



# **Smart *Box* Penerima Paket Menggunakan ESP 32 CAM Yang Terintegrasi Dengan Blynk**

## **Laporan Tugas Akhir**

**Oleh:  
Galung Aji Setyawan (4212101054)**

**Program Studi Teknik Mekatronika  
Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Batam  
2026**

## Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : "smartbox penerima paket dengan ESP32-CAM yang terintegrasi dengan blynk" adalah hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 26 Juli 2025



**Galung Aji Setyawan**  
NIM:42121054

# Lembar Pengesahan

Laporan Tugas Akhir disusun untuk digunakan sebagai rencana kerja pada pelaksanaan Tugas Akhir

Disusun oleh:  
**Galung Aji Setyawan (4212101054) Tanggal**

**Seminar: 17, 07, 2025**

Disetujui oleh :



**1. Adlian Jefiza S.Pd., M.T**  
**NIK: 199112022019031016**



**1. Daniel Sutopo Pamungkas, S.**  
**T., M.T., Ph.D**  
**NIK: 197511282012121002**



**2. Fadli Firdaus, S.Pd., M.Pd**  
**NIK: 199305072022031007**

# **Smart Box Penerima Paket Menggunakan ESP32-CAM Yang Terintegrasi Dengan Blynk**

## **Abstrak**

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) semakin memberikan kemudahan dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam sistem pengantaran barang dan paket. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan *Smart Box* Penerima Paket yang menggunakan ESP32-CAM dan diintegrasikan dengan aplikasi Blynk. Sistem ini dirancang untuk memudahkan penerima paket dalam mengamankan barang yang dikirim oleh kurir, baik untuk pengiriman dengan metode pembayaran COD (*Cash On Delivery*) maupun tanpa COD.

Pada saat kurir tiba dan menekan *Push Button* pada *Smart Box*, ESP32-CAM akan mengambil gambar kurir serta paket yang dibawa, kemudian mengirimkan gambar tersebut secara otomatis ke aplikasi Blynk di smartphone penerima. Pengguna dapat membuka dan menutup kunci pintu *box* melalui Blynk, yang dikendalikan oleh *solenoid door lock*. Setelah paket dimasukkan ke dalam *box*, sensor *ultrasonic* akan mendeteksi keberadaan paket, dan notifikasi akan dikirim kembali ke pengguna melalui aplikasi Blynk untuk memastikan bahwa paket sudah berada di dalam *box*.

Pengujian sistem dilakukan untuk mengukur kecepatan respon pengambilan gambar oleh ESP32-CAM, pengiriman notifikasi melalui Blynk, serta akurasi sensor *ultrasonic* dalam mendeteksi paket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan notifikasi yang cepat dan *real-time* kepada pengguna, serta mampu menjaga keamanan paket dengan penguncian otomatis setelah paket diterima. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih aman dan efisien dalam proses penerimaan barang, terutama dalam situasi di mana penerima tidak berada di tempat.

Kata kunci: *Smart Box*, ESP32-CAM, Blynk, IoT, *Solenoid door lock*, Sensor *Ultrasonic*, Paket.

# Package Receiver Smart Box Using ESP32-CAM Integrated with Blynk

## ***Abstract***

*The development of Internet of Things (IoT) technology is increasingly providing convenience in everyday life, especially in goods and package delivery systems. This research aims to design and implement a Package Receiving Smart Box that uses ESP32-CAM and is integrated with the Blynk application. This system is designed to make it easier for package recipients to secure goods sent by couriers, both for delivery using the COD (Cash On Delivery) payment method and without COD.*

*When the courier arrives and presses the Push Button on the Smart Box, the ESP32-CAM will take a picture of the courier and the package being carried, then send the image automatically to the Blynk application on the recipient's smartphone. Users can open and close the box door lock via Blynk, which is controlled by the door lock solenoid. After the package is placed in the box, an Ultrasonic sensor will detect the presence of the package, and a notification will be sent back to the user via the Blynk application to ensure that the package is in the box.*

*System testing was carried out to measure the response speed of image capture by the ESP32-CAM, sending notifications via Blynk, as well as the accuracy of the Ultrasonic sensor in detecting packages. The research results show that this system can provide fast and real-time notifications to users, and is able to maintain package security by automatically locking after the package is received. This innovation is expected to provide a safer and more efficient solution in the process of receiving goods, especially in situations where the recipient is not present.*

*Keywords: Smart Box, ESP32-CAM, Blynk, IoT, Solenoid door lock, Ultrasonic Sensor, Package.*

# Daftar Isi

Lembar Pengesahan .....	Error! Bookmark not defined.
Abstrak.....	4
<i>Abstract</i> .....	5
Daftar Isi .....	6
Daftar Gambar.....	8
Daftar Tabel .....	9
Bab 1. Pendahuluan.....	10
1.1. Latar Belakang .....	10
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan.....	2
Bab 2. Tinjauan Pustaka .....	3
2.1. ESP32-CAM.....	3
2.2. ESP32 DEV .....	3
2.5. Arduino IDE .....	6
2.6. BLYNK.....	7
Bab 3. Metodologi Penelitian .....	37
3.1. Perancangan Proyek Tugas Akhir.....	37
1.1.1. Perancangan Perangkat Keras.....	38
1.1.2. Perancangan Sistem.. .....	39
1.1.3. Perancangan mekanikal.....	41
1.1.4. Perancangan Desain <i>Interface</i> .....	43
3.2. Alat dan Bahan (Opsional) .....	45
3.3. Pengujian.....	45
3.1.1. Pengujian Sensor <i>ultrasonic</i> .....	45
3.1.2. Pengujian terhadap Pengguna dan Pengirim.....	47
3.1.3. Pengujian <i>Error Counting</i> .....	48
3.1.4. Pengujian <i>Reset</i> Pada Jumlah Paket.....	49
Bab 4. Hasil dan Pembahasan .....	50
4.1. Hasil <i>Smartbox</i> Penerima Paket .....	50
4.2. Hasil Tampilan <i>interface</i> .....	51
4.3. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic.....	52
4.4. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna dan Pengirim.....	54

4.5. Hasil Pengujian <i>Error Counting</i> .....	55
4.6. Hasil Pengujian <i>Reset</i> Pada Jumlah Paket .....	56
4.7. Analisis.....	57
Bab 5 . Kesimpulan dan saran .....	58
5.1.Kesimpulan .....	58
5.2. Saran.....	58
Daftar Pustaka.....	60
Biodata.....	61
Lampiran.....	62

## Daftar Gambar

Gambar 1. ESP32-CAM.....	3
Gambar 2. ESP-32 .....	4
Gambar 3. <i>Solenoid door lock</i> .....	5
Gambar 4. Sensor Infra Red FC-51 .....	6
Gambar 5. Arduino IDE .....	7
Gambar 6. BLYNK.....	8
Gambar 7. Desain Perancangan perangkat keras.....	38
Gambar 8. Perancangan sistem .....	40
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Perancangan Mekanikal.....	41
Gambar 10. Perancangan Desain Mekanikal.....	42
Gambar 11. Desain Interface BLYNK.....	43
Gambar 12. Desain Gambar Skematik Elektrikal.....	44
Gambar 13. Smart <i>box</i> penerima paket.....	50
Gambar 14. Tampilan interface pad BLYNK .....	51

## Daftar Tabel

Tabel 1. Referensi jurnal .....	9
Tabel 2. Estimasi biaya .....	44
Tabel 3. Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	46
Tabel 4. Pengujian Terhadap Pengguna.....	47
Tabel 5. Pengujian Terhadap Pengirim .....	47
Tabel 6. Pengujian <i>Error Counting</i> .....	48
Tabel 7. Pengujian <i>Reset</i> Jumlah Pada Paket.....	49
Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> .....	52
Tabel 9. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna.....	54
Tabel 10. Hasil Pengujian Terhadap Pengirim .....	55
Tabel 11. Hasil Pengujian <i>Error Counting</i> .....	55
Tabel 12. Hasil Pengujian <i>Reset</i> Jumlah Pada Paket .....	56

# Bab 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan peningkatan tren belanja online telah membawa kemudahan bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dengan adanya sistem belanja online, kita hanya perlu menunggu barang yang diantar oleh kurir sampai di alamat yang dituju dengan aman. Namun, masalah yang sering muncul ketika paket diantar, penerima seringkali tidak berada di rumah atau tempat tinggal. Kondisi ini menimbulkan risiko paket hilang, diletakkan di tempat yang tidak aman, atau bahkan diambil oleh pihak yang tidak berwenang, meskipun layanan pengiriman menyatakan paket telah sampai [1]. Ketidakpastian ini menciptakan keresahan dan ketidaknyamanan, terutama bagi mereka yang tinggal sendirian atau sering bepergian.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan *smartbox* dengan ESP32-CAM yang terintegrasi dengan blynk. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kedatangan paket dan mengirimkan notifikasi *real-time* kepada penerima, sekaligus memastikan paket tersimpan dengan aman dan mencegah pengambilan dari tempat masuknya paket. Dengan memanfaatkan ESP32-CAM, perangkat yang memiliki kemampuan untuk menangkap gambar dan mendukung konektivitas Wi-Fi, *smartbox* dapat memberikan kemampuan pemantauan visual kepada pengguna [2][3]. Selain itu, integrasi dengan platform Blynk memungkinkan pengguna untuk menerima notifikasi yang mana notifikasi ini akan memunculkan muka dan paket, mengontrol pembukaan dan penguncian *box*, serta memantau status paket yang sudah terbaca oleh sensor dari perangkat mobile penerima paket [4].

Solusi ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam penerimaan paket, serta mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan, sehingga penerima paket dapat merasa lebih tenang meskipun tidak berada di tempat saat pengiriman.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada proyek tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 5.1. Bagaimana *Smart Box* dapat menerima paket dan memberikan notifikasi yang efektif kepada penerima saat paket tiba dan penerima tidak berada di tempat?
- 5.2. Bagaimana cara mengontrol pembukaan dan penguncian *Smart Box* dari handphone secara aman?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari proyek tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

Mengembangkan sistem *Smart Box* yang dapat mendeteksi dan menginformasikan kedatangan paket kepada penerima melalui notifikasi di aplikasi Blynk.

Mengintegrasikan mekanisme penguncian dan pembukaan *Smart Box* yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk untuk menjaga keamanan paket yang diterima.

Mengimplementasikan fitur pengambilan gambar otomatis menggunakan ESP32-CAM ketika kurir menekan tombol pada *Smart Box*, serta mengirimkan gambar tersebut ke aplikasi Blynk

## 1.4. Manfaat

Membantu memudahkan dalam pengelolaan dan penerimaan paket serta memberikan keamanan pada saat penerima tidak berada di rumah ataupun di tempat

## 1.5. Batasan

Sistem ini mengasumsikan bahwa kurir akan mengikuti instruksi untuk menekan tombol dan memasukkan paket ke dalam *Smart Box*. Batasan ini mungkin tidak efektif jika kurir tidak memahami atau tidak mengikuti prosedur yang diharapkan.

Maximum ukuran paket yang dapat masuk dalam *box* penerima paket ya itu memiliki diameter 30cm, maka dari itu paket yang diameter ukuran lebih dari diameter maximum tidak dapat masuk ke *box*.



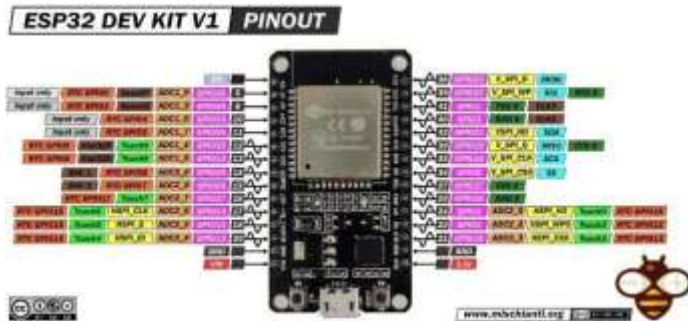
yang ditekan oleh kurir, memproses data dari sensor yang ada, hingga menjalankan berbagai tugas seperti pengambilan gambar dan pengendalian kunci pintu.

Integrasi Kamera (ESP32-CAM): ESP32 dalam bentuk ESP32-CAM digunakan untuk menangkap gambar kurir dan paket ketika kurir menekan tombol pada *Smart Box*. Gambar ini kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk dilihat oleh pemilik paket.

Koneksi Nirkabel dengan Blynk: ESP32 memanfaatkan konektivitas Wi-Fi untuk terhubung dengan aplikasi Blynk. Ini memungkinkan pengiriman notifikasi dan gambar secara *real-time* kepada pemilik *Smart Box*, serta memungkinkan pemilik untuk mengendalikan kunci pintu *box* dari jarak jauh.

Pengendalian Kunci Pintu Elektrik: Dengan bantuan relay yang dikendalikan oleh ESP32, kunci pintu pada *Smart Box* dapat dibuka atau dikunci sesuai instruksi yang diberikan oleh pemilik paket melalui aplikasi Blynk. Ini memberikan keamanan tambahan, memastikan bahwa hanya pemilik paket yang dapat membuka *box* setelah paket dimasukkan.

8IuDeteksi Paket: ESP32 juga dapat diintegrasikan dengan sensor tambahan untuk mendeteksi keberadaan paket di dalam *box*. Setelah paket terdeteksi, ESP32 dapat mengirimkan sinyal untuk mengunci *box* kembali, memastikan keamanan paket sampai diambil oleh pemilik.



Gambar 2. ESP-32

### 2.3. Solenoid door lock

*Solenoid door lock* adalah jenis kunci elektrik yang menggunakan prinsip kerja solenoid untuk membuka atau mengunci pintu. Solenoid adalah perangkat

elektromekanis yang terdiri dari gulungan kawat yang dililitkan pada inti besi, yang menghasilkan medan magnet ketika arus listrik mengalir melaluinya. Medan magnet ini menarik atau mendorong bagian mekanis kunci untuk mengunci atau membuka pintu. *Solenoid door lock* biasanya digunakan dalam sistem keamanan dan kontrol akses, di mana penguncian dan pembukaan pintu dapat diatur secara elektronik [7] [8].

Dalam penelitian ini, *solenoid door lock* digunakan sebagai mekanisme utama untuk mengamankan *Smart Box*. ESP32, sebagai pengendali utama, mengontrol aliran listrik ke solenoid berdasarkan instruksi yang diberikan melalui aplikasi Blynk. Ketika pemilik paket memberikan perintah melalui aplikasi untuk membuka kunci, ESP32 mengaktifkan solenoid, yang kemudian membuka pintu *Smart Box* sehingga kurir dapat meletakkan paket. Setelah paket dimasukkan dan terdeteksi oleh sensor, solenoid dapat kembali dikendalikan untuk mengunci *box* secara otomatis.



**Gambar 3. Solenoid door lock**

## **2.4. Sensor ultrasonic HC-SR04**

Sensor *ultrasonic* HC-SR04 adalah sensor jarak non-kontak yang menggunakan gelombang *ultrasonic* untuk mendeteksi keberadaan objek. Sensor ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu pemancar (*transmitter*) yang menghasilkan gelombang *ultrasonic* dan penerima (*receiver*) yang menangkap pantulan gelombang tersebut. Ketika terdapat objek (misalnya paket) di depan sensor, gelombang *ultrasonic* yang dipancarkan akan dipantulkan kembali oleh objek dan diterima oleh sensor, kemudian menghasilkan sinyal digital yang menunjukkan keberadaan objek tersebut. Sensor ini bekerja dengan mengukur waktu tempuh gelombang dari saat dipancarkan hingga diterima kembali setelah memantul dari objek. Berdasarkan waktu tersebut, mikrokontroler seperti ESP32 dapat menghitung jarak objek menggunakan rumus fisika kecepatan gelombang. HC-SR04 memiliki jangkauan deteksi antara 2 cm hingga 400 cm dan beroperasi pada tegangan 5V DC. Sensor ini memberikan keluaran dalam bentuk nilai logika digital

atau jarak dalam satuan cm, tergantung pada pemrosesan oleh mikrokontroler. Dalam penelitian ini, sensor HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi keberadaan paket di dalam *SmartBox*. Ketika kurir meletakkan paket di dalam *box*, sensor akan membaca adanya perubahan jarak di dalam ruang *box*. Jika jarak yang terdeteksi berada dalam ambang tertentu, maka sensor akan mengonfirmasi keberadaan paket dan mengirimkan sinyal ke ESP32. Setelah menerima sinyal ini, ESP32 akan mengirimkan notifikasi ke telegram sebagai pemberitahuan kepada pemilik bahwa paket telah diterima.



**Gambar 4. Sensor *Ultrasonic* HC-SR04**

## **2.5. Arduino IDE**

*Arduino UltrasonicIntegrated Development Environment* (IDE) adalah platform open- source yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan mikrokontroler seperti Arduino, ESP32, dan lainnya. Arduino IDE menyediakan antarmuka yang user-friendly dengan fitur dasar seperti editor teks, konsol output, dan monitor serial, serta pustaka bawaan untuk memudahkan pemrograman mikrokontroler. Arduino IDE merupakan alat yang sangat populer di kalangan pengembang perangkat keras dan hobiis karena kemudahannya dalam digunakan dan komunitas yang luas [10].

Dalam penelitian ini, Arduino IDE digunakan sebagai platform utama untuk mengembangkan dan mengunggah kode ke ESP32-CAM yang digunakan dalam sistem *Smart Box*. Penggunaan Arduino IDE memungkinkan penulis untuk memprogram ESP32-CAM dengan bahasa pemrograman C/C++, memanfaatkan pustaka yang ada untuk mengendalikan kamera, sensor, dan konektivitas Wi-Fi.

Beberapa fungsi utama yang dikembangkan melalui Arduino IDE dalam penelitian ini meliputi:

- **Pengambilan Gambar dengan ESP32-CAM:** Arduino IDE digunakan untuk menulis kode yang mengaktifkan kamera ESP32-CAM dan mengambil gambar ketika tombol ditekan oleh kurir.
- **Pengiriman Data ke Blynk:** Kode yang dikembangkan di Arduino IDE memungkinkan ESP32-CAM untuk terhubung ke aplikasi Blynk melalui Wi-Fi, sehingga notifikasi dan gambar dapat dikirimkan secara *real-time* ke pemilik *Smart Box*.
- **Pengendalian Solenoid door lock:** Arduino IDE digunakan untuk memprogram kontrol kunci pintu berbasis solenoid, yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan melalui perintah dari aplikasi Blynk.



Gambar 5. Arduino IDE

## 2.6. BLYNK

Blynk adalah platform IoT (Internet of Things) berbasis cloud yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat keras dari jarak jauh melalui aplikasi mobile. Platform ini mendukung berbagai jenis perangkat keras, seperti Arduino, ESP32, Raspberry Pi, dan lainnya. Blynk menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif dan dapat dikustomisasi, memungkinkan pengguna untuk membuat dashboard dengan berbagai widget seperti tombol, slider, grafik, dan banyak lagi. Dengan Blynk, pengguna dapat memantau dan mengontrol perangkat mereka secara *real-time* melalui koneksi internet [11].

Dalam penelitian ini, Blynk digunakan sebagai antarmuka utama yang menghubungkan pengguna dengan sistem *Smart Box*. ESP32-CAM terhubung ke Blynk melalui Wi-Fi, memungkinkan beberapa fungsi utama:

- **Pengambilan dan Pengiriman Gambar:** Ketika tombol pada *Smart Box* ditekan oleh kurir, ESP32-CAM mengambil gambar kurir dan paket yang kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk sebagai notifikasi kepada pemilik *box*.
- **Kontrol Pintu *Smart Box*:** Pengguna dapat membuka dan mengunci pintu *Smart Box* dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk. Fungsi ini memungkinkan pemilik untuk memberikan akses kepada kurir untuk meletakkan paket dalam *box*, serta mengunci *box* kembali setelah paket dimasukkan.
- **Pemantauan Status Paket:** Sensor yang terpasang dalam *box* dapat mendeteksi adanya paket, dan informasi ini dikirimkan ke Blynk. Pengguna dapat memantau status paket secara *real-time* melalui dashboard.



Gambar 6. BLYNK

**Tabel 1. Referensi jurnal**

No	Tahun	Penulis	Jurnal	Metode	Kelemahan
1	2023	Ronaldo, Deddy Nugrahaningsih, Nahumi Pratamajaya, Edy	Smartbox Penerima Paket Belanja Online	<p><b>Model Sekuensial Linear (LSM)</b></p> <p>Penelitian ini menggunakan Linear Sequential Model, juga dikenal sebagai model air terjun. Metode ini ditandai dengan urutan kegiatan yang sistematis dan terprogram, yang meliputi analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Pendekatan terstruktur</p>	<p><b>Lingkup Penelitian Terbatas:</b></p> <p>Studi ini terutama berfokus pada aspek teknis smartbox dan fungsinya, tetapi mungkin tidak memiliki eksplorasi komprehensif tentang pengalaman dan umpan balik pengguna. Memahami bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem dalam skenario kehidupan nyata sangat penting untuk menilai kepraktisan dan efektivitasnya.</p>

				<p>ini membantu dalam pengembangan sistem <i>smartbox</i> yang terorganisir.</p> <p><b>Proses Desain dan Pengembangan:</b></p> <p>Desain <i>smartbox</i> dibuat untuk berfungsi secara efektif bahkan ketika pemiliknya tidak di rumah. Ini melibatkan analisis menyeluruh tentang persyaratan dan potensi masalah yang dihadapi oleh pengguna selama pengiriman paket, seperti pengiriman yang terlewat dan pencurian paket.</p>	<p><b>Pengujian Dunia Nyata Tidak Mencukup:</b></p> <p>Penelitian ini mungkin tidak termasuk pengujian lapangan ekstensif untuk memvalidasi kinerja <i>smartbox</i> dalam berbagai kondisi. Tanpa data dunia nyata, sulit untuk menentukan seberapa baik sistem beroperasi di lingkungan yang berbeda, yang dapat memengaruhi keandalan dan kepercayaan penggunanya.</p> <p><b>Potensi Penekanan Berlebihan pada Teknologi:</b></p> <p>Jurnal ini menekankan komponen teknologi, seperti sensor dan mikrokontroler, tetapi mungkin tidak secara memadai membahas implikasi sosial dari penggunaan teknologi tersebut. Misalnya, dampak pada privasi pengguna</p>
--	--	--	--	---	--

				<p><b>Integrasi Teknologi:</b></p> <p>Smartbox menggabungkan berbagai teknologi, termasuk:</p> <p><b>Kamera untuk Deteksi Orang:</b> Kamera terintegrasi ke dalam kotak untuk memantau keberadaan individu di depannya. Fitur ini memungkinkan kotak untuk mengirim pemberitahuan ke pemilik melalui Telegram ketika seseorang terdeteksi.</p> <p><b>Sensor Ultrasonic:</b> Sensor ini digunakan untuk mendeteksi item yang ditempatkan di</p>	<p>dan keamanan data adalah aspek penting yang membutuhkan lebih banyak perhatian.</p> <p><b>Pertimbangan Biaya:</b></p> <p>Studi ini tidak membahas kelayakan ekonomi penerapan sistem smartbox. Biaya yang terkait dengan teknologi dapat membatasi aksesibilitasnya untuk beberapa pengguna, terutama di daerah dengan sumber daya ekonomi yang lebih rendah</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>dalam kotak, memastikan bahwa pemilik diberitahu tentang status paket mereka.</p> <p><b>Sistem Pemberitahuan:</b></p> <p>Smartbox dirancang untuk memberikan pemberitahuan real-time kepada pemilik paket melalui bot Telegram. Sistem ini memungkinkan pemilik untuk mengontrol kotak dari jarak jauh, memungkinkan mereka untuk membukanya untuk pengiriman paket ketika mereka tidak hadir secara fisik.</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p><b>Mengatasi Tantangan E-commerce:</b></p> <p>Studi ini juga berfokus pada mengatasi tantangan umum di sektor e-commerce, seperti biaya pengiriman yang tinggi, waktu pengiriman yang tidak menentu, dan risiko kehilangan atau kerusakan paket.</p> <p>Dengan mengembangkan solusi penerimaan paket yang aman dan terkontrol, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengiriman secara</p>	
--	--	--	--	--	--

				keseluruhan bagi pengguna.	
2	2024	Muhamad Juliarto, Raihan Amru Nityasa, Ahmad Dani Fajar Aditama	Perancangan Keamanan Kendaraan Tanpa Kunci Dengan Menggunakan ESP32 dan Aplikasi BLYNK Berbasis IOT	<p><b>Pengembangan Perangkat Keras:</b></p> <p>Komponen perangkat keras utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah modul ESP32, yang berfungsi sebagai unit kontrol utama untuk sistem keamanan kendaraan. Modul ini bertanggung jawab untuk mengelola berbagai fitur keamanan dan memastikan</p>	<p><b>Ketergantungan pada Koneksi Internet:</b></p> <p>Sistem ini sangat bergantung pada konektivitas internet untuk fungsinya. Di daerah dengan akses internet yang buruk atau tidak ada, sistem mungkin tidak beroperasi secara efektif, membatasi kegunaannya di lokasi tertentu.</p> <p><b>Kerentanan Keamanan:</b></p> <p>Seperti halnya perangkat IoT lainnya, ada risiko peretasan atau akses tidak sah. Jika aplikasi Blynk atau modul ESP32 dikompromikan, itu dapat menyebabkan</p>

				<p>konektivitas dengan aplikasi Blynk.</p> <p><b>Pengembangan Perangkat Lunak:</b></p> <p>Aplikasi Blynk dikembangkan sebagai antarmuka pengguna, memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengontrol sistem keamanan kendaraan melalui perangkat pintar mereka. Integrasi ini sangat penting untuk memungkinkan manajemen jarak jauh dari fitur keamanan kendaraan.</p>	<p>pelanggaran keamanan, yang berpotensi memungkinkan penyusup untuk mendapatkan akses ke kendaraan.</p> <p><b>Kompleksitas Implementasi:</b></p> <p>Integrasi komponen perangkat keras dan perangkat lunak dapat menjadi kompleks, membutuhkan pengetahuan teknis untuk pengaturan dan pemeliharaan. Ini dapat menghalangi pengguna non-teknis untuk mengadopsi sistem.</p>
--	--	--	--	---	--

				<p><b>Desain dan Arsitektur Sistem:</b></p> <p>Kerangka kerja sistematis ditetapkan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji sistem keamanan kendaraan tanpa kunci. Kerangka kerja ini menguraikan langkah-langkah yang diperlukan untuk membuat solusi keamanan berbasis IoT yang fungsional dan efisien.</p> <p><b>Pengujian Simulasi:</b></p> <p>Sistem diuji menggunakan alat simulasi yang sesuai untuk memastikan</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>fungsionalitas dan kinerjanya sebelum implementasi dunia nyata. Ini melibatkan simulasi berbagai skenario, seperti mengunci dan membuka kunci kendaraan dari jarak jauh, untuk mengevaluasi respons dan keandalan sistem.</p> <p><b>Pemantauan Waktu Nyatan:</b></p> <p>Sistem ini dirancang untuk memantau kondisi kendaraan secara <i>real-time</i>, memberikan umpan balik langsung kepada pengguna melalui</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>aplikasi Blynk. Fitur ini meningkatkan keamanan secara keseluruhan dengan memungkinkan pengguna untuk tetap mendapat informasi tentang status kendaraan mereka.</p> <p><b>Deteksi Intrusi:</b></p> <p>Berbagai skenario keamanan diuji, termasuk deteksi intrusi, untuk menilai efektivitas sistem dalam mencegah akses tidak sah ke kendaraan. Aspek ini sangat penting untuk memastikan tingkat</p>	
--	--	--	--	--	--

				keamanan yang tinggi untuk kendaraan	
3	2023	Dila Faza, Farah Mardiyanti, Dini Budihartono, Eko Winarso, Aris	<i>Smart Box</i> Penerima Paket Berbasis Website Menggunakan Esp32-Cam Dan Notifikasi Telegram	<p>Metodologi penelitian utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah model water fall. Metode ini melibatkan proses desain yang berurutan di mana setiap fase harus diselesaikan sebelum berikutnya dimulai. Ini sangat berguna untuk proyek terstruktur seperti pengembangan sistem.</p> <p><b>Penelitian Observasional:</b></p> <p>Pengamatan dilakukan untuk mengumpulkan</p>	<p><b>Lingkup Pengujian Terbatas:</b></p> <p>Studi ini mungkin tidak secara ekstensif menguji sistem kotak pintar dalam berbagai skenario terbatas pada kondisi tertentu, itu mungkin tidak memperhitungkan semua kemungkinan tantangan yang dapat dihadapi pengguna, seperti kondisi cuaca yang bervariasi atau jenis paket yang berbeda.</p> <p><b>Masalah Keamanan:</b></p> <p>Meskipun penelitian ini tidak secara eksplisit membahas langkah-langkah keamanan, sistem</p>

				<p>data dengan cara langsung memantau kondisi lingkungan target. Ini termasuk mengamati situasi di mana paket tiba ketika pemilik rumah tidak hadir, yang membantu mengidentifikasi kebutuhan akan sistem kotak pintar.</p> <p><b>Wawancara:</b></p> <p>Para peneliti melakukan wawancara dengan pemilik rumah yang sering berbelanja online dan sering jauh dari rumah. Metode kualitatif ini memberikan wawasan tentang kebutuhan dan preferensi pengguna</p>	<p>apa pun yang melibatkan pemantauan dan pemberitahuan online dapat rentan terhadap peretasan atau akses yang tidak sah. Ini dapat membahayakan data pengguna jika tidak diamankan dengan benar.</p> <p><b>Antarmuka Pengguna dan Pengalaman:</b></p> <p>Kegunaan situs web dan pengalaman pengguna secara keseluruhan sangat penting untuk keberhasilan sistem. Jika antarmuka tidak ramah pengguna atau intuitif, itu dapat menghalangi pengguna untuk secara efektif menggunakan sistem kotak pintar.</p>
--	--	--	--	---	---

				<p>mengenai pengiriman dan pemantauan paket.</p> <p><b>Studi Sastra:</b></p> <p>Tinjauan literatur dilakukan untuk mengumpulkan data yang ada dan temuan penelitian yang relevan dengan pengembangan sistem kotak pintar. Ini melibatkan peninjauan jurnal akademik dan sumber daya lain untuk menginformasikan desain dan fungsionalitas sistem.</p>	
4	2019	K.Indira	<i>IoT [Internet of Things]</i>	<p><b>Pengumpulan Data melalui Perangkat IoT:</b></p> <p>Studi ini menyoroti penggunaan sensor jaringan dan perangkat</p>	<p><b>Kurangnya Metodologi Spesifik:</b></p> <p>Studi ini tidak secara jelas menguraikan metodologi spesifik yang digunakan untuk pengumpulan dan analisis data.</p>

				<p>cerdas dalam aplikasi industri. Perangkat ini mengumpulkan data dari mesin, yang penting untuk memantau dan meningkatkan efisiensi operasional.</p> <p><b>Teknologi Analitik:</b> Integrasi teknologi analitik dengan perangkat IoT memungkinkan pemrosesan dan analisis data yang dikumpulkan. Metode ini membantu dalam mengidentifikasi kondisi mesin, seperti kerusakan atau operasi yang tidak aman,</p>	<p>Ketidakhadiran ini membuat sulit untuk menilai keandalan dan validitas temuan, karena metode terperinci sangat penting untuk mereplikasi penelitian dalam penelitian masa depan.</p> <p><b>Potensi Penekanan Berlebihan pada Manfaat:</b> Sementara penelitian ini menyoroti keunggulan IoT di berbagai sektor, hal ini mungkin kurang mewakili tantangan dan keterbatasan yang terkait dengan implementasinya. Misalnya, dampak IoT pada pekerjaan, terutama untuk pekerja yang kurang berpendidikan, disebutkan tetapi tidak dieksplorasi secara mendalam, yang dapat mengarah pada pemahaman yang tidak lengkap tentang implikasi sosial ekonom.</p>
--	--	--	--	--	--

				<p>memungkinkan pemeliharaan proaktif.</p> <p><b>Standar Kontrol</b> <b>Kualitas:</b> Studi ini menyebutkan standar pemberian makan, nilai, dan spesifikasi ke dalam sistem IoT pada berbagai tahap produksi. Metode ini memastikan bahwa produk memenuhi persyaratan kontrol kualitas, yang sangat penting bagi setiap perusahaan manufaktur untuk mencapai potensi penuhnya.</p>	
--	--	--	--	--	--

5	2023	Hery Kurniawan, Susanto Hariyanto	Designing Home Security with Esp32-Cam and IoT-Based Alarm Notification Using Telegram	<p><b>Metode Air Terjun:</b> Penelitian mengikuti pendekatan terstruktur yang dikenal sebagai metode air terjun, yang melibatkan proses berurutan mulai dari tinjauan literatur hingga perencanaan, desain, analisis data, dan akhirnya, hasil sistem. Metode ini memastikan perkembangan sistematis melalui setiap fase proyek.</p> <p><b>Ulasan Literatur:</b> Fase awal ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan sumber daya online</p>	<p><b>Kualitas Kamera:</b> Salah satu keterbatasan signifikan adalah kualitas kamera yang digunakan dalam sistem. Kamera saat ini berjuang untuk menangkap gambar yang jelas, yang dapat menghambat efektivitas sistem keamanan dalam mengidentifikasi penyusup atau aktivitas yang mencurigakan.</p> <p><b>Kinerja Mikrokontroler:</b> Mikrokontroler yang digunakan dalam perangkat mengalami penundaan sesekali dan masalah panas berlebih. Ini dapat memengaruhi daya tanggap sistem, berpotensi menyebabkan peringatan atau pemberitahuan yang terlewat ketika gerakan terdeteksi.</p>
---	------	--------------------------------------	--	--	---

				<p>untuk menginformasikan proses penelitian dan desain.</p> <p><b>Pengamatan:</b> Para peneliti secara langsung mengamati sistem kerja untuk memahami fungsinya dan mengumpulkan wawasan untuk perbaikan.</p>	<p><b>Kebutuhan Upgrades:</b> Studi ini menunjukkan bahwa perangkat memerlukan peningkatan untuk meningkatkan kinerjanya. Rekomendasi termasuk menggunakan kamera berkualitas tinggi, seperti CCTV, dan mikrokontroler yang lebih kuat seperti Raspberry Pi atau Jetson Nano. Peningkatan ini diperlukan untuk meningkatkan kejernihan gambar dan kemampuan pemrosesan.</p>
6	2023	Dendi Rosandi, Junaidi, Donni Kis Apriyanto, Arif Surtono	Design of Water Quality Monitoring System for Koi Fish Farming Using NodeMCU ESP32 and Blynk Application	<p>Penelitian melibatkan merancang sistem pemantauan yang mengintegrasikan komponen perangkat keras dan perangkat lunak, khususnya</p>	<p>Penelitian melibatkan merancang sistem pemantauan yang mengintegrasikan komponen perangkat keras dan perangkat lunak, khususnya menggunakan NodeMCU ESP32 dan aplikasi Blynk. Fase desain ini sangat</p>

			<p>Based on Internet of Things.</p>	<p>menggunakan NodeMCU ESP32 dan aplikasi Blynk. Fase desain ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem dapat secara efektif memantau parameter kualitas air yang penting untuk budidaya ikan koi.</p> <p><b>Pengujian Sensor Pemantauan:</b> Berbagai sensor diuji untuk mengukur parameter kualitas air yang kritis. Misalnya, sensor Total Dislocked Solids (TDS) diuji menggunakan wadah sampel kaca plastik, dan karakteristiknya</p>	<p>penting untuk memastikan bahwa sistem dapat secara efektif memantau parameter kualitas air yang penting untuk budidaya ikan koi.</p> <p><b>Pengujian Sensor Pemantauan:</b> Berbagai sensor diuji untuk mengukur parameter kualitas air yang kritis. Misalnya, sensor Total Dislocked Solids (TDS) diuji menggunakan wadah sampel kaca plastik, dan karakteristiknya dianalisis untuk membentuk persamaan polinomial untuk mengukur TDS dalam ppm</p>
--	--	--	-------------------------------------	--	--

				dianalisis untuk membentuk persamaan polinomial untuk mengukur TDS dalam ppm.	
7	2023	Eva Martina Sitorus, I Made Agus Dwi Suarjayaa, I Putu Agung Bayupat	Design and Development of an Internet of Things Based Package Reception <i>Box</i> System	<p>Penelitian ini menggunakan metode prototyping, yang didasarkan pada prinsip-prinsip dasar dari model sistem akhir. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan berulang,</p> <p><b>Pengumpulan Data:</b> Bagian penting dari metode prototyping adalah pengumpulan data. Langkah ini sangat</p>	Sistem ini sangat bergantung pada teknologi, termasuk UART GM66 Barcode Scanner, ESP-32CAM, dan bot telegram untuk komunikasi. Setiap kegagalan teknis atau kerusakan pada komponen ini dapat menyebabkan masalah signifikan dalam pengiriman paket, seperti kegagalan untuk mengenali barcode atau kesalahan komunikasi dengan pemilik rumah

				<p>penting karena menginformasikan desain dan fungsionalitas sistem kotak penerimaan paket. Dengan mengumpulkan data yang relevan, para peneliti dapat menyesuaikan sistem untuk mengatasi tantangan spesifik yang dihadapi oleh pengguna dalam pengiriman paket.</p> <p>Studi Sastra:</p> <p>Studi ini mencakup tinjauan literatur untuk mengumpulkan informasi dari jurnal dan buku yang ada</p>	
--	--	--	--	--	--

				terkait dengan topik penelitian. Studi literatur ini memberikan pengetahuan teoritis dan wawasan yang mendukung penelitian dan pembuatan sistem, membantu mengontekstualisasikan tantangan dalam pengiriman paket dan solusi potensial.	
8	2023	Ikhlas Maulana, Emon Azriadi, R. Joko Musridh.	Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Berbasis Internet Of Things (Iot) dan Smartphone Android	<b>Quality Function Deployment (QFD):</b> Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen	<b>Kapasitas Pengguna Terbatas:</b> Studi ini menunjukkan bahwa desain saat ini hanya dapat mendukung sejumlah pengguna terbatas. Penelitian di masa depan direkomendasikan untuk meningkatkan aspek ini dengan

				<p>untuk produk kunci pintu pintar. Ini membantu dalam menerjemahkan persyaratan pelanggan ke dalam spesifikasi teknis, memastikan bahwa produk akhir selaras dengan harapan pengguna.</p> <p><b>House of Quality (HoQ)</b> : Dalam kerangka QFD, House of Quality diterapkan untuk memprioritaskan atribut produk berdasarkan umpan balik konsumen. Proses ini melibatkan analisis pentingnya berbagai fitur, seperti kontrol ponsel cerdas dan</p>	<p>mengizinkan lebih dari lima pengguna melalui metode berbayar dengan aplikasi Blynk. Keterbatasan ini dapat membatasi kegunaan kunci pintu pintar di rumah tangga yang lebih besar atau ruang Bersama.</p> <p><b>Masalah Catu Daya:</b> Fungsionalitas sistem bergantung pada catu daya yang stabil. Jika sumber daya gagal, kunci pintu pintar mungkin menjadi tidak dapat dioperasikan. Studi ini menyarankan untuk mengeksplorasi solusi alternatif untuk pemadaman listrik, tetapi ini tetap menjadi perhatian yang signifikan.</p> <p><b>Tantangan Desain Fisik:</b> Studi ini mengakui bahwa desain fisik kunci pintu pintar mungkin memerlukan</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>akses internet, untuk menentukan aspek mana yang harus ditekankan dalam desain.</p> <p><b>Aplikasi Blynk untuk Kontrol:</b> Studi ini menggabungkan aplikasi Blynk, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol kunci pintu pintar melalui smartphone mereka. Integrasi ini sangat penting untuk memungkinkan akses jarak jauh dan manajemen sistem penguncian</p>	<p>penyempurnaan lebih lanjut untuk memastikan kemudahan pemasangan pada kusen pintu.</p>
--	--	--	--	---	---

9	2022	Azrin, Uzwahnul Ziad, Ibnu Suroso, Suroso	Rancang Bangun <i>Smart Box</i> Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi	<p><b>Pendekatan Penelitian Kualitatif:</b> Penelitian mengadopsi metode kualitatif untuk menilai apakah perangkat yang dirancang memenuhi fungsi yang dimaksudkan dan mencapai hasil yang diinginkan. Ini melibatkan evaluasi kinerja kotak pintar dalam skenario praktis untuk memastikannya beroperasi seperti yang diharapkan.</p> <p><b>Pengujian dan Kalibrasi:</b> Setelah merakit komponen, sistem menjalani pengujian untuk memastikan semua</p>	<p><b>Masalah Kalibrasi:</b> Sel beban yang digunakan untuk pengukuran berat menunjukkan perbedaan dalam berat yang diharapkan, berukuran 1,1 kg, bukan 1 kg yang diketahui. Ini menunjukkan potensi masalah kalibrasi yang dapat menyebabkan pembacaan berat yang tidak akurat, mempengaruhi keandalan kemampuan pemantauan sistem.</p> <p><b>Keterbatasan Sensor Tunggal:</b> Ketergantungan pada sel beban tunggal sebagai satu-satunya sensor untuk mendeteksi keberadaan dan berat paket dapat menimbulkan risiko. Jika sel beban gagal atau memberikan data yang salah, seluruh fungsionalitas sistem dapat dikompromikan,</p>
---	------	---	--	---	--

				<p>koneksi berfungsi dengan benar. Sel beban, yang mengukur berat paket, dikalibrasi untuk memastikan pembacaan yang akurat. Faktor kalibrasi 100.000 digunakan untuk meningkatkan akurasi pengukuran.</p> <p><b>Komunikasi melalui Telegram:</b> Sistem ini menggabungkan fitur Telegram ChatBot yang memungkinkan pengguna mengirim perintah ke Raspberry Pi, mengaktifkan fungsionalitas seperti membuka kunci kotak dan menerima pemberitahuan tentang</p>	<p>menyoroti kurangnya redundansi dalam desain.</p> <p><b>Pendekatan Penelitian Kualitatif:</b> Studi ini mengadopsi metodologi kualitatif untuk mengevaluasi kinerja perangkat. Meskipun pendekatan ini dapat memberikan wawasan yang berharga, pendekatan ini mungkin tidak memiliki ketelitian kuantitatif yang diperlukan untuk menarik kesimpulan definitif tentang efektivitas dan keandalan sistem.</p> <p><b>Kondisi Pengujian Tidak Mencukup:</b> Konteks tidak merinci berbagai skenario pengujian yang dilakukan. Rentang pengujian yang lebih luas, termasuk ukuran paket, bobot, dan kondisi lingkungan yang berbeda, akan bermanfaat untuk memvalidasi ketahanan dan</p>
--	--	--	--	--	--

				status paket. Metode ini meningkatkan interaksi pengguna dengan kotak pintar.	kemampuan beradaptasi sistem dalam aplikasi dunia nyata.
10	2022	Yulianto, Budi Juarto, Ika Dyah Agustia Rachmawati, Risma Yulistiani	Safe-Deposit Box Using Fingerprint and Blynk	<p><b>Tahapan Desain Sistem:</b> Penelitian disusun menjadi tiga tahap desain sistem. Tahap pertama melibatkan pembuatan skema desain untuk safe-deposit box, yang menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler untuk mengontrol operasi program.</p> <p><b>Pendaftaran Data Biometrik:</b> Metode penting adalah</p>	<p><b>Ukuran Sampel Terbatas:</b> Eksperimen dilakukan dengan hanya 10 peserta. Ukuran sampel yang kecil ini mungkin tidak memberikan pemahaman komprehensif tentang kinerja sistem di seluruh populasi yang lebih luas. Sampel yang lebih besar dapat menghasilkan data yang lebih andal mengenai efektivitas pengenalan sidik jari dan pengalaman pengguna secara keseluruhan.</p> <p><b>Potensi Kegagalan Biometrik:</b> Sementara sensor sidik jari meningkatkan keamanan, selalu</p>

				<p>pendaftaran data biometrik dari pengguna. Proses ini melibatkan pemindaian sidik jari individu yang diberi wewenang untuk mengakses brankas. Sensor sidik jari yang digunakan dalam penelitian ini adalah FPM10A.</p> <p><b>Integrasi Komponen:</b>  Studi ini mengintegrasikan berbagai komponen untuk meningkatkan fungsionalitas. Arduino UNO dipilih karena kemampuannya untuk menghubungkan beberapa sensor dan perangkat keluaran,</p>	<p>ada risiko kegagalan biometrik karena berbagai faktor seperti jari kotor, kondisi kulit, atau kerusakan sensor. Ini dapat mencegah pengguna yang berwenang mengakses kotak, yang menyebabkan frustrasi dan potensi masalah keamanan.</p>
--	--	--	--	---	---

				seperti LCD, RTC DS1307, dan motor servo untuk mengunci dan membuka kunci kotak. Modul Node MCU ESP8266 ditambahkan untuk mengaktifkan konektivitas internet, memungkinkan sistem diakses dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk	
--	--	--	--	--	--

## Bab 3. Metodologi Penelitian

### 3.1. Perancangan Proyek Tugas Akhir

Dalam perancangan proyek tugas akhir, terdapat beberapa tahapan yang digambarkan secara rinci dalam diagram alir atau *flow* chart pada Gambar 7. Tahapan – tahapan ini mencakup proses yang sistematis untuk merencanakan dan melaksanakan penelitian dengan tujuan memperoleh hasil yang sudah direncanakan.



Gambar 7. Tahapan Penelitian Tugas Akhir

### 1.1.1. Perancangan Perangkat Keras

Desain perangkat keras menjadi elemen kunci dalam pengembangan tugas akhir ini. Gambar ini akan mengilustrasikan komponen-komponen keras yang digunakan dalam *Smart Box* ini. Dengan memahami desain perangkat keras, akan lebih mudah memahami bagaimana berinteraksi dengan *Smart Box*. Detail dari desain perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 8.:



**Gambar 7. Desain Perancangan perangkat keras**

Alur perancangan perangkat keras dimulai dengan integrasi ESP32-CAM sebagai pusat kendali utama sistem. ESP32-CAM bertanggung jawab untuk menangani input dari *Push Button*, mengambil gambar menggunakan kamera, dan mengirim notifikasi serta gambar ke aplikasi Blynk melalui koneksi Wi-Fi.

**Integrasi *Push Button*:** *Push Button* dihubungkan ke salah satu GPIO pada ESP32-CAM. Logika sistem dirancang sehingga ketika *Push Button* ditekan oleh kurir, ESP32-CAM menangkap gambar kurir dan paket. Selain itu, sinyal dari *Push Button* juga memulai proses yang memungkinkan pengguna membuka *box* dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk.

**Penerapan Sensor *Ultrasonic*:** Setelah gambar dikirim ke pengguna, sistem menggunakan sensor *Ultrasonic* yang terhubung ke ESP32 Dev Kit untuk mendeteksi apakah paket telah diletakkan di dalam *box*. Jika sensor mendeteksi keberadaan paket, sinyal dikirim ke ESP32, yang kemudian mengirim notifikasi ke pengguna melalui Blynk bahwa paket sudah masuk ke dalam *box*.

Pengendalian *Solenoid door lock*: *Solenoid door lock* dikendalikan oleh relay yang diaktifkan oleh ESP32-CAM. Ketika pengguna mengirim perintah melalui aplikasi Blynk untuk membuka atau mengunci *Smart Box*, ESP32-CAM akan mengirimkan sinyal ke relay yang mengontrol *solenoid door lock*. Ini memungkinkan kurir membuka atau menutup pintu *box* saat diperlukan.

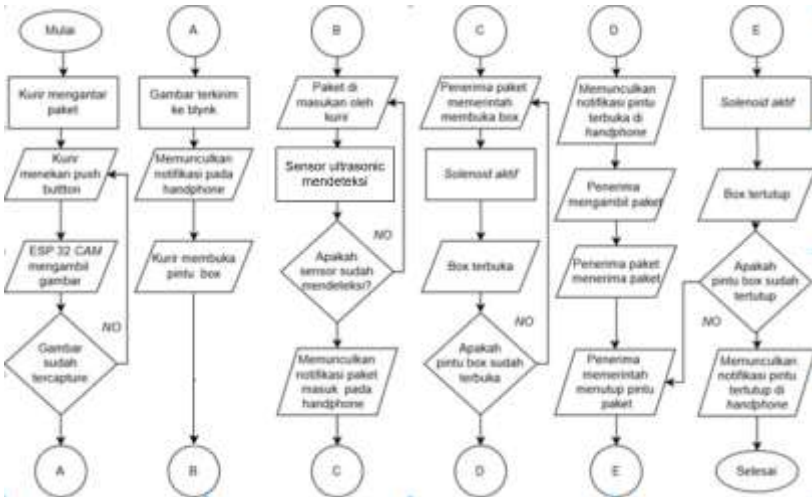
Implementasi Aplikasi Blynk: Smartphone pengguna berperan sebagai interface melalui aplikasi Blynk. Notifikasi berupa gambar kurir dan status pengiriman paket dikirimkan ke aplikasi Blynk. Pengguna dapat melihat gambar tersebut dan mengirimkan perintah untuk membuka atau mengunci pintu *box*. Aplikasi Blynk juga memungkinkan pengguna memantau status *box* secara real-time.

Pengaturan Koneksi Wi-Fi: ESP32-CAM menggunakan Wi-Fi untuk berkomunikasi dengan aplikasi Blynk dan mengirimkan notifikasi serta gambar ke smartphone pengguna. Pengaturan ini memastikan pengguna dapat menerima informasi secara cepat dan dapat mengambil tindakan seperti membuka *box* atau mengunci *box* dari jarak jauh.

Kendali Keseluruhan Sistem: ESP32-CAM bertindak sebagai pengendali utama yang mengatur semua input dari *Push Button*, sensor *Ultrasonic*, dan relay untuk mengoperasikan *solenoid door lock*. Perintah dari Blynk diproses oleh ESP32-CAM, yang kemudian mengirim sinyal untuk membuka atau mengunci *box*, serta mengirimkan notifikasi ke pengguna.

### **1.1.2. Perancangan Sistem**

Berikut adalah tahapan dalam *flowchart* perancangan sistem yang akan dilakukan. *Flowchart* ini menunjukkan bagaimana melakukan proses penerimaan paket pada *Smart Box*, yang dapat dilihat dari *flowchart* berikut:



Gambar 8. Perancangan sistem

Pada perancangan system dimulai dengan *Push Button* yang akan digunakan oleh kurir untuk memulai sistem. Ketika *Push Button* ditekan, sinyal input dikirimkan ke ESP32-CAM. Selanjutnya ESP32-CAM akan mengambil gambar kurir dan paket yang diantarkan, muncul notifikasi dari *telegram* pada *handphone* penerima bahwa terdapat kurir datang ingin mengantar pake dan mengirim gambar tersebut melalui koneksi Wi-Fi ke *smartphone* pengguna menggunakan aplikasi Blynk.

Setelah gambar berhasil dikirim, kurir memasukan paket melalui pintu atas *box*.

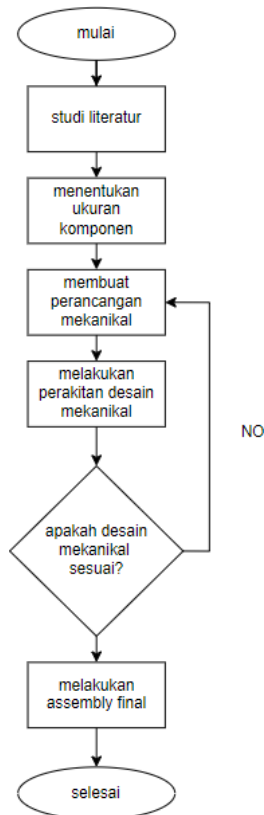
Setelah kurir meletakkan paket di dalam *box*, sensor *Ultrasonic* yang terpasang di dalam *box* akan mendeteksi keberadaan paket. Sensor ini kemudian mengirimkan sinyal ke ESP32 Dev Kit. Data ini kemudian dikirimkan kembali ke aplikasi Blynk dan memunculkan notifikasi bahwa paket telah dimasukkan ke dalam *box*, yang mana notifikasi tersebut notifikasi telegram yang akan muncul di *handphone* penerima.

Pengguna akan menerima notifikasi di *smartphone* melalui telegram yang berisi informasi bahwa paket sudah berada di dalam *Smart Box*. Penerima paket mengatur apakah pintu *Smart Box* akan terbuka atau terkunci untuk maengambil paket. Pengguna dapat mengirim perintah melalui aplikasi Blynk untuk membuka pintu dan menutup pintu yang mana pada saat plntu terbuka dan tertutup akan memunculkan notifikasi melalui telegram.

kemudian dapat mengirim perintah kembali melalui Blynk untuk mengunci *box* dengan mengaktifkan relay, yang akan mengunci *solenoid door lock* dan memastikan *box* dalam kondisi aman.

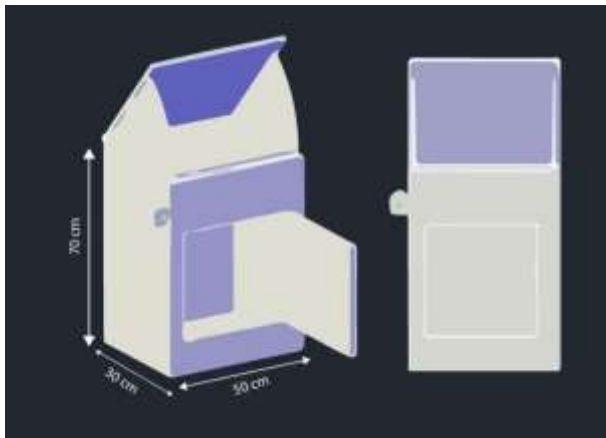
### 1.1.3. Perancangan Mekanikal

Dalam penelitian ini pembuatan *flowchart* mekanikal bertujuan untuk melakukan proses pengerjaan supaya lebih efisien, adapun beberapa tahapandan pen jelasannya sebagai berikut:



Gambar 9. *Flowchart* Perancangan Mekanikal

Dalam perancangan mekanikal, penulis melakukan studi literatur terlebih dahulu dan referensi mengenai pembuatan alat tersebut. Selanjutnya menentukan ukuran komponen yang akan digunakan, dan membuat perancangan desain mekanikal untuk bentuk 3 dimensi. Setelah membuat perancangan desain mekanikal, maka selanjutnya melakukan perakitan desain mekanikal yang sudah dikerjakan. Setelah itu melakukan pengecekan komponen desain tersebut, apakah desain mekanikal sudah sesuai atau belum, jika belum sesuai proses akan diulang pada saat membuat perancangan desain mekanikal, dan apabila desain sudah sesuai proses akan dilanjutkan ke final assembly. Setelah melakukan final assembly untuk melakukan penggabungan terhadap beberapa komponen yang akan dikerjakan, maka proses dinyatakan selesai. Berikut merupakan perancangan desain mekanikal:



**Gambar 10. Perancangan Desain Mekanikal**

Dimensi *Box*

Panjang (L): 50 cm, Lebar (W): 30 cm, Tinggi (H): 70 cm

*Volume*:  $V=L \times W \times H=50 \times 30 \times 70=105,000 \text{ cm}^3$ .

Efisiensi penyusunan: sekitar 70% ruang yang digunakan karena adanya ruang renggang.

Jenis Ukuran paket:

**Paket kecil**:  $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Volume: } 1,000 \text{ cm}^3$ , *Volume efektif box*:  $105,000 \times 0.7=73,500 \text{ cm}^3$ , Jumlah paket:  $\lceil 73,500/1,000 \rceil=73$  paket.

**Paket sedang**:  $20 \times 15 \times 10 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Volume: } 3,000 \text{ cm}^3$ , *Volume efektif box*:  $73,500 \text{ cm}^3$ , Jumlah paket:  $\lceil 73,500/3,000 \rceil=24$  paket.

**Paket besar**:  $25 \times 20 \times 10 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{Volume: } 5,000 \text{ cm}^3$ , *Volume efektif box*:  $73,500 \text{ cm}^3$ , Jumlah paket:  $\lceil 73,500/5,000 \rceil=14$  paket.

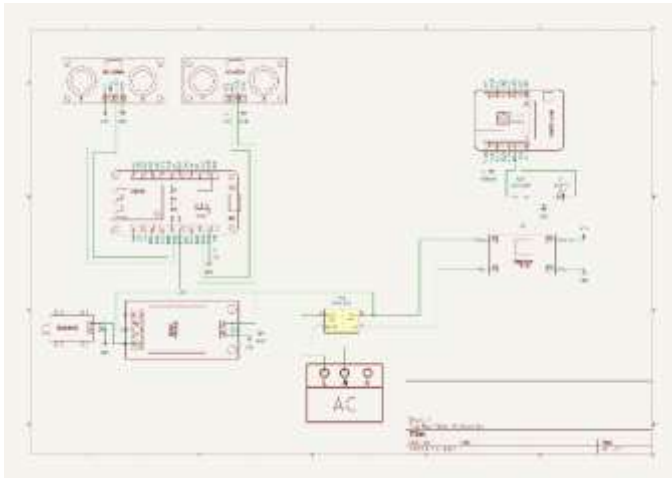
#### 1.1.4. Perancangan Desain *Interface*



**Gambar 11. Perancangan Desain Interface BLYNK**

Dalam desain *interface* terdapat *button* untuk membuka dan menutup pintu *box* pada saat *unlock* maka keadaan pintu tertutup dan pada saat *lock* keadaan pintu terbuka pada desain ini juga terdapat layar status yang akan muncul pada saat *box* terbuka maka muncul tulisan *open* jika pintu tertutup maka layar tersebut akan memunculkan tulisan *open*, pada desain ini juga terdapat lampu indikator untuk mengetahui bahwa *box* sudah penuh.

### 1.1.5. Perancangan Elektrikal



**Gambar 12. Desain Gambar Skematik Elektrikal**

Jadi pada gambar 12 diatas merupakan skematik dari rancangan elektrikal yang akan di bangun pada smart *box* penerima paket, dalam skematik tersebut terdapat 8 komponen yang terhubung secara langsung yaitu ESP32, ESP32 CAM, *power supply*, *relay module*, sensor *ultrasonic* HC-SR04, *pushbutton*, *solenoid lock door* dan *step down* 12v, alat alat ini terhubung satu sama lain dengan sesuai skematik yang telah di buat.

## 3.2. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini, untuk merancang *Smart Box* menggunakan penerima paket menggunakan ESP32 CAM yang terintegrasi dengan blynk, diperlukan beberapa alat dan bahan berdasarkan sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah rincian alat dan bahan yang akan digunakan.

**Tabel 2. Estimasi biaya**

No.	Alat/bahan	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah	Total (Rp.)	Keterangan
1	ESP 32 CAM	110.000	1 PCS	110.000	Dana pribadi
2	ESP 32 DEV KIT	70.000	1 PCS	70.000	Dana pribadi
3	Sensor <i>Ultrasonic</i>	10.000	2 PCS	20.000	Dana pribadi
4	PCB Bolong	9.000	1 PCS	9.000	Dana pribadi
5	Solenoid lock door	75.000	1 PCS	75.000	Dana pribadi
6	Kabel jumper	375	40 PCS	15.000	Dana pribadi
7	Triplex PVC	160.000	3 lembar	480.000	Dana pribadi
8	Alumunium hollow	245.000	6 m	245.000	Dana pribadi
	Total			1.024.000	

## 3.3. Pengujian

Pada pengujian yang dilakukan terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang digunakan yaitu dengan pengujian *performence* atau menggunakan *Field Experimental Method*, Metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap performa sensor dalam lingkungan nyata, yaitu dengan meletakkan objek (paket simulasi) di berbagai posisi dalam *Smart Box* untuk mengamati respons sistem secara aktual dan pengujian *functionality* yang dilakukan dengan pengujian tingkat pengguna yang mana hasil pengujian didapat dari hasil observasi untuk mengetahui apakah Perancangan Sistem *Smart Box* menggunakan ESP 32 CAM yang terintegrasi dengan Blynk dapat digunakan.

### 3.3.1. Pengujian Sensor *Ultrasonic*

Pengujian sensor ini mencakup respon sensor terhadap jarak terhadap paket dan masuk nya notifikasi ke blynk dengan menguji alat dengan langsung

**Tabel 3. Pengujian Sensor Ultrasonic**

NO	Posisi paket	Jarak Sensor A (cm)	Jarak Sensor B (cm)	Respon pengukuran (second) ke			Respon rata-rata (second)	Standar deviasi (second)	Salah Satu Terdekteksi	Kedua sensor terdeteksi	Notifikasi Blynk
				1	2	3					
1	Sudut kanan depan										
2	Sudut kanan belakang										
3	Sudut kiri depan										
4	Sudut kiri belakang										
5	Tengah box										
6	Diagonal kanan-kiri tengah										
7	Miring di tengah acak										

### 3.3.2. Pengujian Terhadap Pengguna dan pengirim

Pengujian terhadap pengguna ini merupakan uji fungsionalitas terhadap pengguna dengan parameter yang di susun sesuai fungsinya pengujian ini di lakukan dengan 5 target dari penelitian

**Tabel 4. Pengujian Terhadap Pengguna**

Nama pengguna	FUNGSI							
	Notifikasi kurir terdeteksi		Notifikasi masuk foto terkirim ketelegram		Notifikasi paket terdeteksi di box		Notifikasi paket telah di ambil dan pintu tertutup	
	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak
Leo	1	-	1	-	1	-	1	-
fadil	1	-	1	-	1	-	1	-
mamat	1	-	1	-	1	-	1	-
galung	1	-	1	-	1	-	1	-
dzaky	1	-	1	-	1	-	1	-
dyan	1	-	1	-	1	-	1	-

**Tabel 5. Pengujian Terhadap Pengirim**

Nama pengguna	FUNGSI					
	Tombol <i>button</i> berfungsi saat di tekan		ESP CAM menangkap gambar		Pintu masukan paket dapat di buka	
	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak
Leo	1	-	1	-	1	-
fadil	1	-	1	-	1	-
mamat	1	-	1	-	1	-
galung	1	-	1	-	1	-
dzaky	1	-	1	-	1	-
dyan	1	-	1	-	1	-

### 3.3.3. Pengujian Error Counting

Pada pengujian *error counting* ini dilakukan agar mendapat kan eror dari dari sensor ultrasonic saat menghitung paket yang masuk kedalam *box*. sampai berapa dia *error* saat di masukan paket denga ukuran dengan jumlah berbeda setiap ukurannya

**Tabel 6. Pengujian Error Counting**

No	Ukuran paket (cm <sup>3</sup> )	Jumlah paket	Status Error
1			
2			
3			
4			
5			
6			

### 3.3.4. Pengujian *Reset* Pada Jumlah Paket

Pada pengujian *reset* pada jumlah paket ini yang jumlah paket tereset saat pintu *box* terbuka yaitu pada saat solenoid dalam keadaan terbuka maka jumlah paket ter *reset* pada interface blynk.

**Tabel 7. Pengujian *Reset* Pada Jumlah Paket**

No	Jumlah paket masuk sebelum <i>unlock</i>	Tombol <i>unlock</i> di tekan	Solenoid lock terbuka	<i>Reset</i> count	Paket di ambil	jumlah paket setelah <i>reset</i>	Status pengujian
1	1						
2	2						
3	3						
4	4						
5	5						
6	6						
7	7						
8	8						
9	9						
10	10						

## Bab 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil Smartbox Penerima Paket



**Gambar 13. Smart box penerima paket**

Pada gambar 12 ini hasil dari smart *box* penerima paket yang telah di rancang dan di implementasi kan yang mana bahan dari alat ini menggunakan PVC triplek dengan ketebalan 0,5 cm dan alumunium hollow tebal 2,5 cm, alat ini dirancang untuk pintu masuk paket tidak terkunci tetapi pada saat di buka dia tertutup hanya bisa untuk paket tidak bisa masuk tangan kurir dan pintu bagian pengambilan di kunci menggunakan solenoid lock door,yang mana telah di uji pada pengujian *smart box* .

## 4.2. Hasil Tampilan *Interface* Pada Blynk



**Gambar 14.** Tampilan interface pad BLYNK

Pada gambar 12 adalah hasil tampilan *interface* yang mana fungsi fitur utama dari tampilan ini adalah:

- 1.tombol unlock untuk membuka dan menutup pintu *smart box* untuk pengambilan paket.
- 2.status keadaan pintu terbuka atau tertutup
- 3.tombol untuk melihat *capture* dari kurir
- 4.informasi tanggal dan waktu realtime
- 5.status jumlah paket yang masuk ke dalam *box*
- 6.status paket masuk ke dalam *box*

### 4.3. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic

**Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic**

NO	Posisi paket	Jarak Sensor A (cm)	Jarak Sensor B (cm)	Respon pengukuran (second) ke			Respon rata-rata (second)	nilai deviasi (second)	Salah Satu terdeteksi	Kedua sensor terdeteksi	Notifikasi Blynk
				1	2	3					
1	Sudut kanan depan	9.8	10	3.2	3.3	3.3	3.26	0.018	Ya	Ya	Ya
2	Sudut kanan belakang	10.5	11.2	3.1	3.2	3.2	3.16		Ya	Ya	Ya
3	Sudut kiri depan	28	30.1	3	3.2	3.3	3.16		Ya	Tidak	Ya
4	Sudut kiri belakang	29.7	>30	3.1	3.1	3.2	3.13		Ya	Tidak	Ya
5	Tengah box	20.2	21	3.3	3.3	3.3	3.3		Ya	Ya	Ya
6	Diagonal kanan-kiri tengah	23.0	25.5	3.2	3.3	3.3	3.26		Ya	Ya	Ya
7	Miring di tengah acak	18.3	19.1	3.2	3.1	3.3	3.20		Ya	Ya	Ya

Pengujian dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan akurasi dua buah sensor ultrasonik HC-SR04 yang dipasang secara sejajar pada sisi kanan bawah bagian dalam Smart *Box*. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan paket berdasarkan jarak antara sensor dan objek (paket), kemudian mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk jika paket terdeteksi.

Ukuran Smart *Box* yang digunakan dalam pengujian adalah 30 cm (lebar) × 50 cm (panjang) × 70 cm (tinggi). Paket diletakkan dalam 7 posisi berbeda di dalam *box* untuk mewakili berbagai kemungkinan penempatan oleh kurir.

Hasil pengujian ditunjukkan dalam tabel sebelumnya, yang meliputi data jarak yang terbaca oleh masing-masing sensor, respon pengukuran waktu delay notifikasi muncul, respon rata-rata, status deteksi objek, dan pengiriman notifikasi ke aplikasi Blynk.

Dari hasil pengujian, diperoleh beberapa temuan penting sebagai berikut:

1. Deteksi di Posisi Dekat Sensor:

Pada posisi 1 dan 2 (sudut kanan depan dan belakang), kedua sensor membaca jarak di bawah 11 cm dan mendeteksi objek dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa sensor bekerja sangat efektif pada jarak dekat

yang berada dalam jalur langsung gelombang ultrasonik.

2. Deteksi pada Posisi Tengah *Box*:  
Pada posisi 5 dan 6 (tengah dan diagonal), kedua sensor masih dapat mendeteksi objek dengan akurasi yang baik (jarak terbaca antara 20–25 cm). Hal ini membuktikan bahwa sistem memiliki cakupan deteksi yang cukup luas dan dapat bekerja meskipun paket tidak berada tepat di depan sensor.
3. Deteksi Sebagian pada Posisi Jauh (Kiri *Box*):  
Pada posisi 3 dan 4 (sudut kiri depan dan belakang), hanya satu sensor yang mampu membaca jarak di bawah ambang batas, sementara sensor lainnya tidak mendeteksi. Namun, sistem tetap berhasil mengirimkan notifikasi karena menggunakan logika OR, yaitu jika salah satu sensor mendeteksi objek, sistem menganggap bahwa paket telah masuk.
4. Posisi Miring Tetap Terdeteksi:  
Pada posisi ke-7 (paket miring secara acak di tengah *box*), kedua sensor tetap mampu mendeteksi dengan baik. Ini menunjukkan bahwa sistem cukup toleran terhadap orientasi objek selama berada dalam jangkauan pantulan gelombang.

Pada data di atas juga saya telah mendapat nilai rata-rata respon dari sensor *ultrasonic* terhadap paket dan nilai deviasi 0,018 yang mana nilai deviasi ini di dapat kan dari persamaan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

*Keterangan :*

$\bar{x}$  = nilai rata - rata

$x_i$  = nilai data ke -  $i$

$n$  = banyaknya data

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(3,26 - 3,21)^2}{7}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.0025}{7}}$$

$$\sigma = \sqrt{0.00035}$$

$$\sigma = 0.018$$

#### 4.4. Hasil pengujian terhadap pengguna dan pengirim

Pada pengujian yang dilakukan oleh pengguna melalui *user acceptance test* pada *system* mengirim pemberitahuan melalui telegram dan mengontrol buka tutup pintu *box*, data hasil pengujian fungsionalitas disederhanakan pada table dibawah ini:

**Tabel 9. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna**

Nama pengguna	Jumlah Fitur	Jumlah sesuai	
		Ya	Tidak
Leo	4	4	-
fadil	4	4	-
mamat	4	4	-
galung	4	4	-
daffa	4	4	-
dyan	4	4	-



Pada ukuran 116.8 cm<sup>3</sup> ini paket eror di jumlah 12-15 ini tergantung paket tersebut masuk secara acak ke dalam *box* yang mana eror ini paket masuk setelah jumlah di atas tidak terdeteksi atau tidak terhitung, ada juga eror pada ukuran 14880 cm<sup>3</sup> pada ukuran ini paket pada saat masuk kedalam *box* membuat sensor *error*, yang mana sensor membaca terus menerus paket sedangkan paket yang masuk berjumlah 1.

#### 4.6. Hasil Pengujian *reset* pada jumlah paket

**Tabel 12. Hasil Pengujian pada jumlah paket**

No	Jumlah paket masuk sebelum <i>unlock</i>	Tombol <i>unlock</i> di tekan	Solenoid lock terbuka	<i>Reset count</i>	Paket di ambil	jumlah paket setelah <i>reset</i>	Status pengujian
<b>1</b>	1	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>2</b>	2	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>3</b>	3	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>4</b>	4	ya	ya	ya	ya	0	berhasil
<b>5</b>	5	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>6</b>	6	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>7</b>	7	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>8</b>	8	ya	ya	ya	ya	0	berhasil
<b>9</b>	9	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil
<b>10</b>	10	Ya	Ya	Ya	Ya	0	berhasil

Pada pengujian tabel 10 ini adalah pengujian *reset counting* yang mana *reset* tersebut aktif saat solenoid terbuka maka count akan mereset kembali menjadi 0, pada tabel diatas dari 10 sekenario yang saya buat *reset* berhasil, Pengujian ini saya buat untuk mengamati apakah sistem *Smart Box* dapat mereset jumlah paket menjadi nol secara otomatis setelah pengguna membuka pintu (dengan menekan tombol *unlock*) dan solenoid terbuka. Fungsi ini penting untuk memastikan keakuratan pencatatan jumlah paket baru berikutnya, dan mencegah penumpukan data lama.

## 4.7. Analisis

Pada analisis ini terdapat hasil dari pengujian sensor dari 7 letak paket dan 3 pengujian di respon waktu sensor, pengujian rata-rata waktu respon berkisar antara 3.13 hingga 3.30 detik pada sensor, yang mana mendapatkan nilai deviasi yang sangat baik yaitu 0,018 detik yang mana pembacaan dari sensor konsisten dan stabil, pada pengujian sensor ini memakai logika OR yang mana jika salah satu sensor aktif atau teraktuasi maka notifikasi muncul dan jika kedua sensor aktif maka notifikasi muncul.

Smart *box* ini juga memiliki *error counting* yang mana dari 6 pengujian terdapat paket dengan *volume* yang berbeda beda dimana pada paket berukuran besar dengan *volume* 14.880 cm<sup>3</sup> dan 7.161cm<sup>3</sup> yang mana pada saat paket dimasukan dengan jumlah satu paket terdapat *error* pada sensor yang mana sensor mencounting jumlah paket terus menerus padahal hanya satu paket yang berada pada dalam *box* dikarenakan luas permukaan paket yang terlalu besar, sehingga gelombang ultrasonik terus memantul dari objek yang sama dalam durasi yang panjang dan dalam ukuran ini sensor sering tersenggol oleh paket dikarekan ukuran yang besar. Sedangkan pada paket berukuran kecil hingga menengah (116.8 cm<sup>3</sup> – 900 cm<sup>3</sup>) memiliki potensi tumpang tindih dalam *box*, menyebabkan sensor gagal menghitung sebagian paket, yang membuat pada ukuran ini jumlah nya berbeda dalam pengujian tidak pasti.

Untuk *reset* pada jumlah paket dari 10 percobaan dari jumlah paket yang masuk 1-10 Seluruh uji coba berhasil mengatur ulang jumlah paket ke nol setelah syarat: tombol *unlock* ditekan, *solenoid* terbuka, dan paket diambil terpenuhi. Yang mana sistem mampu menghapus histori paket sebelumnya dan dapat menerima pengiriman paket baru saat solenoid sudah mengunci pintu, tingkat keberhasilan dari pengujian ini 100%.

Pada pengujian pengguna dan pengirim pengujian dari terdapat 42 skor hasil pengujian yang mana pengujian itu memiliki tingkat keberhasilan 100% dari 6 pengujian terhadap pengguna dengan 4 fitur dan 6 pengujian terhadap pengirim dengan 3 fitur.

## Bab 5 . Kesimpulan dan saran

### 5.1.Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian dan analisi yang telah dilakukan terhadap tugas akhir dengan judul *Smart Box* penerima paket menggunakan ESP32 yang terintegrasi dengan blynk, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

Sistem berhasil dirancang dan dibangun untuk mendeteksi keberadaan paket secara otomatis menggunakan dua sensor ultrasonik, serta dapat mengirimkan notifikasi real-time ke pengguna melalui aplikasi Blynk saat paket dimasukkan ke dalam *box*.

Penggunaan ESP32-CAM memungkinkan pengambilan gambar kurir secara langsung, yang kemudian dikirim ke pengguna sebagai verifikasi visual. Fungsi ini berjalan stabil selama pengujian dan mendukung keamanan penerimaan paket. Pengujian fitur kontrol solenoid door lock melalui aplikasi Blynk menunjukkan bahwa pengguna dapat membuka dan menutup *box* dari jarak jauh tanpa kendala, menandakan sistem kendali berfungsi dengan baik.

Sistem *reset* jumlah paket secara otomatis setelah pintu *box* dibuka telah bekerja sesuai dengan logika yang dirancang, sehingga mencegah terjadinya kesalahan hitung pada sesi berikutnya.

Pengujian pada berbagai ukuran dan jumlah paket menunjukkan bahwa meskipun sistem berfungsi baik secara umum, terdapat potensi *error counting* pada paket berukuran besar yang mana ukuran paket di atas  $7000\text{cm}^3$  menimbulkan eror penghitungan terus menerus dikarenakan luas permukaan paket yang terlalu besar, sehingga gelombang ultrasonik terus memantul dari objek yang sama dalam durasi yang panjang dan dalam ukuran ini sensor sering tersenggol oleh paket dikarenakan ukuran yang besar.

Sistem telah diuji oleh beberapa pengguna dan pengirim menunjukkan hasil yang konsisten serta dapat digunakan, membuktikan bahwa alat ini bisa digunakan.

### 5.2. Saran

Untuk pengembangan sistem yang lebih baik di masa mendatang, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pembaca dan peneliti:

1. Penambahan sensor untuk indikator pada pintu atas untuk pada saat memasukan paket.
2. tidak di saran kan untuk paket berukuran lebih besar  $7000\text{cm}^3$  untuk masuk kedalam *box*, disaran kan untuk paket berukuran  $100\text{cm}^3$ - $2000\text{cm}^3$
3. Disarankan memakai jaringan yang lebih stabil.
4. Pemasangan kamera ESP32-CAM di bagian dalam atau atas *box* untuk mengambil gambar atau merekam proses pengantaran paket, yang dapat dikirim ke aplikasi sebagai bukti visual.
5. Kalibrasi sensor secara berkala agar pembacaan tetap akurat dan sistem tidak

terganggu oleh debu atau faktor lingkungan lainnya.

6. Penggunaan baterai atau sumber daya cadangan (*solar panel*) agar sistem tetap aktif meskipun terjadi pemadaman listrik.

7. Pengembangan sistem ke arah *multi-user* dan *multi-box*, agar dapat digunakan di lingkungan rumah susun, kost, atau kantor dengan sistem pengenalan pengguna yang lebih spesifik.

## Daftar Pustaka

- [1] D. Ronaldo, N. Nugrahaningsih, E. Pratamajaya, P. Raya Jln Yos Sudarso, and P. Raya, "Smart Box Penerima Paket Belanja Online," vol. 17, no. 2, Aug. 2023, doi: 10.471111/JTI.
- [2] M. Juliarto, R. Amru Nityasa, A. Dani Fajar Aditama, A. Komunitas Toyota Indonesia Jalan Trans Heksa No, K. Industri KJIE, and K. Telukjambe Bar, "Perancangan Keamanan Kendaraan Tanpa Kunci Dengan Menggunakan ESP32 dan Aplikasi BLYNK Berbasis IOT," vol. 9, no. 1, pp. 47–53, 2024.
- [3] F. Dila Faza, D. Mardiyanti, E. Budihartono, and A. Winarso, "Smart Box Penerima Paket Berbasis Website Menggunakan Esp32-Cam Dan Notifikasi Telegram," *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, vol. 1, no. 2, pp. 103–115, Dec. 2023, doi: 10.52330/jmeis.v1i2.176.
- [4] K. Indira, "IoT [Internet of Things]," *International Journal of Research*, Oct. 2019.
- [5] H. Kurniawan and S. Hariyanto, "Designing Home Security With Esp32-Cam and IoT-Based Alarm Notification Using Telegram," *bit-Tech*, vol. 6, no. 2, pp. 95–102, Dec. 2023, doi: 10.32877/bt.v6i2.932.
- [6] D. Rosandi, D. Kis Apriyanto, and A. Surtono, "Design of Water Quality Monitoring System for Koi Fish Farming Using NodeMCU ESP32 and Blynk Application Based on Internet of Things," vol. 4, no. 1, 2023.
- [7] E. M. Sitorus, I. Made, A. D. Suarjaya, I. Putu, and A. Bayupati, "Design and Development of an Internet of Things Based Package Reception Box System," Aug. 2023.
- [8] I. Maulana, E. Azriadi, and J. Musrido, "Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Mikrokontroler Esp32 Berbasis Internet Of Things (Iot) dan Smartphone Android," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 6, no. 1, pp. 195–208, Jun. 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i1.15123.
- [9] S. Oleh and Y. Fauzan, "Kotak Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Modul ESP32-CAM," 2020.
- [10] U. Azrin, I. Ziad, and S. Suroso, "Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi," *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, vol. 22, no. 2, pp. 118–125, Aug. 2022, doi: 10.23917/emitor.v22i2.19405.
- [11] Y. Yulianto, B. Juarto, I. D. A. Rachmawati, and R. Yulistiani, "Safe-Deposit Box Using Fingerprint and Blynk," *Engineering, MATHematics and Computer Science (EMACS) Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, Feb. 2022, doi: 10.21512/emacsjournal.v4i1.8080.

## Biodata



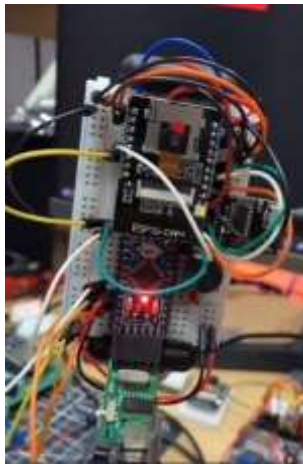
Nama : Galung Aji Setyawan  
TTL : Batam, 13 Agustus 2001  
Agama : ISLAM  
Alamat : Aviari Garden 1 Block M No 3  
E-mail : galung1308@gmail.com  
Pendidikan :  
SD : SD Negeri 003 Batam  
SMP : SMP Negeri 44 Batam  
SMA : SMK Negeri 1 Batam

## Lampiran

Lampiran 1 foto perakitan *box*



Lampiran 2 foto sebelum perakitan dan pengetesan perangkat keras



Lampiran 3 foto tampilan telegram saat notifikasi masuk dan capture dari ESP CAM pada saat pengujian dan pengujian terhadap pengguna









Lampiran 4 foto hasil telah jadi *smartbox* penerima paket



Lampiran 4 foto pengukuran terhadap sensor



**FORMULIR LOGBOOK BIMBINGAN DAN PENGAJUAN  
SEMINAR PROPOSAL/SIDANG TUGAS AKHIR/ PROYEK AKHIR\***

Nama : Galung Aji Setyawan  
 NIM : 4212101054  
 Pembimbing I : Ir. Daniel Sutopo Pamungkas,S. T.,M.T., Ph.D  
 Pembimbing II\* :  
 Judul : Smart Box Penerima Paket Menggunakan ESP 32 CAM Yang Terintegrasi  
 Dengan Blynk

No	Hari/Tgl	Rincian Kegiatan	TTD Pembimbing
1	Jumat/ 07 Maret 2025	Bimbingan awalan diskusi pembuatan alat	
2	Jumat/ 14 Maret 2025	Diskusi mengenai perakitan dan pengkabelan sistem hardware Smart Box.	
3	Jumat/ 21 Maret 2025	Uji coba awal ESP32 dan sensor HC-SR04, serta koneksi ke Blynk	
4	Jumat/ 28 Maret 2025	Integrasi ESP32-CAM untuk pengambilan gambar dan pengujian tombol input	
5	Jumat/ 31 Maret 2025	Pengujian sistem secara keseluruhan dan pengambilan data eksperimen 8 posisi paket.	
6	Jumat/ 30 Mei 2025	Penyusunan Bab IV dan V (hasil pengujian dan analisis, kesimpulan dan saran).	
7	Jumat/ 06 Juni 2025	Revisi pengujian pada Bab IV	
8	Jumat/ 20 Juni 2025	Revisi penambahan skematik pada laporan dengan pengawatan	
9	Rabu / 25 Juni 2025	Penambahan lampiran	
10	Senin/ 30 Juni 2025	Finalisasi laporan	

Berdasarkan hasil bimbingan yang telah dilaksanakan selama 6 bulan dan telah disetujui oleh dosen pembimbing, maka dengan ini saya mengajukan diri sebagai peserta Seminar Proposal /Sidang Tugas Akhir/ Proyek Akhir\*.

Batam, 30 Juni 20225  
 Peserta



NIM: 4212101054

\*Hapus yang tidak perlu.  
 Jumlah bimbingan minimal 10 kali. Dalam satu minggu maksimal bimbingan yang dihitung adalah 2 kali.