



Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik

Sumber : www.google.com

2.7 Solenoid Door Lock 12V

Kunci elektronik (*door lock*) pada umumnya menggunakan solenoid. Solenoid door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. Solenoid door lock umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan Solenoid door lock dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka Solenoid door lock dapat dikendalikan oleh mikrokontroler . (Jufri 2018)



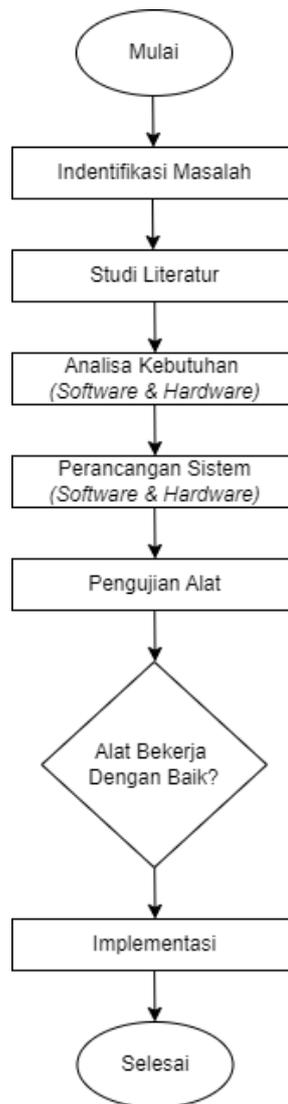
Gambar 2. 7 Solenoid Door Lock 12V

Sumber: www.google.com

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan langkah langkah penelitian yang akan dilaksanakan dalam Kotak Penerima Paket (Smart Packages Box) Berbasis *Internet Of Things* (IoT).



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam proses penelitian adalah mengidentifikasi masalah. Peneliti memiliki waktu yang cukup untuk belajar lebih banyak dalam keadaan ini, yang dapat mereka lakukan dengan melakukan observasi, membaca literatur, atau melakukan survei awal.

3.2 Studi Literatur

Penulis menggunakan metode penelitian ini untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, termasuk buku, jurnal, dan website, terkait dengan pembuatan alat untuk mengontrol dan memonitoring kotak penerima paket (*Smart Package Box*) berbasis *Internet Of Things* (IoT).

3.2.1 Analisa Kebutuhan Sistem.

Analisa kebutuhan sistem mencakup perangkat lunak, bahan, dan alat yang diperlukan untuk membangun kotak penerima paket (*Smart Package*) berbasis *Internet of Things* (IoT).

3.2.2 Perancangan Sistem (Hardware dan Software)

Kotak penerima paket (*smart package*) berbasis *internet of things* (IoT) dirancang dan dibangun oleh desainer perangkat keras dan perangkat lunak, yang menggunakan diagram blok, flowchart, dan alat Fritzing. Setelah semua peralatan dan perlengkapan yang diperlukan telah dikumpulkan, instrumen akan disatukan sesuai dengan desain sistem.

3.2.3 Pengujian Alat

Tahap pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian yang telah dibuat secara keseluruhan dapat berfungsi dengan baik untuk melaksanakan eksekusi sistem. Rangkaian alat akan diperiksa lagi untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan benar. Namun, jika masih ada masalah, rangkaian alat akan diperiksa lagi.

3.2.4 Implementasi Alat

Setelah alat yang diuji berfungsi dengan baik, tahap selanjutnya adalah penerapan alat tersebut. Pada tahap ini, rencana yang dibuat akan dimasukkan ke dalam sistem yang berfungsi.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem (Hardware dan Software)

3.3.1 Alat

Sebelum membuat Kotak Penerima Paket (*Smart Packages Box*) Berbasis *Internet of Things* (IoT) maka ada beberapa alat dan bahan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/Laptop	Window 10 / 64 Bit	Untuk membuat suatu program yang akan digunakan pada <i>prototype</i>	1 Unit
2	Multitester	Analog/Digital	Untuk mengukur tegangan (ACV-DCV) dan kuat arus (mA- μ A).	1 Buah
3	Obeng	Obeng Plus (+) dan Obeng (-)	Untuk merangkai / membongkar alat	1 Buah

4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 Buah
5	Bor Pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 Buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 Buah
7	Mesin Las	MIG	Untuk menyambung besi	1 Buah
8	Gerenda	Potong dan Halus	Untuk memotong plat besi dan menghaluskan permukaan besi	1 Buah

3.3.2 Bahan

Sebelum membuat Kotak Penerima Paket (*Smart Packages Box*) Berbasis *Internet of Things* (IoT) maka ada beberapa alat dan bahan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada table 3.2

Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU	ESP32-CAM	Sebagai tempat proses perintah yang akan dijalankan dan menangkap gambar.	1 Buah
2.	Sensor Ultrasonik	HC-SR04	Mendeteksi keberadaan kurir pada saat mengantar paket	1 Buah
3.	Sensor PIR	-	Untuk menghitung jumlah paket pada kotak penerima paket.	1 Buah
4.	Solenoid <i>Door Lock</i>	-	Untuk membuka atau mengunci pintu pada kotak penerima paket.	1 Buah
5.	Kabel Jumper	-	Sebagai penghubung seluruh komponen	1 Buah
6.	Driver Relay	1 Channel	Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Solenoid Door Lock .	1 Buah
7	<i>Power Supply</i>	12 V	Untuk memberikan tegangan sebesar 12V	1 Buah
8,	Cat Besi	-	Untk memberi warna pada kotak	2 Kaleng

3.3.3 Software

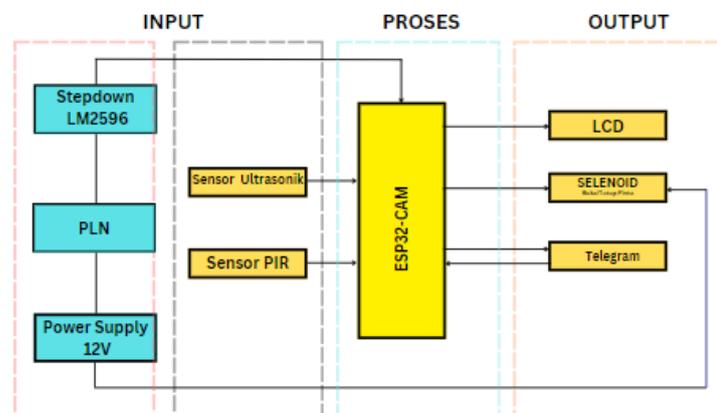
Sebelum membuat Kotak Penerima Paket (*Smart Packages Box*) Berbasis *Internet of Things* (IoT) maka ada beberapa alat dan bahan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Software yang digunakan

No	Nama Software	Spesifikasi	Fungsi
1	Arduino IDE	Arduino 2.3.2	Membuat program yang akan di upload pada ESP32-CAM
2	Proteus	8 Profesional	Merancang rangkaian dan menguji kode program
3	Fritzing	1.0.1	Membuat rangkaian atau wiring alat.
4	Telegram	10.12.10	Membuat BOT Telegram sebagai kontrol dan monitoring pada alat.
5	Adobe Photoshop	CC 2021	Membuat desain kotak penerima paket

3.4 Perancangan Sistem (*Hardware Dan Software*)

Pada perancangan Kotak Penerima Paket (*Smart Box Packages*) Berbasis *Internet of Things* (IoT) dijelaskan pada gambar 3.2 diagram blok di bawah ini.



Gambar 3. 2 Diagram Blok

Blok diagram diatas merupakan sistem kerja komponen pada alat, penjelasan lengkapnya ialah sebagai berikut :

1. Pada saat dihidupkan ESP32-CAM akan menerima tegangan dari Stepdown LM2596 Sebesar 5V.
2. Untuk tegangan 12 V dari power supply akan dihubungkan kepada Selenoid *Door Lock* 12V.
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 akan mengirimkan sinyal kepada aplikasi Telegram melalui Mikrokontroller ESP32-CAM yang sudah diprogram. Jika terdapat objek di depan kotak, maka ESP32-CAM akan mengambil gambar, dan muncul notifikasi di Telegram “Ada Kurir Kirim Paket” serta Telegram akan menerima gambar real time di depan kotak.
4. Telegram akan dimunculkan beberapa perintah BOT yang bisa diperintah oleh user.
5. Setelah itu user akan memberikan perintah \buka untuk membuka kunci pintu dan kurir akan meletakkan paket ke dalam kotak.
6. Kurir Akan meletakkan paket dan paket akan secara otomatis terhitung jumlahnya melalui deteksi sensor PIR, dan ESP32-CAM akan mengambil gambar pada saat PIR mendeteksi paket pertama yang dimasukkan serta akan menampilkan jumlah paket di LCD dan Telegram.
7. Kurir akan menutup pintu dan selenoid akan terkunci secara otomatis. Sketsa Kotak Penerima Paket (Smart Package Box) Berbasis Internet of Things dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Sketsa Alat

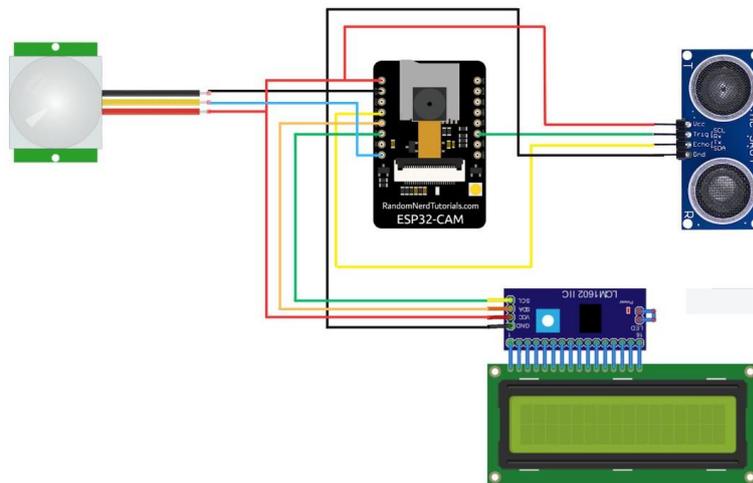
3.4.1 Perancangan Node Sensor

Pembuatan instrumen membutuhkan perencanaan yang matang, termasuk pemilihan komponen yang sesuai. secara akurat akan mengurangi pembelian komponen dan alat yang tidak perlu. Memahami karakteristik komponen ini sangat penting untuk mencegah kerusakan komponen.

3.4.1.1 Rangkaian Sensor (PIR dan Ultrasonik)

Rangkaian sensor Ultrasonik digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek yang ada di depan kotak penerima paket dan ESP32-CAM akan mengolah data yang diperoleh oleh sensor tersebut agar data yang di dapat dapat dikirim notifikasi ke aplikasi Telegram.

Sensor PIR digunakan untuk menghitung jumlah paket dan ESP32-CAM akan mengirim mengolah data yang akan ditampilkan pada LCD dan mengirim notifikasi jumlah paket ke Telegram. Rangkaian Sensor dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



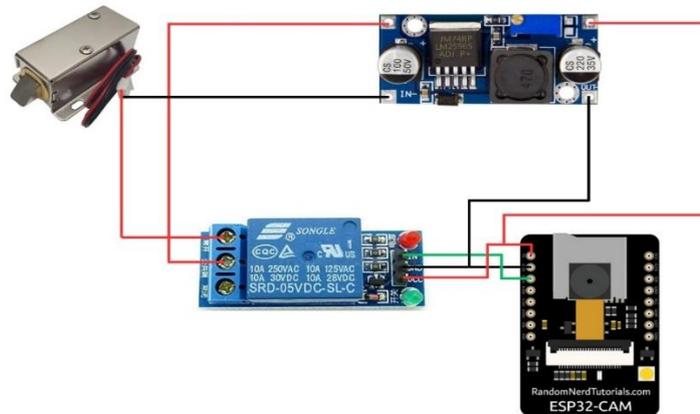
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor PIR dan Ultrasonik

Pada rangkaian Sensor Ultrasonik pin VCC dihubungkan pada pin power (5V) ,Pin Out dihubungkan pada pin GPIO 03 , dan pin GND pada sensor dihubungkan pada pin GND pada ESP32-CAM.

Pada sensor PIR , pin VCC dihubungkan pada pin power (5V), pin GND pada sensor PIR dihubungkan pada pin GND ESP32-CAM, dan pin out pada sensor PIR dihubungkan pada pin GPIO13 pada ESP32-CAM.

3.4.1.2 Rangkaian Selenoid *Door Lock*

Selenoid *Door Lock* digunakan untuk membuka atau mengunci pintu, Telegram akan menerima sinyal dari Sensor Ultrasonik, bahwa ada seseorang di depan kotak, setelah itu telegram memberikan perintah \buka kepada *door lock*. Jika pintu telah tertutup maka selenoid akan diberikan perintah \tutup melalui Telegram, dan Selenoid Door Lock akan mengunci pintu kotak seperti semula. Gambar rangkaian Selenoid Door Lock dapat dilihat pada Gambar 3.5.

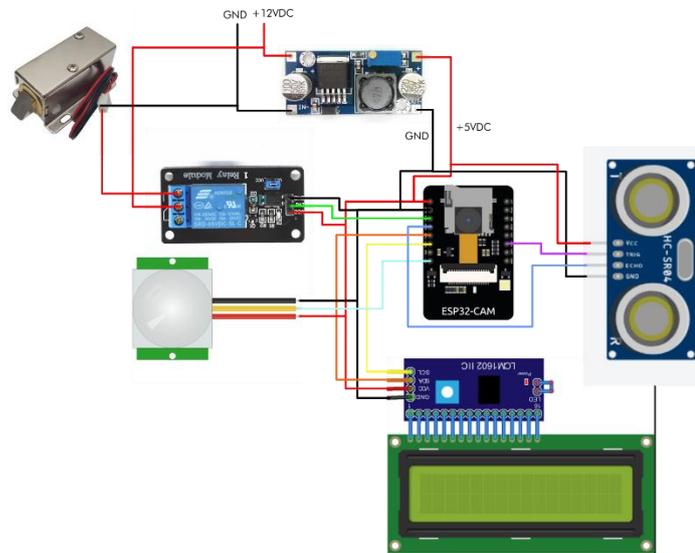


Gambar 3. 5 Rangkaian Selenoid Door Lock

Pada rangkaian selenoid door lock, pin IN pada relay dihubungkan pada pin GPIO 12 pada ESP32CAM, pin VCC pada relay dihubungkan pada pin power (5V) pada ESP32-CAM, pin GND pada relay dihubungkan ke pin GND pada ESP32-CAM. Pada Relay terdapat *Normally Close* yang dihubungkan tegangan 12V dari Step Down LM2596 dan Common Contact pada Relay dihubungkan ke Selenoid *Door Lock*.

3.4.1.3 Rangkaian Keseluruhan

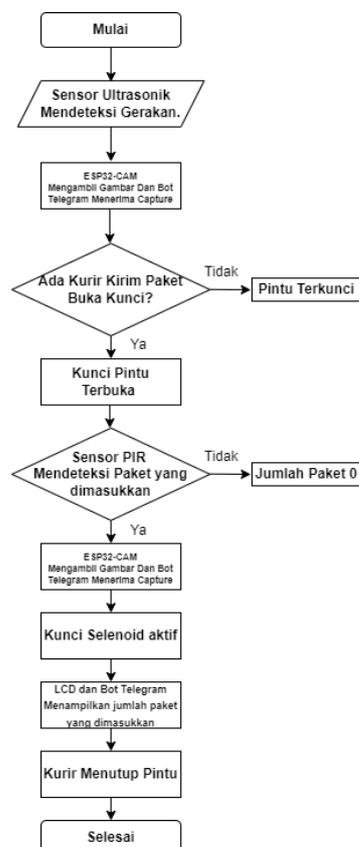
Seluruh rangkaian ini adalah gabungan dari Sensor Ultrasonik Sensor PIR, dan Selenoid Door Lock. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.6 dibawah ini.



Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan

3.5 Diagram Alir Node Sensor

Diagram Alir Node Sensor dapat dilihat pada Gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3. 7 Diagram Node Sensor

Penjelasan sistem *flowchart* perancangan uji coba pada gambar di atas ialah ketika Sensor Ultrasonik mendeteksi gerakan, maka ESP32-CAM akan mengambil gambar dan menghidupkan flash, lalu pengguna akan membuka kunci pintu dengan aplikasi telegram. Paket akan terdeteksi oleh sensor PIR, dan jumlah paket akan ditampilkan pada LCD. Setelah kurir selesai meletakkan barang, maka kurir akan menekan *push button*, yang artinya pintu telah ditutup seperti semula, Pengguna akan mengunci pintu dengan telegram agar menjaga keamanan paket.

3.5.1 Tampilan Pada BOT Telegram

Pada Kotak Penerima Paket (*Smart Packages Box*) Berbasis *Internet of Things* (IoT), media yang digunakan adalah BOT Telegram. BOT Telegram dapat diakses secara online oleh pengguna yang bersangkutan. Untuk Tampilan BOT Telegram dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 8 Tampilan Bot Telegram

3.6 Pengujian Alat

Setelah perancangan maka tahapan selanjutnya adalah rancangan pengujian dari rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diuji coba Kotak Penerima Paket (*Smart Packages Box*) Berbasis *Internet Of Things* (IoT). Tujuan dari pengujian ini ialah agar memastikan sistem yang dirancang telah berjalan sesuai dengan sistem yang dibangun. Alat bantu untuk pengujian alat ini yaitu : Laptop unrtuk memastikan port telah sesuai di sensor, benda yang dipakai untuk memasukan paket, dan Kamera *smartphone* unuk mengambil gambar

Rancangan pengujian dibuat untuk melakukan perancangan pada uji coba hasil yang akan dilakukan pada penelitian kali ini. Rancangan pengujian ini terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Rancangan pengujian Sensor Ultrasonik
2. Rancangan pengujian Sensor PIR
3. Rancangan pengujian Selenoid *Door Lock*
4. Rancangan pengujian Kamera ESP32-CAM
5. Rancangan Pengujian BOT Telegram.

3.6.1 Rancangan Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik diuji untuk melihat apakah dapat mendeteksi gerakan dengan akurat serta apakah rangkaian Sensor Ultrasonik berfungsi dengan benar sesuai dengan program yang dibuat.

3.6.2 Rancangan Pengujian Sensor PIR

Sensor PIR diuji untuk melihat apakah sensor PIR dapat mendeteksi objek dan dapat menghitung jumlah paket, serta menganalisa apakah dapat berfungsi dengan baik pada *prototype*.

3.6.3 Rancangan Pengujian Selenoid Door Lock

Selenoid *Door Lock* diuji untuk melihat apakah Selenoid Door Lock berfungsi dengan baik serta apakah rangkaian Selenoid Door Lock berfungsi dengan benar sesuai dengan program yang dibuat.

3.6.4 Rancangan Pengujian ESP32-CAM

ESP32-CAM diuji untuk melihat apakah ESP32-CAM dapat mengambil gambar pada saat Sensor Ultrasonik mendeteksi adanya gerakan di depan kotak penerima paket. Serta menguji apakah ESP32-CAM dapat mengirimkan gambar kepada BOT Telegram.

3.6.5 Rancangan Pengujian BOT Telegram.

Tujuan pengujian BOT Telegram ialah untuk menguji apakah Bot telegram dapat memberikan perintah , dan apakah perintah tersebut berjalan dengan baik, serta menguji sistem monitoring yaitu menerima notifikasi berupa foto, dan jumlah paket.

3.6.6 Implementasi Alat Pada Alat

Tahap selanjutnya adalah merakit rancangan alat yang dibuat setelah mengumpulkan sumber daya dan merancang sistemnya. Hasil dari perancangan yang telah selesai sekarang akan dipraktekkan untuk menciptakan sistem yang sebenarnya. Dua komponen implementasi dalam penelitian ini adalah implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak. Langkah terakhir dari perancangan sistem adalah implementasi perangkat keras, dimana semua komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dirancang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil uji coba dari sistem yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen pada perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja sesuai dengan rancangan sebelumnya. Setelah menguji perangkat keras dan perangkat lunak, selanjutnya melakukan uji coba terhadap sistem pada alat.

4.1 Pengujian Perancangan Perangkat Keras.

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk memastikan bahwa perakitan atau komponen dapat berkerja sesuai rancangan alat yang dapat menerima paket dengan baik sesuai dengan desain perancangan sistem sebelumnya. Berikut hasil dari perancangan perangkat keras yang digunakan untuk menerima paket dari jarak jauh, dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Bentuk Fisik *Smart Box Package*

4.1.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk mendeteksi adanya objek yang berada di depan kotak penerima paket. Proses pengujian sensor ultrasonik ini dilakukan guna memastikan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik. Proses pengujian sensor dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian 1



Gambar 4.3 Hasil Pengujian 2



Gambar 4.4 Hasil Pengujian 3



Gambar 4.5 Hasil Pengujian



Gambar 4.6 Notifikasi Pengujian 1



Gambar 4.7 Notifikasi Pengujian 2



Gambar 4.8 Notifikasi Pengujian 3



Gambar 4.9 Notifikasi Pengujian 4

Tabel 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Uji Coba	Deteksi Jarak Objek Ultrasonik	Respon Kamera	Notifikasi Bot Telegram	Jarak Objek	Hasil	Delay
1	5 cm	Memotret	Terdeteksi	5 cm	Bot Memberikan Notifikasi	15 detik
2	10 cm	Memotret	Terdeteksi	10 cm	Bot Menerima Notifikasi	12 detik
3	25 cm	Memotret	Terdeteksi	25 cm	Bot Menerima Notifikasi	10 detik
4	30 cm	Memotret	Terdeteksi	30 cm	Bot Menerima Notifikasi	5 detik

Pada tabel pengujian sensor ultrasonik, pengujian dilakukan sebanyak empat kali. Pengujian ini menggunakan sebuah kotak yang telah diukur jaraknya, untuk menentukan seberapa besar jarak yang bisa di deteksi oleh sensor ultrasonik. Pada uji coba tersebut, jarak ultrasonik yang diberikan yaitu 5 cm, 10 cm, 25 cm, dan 30 cm, lalu kamera memotret atau mengambil gambar di depannya, dan bot telegram memberikan notifikasi berupa “Ada kurir kirim paket” serta memberikan *capture* yang telah di potret oleh ESP32-CAM. Pengujian sensor ultrasonik berjalan dengan baik dan sesuai dengan sistem yang dibangun.

4.1.2 Pengujian Selenoid *Door Lock*

Pengujian selenoid *door lock* dilakukan guna memastikan bahwa selenoid *door lock* dapat dikontrol buka pintu dengan bot telegram. Proses pengujian selenoid *door lock* dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.



Gambar 4.10 Pengujian 1



Gambar 4.11 Pengujian 2

Tabel 4.2 Pengujian Selenoid *Door Lock*

Uji Coba	Perintah Bot Telegram	Kondisi Selenoid Door Lock	Hasil	Delay
1	/bukakunci	Terbuka	Pintu Terbuka	2 Detik
2	-	Terkunci	Pintu Terkunci	2 Detik

Pada tabel 4.2, pengujian solenoid *door lock* dilakukan sejumlah dua kali. Uji coba pertama yaitu bot telegram memberikan perintah /bukapintu, dan solenoid door lock akan terbuka. Pada pengujian kedua solenoid doorlock terkunci kembali pada saat ada paket pertama yang terdeteksi masuk.

4.1.3 Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan untuk menguji coba apakah sensor PIR dapat berjalan sesuai dengan sistem yang dibangun. Pengujian ini menggunakan Sensor PIR yang dideteksi oleh paket yang masuk, LCD dan BOT telegram untuk menampilkan jumlah paket. Gambar pengujian sensor PIR dapat dilihat pada gambar 4.12 sampai dengan gambar 4.15



Gambar 4.12 Pengujian 1



Gambar 4.13 Pengujian 2



Gambar 4.14 Pengujian 3



Gambar 4.15 Pengujian 4

Tabel 4.3 Pengujian Sensor PIR

Uji Coba	Respon PIR	Respon LCD dan Bot Telegram	Respon Kamera	Hasil	Delay
1	Terdeteksi	Jumlah Paket 1	Memotret	Paket Terhitung	15 Detik
2	Terdeteksi	Jumlah Paket 2	Tidak Memotret	Paket Terhitung	15 Detik
3	Terdeteksi	Jumlah Paket 3	Tidak Memotret	Paket Terhitung	14 Detik
4	Terdeteksi	Jumlah Paket 4	Tidak Memotret	Paket Terhitung	10 Detik

Pada tabel pengujian sensor PIR, Pengujian dilakukan dengan empat kali pengujian. Pengujian pertama pada saat paket dimasukkan, maka LCD akan menampilkan “Jumlah Paket 1” lalu ESP32-CAM akan memotret objek di depan kotak. Pada pengujian ke dua sampai dengan ke empat respon LCD dan bot telegram telah sesuai dengan jumlah paket yang dimasukkan. ESP32-CAM akan memotret objek didepannya apabila sensor PIR mendeteksi paket pertama atau jumlah paket 1. Apabila user memberikan perintah /reset pada bot telegram, maka paket akan terreset menjadi 0. Pengujian ini berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.

4.1.4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.

Pengujian sistem secara menyeluruh dilaksanakan untuk memeriksa perfoma sistem yang telah dibangun. Sistem menggunakan Mikrokontroler ESP32CAM, Selenoid *Door Lock*, Sensor Ultrasonik, Sensor PIR, Relay, dan menggunakan BOT Telegram sebagai kontrol dan monitoring. Pengujian alat dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan

Sensor Ultrasonik	ESP32-CAM	Bot Telegram	Solenoid
Jarak Valid Objek 15cm	Memotret	Menerima Notifikasi Perintah /bukapintu	Kunci Solenoid Terbuka
Tidak mendeteksi objek di depan kotak	Off	Tidak menerima notifikasi	Solenoid Terkunci

Sensor PIR	ESP32-CAM	Bot Telegram	Solenoid	LCD
Terdeteksi Jumlah Paket 1 Jarak 15 cm.	Memotret	Menerima notifikasi jumlah paket yang dimasukkan Dan Menerima capture dari ESP32CAM. Pengguna memberikan perintah /reset	Kunci Solenoid aktif	Menampilkan Jumlah Paket dan paket direset menjadi 0
Tidak mendeteksi Paket yang dimasukkan	Off	Tidak menerima notifikasi	Solenoid Terkunci	Menampilkan Jumlah Paket 0

Berdasarkan pada tabel 4.4 pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dilakukan sebagai berikut:

Pengujian Pertama:

- a) Pengujian dilakukan ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek di depan kotak paket, kemudian ESP32CAM mengambil foto yang akan dikirimkan ke bot telegram, bot telegram akan menerima notifikasi “Ada Kurir Kirim Paket dan menerima foto yang dikirim.

Pengguna memberikan perintah kepada bot telegram yaitu /buka kunci, dan solenoid *door lock* akan terbuka.

- b) Sensor PIR mendeteksi paket yang dimasukkan, dan ESP32CAM akan mengambil gambar di depan kotak untuk kedua kalinya. LCD akan menampilkan jumlah paket, setelah itu solenoid door lock akan aktif kembali supaya pada saat pintu ditutup, pintu akan terkunci secara otomatis.
- c) Pengguna memberikan perintah /reset, maka tampilan jumlah paket pada LCD dan Bot Telegram akan menjadi 0 kembali.

Dari pengujian pertama, hal ini menunjukkan sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang sudah dirancang.

Pengujian Kedua:

- a) Pengujian dilakukan ketika sensor ultrasonik tidak mendeteksi adanya objek di depan kotak paket, maka kamera ESP32-CAM tidak mengambil gambar dan bot telegram tidak menerima notifikasi.
- b) Sensor PIR tidak mendeteksi adanya paket yang dimasukkan, oleh karena itu LCD dan Bot Telegram tidak menampilkan jumlah paket.

Dari pengujian pertama, hal ini menunjukkan sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang sudah dirancang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pembahasan yang sudah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kotak penerima paket (Smart Package Box) berbasis *IoT* dapat dibuat menggunakan modul ESP32-CAM, sensor ultrasonik, sensor PIR, Selenoid *Door Lock* yang terhubung pada aplikasi telegram untuk memudahkan pengguna dalam menerima pesan notifikasi dan mengendalikan pintu dari kotak penerima paket dengan cara mengirim pesan *command* dari aplikasi telegram.
2. Kotak Penerima Paket (Smart Box Package) Berbasis *IoT* memiliki keamanan yaitu pada pengambilan gambar dari kamera dan penguncian pintu dari selenoid *door lock*.

5.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga perlu adanya pengembangan dan penambahan untuk lebih baik. Berikut saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan kamera dengan versi yang lebih tinggi, supaya gambar yang dikirim ke telegram lebih jelas.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan mikrokontroler terpisah oleh kamera, agar mengurangi delay pada saat sistem bekerja.
3. Sistem pengiriman notifikasi pada bot telegram berkerja dengan baik, akan tetapi, pada awal sistem ini diaktifkan, terjadi delay yang cukup lama, dikarenakan ESP32-CAM belum stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, Ida, Abdul Basit, Arif Rakhman, and M Teguh Prihndoyo. 2024. "Peningkatan Iptek Pada Siswa Sekolah Menengah Atas." 8(1): 608–19.
- Ahmad, Nurul Hijriani, Muh Akbar, and Alem Febri Sonni. 2024. "Pengawasan Dan Kontrol Komunikasi Melalui Aplikasi Telegram Security and Safety (SAS) Di PT. Telkom Witel." *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 7(3): 3304–11.
- Azrin, Uzwahnuh, Ibnu Ziad, and Suroso Suroso. 2022. "Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi." *Emitor: Jurnal Teknik Elektro* 22(2): 118–25.
- Christy, Firdhy Esterina. 2020. "Prediksi Angka Pengguna E-Commerce Di Indonesia 2024." *Tempo*. <https://data.tempo.co/data/909/prediksi-angka-pengguna-e-commerce-di-indonesia-2024#:~:text=Menurut laporan Statista mengenai data pengguna e-commerce yang,2018%2C mencapai 87%2C5 juta pengguna e-commerce di Indonesia.>
- Dias Valentin, Rut, Made Ayu Desmita, and Asri Alawiyah. 2021. "Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Untuk Sistem Peringatan Dini Banjir." *Jimel* 2(2): 2723–598.
- Fadhlan, Muhammad Yusuf, Tata Supriyadi, and Muhammad Hilman Maulana. 2021. "Prototype Smart Mailbox Untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IoT." *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* 12: 665–69. <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2778>.
- Fauzan, Yusuf. 2020. "Kotak Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Modul Esp32-Cam." *Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*: 1–66. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/56069>.
- Hanifatunnisa, Rifa et al. 2022. "Sistem Penerima Paket Barang Dengan Sterilisasi UVC Melalui Telegram Berbasis IoT." *Jurnal Teknologi Elektro* 13(3): 141.
- Jufri, Ahmad. 2018. "Rancang Bangun Dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik

- Menggunakan Arduino Dan Android.” *STT STIKMA International* 7(1): 40–51.
- Maldini, Achmad Rio Maldini. 2022. “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis Internet of Things Dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 Dan ESP32-CAM.” *Electrician* 16(2): 215–22.
- Rismayana, Aris Haris, Muhamad Syamsul Mustopa, and Dini Rohmayani. 2022. “Rancang Bangun Kotak Penerima Paket Menggunakan Barcode Berbasis Internet of Things (IoT).” *Journal Informatics and Electronics Engineering* 02(02): 35–40.
<https://ejournal.poltekdedc.ac.id/index.php/jiee/article/view/677>.
- Setyawati, Melia Gripin, and Abdi Darmawan. 2019. “Rancang Bangun Kunci Loker Masjid.” : 399–405.
- Sudiby, Novi Herawadi, Zaidir Jamal, and Abdi Darmawan. 2020. “Designing IoT-Based Camera on the House Doors for Securing the House.” (December): 121–27.
- Sun, Kaleb Yefune, Yonky Pernando, and M Ibnu Safari. 2021. “MENGUNAKAN APLIKASI BLYNK PENDAHULUAN Dunia Teknologi Saat Ini Banyak Menginspirasi Para Produsen Untuk Mampu Menghasilkan Dan Mengaplikasikan Teknologi Yang Inovatif , Dampak Dengan Adanya Perubahan Yang Terarah Menjadikan Hasil Produksi Mereka Banyak D.” 1(3): 289–96.