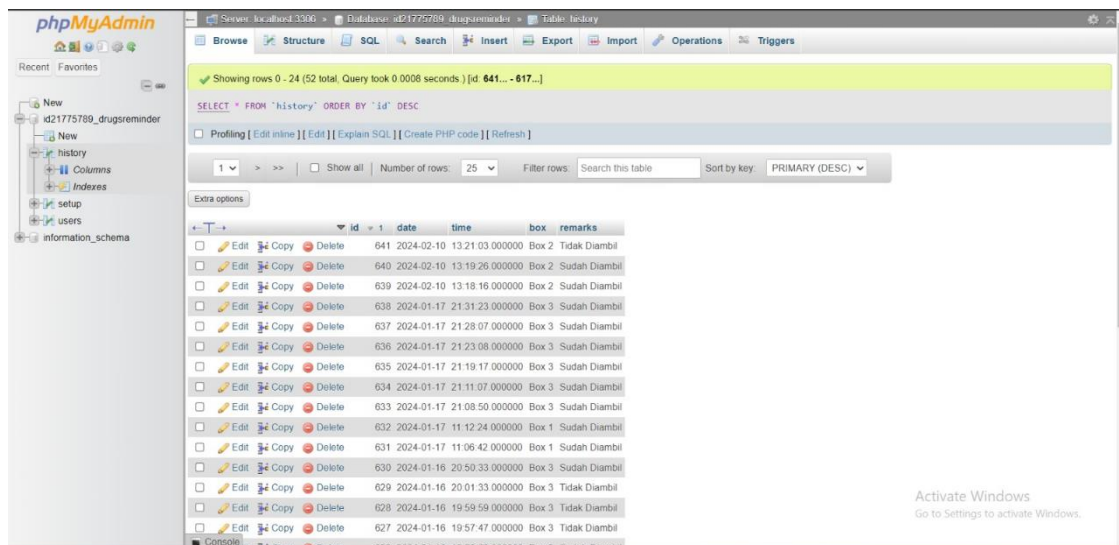
Gambar 4. 2 Tampilan Alat

Gambar 4. 3 Tampilan *Android InterFace*

4.2 Pengujian *Web*

Pengujian *web* pada penelitian ini bertujuan untuk mengatur waktu minum obat dan menyimpan data riwayat minum obat. Rangkaian pengujian *web* dapat dilihat pada blok gambar 4.4 dan tampilan web database pada gambar 4.5 dibawah ini.

Gambar 4. 4 Blok Pengujian *Web*



















































Gambar 4. 5 Tampilan *Web Database*

4.3 Hasil Pengujian dan Pengambilan data

Pada tahap ini dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan dengan rentang waktu yaitu pada saat pagi pukul 11:12 WIB lalu siang hari pada pukul 13:19 WIB dan pada malam hari pada pukul 21:11 WIB selain itu dilakukan juga pengujian pada aplikasi dengan cara membandingkan pembacaan jadwal minum obat setiap boxnya pada alat yang ditampilkan LCD *Display* I2C dengan waktu minum obat yang ditampilkan pada aplikasi dengan tujuan untuk mengetahui besar *delay* yang terjadi dan memonitoring pasien sudah minum obat.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Penelitian alat dan *interface*

Waktu Pengujian	LCD Display I2C	Buzzer	Lampu LED	Notifikasi
2024-01-17 11:12:24 (Box 1)	Berhasil memberi notifikasi pada display	Berhasil berbunyi saat waktu alarm	Berhasil menyala saat waktu alarm	Berhasil tersimpan di riwayat database
2024-02-10 13:19:26 (Box 2)	Berhasil memberi notifikasi pada display	Berhasil berbunyi saat waktu alarm	Berhasil menyala saat waktu alarm	Berhasil tersimpan di riwayat database
2024-01-17 21:11:07 (Box 3)	Berhasil memberi notifikasi pada display	Berhasil berbunyi saat waktu alarm	Berhasil menyala saat waktu alarm	Berhasil tersimpan di riwayat database

<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	658	2024-02-23	19:27:32.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	659	2024-02-23	19:32:57.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	660	2024-02-23	19:40:28.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	661	2024-02-23	19:41:36.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	662	2024-02-23	19:44:26.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	663	2024-02-23	19:49:25.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	664	2024-02-23	19:50:16.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	665	2024-02-23	19:51:25.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	666	2024-02-23	19:55:23.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	667	2024-02-23	19:56:08.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	668	2024-02-23	19:57:33.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	669	2024-02-23	20:01:37.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	670	2024-02-23	20:02:34.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	671	2024-02-23	20:03:31.000000	Box 3	Tidak Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	672	2024-02-23	21:05:14.000000	Box 3	Sudah Diambil
<input type="checkbox"/>		Edit		Copy		Delete	673	2024-02-23	21:07:31.000000	Box 3	Tidak Diambil

Gambar 4. 6 Data *realtime* riwayat minum obat pasien pada *database*

4.4 Hasil Pengujian Sensor Pada Aplikasi *Smart Medicine Reminder Box*

Pengujian dilakukan dengan melihat keakurasian waktu alarm pada kotak alat. Pengujian dilakukan dengan melihat delay waktu alarm antara waktu yang disetting dan waktu berbunyi alarm. Pengujian ini dilakukan untuk dapat memperoleh data hasil percobaan dengan benar. Pengujian yang dilakukan pada alat dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Pengambilan Pengujian Data Waktu Alarm

No. Pengujian	Waktu Setting Alarm pada Aplikasi	Waktu Aktual Alarm berbunyi pada kotak alat	Error(%)
660	19:40:00	19:40:13	2%
661	19:41:00	19:41:10	1%
662	19:44:00	19:44:15	2%
663	19:49:00	19:49:10	1%
664	19:50:00	19:50:08	1%
665	19:51:00	19:51:05	1%
666	19:55:00	19:55:10	1%
667	19:56:00	19:56:01	0%
668	19:57:00	19:57:00	0%
669	20:01:00	20:01:00	0%
Rata-rata Error Sensor (%)			1%

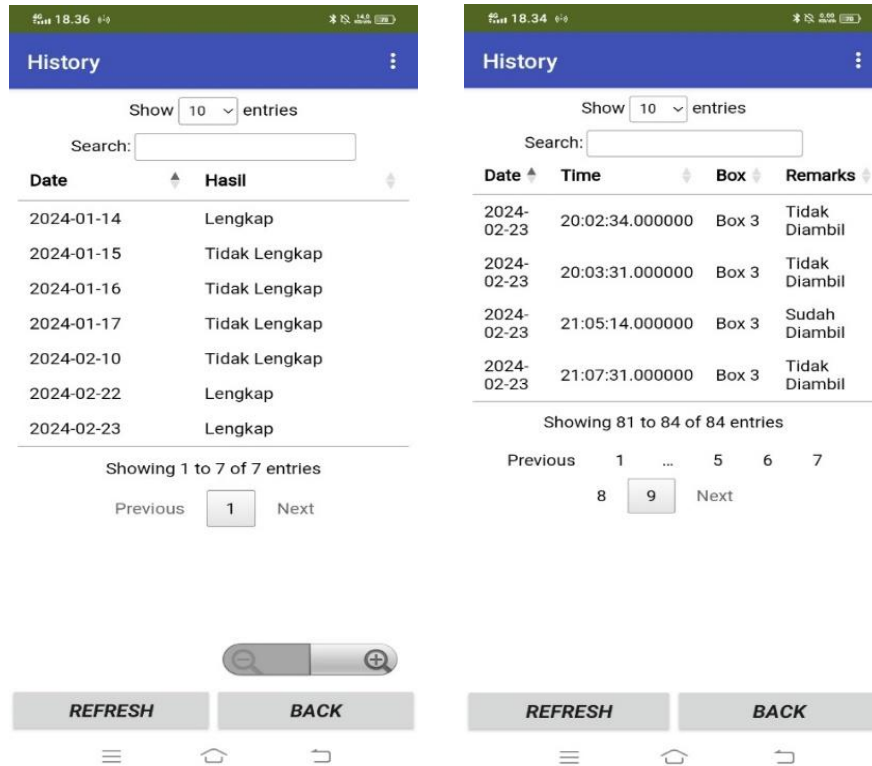
Untuk menghitung nilai persentase error di atas dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Error} = \frac{(\text{waktu aktual alarm pd kotak alat} - \text{waktu setting alarm pd aplikasi}) \times 100}{\text{Waktu aktual alarm pd kotak}}$$

Sehingga setelah dilakukan pengambilan data pengujian dari tabel di atas didapatkan hasil persentase error sebesar 1%

4.5 Hasil Penyimpanan Riwayat di Database

Pada pengujian ini, dilakukan monitoring Riwayat minum obat pada pasien/pengguna setiap hari. Tujuannya agar pengguna dan keluarga maupun dokter/tenaga medis dapat melakukan pemantauan dari history minum obat sudah lengkap atau belum setiap hari dan mempermudah melakukan pengontrolan rekam jejak minum obat. Adapun hasil penyimpanan Riwayat didatabase untuk mengetahui pasien sudah minum obat ataupun belum setiap harinya dapat dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 4.7 Riwayat Database

BAB 5. **KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, kita dapat menyimpulkan empat poin utama tentang sistem kotak obat cerdas yang telah dikembangkan:

1. Sistem kotak obat cerdas berhasil berfungsi dengan baik.
2. Sensor limit switch pada kotak obat mampu mengirim data dengan sukses melalui mikrokontroler ESP8266 NodeMCU dan data tersebut dapat dibaca dan diproses.
3. Data yang dikirimkan ditampilkan dengan jelas melalui LCD Display I2C dan berhasil dikirimkan ke Firebase serta ditampilkan pada aplikasi yang sesuai.
4. Meskipun terjadi 10 kali delay pada 700 percobaan yang dilakukan, namun terjadi percentage error sebesar 1% pada setiap trial. Dari segi fungsionalitas, tingkat keberhasilan mencapai 100%, dengan rata-rata delay pada kotak obat dan interface sebesar 1 sampai 15 detik untuk reminder pada kotak obat.

Kesimpulan keseluruhan ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan dan tujuan yang ditetapkan, serta mampu beroperasi secara konsisten dengan kinerja yang baik.

5.2 Saran

Berikut adalah saran-saran untuk meningkatkan penelitian ini:

1. Pembuatan alat yang lebih kecil dan portabel

Untuk meningkatkan praktikabilitas, disarankan untuk mengurangi ukuran dan bobot kotak obat sehingga lebih mudah dibawa saat berpergian atau dalam mobilitas sehari-hari. Ini akan meningkatkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan bagi pengguna yang aktif secara fisik.

2. Pengembangan sistem portabel

Untuk meningkatkan fleksibilitas penggunaan, disarankan untuk membuat sistem yang portabel sehingga tidak bergantung pada sumber daya listrik yang harus selalu terhubung. Penggunaan baterai sebagai sumber daya alternatif akan membuat alat dapat dibawa ke mana saja tanpa ketergantungan pada colokan listrik.

3. Penambahan fitur informatif dan fungsional

Untuk meningkatkan nilai tambah bagi pengguna, penambahan fitur-fitur informatif seperti riwayat penggunaan obat, interaksi obat, atau informasi kesehatan yang relevan akan sangat berguna. Fitur-fitur ini dapat membantu pengguna dalam manajemen obat mereka dengan lebih efektif.

4. Inovasi untuk memastikan kepatuhan pengguna

Dengan mempertimbangkan tujuan utama dari kotak obat cerdas, disarankan untuk menambahkan inovasi yang dapat memastikan bahwa pasien benar-benar meminum obat mereka. Misalnya, penerapan teknologi identifikasi pengguna atau konfirmasi pemakaian obat secara otomatis dapat menjadi solusi yang efektif.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut, penelitian ini dapat lebih meningkatkan fungsionalitas, kenyamanan, dan efektivitas kotak obat cerdas dalam membantu pengguna dalam manajemen obat mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, C.B., *Medicine box reminder untuk penderita penyakit kronis dengan monitoring database berbasis iot internet of things* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Aldilas Achmad Nursetyo, dkk. 2015. Prototipe Kotak Pengingat Minum Obat. Nanggroe Aceh Darussalam. Banda Aceh Dinas Kesehatan.
- Caroline El Fiorenza, dkk. 2018. IoT (Internet of Things) Smart Doorbell Surveillance, Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Kusuma, Nurul Aditya Ayu. 2018. Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis ESP8266 ESP-12F, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Mr. R. K. Gurav, dkk. 2022. Smart Medicine Reminder Box, Maharashtra, India: IJARST.
- OMRON. Technical Explanation for Limit Switches.
- Putri, Dian Mustika. 2017. Mengenal Wemos D1 Mini Dalam Duni IoT, Tangerang
- Reddy, Nali Kuladeep. 2021. Smart Medicine Alerting System. Sweden: Blekinge Tekniska Hogskola.
- Sanjay Bhati, dkk. 2017. Smart Medicine Reminder Box. Ahmedabad. SAL Institute of Technology & Engineering Research.
- Shashikala H.K. Smart Reminder SOS & Emergency Detection Device, Bangalore, India: Jain (Deemed-to-be University).
- Setia Gunawan, dkk. 2019. Jurnal Kajian Teknik Elektro, Jakarta: Universitas 17 Agustus 1945.
- Bhati, S., Soni, H., Zala, V., Vyas, P. and Sharma, Y., 2017. Smart medicine reminder box. *IJSTE-International Journal of Science Technology & Engineering*, 3(10), pp.172-177.
- Doshi, V., Dey, S., Mehta, N. and Prasad, R., 2019. An IoT based smart medicine box. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(1), pp.205-207.
- Bhavya, K., Pradeepa, B., Anandhapadmanaban, S., Ashifa, A., Kumar, S.S. and Suryalakshmi, R., 2020. An IoT Based Smart Medicine Box for Medication. *vol. XVI*, (43), pp.43-52.
- Nasir, F.S.M., Hassan, O.A. and Razif, M.R.M., 2022. Smart Medication Adherence System using IoT for Elderly Patients. *Progress in Engineering Application and Technology*, 3(1), pp.559-570.
- Aldeer, M. and Martin, R.P., 2017, October. Medication adherence monitoring using modern technology. In *2017 IEEE 8th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference (UEMCON)* (pp. 491-497). IEEE.

BIODATA

Biodata Tim serta Dosen Pendamping

1.



Nama : Putri Novjuretya
 TTL : Jakarta, 24 November 2000
 Agama : Islam
 Email : putriretya24@gmail.com
 Riwayat Pendidikan :
 SMA : SMA Negeri 8 Batam
 SMP : SMP Negeri 30 Batam
 SD : SDN 011 Bengkong Sadai

2.



Nama : Maleaki Risky Christover Panjaitan
 TTL : Batam, 31 Desember 1999
 Agama : Kristen Protestan
 Email : badyourbaee@gmail.com
 Riwayat Pendidikan :
 SMA : SMK Negeri 1 Batam
 SMP : SMP Negeri 37 Batam
 SD : SDN 002 Sagulung

3. Identitas Diri Dosen Pembimbing

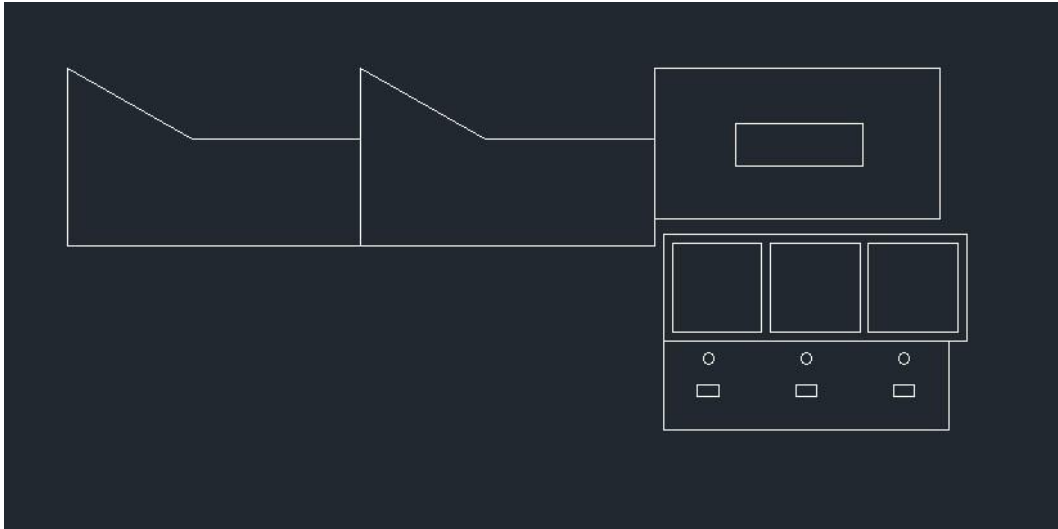
1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Daniel Sutopo Pamungkas, S.T., M.T., Ph.D.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Mekatronika
4	NIP/NIDN	197511282012121002/1028117501
5	Tempat dan Tanggal Lahir	cirebon, 28 November 1975
6	Alamat E-mail	daniel@polibatam.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	0811-778-344

A. Riwayat Pendidikan

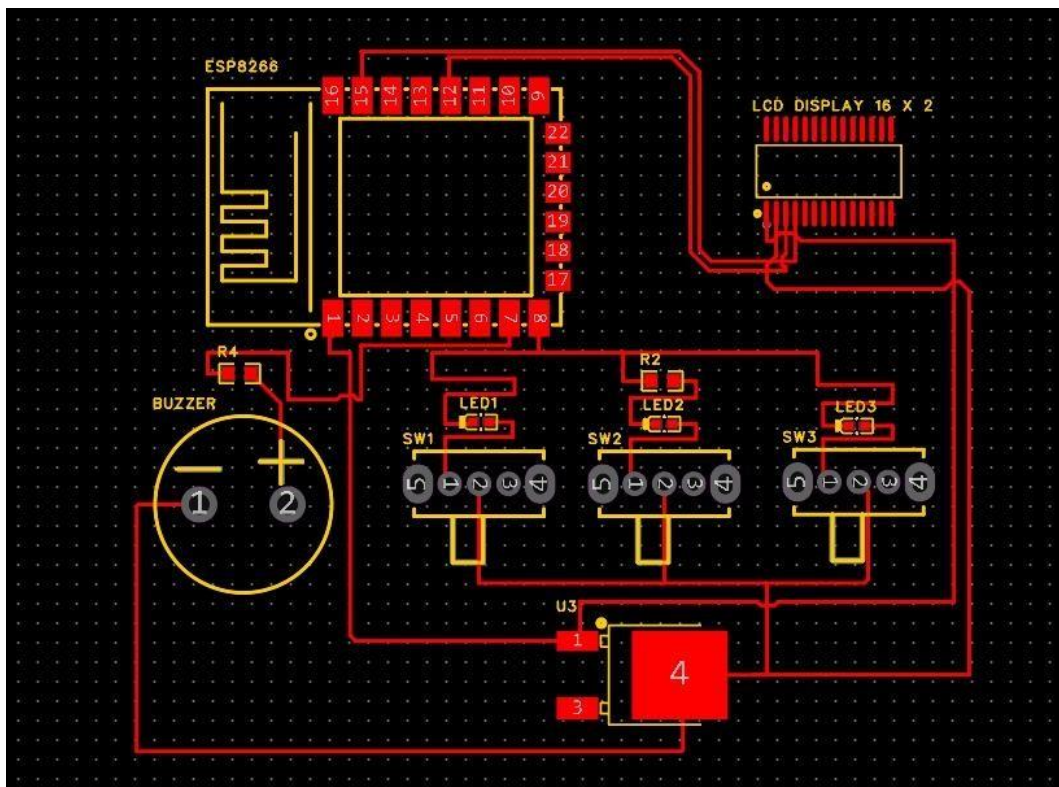
No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Teknik Fisika	Institut Teknologi Bandung	1999
2	Magister (S2)	Teknik Elektro	Institut Teknologi Bandung	2007
3	Doktor (S3)	Teknik Komputer	Universitas of Wollongong	2017

LAMPIRAN

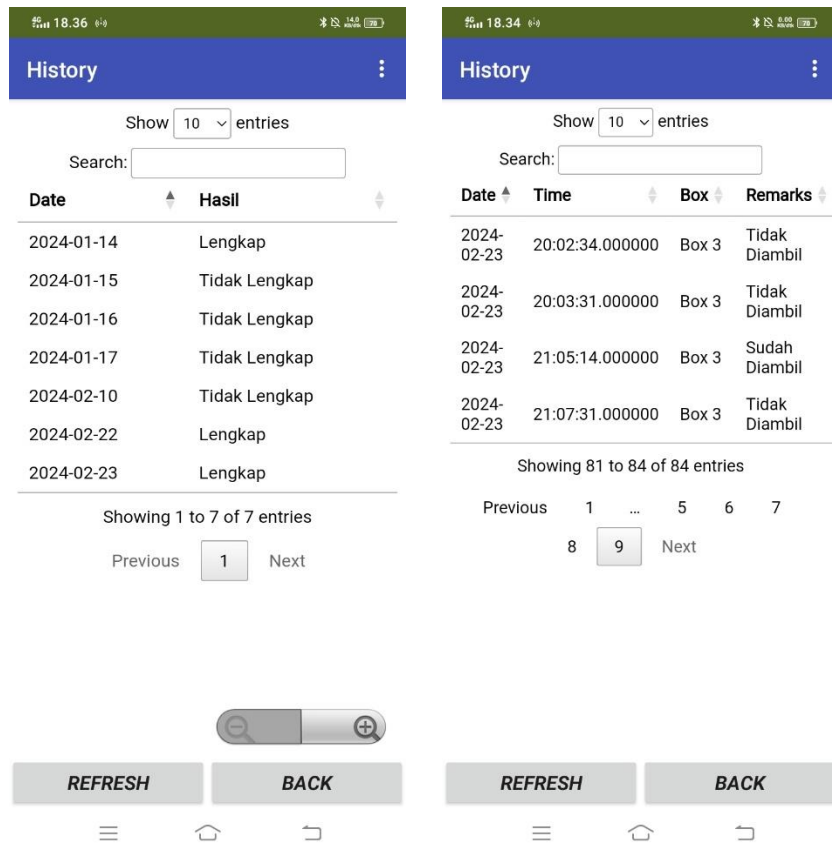
Gambar Lampiran 2 Gambaran Teknologi yang akan dikembangkan



Gambar Lampiran 3 Desain Perancangan Mekanikal



Gambar Lampiran 4 Desain Perancangan Elektrikal



Gambar Lampiran 4 Tampilan pada database, riwayat minum obat dalam satu hari