PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

ASTRID
C2155201008
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2025

PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I pada
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

ASTRID
C2155201008
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2025

PERSETUJUAN

PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Elia Zakharia, M.T.	Hotmian Sitohang, M.Kom.
NIK. 199205262016104	NIK. 198503282008002

Mengesahkan	Mengetahui
Ketua STMIK Palangkaraya,	Ketua Program Studi Teknik Informatika
Ir. Hj. Siti Maryamah, MM.	Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 196902021995004	NIK. 198505102021101

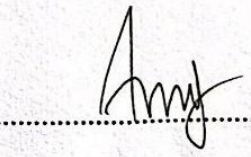
PENGESAHAN

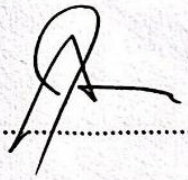
PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

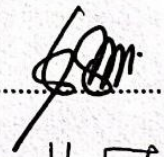
Tugas Akhir Ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan

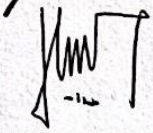
Oleh Tim Penguji Pada Tanggal 14 Oktober 2025

Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
   Ketua ..... 

2. Sam'ani, S.T., M.Kom
   Sekretaris ..... 

3. Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
   Anggota ..... 

4. Elia Zakharia, M.T.
   Anggota ..... 

5. Hotmian Sitohang, M.Kom
   Anggota .....

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : **ASTRID**

NIM : **C2155201008**

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 14 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan,



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Teknologi bukan hanya soal inovasi, tapi tentang kepedulian untuk membuat hidup orang lain menjadi lebih baik."

"Kesabaran dalam proses, ketekunan dalam belajar, dan doa dalam setiap langkah adalah kunci menuju keberhasilan."

Puji syukur saya ucapkan kepada-Mu, Ya Tuhan, atas karunia dan penyertaan-Mu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Kepada Ayah dan Ibu, terima kasih atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah putus selama saya menempuh pendidikan. Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Informatika STMIK Palangka Raya, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan panjang ini, berbagi tawa, tugas, dan perjuangan.

INTISARI

ASTRID, C2155201008, 2025. *Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik Nu Palangka Raya,* Pembimbing I Elia Zakharia, M.T., Pembimbing II Hotmian Sitohang, M.Kom.

Penelitian ini mengembangkan prototipe dispenser obat berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk membantu kepatuhan pasien hipertensi dalam mengonsumsi obat sesuai jadwal di Klinik NU Palangka Raya. Permasalahan yang dihadapi adalah keterlambatan atau kelalaian pasien dalam mengambil obat, yang dapat menurunkan efektivitas terapi.

Metode penelitian menggunakan *Research & Development (R&D)* dengan pendekatan *prototyping*. Sistem memanfaatkan ESP32, modul RTC DS3231 untuk penjadwalan akurat, sensor inframerah untuk verifikasi pengambilan obat, motor servo sebagai mekanisme distribusi, buzzer dan LED sebagai alarm lokal, serta LCD 16×2 sebagai penampil status. Aplikasi Blynk melalui Wi-Fi digunakan untuk pengaturan jadwal dan notifikasi *real-time*.

Hasil uji *black-box* dan uji lapangan pada 19–21 Agustus 2025 di Klinik NU Palangka Raya menunjukkan prototipe berhasil mendistribusikan obat tepat pada dua jadwal harian (pagi dan malam), mengirim notifikasi saat obat tidak diambil, serta sensor berfungsi dengan baik. Tenaga medis menilai sistem mudah digunakan dan bermanfaat, dengan saran penambahan kapasitas kompartemen, fitur deteksi wadah kosong, dan perbaikan ergonomi desain.

Kata kunci**:** IoT, dispenser obat, ESP32, RTC DS3231, Blynk.

ABSTRACT

ASTRID, C2155201008, 2025. *Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik Nu Palangka Raya,* Advisor I Elia Zakharia, M.T., Advisor II Hotmian Sitohang, M.Kom.

This study develops an Internet of Things (IoT)-based medication dispenser Prototype to support hypertensive patients in adhering to their medication schedules at NU Clinic Palangka Raya. The main problem addressed is patients' delays or negligence in taking medication, which may reduce treatment effectiveness and negatively impact their health.

The research method applied is Research & Development (R&D) with a prototyping approach. The system employs an ESP32 microcontroller, a DS3231 RTC module for accurate scheduling, an infrared sensor to verify pill retrieval, a servo motor as the dispensing mechanism, a buzzer and LED for local alerts, and a 16×2 LCD for status display. The Blynk application, connected via Wi-Fi, enables schedule configuration and real-time notifications for both patients and medical staff.

Results from black-box testing and field trials conducted on August 19–21, 2025 at NU Clinic Palangka Raya confirm that the Prototype successfully dispenses medication at two daily schedules (morning and night), delivers notifications when medication is not retrieved, and ensures sensor functionality as intended. Feedback from clinicians highlights the system's ease of use and usefulness, with suggestions for expanding compartment capacity, adding empty-bin detection, and refining the ergonomic design.

Keywords: IoT, medication dispenser, ESP32, RTC DS3231, Blynk.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "*PROTOTYPE* SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS *IOT* DI KLINIK NU PALANGKA RAYA". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat, dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. dr. Hasanah, selaku penanggung jawab Klinik NU Palangka Raya, yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di Klinik NU Palangka Raya serta memberikan data selama proses penelitian berlangsung.
2. Elia Zakharia., M.T, selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dari awal sampai selesai.
3. Hotmian Sitohang, M.Kom., selaku dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam penulisan tugas akhir dari awal sampai selesai.

Penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama untuk untuk menambah ilmu pengetahuan.

Palangka Raya, 14 Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
INTISARI vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian 4
1.5 Sistematika Penulisan 6
BAB II 7
LANDASAN TEORI 7
2.1 Kajian Teori 7
2.2 Penelitian Yang Relevan 23
BAB III 27
METODOLOGI PENELITIAN 27
3.1 Tinjauan Umum 27
3.2 Jenis Penelitian 27
3.3 Desain Penelitian 29
3.4 Instrumen Penelitian 30
3.5 Anallisis Kebutuhan 31

3.6 Desain 35
BAB IV 44
PEMBAHASAN 44
4.1 Hasil 44
4.2 Pembahasan 52
BAB V 67
PENUTUP 67
5.1 Kesimpulan 67
5.2 Saran 68
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian yang Relevan 23
Tabel 3. 1 Daftar Barang..... 32
Tabel 4. 1 Perkabelan Pin ke ESP32..... 46
Tabel 4. 2 Pengkabelan Dua Adaptor Eksternal ke ESP32 dan Servo Motor..... 47
Tabel 4. 3 Black Box Testing..... 51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Latensi Notifikasi 52
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba dan Masukan/Saran Alat Dispenser Obat 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dispenser obat uBox 9
Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32 11
Gambar 2. 3 Motor Servo MG995 11
Gambar 2. 4 Sensor Infrared (IR) 12
Gambar 2. 5 RTC DS3231 13
Gambar 2. 6 Kabel Jumper 13
Gambar 2. 7 LCD 16 x 2 14
Gambar 2. 8 Buzzer 15
Gambar 2. 9 Power Bank 15
Gambar 2. 10 Adaptor 16
Gambar 2. 11 (Light Emitting Diode) 17
Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk 17
Gambar 2. 13 Arduino IDE 18
Gambar 2. 14 Drow.io 19
Gambar 2. 15 Expansion Broad 19
Gambar 2. 16 Tampilan Antarmuka Aplikasi Fritzing 20
Gambar 2. 17 Tahapan metode *Prototype* 22
Gambar 3. 1 Analisis Proses 34
Gambar 3. 2 *Flowchart* Desain Proses Dispenser obat 36
Gambar 3. 3 *Flowchart* Blynk 38
Gambar 3. 4 Desain Arsitektur Sistem 40
Gambar 3. 5 Desain *Prototype* 41
Gambar 3. 6 Desain Perangkat Keras 42
Gambar 4. 1 Prototype Sistem Dispenser Obat 44
Gambar 4. 2 Implementasi Perakitan Perangkat Keras sistem dispenser 45
Gambar 4. 3 Tampilan awal aplikasi Blynk 48
Gambar 4. 4 Tampilan dashboard aplikasi Blynk 49
Gambar 4. 5 Tampilan pengatur jadwal pengeluaran obat 50
Gambar 4. 6 Tampilan Notifikasi Blynk 50
Gambar 4. 7 Implementasi Program 54
Gambar 4. 8 Baris kode token ke Blynk 55
Gambar 4. 9 Baris kode Library 55
Gambar 4. 10 Baris kode nama dan Password 56
Gambar 4. 11 Fungsi untuk mengontrol servo dan alarm 56
Gambar 4. 12 fungsi untuk mengatur waktu pada modul RTC. 57
Gambar 4. 13 fungi untuk menggerakan motor servo 57
Gambar 4. 14 Baris kode untuk memangil fungsi 57
Gambar 4. 15 Baris kode untuk menampilakan fungsi 58
Gambar 4. 16 kode setup 59
Gambar 4. 17 kode Blynk_Write 60
Gambar 4. 18 kode loop 61

Gambar 4. 19 Kode ShoulActivateSystem..... 62
Gambar 4. 20 Kode startRotation..... 62
Gambar 4. 21 kode HandleServo 63
Gambar 4. 22 Kode activateAlarm..... 63
Gambar 4. 23 Kode MonitorInfrared 63
Gambar 4. 24 Kode checkNotification..... 64
Gambar 4. 25 kode deactivateAlarm..... 64
Gambar 4. 26 Kode setRTCTime..... 65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir

Lampiran 3. Surat Tugas Penguji Sidang

Lampiran 4. Berita Acara Penilaian Sidang TA

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

Lampiran 6. Lembar Observasi

Lampiran 7. Lembar Wawancara

Lampiran 8. Lembar Uji Black Box

Lampiran 9. Lembar Berita Acara Pegujian Di Klinik NU Palangkaraya

Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan Pengujian Alat Di Klinik NU Palangka Raya

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai bidang, termasuk bidang Kesehatan. Di era digital ini, pengelolaan pelayanan kesehatan semakin ditingkatkan melalui penerapan teknologi terkini dengan tujuan memberikan pelayanan yang lebih baik kepada Masyarakat. Salah satu tantangan yang dihadapi pelayanan kesehatan adalah pengelolaan pengobatan bagi pasien, khususnya memastikan pemberian obat sesuai jadwal dan dosis yang ditentukan oleh tenaga medis (Fahey & Hino 2020).

Sebagai salah satu penyedia layanan kesehatan di Kota Palangkaraya, Klinik NU Palangkaraya selalu berkomitmen dalam meningkatkan kualitas layanan. Agar staf medis klinik mengelola obat secara efektif untuk memenuhi kebutuhan pasien. Kesalahan waktu dan dosis pengobatan dapat mempengaruhi efektivitas pengobatan dan proses kesembuhan pasien.

Internet of Things (*IoT*) menghadirkan peluang besar untuk mengembangkan perangkat medis yang lebih cerdas dan terhubung. *Internet of Things* memungkinkan berbagai perangkat berkomunikasi satu sama lain melalui Internet, sehingga memungkinkan terciptanya sistem yang dapat bekerja secara otomatis dan efisien. Salah satu potensi penerapan *IoT* di sektor kesehatan adalah pengembangan sistem penyaluran otomatis yang

dapat membantu staf medis dalam mengelola pemberian obat kepada pasien (Firdaus et al., 2021).

Sistem Dispenser obat berbasis *IoT* ini dirancang untuk memastikan obat dikirimkan ke pasien sesuai jadwal yang telah ditentukan. Melalui sistem ini diharapkan dapat mengurangi risiko kesalahan pengobatan, meningkatkan efisiensi tenaga medis, dan memberikan kenyamanan kepada pasien yang memerlukan pengobatan rutin. Di Klinik NU Palangkaraya, penerapan sistem ini akan menjadi langkah inovatif yang akan membantu meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang sudah baik dan mendukung visi klinik dalam memberikan layanan kesehatan terbaik kepada masyarakat.

Penelitian ini akan mengembangkan sistem *Prototype* Dispenser obat berbasis *IoT* yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan Klinik NU Palangkaraya. *Prototype* ini diharapkan dapat diuji langsung di klinik untuk menilai efektivitas dan kemampuannya mengelola pemberian obat secara otomatis. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap perkembangan teknologi kesehatan di Indonesia khususnya di Palangkaraya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah diatas, maka penulis mengambil sebuah Rumusan masalah yaitu “Bagaimana Membangun sistem *Prototype* Dispenser obat berbasis *IoT* ?”

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terfokus dan tidak terlalu luas, diperlukan pembatasan pada beberapa aspek yang akan diteliti. Dengan demikian, penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

a. Dispenser obat ini dirancang khusus untuk menangani jenis obat berbentuk pil, kapsul, kaplet, dan tablet, tidak mencakup obat dalam bentuk cair atau bubuk.
b. Sistem ini dilengkapi dengan 8 ruang penyimpanan yang dirancang untuk menyimpan obat, memungkinkan pengelolaan hingga 4 jenis obat atau dosis yang berbeda.
c. Dispenser obat ini dirancang khusus untuk penderita penyakit Hipertensi kronis, dengan fokus pada pengaturan pemberian obat pada dua jadwal, yaitu pagi dan malam, sesuai dengan kebutuhan pasien hipertensi.
d. Pemrograman sistem dispenser ini dilakukan menggunakan Arduino IDE, yang memfasilitasi pengendalian perangkat keras dan perangkat lunak dispenser.
e. Platform Blynk memungkinkan tenaga medis, keluarga, atau pasien untuk memantau dan mengendalikan Dispenser obat dari jarak jauh melalui aplikasi di ponsel, serta menerima notifikasi terkait jadwal pemberian obat untuk memastikan pasien mengonsumsi obat sesuai waktu yang telah ditentukan.

f. Dispenser ini hanya mencakup dua jadwal pemberian obat (pagi dan malam) sesuai dengan pengobatan yang umum digunakan untuk pasien hipertensi, dan tidak dirancang untuk pengobatan yang lebih kompleks dengan banyak jadwal atau jenis obat lainnya.

g. Dispenser ini hanya dirancang untuk satu pasien saja, yang artinya setiap dispenser akan diatur untuk kebutuhan pengobatan individu sesuai dengan jenis obat dan dosis yang ditentukan oleh tenaga medis.

h. Sistem ini mengandalkan input manual dari tenaga medis untuk memasukkan obat ke dalam dispenser, namun tetap berfungsi untuk mengingatkan pasien dan memantau kepatuhan mereka terhadap pengobatan.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Terkait perumusan masalah, penulis menyajikan tujuan dan manfaat yang dapat diperoleh Klinik NU Palangka Raya dari penelitian ini.

1.4.1 Tujuan

Tujuan Penelitian ini adalah:

a. Sistem Dispenser obat dibuat untuk mengingatkan pasien, keluarga, dan perawat tentang waktu yang tepat untuk minum obat, dilengkapi dengan aplikasi blynk yang bisa digunakan untuk monitoring saat bepergian.

b. Menyediakan wadah obat yang disediakan untuk memudahkan pengguna dalam memisahkan obat sesuai dengan waktu dan dosis yang dianjurkan oleh dokter.

c. Meningkatkan efisiensi tenaga medis otomatisasi sistem ini diharapkan meringankan beban kerja tenaga medis, sehingga mereka bisa lebih fokus pada tugas-tugas lain yang lebih penting.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak, antara lain:

a. Manfaat bagi Penulis

Penulis dapat memperdalam pemahaman dalam penggunaan teknologi *IoT* dalam bidang kesehatan, serta memperoleh pengalaman dalam perancangan dan pengembangan sistem Dispenser obat berbasis *IoT*.

b. Manfaat bagi Kampus STMIK Palangka Raya

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi informasi di bidang kesehatan, serta meningkatkan reputasi kampus STMIK dalam pengembangan sistem teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat.

c. Manfaat bagi Klinik NU Palangka Raya

Klinik NU Palangkaraya memperoleh solusi praktis dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan pengobatan pasien dengan memastikan pemberian obat sesuai jadwal dan dosis yang ditentukan secara manual oleh tenaga kesehatan, sehingga meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

d. Manfaat bagi Pasien

Pasien mendapatkan kepastian dalam pengobatan yang tepat waktu dan dosis yang sesuai dengan yang telah ditentukan oleh tenaga kesehatan,

yang dapat meningkatkan efektivitas pengobatan dan mendukung kesembuhan pasien.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari bebrapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang tahapan dalam membangun *Prototype*, hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan berikutnya **.**

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Teori

Pada bab ini, penulis telah menggali informasi yang ada sebelumnya tentang teori untuk mendukung atau menjadi dasar di dalam penelitian ini. Teori-teori tersebut didapat dari berbagai sumber dan literatur.

2.1.1 Dispenser Obat

Dispenser obat adalah perangkat atau alat yang dirancang untuk menyimpan, mengeluarkan, dan mengatur pemberian obat secara teratur serta sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Alat ini bertujuan untuk mempermudah pasien dalam mengonsumsi obat sesuai dengan jadwal yang direkomendasikan oleh tenaga medis. Dispenser obat dapat berupa unit manual maupun otomatis, dan sering kali dilengkapi dengan fitur-fitur yang berfungsi untuk meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan (Farrosi, 2021).

Salah satu contoh dispenser obat pintar yang telah dikembangkan sebelumnya adalah uBox. Alat ini merupakan produk rancangan de Juan Grau, G (2015) yang dirancang untuk membantu pasien dalam mengatur dan mengingat jadwal konsumsi obat secara mandiri. uBox menjadi salah satu referensi penting dalam pengembangan sistem dispenser obat modern karena memiliki konsep otomatisasi dan keamanan penggunaan obat bagi pasien.

a. Kelebihan uBox

uBox memiliki ukuran kecil dan mudah dibawa ke mana saja, sehingga memudahkan pasien menjaga jadwal pengobatan. Desain silindrisnya mudah diakses dan mampu menyimpan pil secara terorganisir, sangat cocok untuk pasien lanjut usia. Selain itu, uBox juga dilengkapi kunci tahan anak (*child lock*) yang berfungsi untuk mencegah anak-anak mengakses pil yang berpotensi berbahaya.

b. Fungsi uBox

uBox memiliki fungsi utama untuk memberi notifikasi suara apabila pil belum diambil sesuai jadwal. Alat ini juga menyimpan pil sesuai dosis dan waktu yang telah ditentukan, sehingga membantu pasien dalam mengelola pengobatan serta meningkatkan kepatuhan terhadap jadwal minum obat.

c. Perbandingan uBox dan *Prototype* Penelitian

uBox lebih unggul dalam aspek portabilitas dan keamanan anak, karena memiliki ukuran kecil, mudah dibawa, serta dilengkapi fitur kunci tahan anak, sehingga cocok digunakan secara individu oleh pasien.

Sementara itu, dispenser obat yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan pada sistem otomatisasi, pemantauan jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT), serta integrasi dengan sistem klinik melalui aplikasi Blynk. Oleh karena itu, *Prototype* dispenser obat yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih sesuai untuk digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan seperti Klinik NU Palangka Raya.



Gambar 2. 1 Dispenser obat uBox
(de Juan Grau, G. (2015)

2.1.2 *Internet of Things* (*IoT*)

Internet of Things (*IoT*) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet untuk mengumpulkan, bertukar, dan mengolah data secara otomatis. Dalam bidang kesehatan, *IoT* digunakan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi, terutama dalam pengelolaan pengobatan. Dispenser obat berbasis *IoT* memungkinkan pasien menerima obat tepat waktu sesuai dosis yang dijadwalkan, sehingga meningkatkan kualitas layanan kesehatan dengan memastikan perawatan yang lebih tepat waktu dan personal (Sodhro, et al., 2019).

a. Kelebihan: *IoT* dalam pengelolaan obat meningkatkan akurasi dosis, memastikan ketepatan waktu pemberian, dan meminimalkan human error. Sistem otomatis ini juga mendukung pemantauan pasien secara *real-time*, sehingga layanan kesehatan lebih efisien.
b. Kekurangan: Ketergantungan pada koneksi internet dapat menjadi kendala, serta risiko keamanan data medis yang rentan terhadap

peretasan. Selain itu, biaya implementasi yang tinggi bisa menjadi hambatan bagi beberapa fasilitas kesehatan.

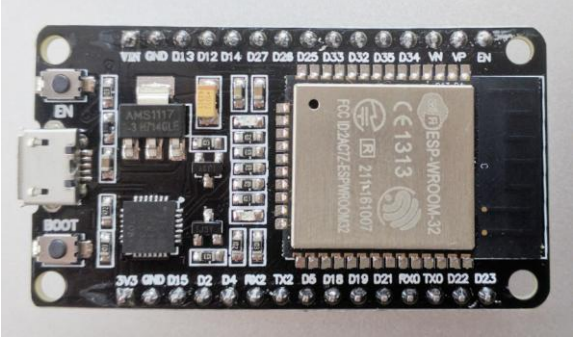
2.1.3 *Prototype*

Prototype berfungsi sebagai representasi awal dari suatu produk atau sistem yang digunakan untuk menguji konsep, desain, dan fungsionalitas sebelum tahap pengembangan lebih lanjut. Melalui *Prototype*, tim pengembang dapat memperoleh umpan balik dari pengguna dan *stakeholder* serta mengidentifikasi masalah potensial sebelum melakukan investasi yang lebih besar (Cooper, et al., 2023).

2.1.4 Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 adalah sistem berdaya rendah dengan Wi-Fi dan Bluetooth dual-mode, menggunakan microchip Tensilica Xtensa LX6 berprosesor inti tunggal atau ganda hingga 20 MHz. Dilengkapi fitur seperti kabel radio internal, penguat daya, dan penerima sinyal gangguan rendah, ESP32 ideal untuk aplikasi *IoT*, perangkat *portabel*, dan *wearable*.

ESP32 mendukung konsumsi daya rendah dengan mode hemat energi serta memiliki *cryptographic Hardware accelerator* untuk mempercepat komputasi RSA, SHA-2, RNG, dan AES (Al Azam, M. N., 2022).



Gambar 2. 2 Mikrokontroler ESP32
(Kusumah, H., & Pradana, R. A. 2019)

2.1.5 Motor Servo MG995

Servo motor MG995 adalah jenis motor servo dengan torsi tinggi yang banyak digunakan pada proyek robotik maupun sistem mekanik yang memerlukan kekuatan lebih besar dibandingkan servo mini seperti SG90. MG995 memiliki bodi berwarna hitam dengan gear berbahan metal sehingga lebih kokoh dan tahan lama. Motor ini bekerja dengan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur sudut putarannya, dengan sudut kerja umumnya mencapai 0°–180°. (Ii, et al., 2012).



Gambar 2. 3 Motor Servo MG995
(Wiguna, A. R., 2020).

2.1.6 Sensor *Infrared* (IR)

Sensor ini bekerja dengan memanfaatkan pemancar dan penerima inframerah. Pemancar menghasilkan sinar inframerah yang akan dipantulkan

oleh objek, kemudian receiver mendeteksi sinar pantulan tersebut. Output yang dihasilkan oleh sensor umumnya berupa sinyal listrik (Wijanarko, et al., 2021). Salah satu sensor yang sering digunakan adalah SN-E18-D80NK , yang dikenal sebagai sensor pendeteksi halangan.

Sensor inframerah ini berfungsi untuk mendeteksi objek di sensor depan dengan menggunakan teknologi inframerah. Jarak deteksi sensor ini berkisar antara 3 cm hingga 80 cm, dan jarak tersebut dapat disesuaikan melalui pengaturan sekrup yang terdapat pada sensor. Sensor ini memiliki tiga kabel, yang masing-masing memiliki fungsi sebagai berikut Kabel biru : dihubungkan ke ground, Kabel coklat : disambungkan ke sumber tegangan 5V, Kabel hitam : dihubungkan ke input relay. Spesifikasi Sensor Inframerah Tipe SN-E18-D80NK : Jarak deteksi : 3 cm hingga 80 cm, Sumber cahaya : Inframerah, Tegangan masukan : 5V DC.

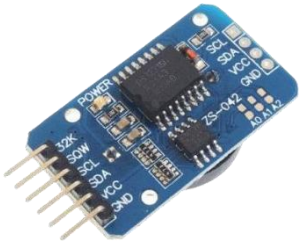


Gambar 2. 4 Sensor Infrared (IR)

2.1.7 RTC (Real Team Clock)

Real-Time Clock (*RTC*) adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menjaga waktu yang akurat bahkan ketika perangkat utama dalam keadaan mati atau tidak terhubung dengan sumber daya (Jamal, et al., 2023).

RTC biasanya dilengkapi dengan baterai cadangan yang memungkinkan perangkat ini terus berfungsi meskipun tidak ada aliran listrik dari sumber utama.



Gambar 2. 5 RTC DS3231

2.1.8 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel listrik yang digunakan untuk menghubungkan komponen di *breadboard* tanpa perlu menyolder. Kabel ini biasanya memiliki konektor atau pin di kedua ujungnya. Konektor yang bisa dimasukkan disebut male connector, sedangkan konektor yang bisa menerima masukan disebut female connector. Terdapat 3 jenis kabel jumper, yaitu: Male to Male, Male to Female, dan Female to Female (Aldy Razor, 2020).

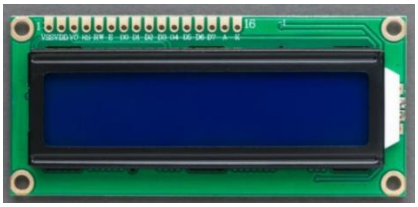


Gambar 2. 6 Kabel Jumper
(Aldy Razor, 2020)

2.1.9 LCD 16 x 2

LCD 16 x 2 adalah LCD yang tampilannya terbatas pada tampilan karakter, khususnya karakter ASCII (seperti karakter-karakter yang tercetak pada *keyboard* komputer). Sedangkan LCD Graphics = LCD Grafik, adalah

LCD yang tampilannya tidak terbatas, bahkan dapat menampilkan foto. LCD Grafik inilah yang terus berkembang seperti layar LCD yang biasa dilihat di notebook / laptop. Dalam pembahasan kali ini akan dikonsentrasikan pada LCD 16 x 2. *Liquid Crystal Display* (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter (Khoirunnisa & U.,2020).



Gambar 2. 7 LCD 16 x 2
(Sumber: Khoirunnisa & U.,2020)

2.1.10 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suara. Prinsip kerja buzzer mirip dengan loud *speaker*, di mana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terhubung dengan diafragma. Saat kumparan tersebut dialiri arus, ia menjadi *elektromagnet*. Kumparan tersebut akan bergerak maju atau mundur tergantung pada arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan terhubung dengan diafragma, setiap gerakan kumparan akan menyebabkan diafragma bergerak bolak-balik, menghasilkan getaran udara yang akhirnya menciptakan suara (Wijanarko & Hariyanto., 2022).



Gambar 2. 8 Buzzer

2.1.11 Power Bank

Power bank adalah perangkat penyimpan daya portabel yang digunakan untuk mengisi ulang baterai perangkat elektronik, seperti smartphone, tablet, dan mikrokontroler (termasuk ESP32), saat tidak tersedia sumber listrik langsung. Power bank bekerja dengan cara menyimpan energi listrik di dalam baterainya, yang kemudian dapat disalurkan ke perangkat lain melalui kabel USB. Power bank umumnya menggunakan baterai lithium-ion atau lithium-polymer dan memiliki kapasitas yang diukur dalam satuan mAh (milliampere-hour). Semakin besar kapasitasnya, semakin banyak daya yang dapat disimpan dan digunakan (Viveka, P., et al, 2024).



Gambar 2. 9 Power Bank
(Sumber: Viveka, P., et al, 2024)

2.1.12 Adaptor 10 watt

Adaptor 10 Watt adalah perangkat yang mengubah arus listrik AC menjadi arus DC dengan daya output sebesar 10 Watt. Daya ini biasanya digunakan untuk menyuplai perangkat berdaya rendah, seperti mikrokontroler (ESP32), sensor, dan modul komunikasi dalam sistem IoT (Sendra, AS., & Smith, K.C., 2015).



Gambar 2. 10 Adaptor

2.1.13 LED (Light Emitting Diode)

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi cahaya. Komponen ini termasuk dalam kategori dioda karena terbuat dari bahan semikonduktor. Warna cahaya yang dipancarkan *LED* bervariasi, tergantung pada jenis semikonduktor yang digunakan dalam pembuatannya. Di pasaran, tersedia *LED* dengan berbagai warna seperti merah, hijau, dan kuning (Krisdianto, Y. W., & Suhardjono, H., 2022).



Gambar 2. 11 *(Light Emitting Diode)*
(Sumber: Krisdianto, Y. W., & Suhardjono, H., 2022)

2.1.14 Blynk

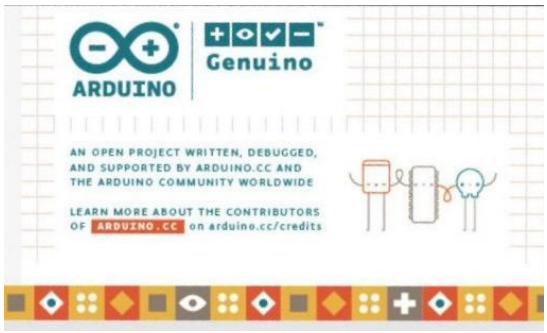
Blynk adalah aplikasi yang dirancang sebagai platform untuk sistem *Internet of Things* (*IoT*). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengirim notifikasi, serta mengontrol dan memantau perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, dan perangkat sejenis lainnya melalui smartphone (Handi, et al., 2019).

Blynk dapat diunduh dan diinstal di smartphone tanpa biaya. Aplikasi ini menawarkan berbagai fitur yang memudahkan pengguna dalam membuat proyek-proyek, seperti pengendalian, pengiriman notifikasi, pemantauan, tampilan grafik, dan masih banyak lagi (Arafat, 2016).

Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk
(Sumber: Arafat, 2016)

2.1.15 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengunggah, dan mengelola program atau kode yang akan dijalankan pada mikrokontroler berbasis Arduino. IDE ini menyediakan antarmuka yang sederhana, mendukung bahasa pemrograman berbasis C/C++, serta dilengkapi pustaka bawaan untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan proyek elektronik dan robotik. Arduino IDE juga mendukung fitur upload langsung ke papan mikrokontroler melalui koneksi USB (Banzi, M., & Shiloh, M. 2022).



Gambar 2. 13 Arduino IDE
(Sumber: Banzi, M., & Shiloh, M. 2022).

2.1.16 Draw.io

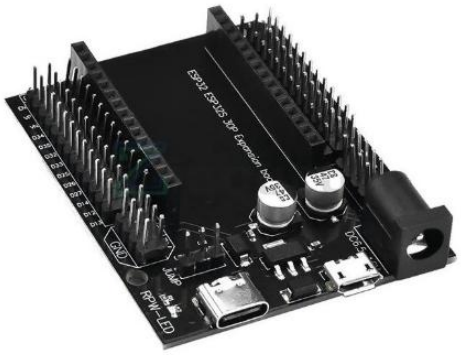
Draw.io (sekarang diagrams.net) adalah aplikasi web untuk membuat diagram UML secara online. Dengan antarmuka responsif dan integrasi dengan Google Drive, aplikasi ini memudahkan pembuatan dan penyimpanan diagram secara efisien. Draw.io menyediakan berbagai simbol dan fitur drag-and-drop untuk menggambar diagram UML, serta mendukung kolaborasi real-time (Marthiawati et al., 2024).



Gambar 2. 14 Draw.io
(Sumber: Marthiawati et al., 2024)

2.1.17 *Expansion Board* ESP32

Board ekspansin ESP32 adalah papan tambahan (*add-on board*) yang dirancang untuk memperluas kemampuan modul mikrokontroler ESP32. ESP32 sendiri adalah chip mikrokontroler buatan *Espressif Systems* yang memiliki konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth dan sangat populer dalam proyek-proyek *IoT* karena daya rendah dan banyaknya antarmuka komunikasi yang didukung (Hadi, Z., 2022).

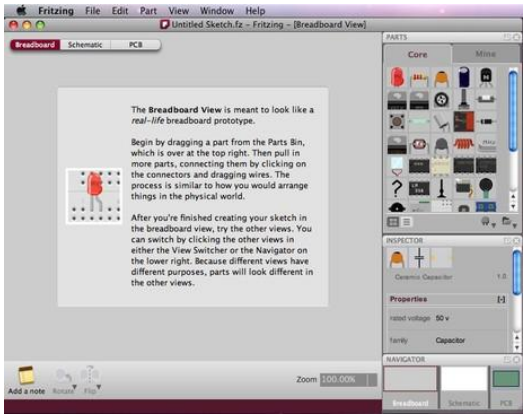


Gambar 2. 15 *Expansion Broad*
(Sumber : Hadi, Z., 2022)

2.1.18 Aplikasi *Fritzing*

Fritzing adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untung

perancangan berbagai peralatan elektronika. antarmuka fritzing dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. di dalam fritzing sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroller arduino serta shieldnya. software ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroller arduino. berikut merupakan tampilan aplikasi fritzing seperti pada gambar 2.16



Gambar 2. 16 *Tampilan Antarmuka Aplikasi Fritzing*

2.1.17 Metode *Prototype*

Metode *prototyping* adalah pendekatan pengembangan sistem yang bertujuan untuk lebih memahami kebutuhan pengguna melalui pembuatan model awal atau *Prototype* dari sistem yang akan dikembangkan. Dengan menggunakan metode ini, pengembang dapat membuat gambaran awal dari sistem yang diinginkan pengguna, yang kemudian akan disempurnakan berdasarkan umpan balik yang diterima (Deswar & Pradana,2021). Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan metode *prototyping* untuk merancang dan mengembangkan sistem dispenser obat, dengan mendapatkan masukan dari tenaga medis sebagai pengguna akhir sistem.

Prototyping memiliki beberapa tahapan proses yang harus diikuti secara sistematis. Terdapat lima tahapan utama dalam alur proses *prototyping*, yaitu:

a. Communication

Pengembang melakukan pertemuan dengan para *stakeholder* untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak yang saat itu diketahui dan untuk menggambarkan area-area dimana definisi lebih jauh untuk iterasi selanjutnya.

b. *Quick Plan*

Iterasi pembuatan *Prototype* dilakukan secara cepat kemudian dilakukan pemodelan dalam bentuk rancangan cepat.

c. *Modeling Quick Design*

Memodelkan perencanaan dengan beberapa model berorientasi objek menggunakan *tools UML* yaitu *Use Case* untuk mendefinisikan fungsi dari sistem, *Class Diagram* untuk menunjukkan *class-class* pada sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses bisnis.

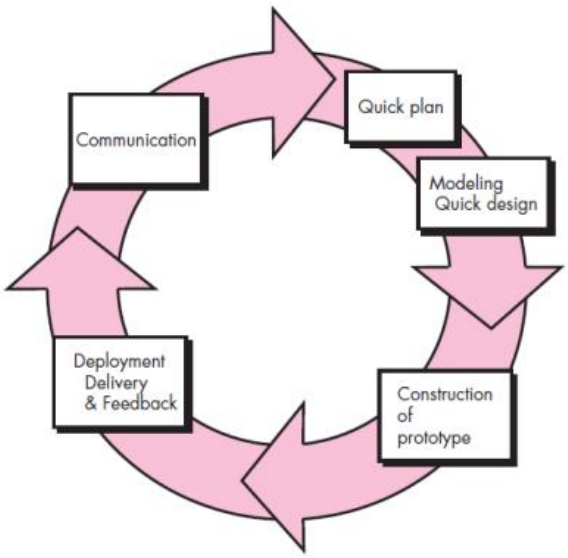
d. *Construction of Prototype*

Rancangan cepat merupakan dasar untuk memulai konstruksi pembuatan *Prototype* berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para *end user* (misalnya rancangan antar muka pengguna atau format tampilan).

e. *Deployment Delivery & Feedback*

Pengembangan *Prototype* diserahkan kepada *stakeholder* untuk mengevaluasi *Prototype* yang telah dibuat dan memberikan umpan balik yang

akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan. Iterasi terjadi saat pengembang melakukan perbaikan terhadap *Prototype* tersebut. Sesuai dengan pemaparan pada Gambar 2.17, di bawah ini merupakan tahapan metode *Prototype*.



Gambar 2. 17 Tahapan metode *Prototype*
(Sumber : Deswar & Pradana, 2021)

2.1.18 Metode *Research & Development* (R&D)

Metode *Research and Development* (R&D) adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan serta menghasilkan suatu produk, baik produk baru maupun penyempurnaan dari produk yang sudah ada (Winaryanti et al., 2021). Tujuan utamanya adalah menciptakan solusi yang tepat guna dan bermanfaat bagi pengguna.

a. Identifikasi Potensi dan Masalah

Peneliti mengenali kebutuhan atau permasalahan nyata di lapangan yang memerlukan solusi.

b. Pengumpulan Data

Informasi dikumpulkan melalui berbagai metode, seperti observasi, wawancara, survei, atau kajian literatur.

c. Perancangan Produk

Desain awal produk disusun berdasarkan data yang diperoleh, mencakup spesifikasi dan fitur yang dibutuhkan.

d. Validasi Desain

Desain produk diuji terlebih dahulu untuk memastikan kesesuaian dengan standar dan kebutuhan pengguna.

e. Uji Coba Lapangan

Produk dicoba dalam situasi nyata oleh pengguna untuk mendapatkan masukan langsung.

f. Penyempurnaan Produk

Produk diperbaiki berdasarkan hasil uji coba dan dilakukan uji ulang untuk memastikan efektivitasnya.

g. Produksi Skala Luas

Setelah produk dinyatakan layak, dilakukan produksi massal untuk distribusi atau penerapan lebih lanjut

2.2 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan acuan bagi peneliti dalam membuat penelitian. Penelitian yang relevan ini berisikantentang penelitian orang lain yang dijadikan sebagai sumber atau bahan dalam membuat penelitian.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian yang Relevan

NO	Penulis/Tahun	Topik Penelitian	Hasil	Perbedaan
1	(Hilmy Nabil Farrosi, 2021)	Tentang Dispenser obat Otomatis Untuk Penderita Tuberkulosis	TB *(Tuberculosis)* adalah penyakit kronis akibat *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang paru-paru dan organ lain, terutama pada individu dengan daya tahan tubuh lemah. Penyakit ini menyebar cepat, terutama di lingkungan padat penduduk seperti Indonesia. Beban TB diukur melalui insiden, prevalensi, dan angka kematian. Kasus TB di Indonesia terus meningkat, dengan 446.732 kasus tercatat pada 2017 menurut Kemenkes RI.	Tidak berbasis *IoT*, tidak menggunakan sistem pemantauan jarak jauh seperti Blynk.
2	(Wahyu Saddam Pratama, 2023)	Kotak Obat Dengan Sistem Alarm Pengingat Untuk Mengambil Obat Bagi Pasien Tuberkulosis Berdasarkan IoT	*Tuberculosis* paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan menyebar melalui udara dari pasien BTA positif saat batuk atau bersin. Keberhasilan pengobatan dipengaruhi oleh faktor penderita (kepatuhan berobat, status gizi, jarak tempat tinggal, dll.) dan pelayanan	Hanya berfungsi sebagai pengingat, tidak memiliki mekanisme otomatis untuk mengeluarkan obat

			kesehatan. Pengobatan berlangsung 6 bulan hingga 1 tahun, dan jika dihentikan, bakteri dapat berkembang kembali, memerlukan pengobatan ulang. Ketidakpatuhan dapat menyebabkan resistensi obat (MDR) dan meningkatkan risiko kekambuhan.	
3	(Bismantara, et al., 2024)	Rancang Bangun Alat Pengingat Minum Obat	Obat adalah bahan yang digunakan untuk diagnosis, pencegahan, dan penyembuhan penyakit. Kepatuhan dalam mengonsumsi obat sangat berpengaruh pada kesembuhan pasien. Kelalaian dapat memperburuk kondisi kesehatan. Pengaturan obat dapat dilakukan dengan keypad dan LCD 20x4 untuk mempermudah jadwal minum, dosis, dan penggunaan laci obat.	Tidak berbasis *IoT*, tidak memiliki pemantauan jarak jauh, serta tidak mencakup mekanisme otomatis dalam pemberian obat.
4	(Yeremia Y. S. G. Sutanto, 2020)	*Implementasi Internet of Things* (*IoT*) Pada Kotak Obat Pintar Untuk Lansia	Pasien harus mengonsumsi obat sesuai jadwal yang dianjurkan, seperti 3 kali sehari berarti setiap 8 jam (misalnya 08.00, 16.00, dan	Hanya sebagai pengingat, tidak memiliki dispenser otomatis yang dapat mengeluarkan

			seterusnya). Kepatuhan terhadap waktu dan dosis sangat penting untuk kesembuhan. Jeda terlalu pendek dapat meningkatkan kadar obat secara berlebihan, sementara jeda terlalu lama mengurangi efektivitas obat.	obat sesuai jadwal.
5	(achmad amirullah khoirul lubis, 2020)	Rancang bangun dispenser obat portabel berbasis arduino nano	Alat ini berfungsi sebagai pengingat waktu minum obat sekaligus wadah obat yang dapat dibawa bepergian. Dilengkapi tujuh tempat obat, tujuh LED indikator, lima pengaturan alarm, dan satu buzzer, alat ini telah diuji dan berfungsi sesuai harapan. Buzzer mengingatkan waktu minum obat, sementara LED menunjukkan obat yang harus dikonsumsi, menjadikannya wadah obat portable yang efektif.	Tidak menggunakan *IoT*, tidak memiliki fitur pemantauan jarak jauh, dan hanya berfungsi sebagai pengingat serta penyimpanan obat.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Ada pun tempat yang dijadikan objek penelitian ini dilakukan di Klinik NU Kota Palangka Raya, yang beralamat di Jalan G. Obos Km. 3,5 No.1, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah 74874. Klinik ini melayani masyarakat dengan berbagai layanan medis, termasuk pelayanan pengobatan harian. Adapun masalah klinik-klinik kesehatan, termasuk klinik NU, sering menghadapi masalah dalam pengelolaan obat yang melibatkan prosedur manual, yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam pemberian obat, kesalahan dalam dosis, serta pengawasan stok obat yang kurang efisien. Kebutuhan akan sistem yang lebih efisien untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pemberian obat. Solusi penelitian ini mengusulkan solusi berupa sistem *Prototype* Dispenser obat berbasis *IoT* yang dirancang untuk menentukan dosis obat sesuai dengan resep pasien, Memantau dan melaporkan status obat melalui aplikasi blynk dan memberikan notifikasi. Implementasi sistem ini diharapkan dapat memperbaiki efisiensi operasional, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan ketepatan dalam pengelolaan obat.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan dan menguji sebuah produk berupa *Prototype*

sistem dispenser obat berbasis *Internet of Things* (IoT). Tahapan penelitian R&D yang dilakukan meliputi:

a. potensi dan masalah, yaitu mengidentifikasi kebutuhan sistem penyaluran obat otomatis di Klinik NU Palangkaraya.
b. pengumpulan data melalui observasi dan wawancara dengan tenaga medis untuk memahami permasalahan di lapangan.
c. desain produk berupa rancangan perangkat keras dan perangkat lunak dispenser obat.
d. pembuatan *Prototype* sesuai hasil rancangan
e. uji coba produk
f. revisi dan penyempurnaan system.
g. produk akhir yang siap diuji efektivitasnya.

Uji validasi dan evaluasi produk dilakukan secara fungsional dan observasional, bukan melalui kuesioner atau pendekatan kuantitatif. Validasi dilakukan dengan menguji langsung kinerja *Prototype* di Klinik NU Palangkaraya bersama empat orang tenaga medis sebagai pengguna uji. Metode pengujian dilakukan dengan mengamati performa alat dalam kondisi nyata untuk memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai rancangan. Parameter keberhasilan alat meliputi ketepatan waktu pengeluaran obat berdasarkan jadwal yang ditentukan, pergerakan motor servo yang sesuai perintah sistem, tampilan notifikasi pada aplikasi Blynk, serta deteksi pengambilan obat oleh sensor inframerah (IR). Evaluasi dilakukan dengan

melihat kesesuaian antara hasil uji dan rancangan, serta umpan balik tenaga medis terhadap kemudahan penggunaan sistem.

3.3 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan model penelitian *Prototyping*. Model ini dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap dan iteratif, dengan melibatkan masukan langsung dari pengguna.

a. *Communication*

Tahap komunikasi dilakukan peneliti melalui observasi langsung di Klinik NU Palangka Raya dan wawancara dengan tenaga medis. Tujuannya adalah menggali informasi lebih mendalam mengenai permasalahan distribusi obat, alur pemberian obat, serta kendala yang dihadapi. Data ini menjadi dasar dalam merumuskan kebutuhan sistem dispenser obat otomatis.

b. *Quick Plan*

Perencanaan cepat dilakukan untuk menetapkan tujuan, fungsi, durasi pengerjaan, dan alokasi sumber daya. Pada tahap ini juga ditentukan spesifikasi perangkat keras dan lunak yang akan digunakan, seperti ESP32, modul RTC, servo motor, dan integrasi dengan aplikasi Blynk. Langkah ini memastikan arah pengembangan sistem jelas, efisien, serta sesuai kebutuhan pengguna.

c. *Modelling Quick Design*

Modelling quick design dilakukan dengan menyusun rancangan visual sistem menggunakan diagram blok serta gambaran interaksi antara

komponen. Tujuannya agar pengguna maupun peneliti dapat memvisualisasikan alur kerja dispenser obat otomatis sejak awal, sehingga memungkinkan adanya masukan sebelum pembangunan *Prototype*.

d. Construction of Prototype

Pada tahap ini, peneliti mulai membangun *Prototype* dispenser obat otomatis sesuai rancangan sebelumnya. Implementasi perangkat keras dilakukan dengan mengintegrasikan ESP32, RTC, servo motor, serta pemrograman melalui Arduino IDE. *Prototype* awal dibangun untuk merepresentasikan fungsi dasar, seperti penjadwalan pemberian obat dan kendali jarak jauh melalui aplikasi Blynk.

e. Deployment Delivery & Feedback

Tahap akhir berupa pengujian yang telah dikembangkan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai harapan, termasuk fitur penjadwalan, kontrol motor, dan notifikasi aplikasi. Selanjutnya, dilakukan uji coba langsung oleh tenaga medis dan pengguna. Umpan balik dikumpulkan melalui wawancara untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, serta saran perbaikan.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian yang berjudul "*Prototype* Sistem Dispenser obat Berbasis *IoT* di Klinik NU Palangka Raya", penulis menggunakan beberapa instrumen pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, kuesioner, dan studi pustaka. Setiap instrumen digunakan untuk memperoleh data yang akurat dan mendukung pengembangan sistem secara menyeluruh.

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Klinik NU Palangka Raya untuk memahami kondisi lapangan, seperti lokasi penempatan alat dan alur pemberian obat. Tujuan observasi ini adalah untuk mengetahui kebutuhan sistem secara nyata dan menyesuaikan rancangan dispenser obat dengan situasi klinik.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak klinik, seperti tenaga medis dan staf, untuk menggali informasi lebih dalam terkait masalah pemberian obat secara manual dan harapan terhadap sistem otomatis. Data ini menjadi dasar dalam menentukan fitur-fitur utama yang dibutuhkan pengguna.

c. Studi Pustaka

Penulis juga mengkaji beberapa referensi seperti jurnal dan *e-book* terkait sistem kendali otomatis berbasis *IoT*, khususnya yang menggunakan metode *Prototype*. Studi ini membantu memperkuat teori, menentukan komponen yang sesuai, serta menemukan pendekatan yang relevan dalam mengatasi permasalahan serupa.

3.5 Anallisis Kebutuhan

Sistem yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, penulis melibatkan pengguna dalam proses pencarian dan analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun, agar sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna.

3.5.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Penelitian ini memerlukan beberapa perangkat keras untuk membentuk kesatuan yang memungkinkan *Prototype* ini berfungsi dengan baik, seperti yang tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Daftar Barang

NO	NAMA	PCS	HARGA
1	ESP32	1	Rp. 110.000
2	Shield ESP32	1	Rp. 30.000
3	Motor servo SG90	1	Rp. 27.500
4	Sensor *Infrared* (IR)	1	Rp. 25.000
5	*RTC* (Real Team Clock)	1	Rp. 50.000
6	Kabel Jumper	10	Rp. 36.000
7	LCD 16 x 2	1	Rp. 55.000
8	Buzzer	1	Rp. 5.000
9	Adaptor	1	Rp. 35.000
10	Power Bank	1	Rp. 60.000
11	*LED* (Light Emitting Diode)	1	Rp. 2.000
12	Kotak dispenser, akrilik	1	Rp. 150.000
	TOTAL		**Rp. 585.000**

3.5.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, terdapat perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung sistem *Prototype* Dispenser obat. Perangkat lunak ini berperan dalam pengelolaan sistem operasi, pemrograman mikrokontroler, serta pemantauan dan pengendalian Dispenser obat secara *real-time*. Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan:

a. *Microsoft windows* 11

Sistem operasi yang digunakan dalam proyek ini adalah *Microsoft Windows* 11 . Sistem operasi ini memiliki antarmuka modern dan fitur yang mendukung pengembangan perangkat lunak, termasuk kompatibilitas dengan

berbagai perangkat lunak pemrograman seperti Arduino IDE dan aplikasi pendukung lainnya.

b. Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat sketch pemrogaman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrogaman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrogaman JAVA, yang dilengkapi dengan *library* C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah (Tyas, U. M., & Buckhari, A. A, 2023).

Software Arduino IDE ini digunakan untuk memasukan program ke dalam perangkat mikrokontroler ESP32.

c. Aplikasi Blynk

Blynk berfungsi untuk mengontrol dan memantau Dispenser obat berbasis mikrokontroler ESP32 melalui aplikasi *mobile*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengeluarkan obat, memantau status dispenser, dan menerima notifikasi secara *real-time*.

d. Aplikasi *Fritzing*

Fritzing berfungsi untuk menggambar dan mendokumentasikan rangkaian dispenser obat pada tampilan breadboard, skematik, dan *layout* PCB agar koneksi komponen seperti ESP32, RTC, sensor IR, servo, buzzer, LED, dan LCD tersusun rapi dan konsisten.

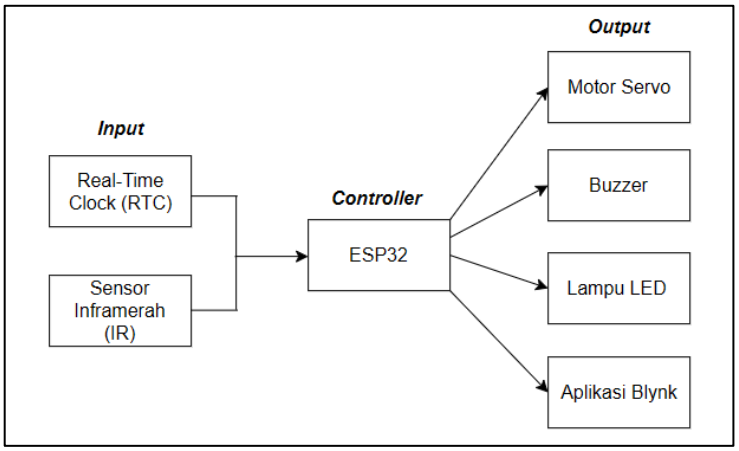
e. Aplikasi Blender

Blender berfungsi untuk memodelkan dan memvisualisasikan bentuk/*enklosur* dispenser obat secara 3D sehingga dimensi, posisi komponen, dan aspek ergonomi dapat divalidasi sebelum produksi fisik.

3.5.3 Analisis Proses

Pada Gambar 3.1 dijelaskan tahapan alur kerja dari alat yang dirancang, yang terdiri dari ESP32, *real-time clock* (RTC), sensor inframerah (IR), motor servo, buzzer, lampu LED, dan aplikasi Blynk.

RTC berfungsi memberikan data waktu kepada ESP32 untuk menentukan jadwal pengeluaran obat. ESP32 berperan sebagai pengendali utama yang mengolah data dari RTC dan sensor IR, kemudian mengatur kerja aktuator (motor servo, buzzer, dan lampu LED), serta mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk. Sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi apakah obat sudah diambil oleh pengguna.



Gambar 3. 1 Analisis Proses

dimulai dengan pengiriman data waktu dari *Real-Time Clock (RTC)* ke ESP32. ESP32 kemudian memanfaatkan data waktu tersebut untuk mengetahui kapan Dispenser obat harus mengeluarkan obat. Jika waktu pengeluaran obat sudah tiba, ESP32 mengaktifkan motor servo untuk

membuka kompartemen obat dan memastikan pengeluaran obat sesuai jadwal. Selain itu, sensor inframerah (IR) memverifikasi bahwa obat telah diambil oleh pengguna. Jika obat tidak terdeteksi di kompartemen, ESP32 akan mengembalikan proses pengeluaran.

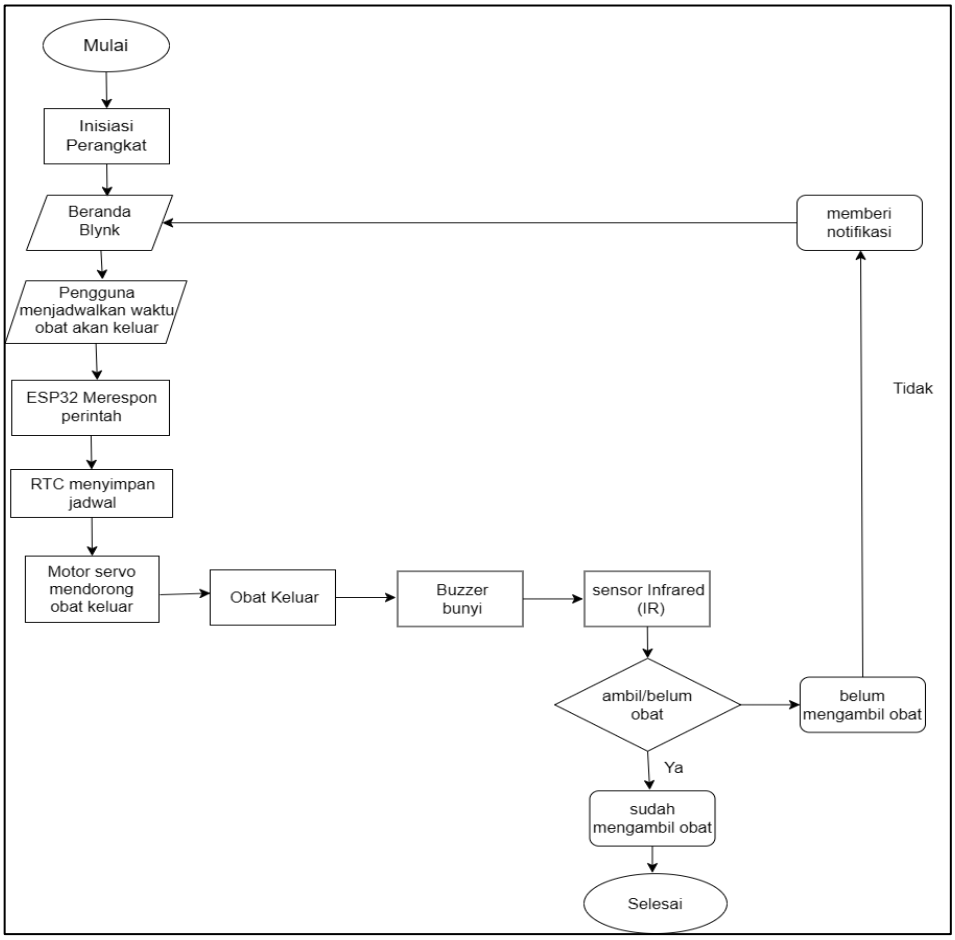
Buzzer akan memberikan tanda suara saat obat siap diambil, sementara lampu *LED* menyala sebagai indikator status sistem, misalnya menunjukkan apakah dispenser sedang aktif atau dalam keadaan *standby*. Terakhir, aplikasi Blynk menerima data dari ESP32 untuk memberikan notifikasi jarak jauh kepada pengguna mengenai status dispenser, seperti jadwal pengeluaran obat.

3.6 Desain Sistem

Desain sistem merupakan aspek penting dalam pengembangan prototipe dispenser obat berbasis IoT, yang mencakup perancangan alur kerja, perangkat keras, serta pengaturan mekanisme utama sistem ada dua tahapan desain sistem yaitu:

3.6.1 Desain Proses

Desain proses merupakan tahapan yang mendetailkan alur kerja dari sistem *Prototype* Dispenser obat berbasis *IoT*, termasuk mekanisme kerja utama, sistem keamanan, serta arsitektur dari sistem yang tengah dikembangkan.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Desain Proses Dispenser obat

Berikut adalah penjelasan mendetail terkait desain proses Dispenser obat berbasis *IoT*:

a. *Flowchart* Desain Proses Dispenser obat Berbasis *IoT*

Pada Gambar 3.2 adalah alur proses dari sistem utama untuk menjadwalkan obat pada pasien.

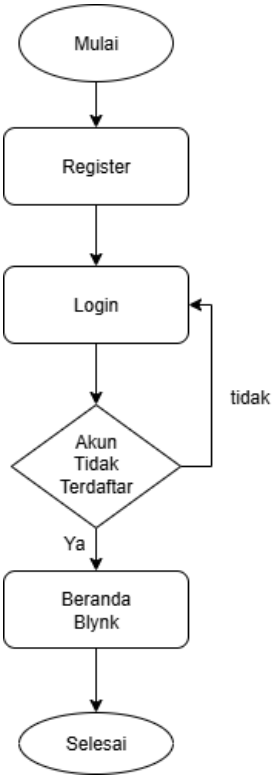
1) Pengguna masuk aplikasi Blynk Pengguna harus masuk terlebih dahulu ke dalam aplikasi Blynk untuk dapat mengakses fitur pembuatan jadwal obat.

2) Pembuatan jadwal obat setelah masuk, pengguna dapat membuat jadwal obat sesuai dengan kebutuhan melalui aplikasi Blynk.

3) Peran ESP32 bertindak sebagai otak sistem yang menerima perintah dari aplikasi Blynk. ESP32 akan mengatur dan mengontrol pengoperasian sistem berdasarkan jadwal yang telah ditentukan oleh pengguna.
4) Penggunaan *RTC* (Jam Waktu Nyata) digunakan untuk menentukan waktu secara *real-time*. *RTC* memastikan bahwa obat akan dikeluarkan pada waktu yang telah ditentukan oleh pengguna.
5) Penggerak motor servo setelah waktu yang diinginkan tercapai, ESP32 akan menggerakkan motor servo untuk menggeser obat dan mengeluarkannya dari tempatnya.
6) Buzzer sebagai Indikator Buzzer akan mengeluarkan suara sebagai tanda bahwa obat telah dikeluarkan dan siap diambil oleh pengguna.
7) Sensor Inframerah (IR) Setelah obat dikeluarkan, sensor inframerah akan mendeteksi apakah obat sudah diambil oleh pengguna atau belum. Jika obat belum diambil, sensor akan memicu sistem untuk mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk, memberitahukan bahwa obat belum diambil. Jika obat sudah diambil, sensor IR akan mendeteksi.
8) Pemberitahuan melalui aplikasi Blynk Seluruh proses pemantauan dan pemberitahuan dilakukan melalui notifikasi yang dikirimkan melalui aplikasi Blynk ke pengguna.

b. *Flowchart* Blynk

Pada Gambar 3.3 Flowchart proses registrasi aplikasi Blynk bagi pengguna membuat akun.



Gambar 3. 3 *Flowchart* Blynk

dimulai dengan langkah Mulai, di mana pengguna akan diminta untuk melakukan Registrasi terlebih dahulu. Setelah registrasi, pengguna akan melanjutkan ke langkah *login*, di mana sistem akan memeriksa apakah akun pengguna sudah terdaftar. Jika akun tidak terdaftar, pengguna akan diminta untuk melakukan registrasi kembali. Namun, jika akun sudah terdaftar, pengguna akan diarahkan ke beranda Blynk, yang merupakan halaman utama dari aplikasi tersebut. Setelah itu, proses berakhir pada langkah Selesai.

c. Desain Arsitektur

Desain arsitektur adalah proses merancang bagaimana suatu perangkat lunak disusun dan bagaimana bagian-bagiannya bekerja sama. Tujuannya adalah agar sistem lebih efisien, bisa berkembang dengan mudah, aman, dan gampang dikelola di masa depan.

Pada Gambar 3.4 menampilkan desain arsitektur sistem yang menjelaskan alur komunikasi dari smartphone hingga ke *Prototype* Dispenser obat melalui ESP32.

1) *Smartphone*

Pengguna menggunakan smartphone dengan aplikasi Blynk sebagai antarmuka utama. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk mengatur jadwal pengingat obat. *Smartphone* akan mengirimkan data ke ESP32 melalui jaringan internet.

2) Jaringan Internet

Jaringan internet berperan sebagai jembatan komunikasi antara aplikasi Blynk pada *smartphone* dan ESP32. Komunikasi ini dilakukan secara nirkabel (Wi-Fi) untuk menghubungkan kedua perangkat.

3) ESP32

ESP32 berperan sebagai pusat kendali atau otak sistem yang menerima perintah dari aplikasi Blynk. ESP32 bertanggung jawab untuk Mengecek waktu melalui modul *RTC*. Mengontrol motor servo untuk membuka kompartemen obat pada dispenser. Menerima data dari sensor IR untuk memverifikasi pengambilan obat. Mengaktifkan buzzer/*LED* sebagai alarm jika obat belum diambil.

4) Motor Servo

Motor servo berfungsi untuk membuka kompartemen obat pada *Prototype* dispenser. Motor ini dikendalikan oleh ESP32 berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.

5) Sensor IR (*Infrared*)

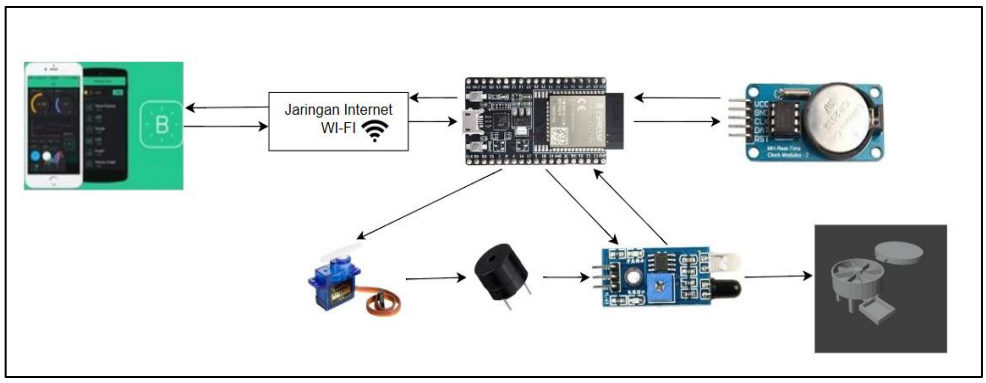
Sensor IR digunakan untuk mendeteksi keberadaan obat di dalam kompartemen. Sensor ini mengirimkan sinyal ke ESP32 untuk memverifikasi apakah obat sudah diambil oleh pengguna.

6) Buzzer/*LED*

Buzzer dan *LED* berfungsi sebagai alarm lokal untuk pengguna. Jika obat belum diambil dalam waktu tertentu, ESP32 akan mengaktifkan buzzer/*LED* sebagai tanda pengingat.

7) *Prototype* Dispenser obat

Prototype Dispenser obat adalah perangkat fisik yang terdiri dari Kompartemen obat yang dikendalikan oleh motor servo. Sensor IR untuk verifikasi obat. Buzzer/*LED* sebagai tanda lokal. Komponen ini terhubung dan dikendalikan oleh ESP32



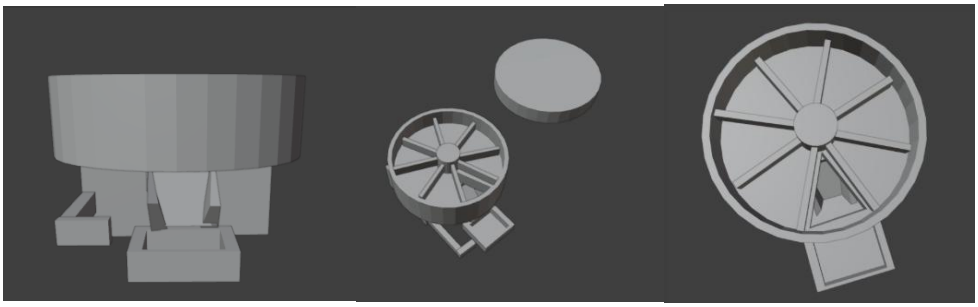
Gambar 3. 4 Desain Arsitektur Sistem

b. Desain *Prototype*

Desain *Prototype* sistem dispenser obat terdiri dari beberapa komponen untuk memastikan pemberian obat tepat waktu dan memantau kepatuhan pengguna. Motor servo dengan diameter 1,5 cm membuka kompartemen obat

sesuai jadwal. Setiap kompartemen dipisahkan dengan pembatas 8 cm dan luas 7,5 cm². Dispenser ini memiliki panjang pinggir 69 cm, tinggi pinggir 4 cm, dan kotak penampung obat 8 cm². Pondasi dispenser setinggi 8 cm memberikan kestabilan, sementara tutupnya berdiameter 22,5 cm.

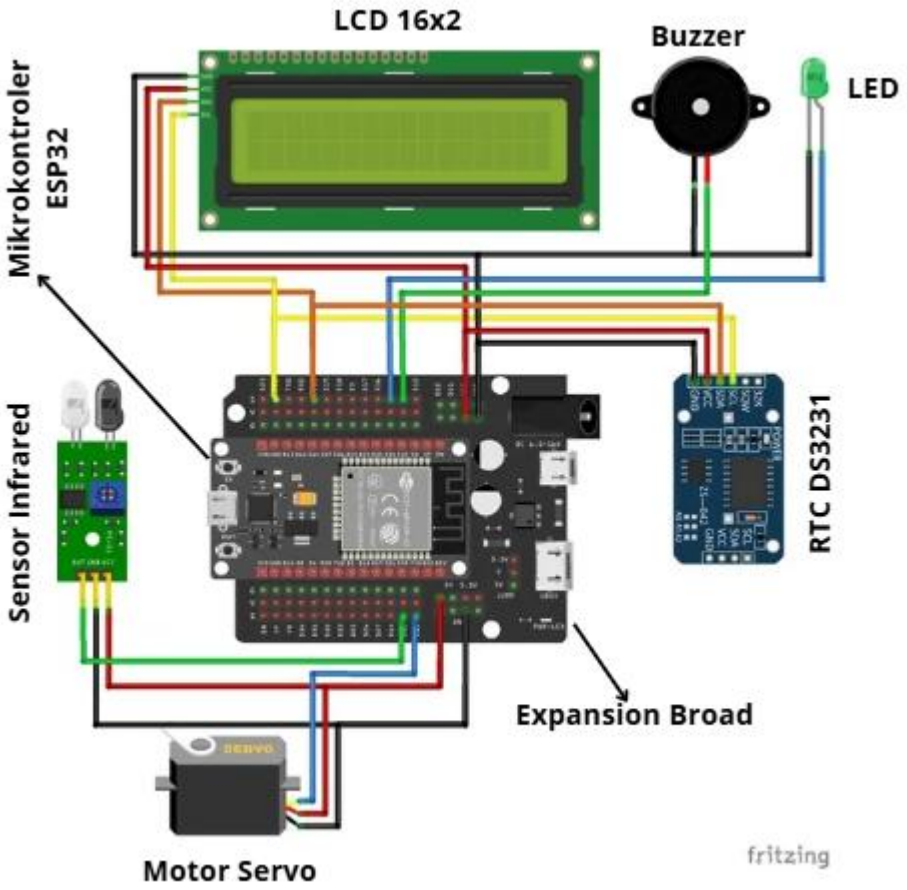
Sistem dilengkapi dengan sensor IR untuk memverifikasi apakah obat telah diambil, memastikan obat diberikan tepat waktu dan memantau kepatuhan pengguna.



Gambar 3. 5 Desain *Prototype*

3.6.2 Desain Perangkat Keras ESP32

Pada Gambar 3.6 menunjukkan desain rangkaian perangkat keras secara detail untuk membangun sistem Dispenser obat otomatis berbasis ESP32.



Gambar 3. 6 Desain Perangkat Keras

Komponen ESP32 berperan sebagai pengendali utama yang mengatur seluruh proses sistem. ESP32 mengontrol perintah untuk membuka kompartemen obat, menampilkan informasi pada *LCD*, serta memberikan notifikasi jika obat belum diambil. ESP32 terhubung ke berbagai sensor dan aktuator melalui kabel data dan daya. Modul *RTC* (*Real-Time Clock*) terhubung ke ESP32 untuk memberikan waktu *real-time*. Waktu ini digunakan untuk menentukan kapan motor servo harus membuka kompartemen obat. *RTC* memastikan sistem bekerja tepat waktu sesuai jadwal yang telah diatur. Motor servo berfungsi untuk membuka kompartemen obat pada waktu yang ditentukan. ESP32 mengirimkan sinyal

kontrol ke motor servo untuk membuka kompartemen dengan mekanisme yang presisi. Sensor IR (*Infrared*) terhubung ke ESP32 untuk mendeteksi keberadaan obat di dalam kompartemen. Jika sensor mendeteksi obat belum diambil, data dikirim kembali ke ESP32 untuk mengaktifkan alarm. Buzzer dan *LED* digunakan sebagai alarm lokal untuk mengingatkan pengguna jika obat belum diambil. Jika sinyal dari sensor IR menunjukkan obat masih berada di dalam kompartemen, ESP32 mengaktifkan buzzer dan *LED* sebagai tanda peringatan. *LCD Display* terhubung ke ESP32 melalui komunikasi I2C untuk menampilkan status sistem. Informasi yang ditampilkan mencakup waktu pengambilan obat, status pengambilan obat (sudah atau belum diambil). Sumber Daya seluruh komponen dalam *system* mendapatkan suplai daya melalui koneksi dari ESP32 dan catu daya tambahan jika diperlukan. Kabel suplai daya memastikan motor servo, buzzer, sensor, dan LCD dapat bekerja dengan stabil.

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada bagian ini disajikan hasil implementasi dari *Prototype* Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT yang telah dirancang, mencakup hasil perakitan perangkat keras, implementasi perangkat lunak, serta pengujian sistem baik secara teknis maupun melalui uji coba di Klinik NU Palangka Raya. *Prototype* dispenser obat yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 *Prototype* Sistem Dispenser Obat

4.1.1 Implementasi

a. Cara kerja dispenser obat berbasis *IoT*

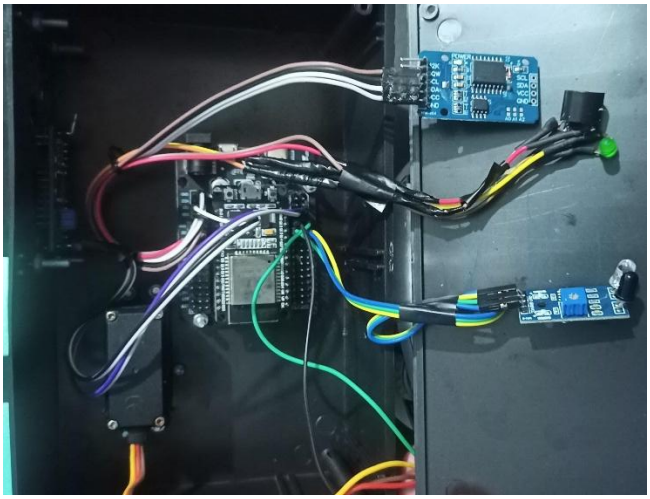
Dispenser obat berbasis *IoT* bekerja dengan memanfaatkan *mikrokontroler* ESP32 dan modul RTC untuk memastikan obat diberikan sesuai jadwal yang telah ditentukkan. Saat waktu pengambilan tiba, motor servo akan membuka kompartemen dispanser untuk mengeluarkan obat.

Sistem ini dilengkapi sensor IR untuk mendeteksi apakah obat sudah diambil. Jika belum, notiifikasi dikirim melalui aplikasi Blynk ke teaga medis sebagai peringatan. Dispanser juga menggunakan buzzer dan LED sebagai

pengingat tambahan. Seluruh proses dapat dipantau jarak jauh melalui Blynk, sehingga pengelolaan obat menjadi lebih efesien dan tepat waktu.

b. Implementasi perakitan perangkat keras

Perakitan perangkat keras sistem dispenser, dengan komponen-komponen seperti sensor dan motor yang terhubung ke papan sirkuit. Komponen-komponen ini masih berada di luar *box*, yang akan digunakan untuk melindungi dan merapikan perangkat setelah perakitan selesai dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4. 2 Implementasi Perakitan Perangkat Keras sistem dispenser

Berikut adalah tabel untuk seluruh komponen terhubung ke ESP32 sebagai pusat kendali. LCD Display (I2C) terhubung ke pin GND, 3.3V, D21 (SDA), dan D22 (SCL) untuk menampilkan informasi sistem. Buzzer terhubung ke GND dan D23 sebagai alarm pengingat. Sensor Infrared (IR) menggunakan GND, 5V, dan D15 untuk mendeteksi pengambilan obat. Servo Motor mendapatkan daya dari 5V dan GND serta dikendalikan melalui D13 untuk membuka atau menutup ruang obat. Modul Wi-Fi menggunakan GND,

3.3V, D4 (SDA), dan D5 (SCL) untuk koneksi internet dan integrasi aplikasi Blynk.dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Perkabelan Pin ke ESP32

Komponen	Pin Komponen	Pin ESP32	Fungsi
LCD Display (I2C)	GND	GND	Ground
	VCC	3.3V	Menyediakan daya 3.3V
	SDA	D21	Data SDA untuk komunikasi I2C
	SCL	D22	Sinyal clock SCL untuk komunikasi I2C
Buzzer	GND	GND	Ground
	VCC	D23	Menghubungkan sinyal kontrol dari pin D23
Sensor Infrared	GND	GND	Ground
	VCC	5V	Menyediakan daya 5V
	OUT	D15	Mengirim data dari sensor
Servo Motor	GND	GND	Ground
	VCC	5V	Menyediakan daya 5V
	Signal	D13	Mengontrol pergerakan servo motor
Modul Wi-Fi ESP32	GND	GND	Ground
	VCC	3.3V	Menyediakan daya 3.3V
	SCL	D5	Sinyal clock untuk komunikasi I2C
	SDA	D4	Data SDA untuk komunikasi I2C

Sistem ini menggunakan dua adaptor eksternal untuk memastikan suplai daya yang stabil pada ESP32 dan motor servo.

1) Adaptor 1 terhubung ke pin 5V dan GND pada ESP32. Kabel (+) memberikan daya 5V ke ESP32, sedangkan kabel (-) terhubung ke GND sebagai ground.
2) Adaptor 2 terhubung ke VCC dan GND servo motor. Kabel (+) memasok daya 5V ke motor servo, dan kabel (-) terhubung ke ground servo.

Konfigurasi ini dilakukan agar daya servo motor tidak membebani ESP32, sehingga kinerja sistem tetap stabil dan komponen berfungsi dengan optimal dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Pengkabelan Dua Adaptor Eksternal ke ESP32 dan Servo Motor

Kabel Adaptor	Pin Arduino / ESP32	Modul / Komponen	Fungsi
Adaptor 1 (+)	5V (ESP32)	ESP32	Memberikan daya 5V ke ESP32
Adaptor 1 (-)	GND (ESP32)	ESP32	Ground untuk ESP32
Adaptor 2 (+)	5V (Servo Motor)	Servo Motor (VCC)	Memberikan daya 5V ke motor servo
Adaptor 2 (-)	GND (Servo Motor)	Servo Motor (GND)	Ground untuk motor servo

c. Implementasi Perangkat Lunak

Setelah melakuakn perancangan dan perakitan komponen perangfkat keras, langkah selanjutnya adlah implementasi perangkat lunak, yaitu pembuatan program untuk mengendalikan sistem dispenser obat berbasis *Iot*.

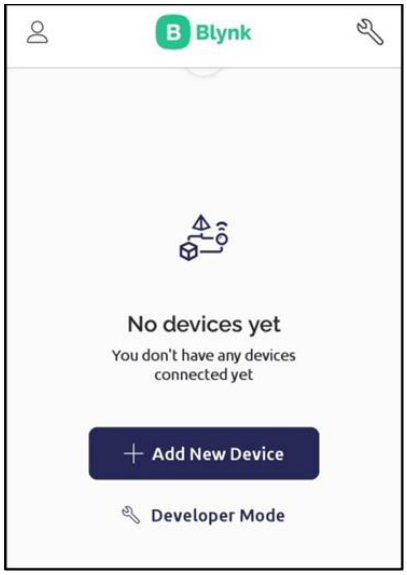
Perangkat lunak dikembangkan menggunakan *software* Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler ESP32, serta aplikasi Blynk sebagai media *monitoring* dan pengiriman notifikasi kepada pengguna. Sistem ini

memungkinkan pemberian obat secara otomatis berdasarkan waktu yang telah dijadwalkan melalui modul RTC, serta memberikan peringatan apabila obat belum diambil oleh pasien menggunakan notifikasi *real-time*.

1) Implementasi Blynk

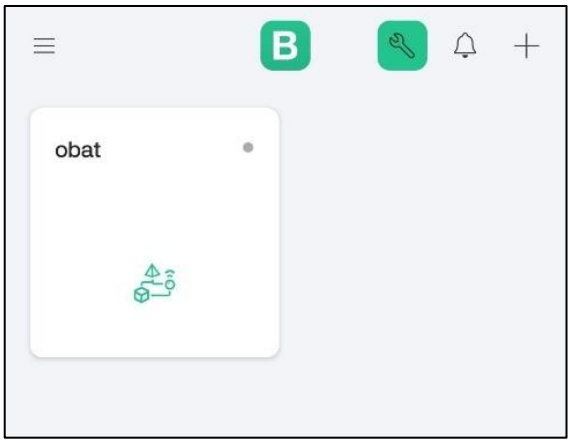
Aplikasi Blynk menyediakan berbagai fitur yang dapat digunakan untuk menghubungkan perangkat *IoT* dengan *smartphone,* sesuai dengan fungsi dan program yang dirancang. Dalam sistem ini, Blynk diguankan sebagai antarmuka untuk memantau kinerja Dispenser Obat serta mengirim notifikasi secara *real-time* kepada pengguna.

Tampilan awal aplikasi Blynk setelah diinstal pada *smarthpone* memperlihatkan bahwa belum ada perangkat yang terhubung. Untuk menambahkan perangkat seperti ESP32, pengguna dapat menekan tombol "*Add New Device*", kemudian mengikuti langkah konfigurasi untuk menghubungkan perangkat ke aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.3



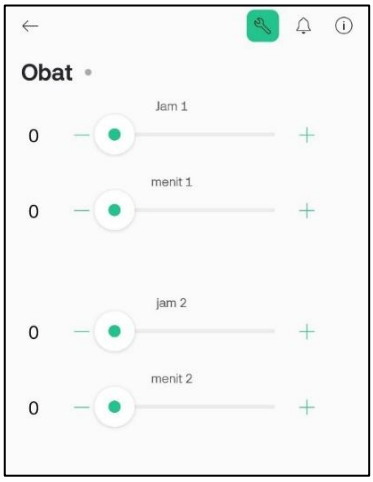
Gambar 4. 3 Tampilan awal aplikasi Blynk

Tampilan dashboard aplikasi Blynk yang digunakan untuk mengatur waktu pengeluaran obat pada sistem dispenser obat berbasis IoT. Lebel notifikasi berisi fitur pengatiran waktu dalam satuan jam dan menit, yang akan dibaca oleh modul RTC utnuk menjalankan perintah pengeluaran obat secara otomatis dapat dilihat pada Gambar 4.4



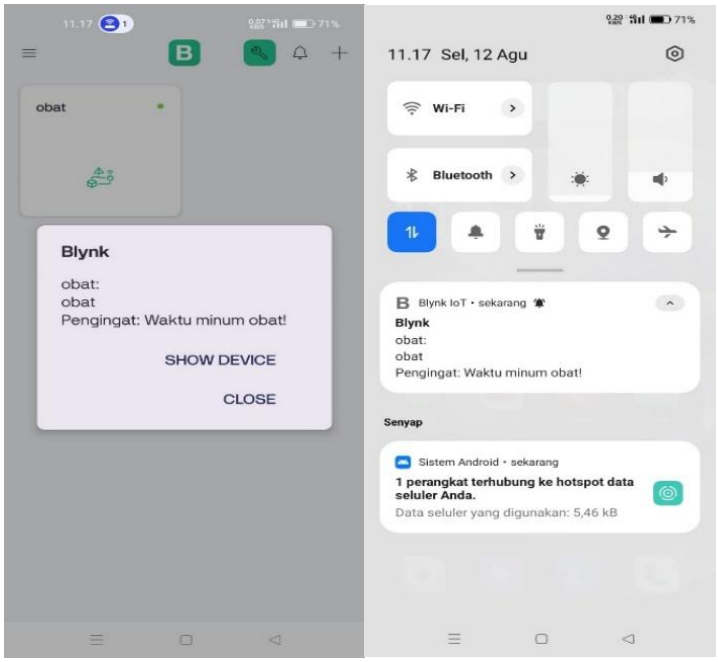
Gambar 4. 4 Tampilan dashboard aplikasi Blynk

Tampilan Aplikasi Blynk setelah perangkat ESP32 terhubung ke sistem dispenser obat berbasis *IoT*. digunakan untuk mengatur jadwal pengeluaran obat secara otomatis melalui slider waktu (jam dan menit), yang dibaca oleh modul RTC. Saat waktu sesuai, sistem akan mengaktifkan motor servo dan mengirimkan notifikasi otomatis ke aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Tampilan pengatur jadwal pengeluaran obat

Tampilan *user interface* pada aplikasi Blynk akan menampilkan notifiasi saat sistem mendeteksi bahwa obat belum diiambil oleh pasien. Notifikasi ini dikirim berdasarkan pembacaaan sensor IR dan berfungsi sebagai pengingat agar pasien segera mengonsumsi obat sesuai jadwal dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Tampilan Notifikasi Blynk

4.1.2 Pengujian

a. Pengujian *Black box*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box, yaitu menguji apakah sistem telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses pengujian black box ini dilaksanakan secara langsung oleh penulis dan turut diuji oleh dosen STMIK Palangkaraya, Veny Cahya Hardita, M.Kom. Hasil pengujian sistem ditampilkan pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Black Box Testing

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Apakah Komponen *Prototype* dapat berjalan sesuai perintah penjadwalan obat.	Obat dikeluarkan secara otomatis sesuai jadwal yang diatur	Sukses
2	Apakah sensor dapat berfungsi ketikan pengambilan obat	Sensor IR mendeteksi pengambilan obat	Sukses
3	Apakah pembagian obat sudah sesuai dengan per-kompartemen	Motor servo mengarahkan obat dari kompartemen yang sesuai	Sukses
4	Apakah Buzzer dapat befungsi mengikuti perintah	Buzzer aktif memberikan suara sebagai alarm lokal	Sukses
5	Apakah LCD 16 x 2. berfungsi untuk melihat waktu dan status	LCD menampilkan waktu real-time serta status	Sukses
6	Apakah notifikasi muncul di aplikasi Blynk	Aplikasi Blynk menampilkan notifikasi peringatan ke smartphone pengguna secara real-time	Sukses

b. Hasil Pengujian Latensi Notifikasi Aplikasi Blynk

Berdasarkan hasil pengujian, waktu penerimaan notifikasi pada aplikasi Blynk terjadi secara *real-time* tanpa jeda atau latensi. Hal ini disebabkan oleh koneksi internet yang stabil serta mekanisme komunikasi langsung antara

ESP32 dan server Blynk melalui jaringan Wi-Fi. Dengan demikian, sistem dapat memberikan peringatan tepat waktu kepada tenaga medis saat obat belum diambil oleh pasien.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Latensi Notifikasi

No	Skenario Pengujian	Waktu Pemicu Notifikasi	Waktu Notifikasi Diterima di Aplikasi	Selisih Waktu (Latensi)	Keterangan
1	Obat tidak diambil saat jadwal pertama (pagi)	08:00:00	08:00:00	0 detik	Notifikasi diterima secara *real-time*
2	Obat tidak diambil saat jadwal kedua (malam)	20:00:00	20:00:00	0 detik	Notifikasi diterima secara *real-time*

4.2 Pembahasan

Prototype dispenser obat berbasis IoT berhasil diimplementasikan dan diuji, baik melalui pengujian teknis (*black box*) maupun uji coba di Klinik NU Palangka Raya. Hasilnya mneunjungkan seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak berfungsi sesuai rangcanganb, sehingga tujuan penelitian tercapai.

Sistem mneggunakan ESP32 sebagai pisart kendali dengan bantuan RTC untuk jadwal obat dan servo motor untuk membuka kompartemen. Integrasi dengan aplikasi Blynk juga terbukti efektif, karena mampu

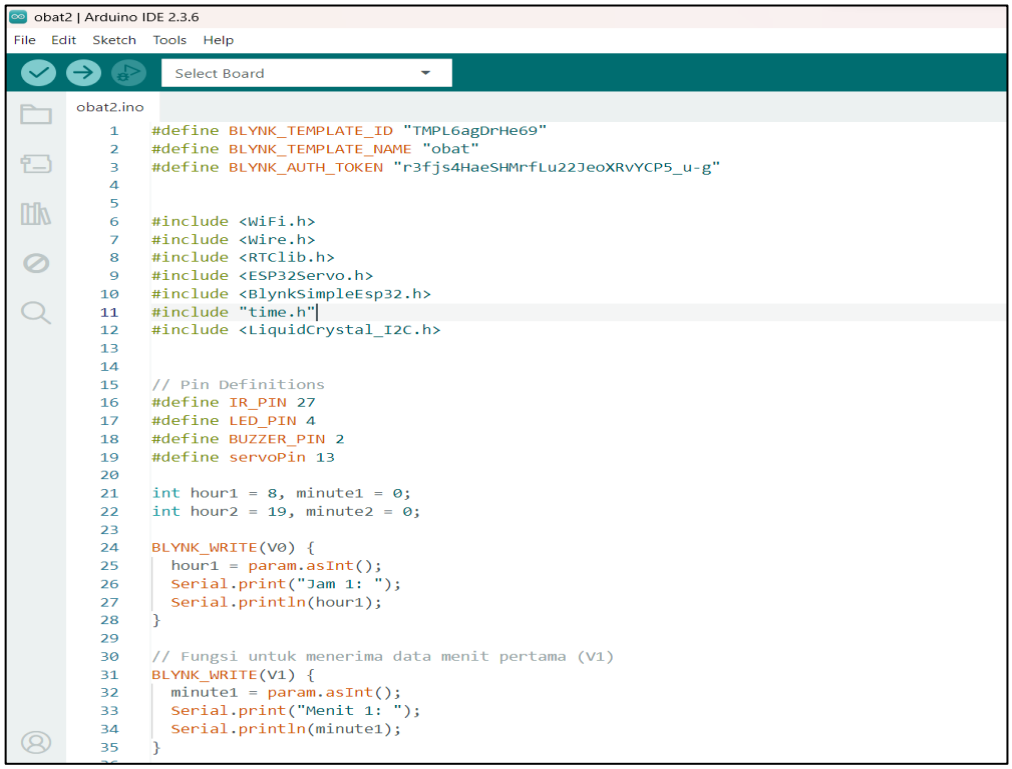
mengirim notifikasi *real-time* ketika obat belum diambil, sehingga membantu tenaga medis memastikan kepatuhan pasien.

Meski demikian, terdapat beberapa keterbatasan: sistem hanya mendukung dua jadwal obat (pagi dan malam), kapasitas kompartemen masih terbatas, dan tata letak komponen perlu diperbaiki agar lebih rapi dan mudah digunakan.

Tenaga medis menilai alat ini cukup membantu, terutama bagi pasien hipertensi kronis, karena dapat mengurangi risiko lupa minum obat. Dengan demikian, *Prototype* ini sudah sesuai dengan tujuan penelitian, meskipun masih perlu pengembangan lebih lanjut agar lebih flksibel, berkapasitas lebih besar, dan memiliki desain yang lebih praktis.

4.2.1 *Source Code*

Pada proses ini penulis akan membahas *source code* program pada *arduino IDE* yang akan digunakan untuk membangun *Prototype* sistem dispenser obat berbasis *IoT.* Implementasi program dapat dilihat pada Gambar 4.7





Gambar 4. 7 Implementasi Program

Baris pertama merupakan perintah untuk melakukan koneksi dari ESP32 ke aplikasi Blynk. Pada bagian ini terdapat auth token, yaitu kode unik

yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan proyek di aplikasi Blynk. Token ini didapatkan dari aplikasi Blynk dan kemudian di-copy-paste ke dalam program agar koneksi berjalan dengan baik. Baris yang berisi token koneksi ke Blynk dapat dilihat pada Gambar 4. 8

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6agDrHe69"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "obat"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "r3fjs4HaeSHMrfLu22JeoXRvYCP5_u-g"
```

Gambar 4. 8 Baris kode token ke Blynk

Baris kedua pada source code merupakan perintah untuk memanggil library yang digunakan oleh board ESP32, seperti library WiFi, Blynk, RTC, dan servo. Fungsi dari library ini adalah untuk memudahkan penulisan program dengan menyediakan fungsi-fungsi siap pakai, seperti koneksi internet, kontrol motor servo, pembacaan waktu, hingga tampilan pada LCD. Penggunaan library ini penting agar sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan tanpa harus membuat fungsi dari awal. Library yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4. 9

```
#include <WiFi.h>
#include <Wire.h>
#include <RTClib.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include "time.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

Gambar 4. 9 Baris kode Library

Baris selanjutnya terdapat nama dan *password* Alamat *WiFi* yang akan digunakan sebagai koneksi agar terhubung ke jaringan internet. Baris nama dan *Password* dapat dilihat pada Gambar 4. 10

```
// WiFi Credentials
const char* ssid = "wifi-iot";
const char* password = "password-iot";
```

Gambar 4. 10 Baris kode nama dan Password

Baris ini digunakan untuk berkomunikasi dengan perangkat lain seperti sensor, LCD, RTC, dan perangkat lainnya. Baris ini digunakan untuk berkomunikasi dengan LCD, RTC, dan sensor yang digunakan untuk mengambil obat dapat dilihat pada Gambar 4.11

```
void startRotation() {

  myservo.write(180);
  delay(timePerStep);
  myservo.write(90);
  delay(1000);
  servoStartTime = millis();
  Serial.println("servo berputar!!");
  servoActive = false;

}


void handleServo() {

  myservo.write(90);
  servoActive = false;
}


void activateAlarm() {
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
  alarmStartTime = millis();
  Serial.println("alarm hidup!!");
}
```

Gambar 4. 11 Fungsi untuk mengontrol servo dan alarm

Baris kodeode tersebut digunakan untuk mengakses modul RTC (Real-Time Clock) dan mengatur waktu dngan membaca waktu lokal menggunakan fungsi getLocalTime. Setalah waktu didapat, waktu tersebut disesuaikan dan diterapkan ke modul RTC menggunakan rtc.adjust(). Pesan "RTC Updated" dicetak ke serial monitor sebagai indikasi bahwa waktu berhasil diperbarui dapat dilihat pada Gambar 4.12

```
void setRTCTime() {
  struct tm timeinfo;
  if (!getLocalTime(&timeinfo)) return;

  rtc.adjust(DateTime(
    timeinfo.tm_year + 1900,
    timeinfo.tm_mon + 1,
    timeinfo.tm_mday,
    timeinfo.tm_hour,
    timeinfo.tm_min,
    timeinfo.tm_sec));
  Serial.println("RTC Updated");
}
```

Gambar 4. 12 fungsi untuk mengatur waktu pada modul RTC.

Baris kode untuk mengontrol servo pada ESP32, diperlukan *library* khusus karena cara kerja PWM (*Pulse Width Modulation*) pada ESP32. *Library* ini memanfaakan chanel PWM internal pada ESP32, sehingga servo bisa bergerak sesui dengan perintah yang diberikan oleh ESP32.

```
void startRotation() {

  myservo.write(180);
  delay(timePerStep);
  myservo.write(90);
  delay(1000);
  servoStartTime = millis();
  Serial.println("servo berputar!!");
  servoActive = false;

}
```

Gambar 4. 13 fungi untuk menggerakan motor servo

Baris kode ini berfungsi untuk menginisialisasi LCD dengan alamat I²C 0x27 serta ukuran 16 kolom × 2 baris. Kode ini digunakan untuk memanggil dan menyipakan LCD agar dapat digunakan dalam program dapat dilihat pada Gambar 4.14

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

Gambar 4. 14 Baris kode untuk memangil fungsi

Baris kode ini berfungsi untuk menentukan posisi kursor serta menampilkan informasi berupa teks maupun angka pada layar LCD, misalnya hitungan mundur maupun jam *real-time* dapat dilihat pada Gambar 4.15

```
Serial.println("RTC Not Found");
```

Gambar 4. 15 Baris kode untuk menampilakan fungsi

Baris kode berikut ini menjalankan inisialisasi awal perangkat dan library: pertama, inisialisasi *Serial Monitor* dengan *Serial.begin*(115200) untuk komonikasi data antara perangkat dan komputer. Kemudian, set mode pin untuk IR sensor, LED, dan buzzer sesuai kebutuhan. Selanjutnya, *attach* servo ke pin servo menggunakan *myservo.attach*(*servoPin*) untuk mengontrol pergerakan servo. Sistem juga melkaukan koneksi ke Wi-Fi dengan menggunakan SSID dan password yang telah ditetukan. Setelah itu, inisialisasi RTC dilakukan dengan *rtc.begin*(), dan jika RTC tidak ditemukan, sistem akan berhenti. Ini kemungkinan melibatkan fungsi dari *library #include "time.h"*. Jika RTC kehilangan daya, maka *rtc.lostPower*() akan memeriksa dan mengatur ukang waktu mengunakan NTP melalui fungsi *setRTCTime*(), yang juga menggunakan fungsi dari library #include "time.h". Setelah itu, dilakukan inisialisasi LCD dengan *lcd.init*(), menyalskan *backlight* dan menampilkan teks awal sebagai indikator sistem siap digunakan. Terakhir, dilakukan koneksi ke Blynk menggunakan *Blynk.begin*() untuk memulai komunikasi antara perangkat dan aplikasi Blynk dapat dilihat pada Gambar 4.16

```
void setup() {

  Serial.begin(115200);
  pinMode(IR_PIN, INPUT);
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

  myservo.attach(servoPin);

  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("\nWiFi Connected");

  if (!rtc.begin()) {
    Serial.println("RTC Not Found");
    while (1);

    rtc.adjust(DateTime(2025, 6, 30, 9, 41, 0));

  }

  if (rtc.lostPower()) {
    configTime(gmtOffset_sec, daylightOffset_sec, ntpServer);
    setRTCTime();
  }

  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Initializing RTC");

  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, password);
}
```

Gambar 4. 16 kode setup

Barisan kode ini untuk mengatur jadwal minum obat berikut cara kerja sistem:

a. BLYNK_WRITE(V0) → Menerima jam pertama (*hour*1).

b. BLYNK_WRITE(V1) → Menerima menit pertama (*minute*1).

c. BLYNK_WRITE(V2) → Menerima jam kedua (*hour*2).

d. BLYNK_WRITE(V3) → Menerima menit kedua (*minute*2).

param.asInt() mengubah nilai dari Blynk menjadi integer. Data ini dipakai oleh fungsi pengecekan waktu (shouldActivateSystem()) dapat dilihat pada Gambar 4.17

```
BLYNK_WRITE(V0) {
  hour1 = param.asInt();
  Serial.print("Jam 1: ");
  Serial.println(hour1);
}

// Fungsi untuk menerima data menit pertama (V1)
BLYNK_WRITE(V1) {
  minute1 = param.asInt();
  Serial.print("Menit 1: ");
  Serial.println(minute1);
}

// Fungsi untuk menerima data jam kedua (V2)
BLYNK_WRITE(V2) {
  hour2 = param.asInt();
  Serial.print("Jam 2: ");
  Serial.println(hour2);
}

// Fungsi untuk menerima data menit kedua (V3)
BLYNK_WRITE(V3) {
  minute2 = param.asInt();
  Serial.print("Menit 2: ");
  Serial.println(minute2);
}
```

Gambar 4. 17 kode Blynk_Write

Kode ini untuk menjalankan semua proses dan kode, langkah kerja dari sistem *Prototype* di kode ini adalah sebagai berikut: pertama, jalankan Blynk dengan *Blynk.run*(). Kemudian, ambil waktu saat ini dari RTC menggunakan *rtc.now*(). Waktu sekarang dan jadwal obat akan ditampilkan di LCD. Setelah itu, sistem akan memeriksa jadwal obat menggunakan fungsi *shouldActivateSystem()*. Jika waktunya cocok, *servoActive* diatur menjadi true dan pesan "waktunya minum obat" ditampilkan. Jika *servoActive* aktif, maka sistem akan menjalankan *startRotation*() dan *activateAlarm*(). Selanjutnya, jika *alarmActive* aktif, sistem akan memantau IR sensor menggunakan *monitorInfrared*() dan memeriksa notifikasi dengan *checkNotification*(). Untuk memastikan bahwa servo dan sensor terus terpantau, fungsi *handleServo*() dan *monitorInfrared*() akan dipanggil dapat dilihat pada Gambar 4.18

```
void loop() {
  Blynk.run();

  DateTime now = rtc.now();
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Time:");
  if(now.hour() < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(now.hour());
  lcd.print(":");
  if(now.minute() < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(now.minute());
  lcd.print(":");
  if(now.second() < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(now.second());

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("obat:");
  if(hour1 < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(hour1);
  lcd.print(":");
  if(minute1 < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(minute1);
  lcd.print(",");
  if(hour2 < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(hour2);
  lcd.print(":");
  if(minute2 < 10) lcd.print("0");
  lcd.print(minute2);
  delay(1000);

  if (shouldActivateSystem()) {
    servoActive = true;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("waktunya");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("minum obat!!");
  }

 if (servoActive == true) {
      startRotation();
      activateAlarm();
      delay(1000);
  }

  if (alarmActive) {
  monitorInfrared();      // Cek sensor IR
  checkNotification();    // Cek waktu notifikasi
}
```

Gambar 4. 18 kode loop

Cara kerja kode untuk mengecek apakah waktu sekarang sama dengan salah satu jadwal minum obat (jam-menit yang diatur dari Blynk) adalah sebagai berikut:

a. Bandingkan jam dan menit dari RTC dengan *hour1*:*minute1* atau *hour2*:*minute2*.
b. Kondisinya harus cocok, dan *now.second*() <= 1 (untuk memastikan hanya aktif sekali saat detik awal).
c. Jika waktu cocok, fungsi akan mengembalikan true, jika tidak, mengembalikan *false* dapat dilihat pada Gambar 4.19

```
bool shouldActivateSystem() {
  DateTime now = rtc.now();
  for (int i = 0; i < 2; i++) {
    if (now.hour() == hour1 && now.minute() == minute1 && now.second() <= 1)
    {
      return true;
    }
    else if (now.hour() == hour2 && now.minute() == minute2 && now.second() <= 1)
    {
      return true;
    }
  }
  return false;
}
```

Gambar 4. 19 Kode *ShoulActivateSystem*

Cara kerja untuk memutar servo adalah sebagai berikut: servo diputar ke posisi 180° dan menunggu selama *delay*(*timePerStep*). Setelah itu, servo kembali ke posisi 90° (diam), dan waktu mulai rotasi dicatat mengggunakan *servoStartTime*. Terakhir, status *servoActive* dimatikan agar servo berhenti bergerak dan tidak berputar terus-menerus dapat dilihat pada Gambar 4.20

```
void startRotation() {

  myservo.write(180);
  delay(timePerStep);
  myservo.write(90);
  delay(1000);
  servoStartTime = millis();
  Serial.println("servo berputar!!");
  servoActive = false;

}
```

Gambar 4. 20 Kode *startRotation*

Mengatur posisi servo ke 90° (posisi netral) dan mematikan flag *servoActive* agar posisi servo tepat dengan lubang obat. Dengan demikian,

putaran servo dilakukan per satu gerakan, sementara pada posisi 180° servo dapat berputar satu putaran penuh dapat dilihat pada Gambar 4.21

```
void handleServo() {

  myservo.write(90);
  servoActive = false;
}
```

Gambar 4. 21 kode *HandleServo*

Fungsi *activateAlarm*() mengaktifkan alarm dengan menyalakan LED dan buzzer menggunakan *digitalWrite*() dengan nilai *HIGH* pada pin yang terhubung. Waktu saat alarm diaktifkan dicatat dengan *millis*() dan disimpan dalam *alarmStartTime*. Pesan "alarm hidup!!" ditampilkan di Serial Monitor untuk memberi tahu bahwa alarm telah aktif dapat dilihat pada Gambar 4.22

```
void activateAlarm() {
  digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
  alarmStartTime = millis();
  Serial.println("alarm hidup!!");
}
```

Gambar 4. 22 Kode *activateAlarm*

Mengecek IR sensor untuk mendeteksi apakah obat sudah diambil. Jika IR sensor mendeteksi objek (nilai *LOW*) dan obatDiambil masih *false*, maka sistem akan mematikan alarm menggunakan *deactivateAlarm*() dan menandai obatdiambil menjadi *true* dapat dilihat pada Gambar 4.23

```
void monitorInfrared() {
  if (digitalRead(IR_PIN) == LOW && !obatDiambil) {
    deactivateAlarm();          // Matikan alarm hanya jika IR deteksi objek
    obatDiambil = true;         // Tandai bahwa obat sudah diambil
  }
}
```

Gambar 4. 23 Kode *MonitorInfrared*

Mengirim notifikasi ke Blynk jika alarm menyala hingga alarm mati, dan obat masih belum diambil. Notifikasi akan dikirimkan ke aplikasi Blynk selama alarm aktif dan obat belum diambil, hingga alarm dimatikan dapat dilihat pada Gambar 4.24

```
void checkNotification() {
  if (!notificationSent && (millis() - alarmStartTime >= NOTIF_DELAY)) {
    Blynk.logEvent("obat", "Pengingat: Waktu minum obat!");
    notificationSent = true;  // Kirim sekali saja
    Serial.println("Timeout 1 menit. Alarm dimatikan.");
  }
}
```

Gambar 4. 24 Kode *checkNotification*

Kode ini utuk mematikan *LED* dan Buzzer, digunakan fungsi *digitalWrite*() dengan nilai *LOW* pada pin yang terhubung ke *LED* dan buzzer. Mengirimkan sinyal *LOW* berarti menghentikan aliran listrik ke perangkat tersebut, sehingga *LED* akan padam dan buzzer akan berhenti berbunyi dapat dilihat pada Gambar 4.25

```
void deactivateAlarm() {
  digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
  digitalWrite(LED_PIN, LOW);
}
```

Gambar 4. 25 kode *deactivateAlarm*

Menyesuaikan waktu RTC dengan waktu dari NTP (*Network Time Pratocol*) *server.* Pertama, ambil waktu dari NTP menggunakan *getLocalTime*(), kemudian atur RTC dengan *rtc.adjust(DateTime*(...)) agar sesuai dengan waktu yang diterima dari NTP dapat dilihat pada Gambar 4.26

```
void setRTCTime() {
  struct tm timeinfo;
  if (!getLocalTime(&timeinfo)) return;

  rtc.adjust(DateTime(
    timeinfo.tm_year + 1900,
    timeinfo.tm_mon + 1,
    timeinfo.tm_mday,
    timeinfo.tm_hour,
    timeinfo.tm_min,
    timeinfo.tm_sec));
  Serial.println("RTC Updated");
}
```

Gambar 4. 26 Kode *setRTCTime*

4.2.2 Pengujian di Klinik Nu Palangka Raya

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 19–21 Agustus 2025 bertempat di Klinik NU Palangka Raya. Tahapan penelitian dilakukan melalui uji coba alat dispenser obat bersama tenaga medis dan dokter yang bertugas. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat dalam mendistribusikan obat sesuai jadwal, menilai kemudahan penggunaan, serta mendapatkan masukan dari tenaga medis terkait pengembangan alat. Uji coba dilakukan oleh 4 orang tenaga medis/dokter sebagai responden. Hasil pengujian dan masukan dari tenaga medis dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba dan Masukan/Saran Alat Dispenser Obat

Hari/ Tanggal	Tenaga Medis/ Dokter	Fokus Uji Coba	Hasil Pengujian	Masukan/Saran
Hari 1 – Selasa, 19 Agustus 2025	Tenaga medis Indra Maya & dr. Hasanah	Pengaturan 2 jadwal obat, distribusi, respons sensor	Alat bekerja sesuai 2 jadwal, motor servo stabil, obat keluar tepat waktu	Ke depan dapat dipertimbangkan penambahan suara rekaman (“misalnya waktu minum obat”)
Hari 2 – Rabu, 20	Tenaga medis Aliansyah	Keandalan alat untuk 2 jadwal obat,	Alat tetap stabil untuk 2 jadwal,	Wadah obat dapat dibuat lebih informatif,

Agustus 2025		notifikasi sistem	mengurangi risiko kesalahan manual	misalnya dengan label atau transparansi
Hari 3 – Kamis, 21 Agustus 2025	Tenaga medis Esti Febriani	Kemudahan penggunaan dan efektivitas alat dengan 2 jadwal	Alat mudah digunakan, bekerja sesuai ekspektasi, membantu persiapan obat tepat waktu	Fitur alat bisa mendeteksi jika wadah kosong atau obat tidak keluar, lalu memberi peringatan

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengembangan *Prototype* sistem dispenser obat berbasis *Internet of Things (IoT)* di Klinik NU Palangka Raya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

a. *Prototype* sistem berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendistribusikan obat secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan menggunakan modul RTC dan dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32.

b. Sistem mampu memberikan notifikasi secara *real-time* melalui aplikasi Blynk apabila obat belum diambil, yang dideteksi oleh sensor inframerah (IR). Berdasarkan hasil pengujian, notifikasi terkirim secara langsung dengan latensi 0 detik (tanpa delay).

c. Fitur pengingat menggunakan buzzer dan LED berfungsi dengan baik sebagai alarm lokal untuk pasien dalam pengambilan obat.

d. Hasil pengujian menggunakan metode *black box* menunjukkan bahwa seluruh komponen, termasuk motor servo, RTC, sensor IR, buzzer, LED, dan koneksi Blynk, berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang dirancang, dengan tingkat keberhasilan sistem mencapai 100% sesuai jadwal.

e. Berdasarkan hasil evaluasi dengan empat tenaga medis, sistem ini dinilai mudah digunakan dan sangat membantu dalam memastikan kepatuhan pasien

terhadap jadwal minum obat, terutama bagi pasien hipertensi kronis. Tingkat kepuasan pengguna terhadap kemudahan dan fungsi alat mencapai 95%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan sistem dan evaluasi dari pengguna, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya:

a. Jumlah kompartemen obat sebaiknya ditambah agar dapat digunakan untuk pasien dengan jadwal obat yang lebih kompleks, seperti tiga kali sehari atau lebih dari empat jenis obat.
b. Dispenser dapat dikembangkan agar mendukung beberapa pasien sekaligus.
c. Perlu adanya fitur backup notifikasi melalui SMS atau WhatsApp sebagai alternatif apabila jaringan internet tidak stabil.
d. Desain fisik dispenser dapat disempurnakan agar lebih ergonomis dan ramah pengguna, terutama bagi pasien lansia atau dengan keterbatasan fisik.
e. Perlu ditambahkan fitur notifikasi saat obat telah diambil oleh pasien, agar tenaga medis atau keluarga dapat mengetahui bahwa pasien telah mengonsumsi obat sesuai jadwal.

DAFTAR PUSTAKA

Aldy Razor.(2020). Modul Relay Arduino: Pengertian, Gambar, Skema, dan Lainnya. Diakses dari Aldyrazor pada tanggal 15 November 2023. ElectroDuino.(2020). 4x4 *Matrix Keypad Module-16 Keys| How it's Works.* Diakses dari ElectroDuino pada tanggal 15 November 2023.

Al-Azam, M. N. (2022). Mudah Belajar ESP32 untuk Pemula. Yogyakarta: Andi.

Arafat, A. (2016). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet of Things* (*IoT*) Dengan Esp8266. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *7*(4).

Banzi, M., & Shiloh, M. (2022). *Getting Started With Arduino*. Maker Media, Inc.

Bismantara, F. T., Mandayatma, E., & Achmadiah, M. N. (2024). Rancang Bangun Alat Pengingat Minum Obat. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *2*(8), 89-100.

Cooper, A. et al., 2023. About Face. 4 penyunt. s.l.:John Wiley & Sons, Inc.

de Juan Grau, G. (2015). *Smart pill dispenser for dependent people* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID).

Deswar, F. A., & Pradana, R. (2021). Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis *Internet of Things* (Iot). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *12*(1), 25-32.

Fahey, R. A., & Hino, A. (2020). Covid-19, *Digital Privacy, And The Social Limits On Data-Focused Public Health Responses*. *International Journal Of Information Management*, *55*, 102181.

Farrosi, H. N. (2021). Dispenser obat Otomatis Untuk Penderita Tuberkulosis.

Firdaus, M. B., Habibie, D. S., Suandi, F., Anam, M. K., & Lathifah, L. (2021). Perancangan Game Otw Sarjana Menggunakan Metode *Forward Chaining*. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, *6*(2), 66-74.

Hadi, Z. (2022). *Modul 1: Pengenalan ESP32 Board*. PENS.

Handi, H., Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2019). Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk Dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, *3*(4), 3258-3265.

Hidayati, Q., Jamal, N., Sorongan, E., & Raras, N. A. (2023). Implementasi Alat Monitoring Hour Meter Pada Mesin Lathe Berbasis *Internet of Things*. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 9, No. 1, pp. 178-187).

Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2012). http://www.robotistan.com/arduino-uno-r3- clone-with-usb-cable-usb-chip- ch340). 5–24.

Khoirunnisa, U. (2020). *Rancang Bangun Alat Ukur pH, Suhu Tanah, serta Suhu dan Kelembaban Udara yang Tertampil Pada LCD 16x2 dan Termonitor pada Aplikasi Blynk* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

KL, A. A. (2020). *Rancang Bangun* Dispenser obat *Portabel Berbasis Arduino Nano* (Doctoral Dissertation, Universitas Gadjah Mada).

Krisdianto, Y. W., & Suhardjono, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Daya Lampu Led (*Light Emitting Diode*) Dan Media Tanam Secara Indoor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L.). *Jurnal Agrotech*, *12*(2), 95-100.

Kumar, R. H., Roopa, A. U., & Sathiya, D. P. (2015). Arduino Atmega-328 Microcontroller. *Int. J. Innov. Res. Electr. Electron. Instrum. Control Eng*, *3*(4), 27-29.

Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan *Trainer Interfacing* Mikrokontroler Dan *Internet of Things* Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal Cerita*, *5*(2), 120-134.

Marthiawati, N., Kurniawansyah, K., Nugraha, H., & Khairunnisa, F. (2024). Pelatihan Pembuatan UML (*Unified Modelling Language*) Menggunakan Aplikasi Draw. io Pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi. Transformasi Masyarakat: Jurnal Inovasi Sosial dan Pengabdian, 1(2), 25-33.

Pratama, W. S. (2023). *Medicine Box With Alarm System Reminder To Take Medication For Tuberculosis Patients Based On IoT* (Doctoral Dissertation, Universitas Widya Husada Semarang).

Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2015). *Microelectronic Circuits* (7th ed.). Oxford University Press. Datasheet umum adaptor DC, contoh spesifikasi: "Output: 5V 2A (10W)

Sutanto, Y. Y. (2020). *Implementasi Internet of Things (IoT)* Pada Kotak Obat Pintar Untuk Lansia.

Tyas, U. M., & Buckhari, A. A. (2023). Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital. *Teknos: Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, *1*(1), 1-9.

Viveka, P., Jayasree, T., Rithvika, Y., & Inbamalar, T. M. (2024, October). Solar Powered Wireless Power Bank. In *2024 Global Conference on Communications and Information Technologies (GCCIT)* (pp. 1-5). IEEE.

Wiguna, A. R. (2020). Analisis Cara Kerja Sensor Ultrasonic Dan Motor Servo Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Pengusir Hama Disawah. *OSF PREPR*.

Wijanarko, D., & Hariyanto, A. (2022). Rancang Bangun Bel Pintu Tanpa Sentuh Menggunakan *Microcontroller* dan Sensor Infra Merah Berbasis *Internet of Things*. *PoliGrid*, *3*(1), 29-32.

Wijayanto, W., Nevita, A. P., & Munawi, H. A. (2021). Perancangan Sistem Otomatisasi Hand Sanitizer Berbasis Sensor Infrared Barrier Module. *Nusantara of Engineering*, *4*(1), 72-80.

Winaryanti, E., Munsarif, M., M. & S., 2021. *Cercular Model of RD&D Pendidikan dan Sosial.* Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.

L A M P I R A N

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.253/STMIK-3.C.2/KP/IX/2024

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Elia Zakharia, M.T.
   NIK : 199205262016104
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Hotmian Sitohang, M.Kom.
   NIK : 198503282008002
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	: Astrid
NIM	: C2155201008
Program Studi	: TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	: 30 Agustus 2024
Judul Tugas Akhir	: Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik NU Palangka Raya

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 5 September 2024
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikpik.ac.id - website : www.stmikpik.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : ASTRID
NIM : C2155201008
Tanggal Persetujuan Judul : 30 Agustus 2024
Judul Tugas Akhir : PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS IOT DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1	[redacted]		Perbaiki tinjauan pustaka yang Relevan.	
			ditinjauan umum tambahkan tempat	
	17/24/12		Penelitian beserta objek penelitian	
			bikin detail permasalahanya dan solusi.	
			Bagian Flowchart jelaskan sesuai isi	
			Flowchart.	
2.			Menambahkan penjelasan di observasi dan	
	3/25/12		daftar pustaka. Memperbaiki flowchart	
			dan penjelasan berpoin. menambah	
			view prototype dispenser obat.	
3.	7/25/2		Merapikan paragraf. menambahkan penjelasan	
			tujuan dan Manfaat. Menambahkan	
			penjelasan perbedaan penen dengan penelitian	
			terdahulu. Memperbaiki Spasi. Menambahkan	
			Jadwal dan daftar isi.	
4	20/24/11		Lanjut BAB II & III	
			lampiran daftar isi, tabel, kuisale	
5.	11-02/25		1. tabel jadwal penelitian dijelaskan	
			2. gambar dijelaskan analisis proses	
			3. lengkapin cover sampai lampiran	
6.	20/24/11		Lanjut BAB II dan III	
			Lengkapi penelitian Relevan dan	
			Sitasinya terakhir.	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
7	11-02-25		ACC Seminar	
8	12/02/25		*. tambahin daftar pustaka.	
			*. Desain Alat & harga	
			*.	
9	13/08/25		ACC seminar	
10.	22/8/25		* tambahin tabel pengujian dikelompok	
			* tambahin pembahasan untuk tabel	
11.			* perbaikan tabel / posisi tabel	
12.	23/7/25		* perbaikan Notifikasi (kendala teknis (alat rusak, komponen diganti, Fitur notifikasi tidak berfungsi)	
13.	25/08/25		Acc sidang	
14.	04/03/25		Revisi bagian Bab 3	
			* Perbaiki typo dan perbaiki kata-katanya	
15.	17/07/25		* tambahkan total org yang menguji	
			* perbaiki typonya	
16.	25/08/25		*tambahkan ujicoban dan manfaat alat	
			* Tambahkan Foto2 uji coba	
17.	04/08/25		*tambahkan berita acara dibagian lampiran	
			* tambahkan perangkat surat utk editing	
18	04/08/2025		ACC Sidang	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Elia Zakharia, M.T
NIK. 199205262016104

Dosen Pembimbing II,

Hotmian Sitohang, M.Kom.
NIK. 198503282008002

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No.216/STMIK-3.C.2/AU/IX/2025

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T.
   NIK : 199309042018001
   Sebagai Ketua
2. Nama : Sam'ani, S.T., M.Kom
   NIK : 197703252005105
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Anggota
4. Nama : Elia Zakharia, M.T
   NIK : 199205262016104
   Sebagai Anggota
5. Nama : Hotmian Sitohang, M.Kom
   NIK : 198503282008002
   Sebagai Anggota

Untuk menguji Tugas Akhir mahasiswa :

Nama Mahasiswa	:	Astrid
N I M	:	C2155201008
Hari / Tanggal Ujian	:	Selasa, 14 Oktober 2025
Waktu	:	09.00 WIB
Judul TA	:	Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik NU Palangkaraya
Ruang	:	Sidang 1

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 4 Oktober 2025

Ketua Program Studi Teknik Informatika,

4 Oktober 2025

Ir. ABDUL HADI, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode : Oktober 2025

Pada hari ini Selasa, 14 Oktober 2025 Pukul 09.00 WIB sampai dengan ..... WIB telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa atas nama :

Nama Mahasiswa	:	Astrid
N I M	:	C2155201008
Program Studi	:	Teknik Informatika
Tahun Angkatan	:	2021
Judul TA	:	Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik NU Palangkaraya

Dosen Penguji :

	Nama		Nilai	Tanda Tangan
1.	Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T	=	.....	(.....)
2.	Sam'ani, S.T., M.Kom	=	.....	(.....)
3.	Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom	=	.....	(.....)
4.	Elia Zakharia, M.T	=	.....	(.....)
5.	Hotmian Sitohang, M.Kom	=	.....	(.....)

Hasil Ujian : **LULUS** / ~~**TIDAK LULUS**~~ *) NILAI = 84

Revisi (~~Tidak Ada~~ / Minor / ~~Mayor *)~~

Catatan Penting :
1. Lama Perbaikan : ..... 7 ..... hari
2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian.
3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru.

Demikian Berita Acara ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Palangka Raya, 14 Oktober 2025

Ketua Penguji,

Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
NIK. 199309042018001

Mahasiswa,

Astrid
NIM. C2155201008

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

Tembusan:
Mahasiswa yang bersangkutan.
Berita acara ini diberikan setelah menyelesaikan semua revisi dari semua penguji
**) Coret yang tidak perlu*

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

Nomor : 603./STMIK-C.2/I.AK/VIII/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Klinik NU Palangkaraya**

Jalan G. Obos Km. 3,5 No.1, Kota Palangka Raya, Kalimantan Palangkaraya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	ASTRID
NIM	:	C2155201008
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2025/2026 (9)
Lama Penelitian	:	19 Agustus 2025 s.d 21 Agustus 2025
Tempat Penelitian	:	Klinik NU Palangkaraya

Dengan judul Tugas Akhir:

PROTOTYPE SISTEM DISPENSER OBAT BERBASIS IOT DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 14 Agustus 2025
Ketua,

Ir. Hj. Siti Maryamah, MM.
NIK. 196902021995004

LEMBAR HASIL OBSERVASI

Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi Tugas Akhir di STMIK Palangkaraya.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Astrid
NIM	:	C2155201008
Program Studi	:	Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir	:	Prototype Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik NU Palangkaraya

Dengan ini menyatakan bahwa telah melakukan observasi langsung terhadap lokasi pada :

Hari, Tanggal	:	Senin, 13 Januari 2025
Waktu	:	10.00 – 10.30 WIB
Tempat	:	Klinik NU Palangka Raya

Berikut hasil observasi yang dilakukan:

No	Aspek yang Diamati	Hasil Observasi
1	Lokasi dispenser obat	Dispenser obat diletakkan di ruang farmasi, dekat meja perawat. Lokasi cukup aman, namun ruang penyimpanan agak terbatas.
2	Sistem distribusi obat	Pembagian obat dilakukan manual oleh perawat. Proses ini membutuhkan waktu dan rentan terjadi kesalahan.
3	Ketersediaan listrik dan jaringan	Tersedia aliran listrik dan jaringan internet yang stabil, sehingga memungkinkan penerapan sistem IoT.
4	Pola aktivitas pasien	Pasien datang silih berganti sepanjang hari, terutama pada pagi dan sore, sehingga antrian di bagian farmasi cukup sering terjadi.
5	Kondisi lingkungan klinik	Lingkungan klinik cukup ramai, terutama saat jam kunjungan pasien. Dibutuhkan sistem yang lebih efisien agar pelayanan lebih cepat.

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil observasi di lapangan dapat disimpulkan bahwa lingkungan Klinik NU Palangka Raya memerlukan sistem dispenser obat berbasis IoT untuk membantu proses distribusi obat menjadi lebih cepat, aman, dan efisien. Selain itu, penerapan sistem ini juga dapat mengurangi potensi kesalahan dalam pemberian obat.

Demikian lembar observasi ini dibuat sebagai dokumen pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

Palangka Raya, 13 Januari 2025
Hormat Saya,

Astrid

LAPORAN HASIL WAWANCARA

Sebagai salah satu syarat untuk memenuhi Tugas Akhir di STMIK Palangkaraya.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Astrid
NIM	:	C2155201008
Program Studi	:	Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir	:	*Prototype* Sistem Dispenser Obat Berbasis IoT di Klinik NU Palangkaraya

Dengan ini menyatakan bahwa telah melakukan wawancara secara langsung pada:

Hari, Tanggal	:	Rabu, 15 Januari 2025
Waktu	:	14.00 WIB - Selesai
Tempat	:	Klinik NU Palangka Raya
Narasumber	:	dr. Hasanah
Jabatan	:	Ketua / Penanggung jawab Klinik NU palangka Raya

Pokok Wawancara

Berikut merupakan ringkasan hasil wawancara:

1. Selamat pagi, saya ingin menanyakan beberapa hal terkait sistem pemberian obat di Klinik NU.

   Jawaban: Selamat pagi, silakan.
2. Bagaimana prosedur pemberian obat kepada pasien yang dilakukan saat ini?

   Jawaban: Saat ini prosesnya masih manual, pasien datang membawa resep, lalu staf atau perawat mengambil obat dan menyerahkannya sesuai dosis yang tertulis di resep.
3. Apakah selama ini ada kendala yang dirasakan dalam proses pemberian obat manual tersebut?

   Jawaban: Ada. Terkadang terjadi kesalahan dosis atau jadwal minum obat yang terlewat, terutama pada pasien rawat jalan yang tidak disiplin atau lupa minum obat.

4. Menurut Dokter, seberapa besar pengaruh kesalahan pemberian atau keterlambatan minum obat terhadap proses penyembuhan pasien?
   Jawaban: Sangat berpengaruh. Pasien yang tidak tepat waktu atau salah dosis sering kali proses penyembuhannya jadi lebih lama.
5. Jika ada sistem dispenser obat otomatis berbasis IoT, apakah menurut Dokter sistem ini bisa membantu mengurangi masalah tersebut?
   Jawaban: Tentu saja, karena sistem otomatis akan membantu mengingatkan pasien dan mengeluarkan obat sesuai jadwal yang benar.
6. Fitur apa saja yang Dokter harapkan ada pada sistem dispenser obat otomatis ini?
   Jawaban: Pengingat jadwal minum obat melalui alarm atau notifikasi. Monitoring jarak jauh untuk mengecek kepatuhan pasien.
7. Apakah pasien dan tenaga medis di klinik ini terbiasa menggunakan perangkat seperti smartphone untuk mendukung sistem ini?
   Jawaban: Sebagian besar sudah, terutama pasien muda dan keluarga pasien. Namun, tetap perlu pendampingan atau sosialisasi untuk pasien yang belum terbiasa.
8. Menurut Dokter, apa tantangan terbesar jika sistem ini diterapkan di Klinik NU?
   Jawaban: Tantangannya mungkin pada biaya awal pengadaan alat, serta edukasi pasien agar bisa menggunakan alat ini dengan benar.
9. Apakah klinik bersedia membantu uji coba *prototype* sistem dispenser obat otomatis ini sebagai bagian dari penelitian tugas akhir saya?
   Jawaban: Kami bersedia membantu, selama ada penjelasan teknis dan manfaat yang jelas, serta tidak mengganggu pelayanan rutin di klinik.
10. Baik, terima kasih atas waktu dan kesediaannya untuk menjawab pertanyaan ini.
    Jawaban: Sama-sama, semoga penelitian ini berjalan lancar dan bermanfaat.

Demikian surat ini dibuat untuk melengkapi dokumen pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

Palangka Raya, 15 Januari 2025

Narasumber	Pewawancara
dr. Hasanah	ASTRID

KLINIK NU PALANGKA RAYA

LEMBARAN BERITA ACARA PENGUJIAN BLACK BOX

Pada hari Rabu, 13 Agustus 2025 dilakukan pengujian uji coba *Black Box Testing* dalam penyusunan Tugas Akhir :

Nama : ASTRID

Nim : C2155201008

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : ***Prototype* Sistem Dispenser Obat berbasis *IoT* di Klinik NU Palangka Raya**

Keterangan :

*) Diisi (✓) pada pilihan yang **Sesuai** (jika sesuai) atau **Tidak Sesuai** (jika tidak sesuai) dengan hasil pengujian yang ada.

Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Apakah Komponen prototype dapat berjalan sesuai perintah penjadwalan obat.	Jadwal pemberian obat disetel melalui aplikasi, sistem merespons sesuai waktu yang ditentukan	Obat dikeluarkan secara otomatis sesuai jadwal yang diatur	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
Apakah sensor dapat berfungsi ketikan pengambilan obat	Obat dikeluarkan, dan pengguna mengambilnya dari dispenser	Sensor IR mendeteksi pengambilan obat	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
Apakah pembagian obat sudah sesuai dengan per-kompartemen	Jadwal diatur untuk kompartemen tertentu yang berisi obat berbeda	Motor servo mengarahkan obat dari kompartemen yang sesuai	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
Apakah Buzzer dapat befungsi mengikuti perintah	Obat belum diambil dalam rentang waktu tertentu setelah dikeluarkan	Buzzer aktif memberikan suara sebagai alarm lokal	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
Apakah LCD 16 x 2. berfungsi untuk melihat waktu dan status	Saat sistem aktif, LCD menampilkan informasi waktu dan status	LCD menampilkan waktu real-time serta status	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
Apakah notifikasi muncul di aplikasi Blynk	Obat dikeluarkan namun belum diambil dalam waktu tertentu	Aplikasi Blynk menampilkan notifikasi peringatan ke smartphone pengguna secara real-time	[✓] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

Demikian berita acara pengujian *Black Box Testing* ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagai persyaratan ujian tugas akhir.

Palangka Raya, 13 Agustus 2025

Yang Menguji	Mahasiswa Yang Diuji
Veny Cahya Hardita, M.Kom	Astrid
NIK. 199504302020002	NIM. C2155201008

LEMBARAN BERITA ACARA PENGUJIAN
DI KLINIK NU PALANGKA RAYA

Pada hari Selasa–Kamis, 19–21 Agustus 2025 telah dilakukan pengujian *prototype* sistem dispenser obat berbasis IoT di Klinik NU Palangka Raya.

Nama : ASTRID

Nim : C2155201008

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : ***Prototype* Sistem Dispenser Obat berbasis *IoT* di Klinik NU Palangka Raya**

Hari/ Tanggal	Tenaga Medis/ Dokter	Fokus Uji Coba	Hasil Pengujian	Masukan/Saran
Hari 1 – Selasa, 19 Agustus 2025	Tenaga medis Indra Maya & dr. Hasanah	Pengaturan 2 jadwal obat, distribusi, respons sensor	Alat bekerja sesuai 2 jadwal, motor servo stabil, obat keluar tepat waktu	Ke depan dapat dipertimbangkan penambahan suara rekaman ("misalnya waktu minum obat")
Hari 2 – Rabu, 20 Agustus 2025	Tenaga medis Aliansyah	Keandalan alat untuk 2 jadwal obat, notifikasi sistem	Alat tetap stabil untuk 2 jadwal, mengurangi risiko kesalahan manual	Wadah obat dapat dibuat lebih informatif, misalnya dengan label atau transparansi
Hari 3 – Kamis, 21 Agustus 2025	Tenaga medis Esti Febriani	Kemudahan penggunaan dan efektivitas alat dengan 2 jadwal	Alat mudah digunakan, bekerja sesuai ekspektasi, membantu persiapan obat tepat waktu	Fitur alat bisa mendeteksi jika wadah kosong atau obat tidak keluar, lalu memberi peringatan

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji coba selama tiga hari, dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem dispenser obat berbasis IoT bekerja dengan baik sesuai jadwal, stabil, dan mendapat tanggapan positif dari tenaga medis. Adapun masukan yang

diberikan antara lain perlunya penambahan fitur suara rekaman, transparansi wadah obat, serta deteksi wadah kosong untuk pengembangan lebih lanjut.

Demikian lembar berita acara pengujian ini dibuat sebagai dokumen pendukung dalam penyusunan Tugas Akhir.

Palangka Raya, 8 September 2025

Dokter/Tenaga Medis	Mahasiswa Peneliti
dr. Hasanah	Astrid

KLINIK NU PALANGKA RAYA



