

PROTOTYPE SMART PACKET BOX CASH ON DELIVERY MENGGUNAKAN ESP-32CAM

Fadillah Risha¹, Suci Wulan Dari², Tuti Adi Tama Nasution³

fadillahrisha@students.polmed.ac.id¹, suciwulandari@students.polmed.ac.id²,
tutiaditama@polmed.ac.id³

ABSTRAK Saat belanja online transaksi COD sering terjadi kendala saat pembayaran karena penerima tidak ada dirumah. Maka dari itu, dalam penelitian ini dibuat kotak penerima Paket bayar di tempat. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk merancang kotak penerima paket COD yang dapat memudahkan pengguna dalam menerima paket dengan aman. Adapun metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Kotak penerima paket COD ini merupakan prototipe yang memiliki dua pintu, yaitu pintu penerima barang untuk meletakkan paket dan pintu COD untuk menyimpan uang. Sistem ini mampu untuk meregistrasi nomor resi, mampu memberitahu ada paket datang saat kurir scan *barcode* resi menggunakan *Scanner GM67*, mampu memberitahu berat paket yang ada menggunakan sensor *loadcell*, dan mengirimkan foto barang yang telah dimasukkan dalam box melalui telegram. Selain itu *user* juga dapat mengontrol dari jauh untuk membuka pintu kotak paket dan kotak uang. Hasil pengujian yang didapat telegram berhasil terhubung dengan *ESP32-CAM*, dapat mengirimkan foto dengan kondisi real. *Delay* notifikasi yang masuk ke telegram dengan rata-rata 5 detik, rata-rata keakuratan sensor *loadcell* adalah 99,98%, *scanner* dapat mendeteksi barcode pada jarak 15-40 cm dan waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk bekerja secara keseluruhan adalah 1 menit 22 detik.

KATA KUNCI *COD, Smart Packet Box, ESP32-CAM, Telegram*

PENDAHULUAN Layanan jasa pengiriman barang saat ini sangat meningkat, terutama sejak terjadinya pandemi Covid-19 disebabkan adanya perubahan perilaku masyarakat yaitu berbelanja melalui perdagangan elektronik. Dalam berbelanja melalui perdagangan elektronik perdagangan elektronik ada banyak pilihan transaksi seperti transfer melalui bank, uang elektronik, maupun dengan cara membayar langsung ditempat kepada kurir. Salah satu masalah saat berbelanja daring yang sering terjadi adalah pengiriman paket kepada pelanggan. Pelanggan yang tidak ada dirumah membuat kurir kesulitan dalam memberikan paket. Sehingga paket dilempar secara sembarangan oleh kurir hal ini mengakibatkan kerusakan pada barang, selain itu pada proses transaksi pembayaran langsung di tempat tidak bisa dilakukan karena penerima tidak ada dirumah. Masalah- masalah yang terjadi

^{1,2} adalah Mahasiswa Prodi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Medan

³ adalah Dosen MRKG Prodi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Medan

membutuhkan sebuah solusi yaitu alat yang dapat melakukan monitoring penerimaan dan dapat membantu melakukan transaksi pembayaran secara aman, saat pihak penerima tidak ada dirumah. Harapannya alat ini dapat meminimalisir terjadinya resiko kerusakan, kehilangan dan memperlancar transaksi.

Terdapat beberapa literature yang berkaitan dengan proyek ini. Literatur ini membahas teknologi yang dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol dari jarak jauh menggunakan internet dan telepon genggam adalah alat yang berbasis IoT. Teknologi IoT merupakan konsep dan metode untuk kontrol jarak jauh, monitoring, pengiriman data dan berbagai tugas lainnya.

IoT terhubung dengan suatu jaringan sehingga dapat di akses di mana saja yang dapat mempermudah berbagai hal. Untuk membuat sistem *monitoring* berbasis IoT, biasanya merupakan gabungan antara arduino uno dan modul *wifi* ESP8266. Arduino uno dipakai sebagai mikrokontroler yang menjadi pusat sebuah sistem, dan *wifi* ESP8266 berperan sebagai penghubung antar sistem dengan internet. Selain itu pada penelitian lain menggunakan infrared untuk mendeteksi benda yang masuk kedalam kotak dan menggunakan *keypad* untuk membuka kunci pada box dan LCD untuk tampilan password. Pada *Smart Box* penerima paket menggunakan webcam untuk menangkap gambar, menggunakan Raspery Pi sebagai mikrokontroler, dan menggunakan sensor berat. Pada penelitian *Smart packages box* menggunakan QR *barcode* untuk membuka pintu secara otomatis.

Berdasarkan studi literature penelitian diatas, maka akan dibangun sebuah *Smart Packet Box Cash on Delivery* dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno, ESP32-CAM untuk komunikasi serial antara arduino uno dengan telegram sekaligus sebagai kamera untuk menangkap gambar paket yang telah dimasukkan kurir pada *box*, menggunakan GM67 sebagai *scanner* untuk registasi nomor resi paket yang datang, dan menggunakan sensor *loadcell* untuk melihat berat paket yang datang. Dengan demikian alat yang dapat memonitoring, mengontrol dan memberikan pemberitahuan aktivitas apabila kurir akan mengirim barang. Kurir dapat menyimpan paket di dalam box sehingga paket aman, sekaligus dapat melakukan transaksi COD meski pemilik rumah sedang tidak ada ditempat. Alat ini akan memiliki laci tempat penyimpanan uang, laci ini hanya bisa dibuka oleh pemilik rumah menggunakan aplikasi telegram.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Arduino Uno Atmega 328P

Atmega328 adalah salah satu jenis mikrokontroler chip tunggal yang dibentuk dengan Atmel dalam keluarga megaAVR. Arsitektur Arduino Uno ini adalah arsitektur Harvard yang disesuaikan dengan inti prosesor RISC 8 bit.

b. ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, wifi, kamera, bahkan sampai ke slot mikroSD. ESP32-CAM ini biasanya digunakan untuk project IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera. Modul ESP32CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32

Wroom. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD.

c. Load Cell

Loadcell adalah sebuah perangkat listrik yang dapat mengubah suatu energi listrik menjadi energi lainnya. *Load cells* banyak digunakan pada timbangan elektronik dengan menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan sensor *strain gauge*. Load cells secara khusus berupa sensor yang terdiri dari satu atau beberapa *strain gauge* yang ditempelkan pada batang logam berbentuk cincin.

d. Barcode Scanner GM67

Pemindai kode batang GM67 1D 2D, dengan integrasi tinggi dan ukuran ringkas, dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam berbagai peralatan industri dan lingkungan aplikasi. Itu tidak hanya dapat membaca berbagai barcode 1d dengan mudah, tetapi juga membaca barcode 2d dengan kecepatan tinggi. Ini memiliki tingkat pemindaian yang sangat tinggi untuk kode batang linier. Untuk barcode di atas kertas dan layar, juga dapat dengan mudah dipindai.

e. Solenoid DoorLock

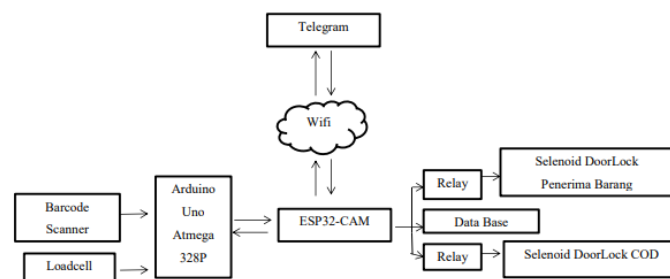
Solenoid door lock Merupakan kunci pintu elektrik yang berfungsi sebagai kunci pintu dengan mengandalkan tegangan elektrik untuk menutup atau membuka pintu. Prinsip kerja Solenoid Door Lock sendiri adalah pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang atau terkunci dan jika diberi tegangan, tuas akan memendek atau terbuka. Di dalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahap perancangan yang dilakukan sebelum *smart packet box* dinyatakan berhasil dan didapatkan hasil yang diinginkan. Terdapat dua tahap perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

a. Perancangan perangkat keras

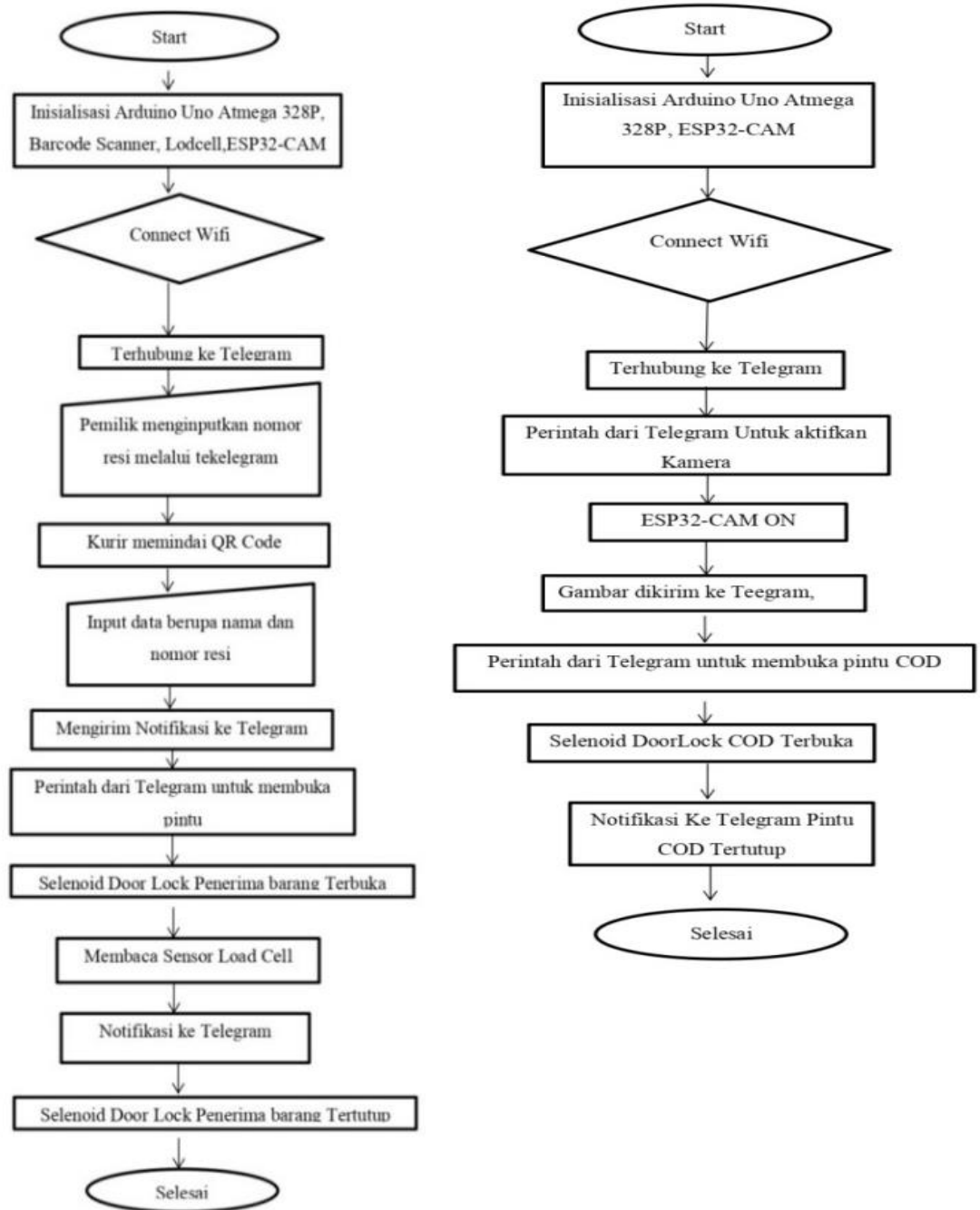
Perancangan perangkat keras dimulai dengan pembuatan blok diagram dari sistem. Setiap blok dirancang dengan sederhana dan saling berhubungan satu sama lain.



Gambar 1 Diagram blok perancangan perangkat keras

Pada Prototype ini *packet box Scanner GM67* terhubung dengan arduino uno. Pin RX pada GM67 terhubung pada pin 7 arduino uno dan pin TX pada GM67 terhubung pada pin 6 arduino uno. Kemudian pin vcc pada GM67 terhubung ke VCC dan pin GND akan terhubung ke ground. *loadcell* terhubung dengan arduino uno. Pin yang digunakan *loadcell* yaitu pin SCK terhubung dengan pin A2 pada arduino uno dan pin DT *loadcell* terhubung dengan pin A1 pada arduino uno. dilihat terdapat dua solenoid doorlock yang mana solenoid atas untuk paket dan solenoid bawah untuk transaksi COD. Pin positif solenoid terhubung pada pin NC (*Normally Close*) relay dan pin negatif solenoid terhubung pada ground. Pada pin C (*Common*) relay, terhubung langsung dengan VCC. Kondisi awal solenoid adalah aktif, jika tidak diberi sumber tegangan. Untuk sambungan relay dengan arduino, pin IN menggunakan pin 5 dan pin 4, pin ground relay terhubung pada pin *ground (GND)* arduino dan pin VCC relay terhubung pada pin 5V arduino. Adaptor 12V berfungsi sebagai sumber tegangan untuk solenoid *door lock*, relay berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol solenoid. Solenoid berfungsi untuk membuka dan mengunci pintu paket dan pintu transaksi COD. *ESP-32CAM* terhubung dengan arduino uno. *ESP32-CAM* menggunakan pin UOR terhubung dengan pin TX arduino uno dan pin UOT pada *ESP-32CAM* terhubung dengan pin RX pada arduino uno. Pada kedua pin tersebut merupakan komunikasi serial untuk mengirimkan data informasi keadaan kotak penerima paket. Untuk pengambilan gambar juga menggunakan pin yang sama. Kemudian VCC pada *ESP32-CAM* terhubung dengan 5V pada arduino uno dan pin GND akan terhubung pada pin GND arduino uno. *step down* terhubung dengan arduino uno. Pin OUT (+) *step down* terhubung pada pin Vin arduino dan pin OUT (-) *step down* terhubung pada *ground (GND)* arduino. Pin positif (+) adaptor terhubung pada pin IN (+) *step down* dan pin negative (-) adaptor terhubung pada IN (-) *step down*. Adaptor 12V berfungsi sebagai sumber tegangan bagi arduino, sebelum terhubung pada arduino, tegangan 12V adaptor di turunkan menjadi 5V agar IC regulator pada arduino tidak terlalu panas.

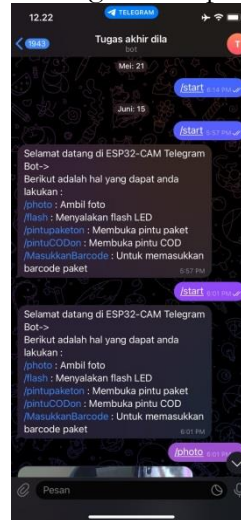
b. Perancangan perangkat lunak



Gambar 2 Flowchart

Pada penelitian ini digunakan arduino uno sebagai mikrokontroler dan menggunakan komponen lainnya. Pada Gambar 2 menunjukkan alur perancangan mikrokontroler menggunakan *software* arduino ide untuk penelitian ini. Sesuai dengan tujuan penelitian *smart packet box* ini memiliki fungsi untuk tempat penyimpanan sementara paket dan tempat penyimpanan

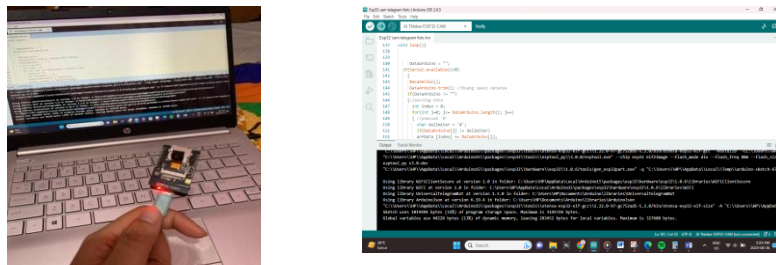
uang transaksi COD. Kemudian perancangan pada aplikasi telegram dengan membuat bot telegram, untuk mengirimkan perintah ke *smart packet box*



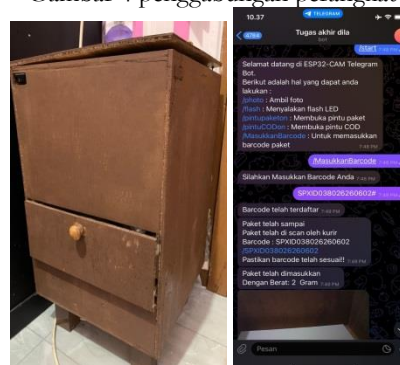
Gambar 3 Tampilan Bot Telegram

c. Penggabungan perangkat keras dan perangkat lunak

Setelah selesai merancang perangkat keras dan perangkat lunak, maka dilakukan instalasi kedua perangkat yang akan terbentuk menjadi sebuah sistem yang diinginkan. Dengan cara terlebih dahulu lakukan *compile* pada program arduino uno, selanjutnya *upload* program ke ESP32-CAM dan Arduino Uno Atmega 328P. Tampilan penggabungan *Packet box Cash on delivery* dengan sistem dapat dilihat pada Gambar 4 dan tampilan prototype pada Gambar 5



Gambar 4 penggabungan perangkat



Gambar 5 Prototype *Smart Packet box cash on delivery*

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian Delay Notifikasi ke telegram

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan *ESP32-CAM* dalam melakukan komunikasi dengan telegram. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali memasukkan perintah, kemudian menghitung rata-rata waktu balasan yang dikirim telegram saat penulis memasukkan perintah.

Tabel 1 Hasil Pengujian Delay Notifikasi Telegram

| No | Jenis perintah | Rata- Rata Waktu Respon Telegram(s) |
|----|----------------|-------------------------------------|
| 1. | Pintu paket | 4,56 detik |
| 2. | Pintu cod | 4,76 detik |
| 3. | Loadcell | 4,92 detik |
| 4. | Foto | 4,92 detik |

Pengujian ini dilakukan melalui aplikasi telegram. Dilakukan pengujian *ESP32-CAM* apakah terhubung dengan aplikasi telegram. Dari hasil pengujian dapat dilihat *ESP32-CAM* bekerja dengan baik dibuktikan dapat terhubung dengan telegram karena ketika ditekan */start* pada telegram kemudian telegram akan memberikan balasan berupa pilihan menu perintah yang dapat kita pilih. Kemudian saat *user* mengirimkan perintah */photo* pada telegram kemudian telegram akan mengirimkan foto dengan kondisi *real*.

Selanjutnya pengujian delay notifikasi ke telegram setelah dilakukan 5 kali percobaan setiap masing-masing perintah maka dapat dihitung rata-rata delay adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata - Rata Delay} = \frac{\text{jumlah Keseluruhan Delay}}{\text{Banyak Delay}}$$

$$\text{Rata - Rata Delay} = \frac{19.16}{4} = 4.79 \text{ detik}$$

Maka didapat rata-rata delay keseluruhan adalah 4,79 detik. Kemudian lama waktu alat bekerja dari memasukkan barcode hingga pintu laci COD tertutup adalah 1 menit 22 detik.

b. Pengujian Loadcell

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan *loadcell* dan besar tegangan *loadcell* saat diberi beban. Pada pengujian ini digunakan juga timbangan digital sebagai perbandingan berat, antara *loadcell* dengan timbangan digital. Pengujian ini dilakukan sebanyak sembilan kali percobaan dengan berat barang yang berbeda. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Loadcell

| Timbangan (g) | Loadcell (g) | Persenta se Error | Tegangan (mv) |
|---------------|--------------|-------------------|---------------|
| 500 | 502 | 0.0040% | 0.115 |
| 1000 | 1006 | 0.0060% | 0.125 |
| 2000 | 2016 | 0.0080% | 0.144 |
| 3000 | 3020 | 0.0067% | 0.164 |
| 4000 | 4060 | 0.0150% | 0.179 |

Pada pengujian *loadcell* dilakukan dengan berat barang yang berbeda dari berat 100 gram hingga 5000 gram. Sebelum dilakukan pengujian terlebih dahulu sensor *loadcell* dilakukan kalibrasi melalui program pada arduino ide. Maka dapat dilihat pada Tabel 4.3 pada percobaan pertama selisih antara berat yang tertera pada alat ukur dengan berat yang ditampilkan oleh sensor *loadcell* adalah 2 gram.

Adapun nilai kesalahan sensor dapat dilihat sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{Selisih Pembacaan}}{\text{Pembacaan Alat Ukur}} \times 100\%$$

$$\% \text{ error} = \frac{100-98}{100} \times 100\% = 0.02\%$$

Dari hasil perhitungan didapati nilai kesalahan dari sensor yaitu 0.02% yang artinya sensor ini sangat akurat sebesar 99.98%. Hal ini dianggap representatif, karena persentase eror sangat kecil. Bisa dilihat bahwa kesalahan batas relative adalah $= \pm 0,1 \times 100\% = \pm 10\%$ (Suprianto, 2015).

c. Pengujian *scanner GM67*

Dari hasil uji coba pada *scanner* pengukuran, jaringan dan jarak deteksi juga berpengaruh dalam pemindahan barcode label pengiriman, jika barcode terlalu dekat dimana barcode tidak terdeteksi dengan akurat. dan jika terlalu jauh barcode tidak dapat mendeteksi dengan akurat. ketika sensor tidak dapat mendeteksi secara akurat maka *scanner* tidak berbunyi.

Tabel 3 Hasil Pengujian Scanner

| No | Jarak | Hasil |
|----|-------|------------------------|
| 1 | 5 | Tidak terdeteksi |
| 2 | 10 | Tidak terdeteksi |
| 3 | 15 | Terdeteksi dengan baik |
| 4 | 20 | Terdeteksi dengan baik |
| 5 | 25 | Terdeteksi dengan baik |
| 6 | 30 | Terdeteksi dengan baik |
| 7 | 40 | Terdeteksi dengan baik |
| 8 | 50 | Tidak terdeteksi |

Pada Tabel 3, diperoleh hasil yaitu pada jarak pengukuran 5cm sampai 10cm tidak terdeteksi dengan baik. pada 15 sampai dengan 40 cm terdeteksi dengan baik, dan ketika pengukuran jarak barcode harus keadaan lurus dengan sensor agar terbaca oleh sensor scanner GM 67.

SIMPULAN Dari Penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa Kotak penerima paket COD ini berhasil dirancang dan dibuat menggunakan *ESP32-CAM* yang memberikan notifikasi melalui telegram untuk memudahkan pengguna dalam menerima paket apabila tidak ada dirumah. Sistem kerja *ESP32-CAM* dengan cara menerima data dari arduino uno kemudian diteruskan ke telegram melalui komunikasi serial. Rata-rata lama waktu yang dibutuhkan *ESP32-CAM* dalam mengirimkan notifikasi ke telegram adalah 5 detik. Kehandalan

Sensor scanner GM67 untuk mendeteksi barang masuk juga dapat diimplementasikan 15 cm sampai 40 cm terdeteksi bekerja dengan baik. Rata-rata keakuratan pada sensor *Loadcell* adalah 99,98% hal ini cukup merepresentasikan dengan berat paket yang akan diterima.

Dalam rangka pengembangan alat kotak penerima paket COD menggunakan ESP32-CAM ini, maka penulis memberikan saran kepada pembaca, di antaranya adalah sebaiknya menggunakan sumber tegangan cadangan seperti baterai, sehingga alat tetap dapat bekerja apabila listrik dalam keadaan mati, dan sebaiknya menggunakan pengunci manual sehingga apabila terjadi masalah dalam sistem maka barang yang ada di dalam *box* dapat diambil.

- RUJUKAN**
- Abdul. (2019). <https://abdulelektro.blogspot.com/2019/11/atmega328-arduino-uno-board-prinsip.html>. Retrieved Maret 3, 2023, from <https://abdulelektro.blogspot.com/>.
- Arthanugraha. (2016, November 10). *Arthanugraha.com*. Retrieved Maret 5, 2023, from <https://arthanugraha.com/mengenal-perusahaan-jasa-pengiriman-barang/#:~:text=Perusahaan%20jasa%20pengiriman%20barang%20adalah%20perusahaan%20yang%20bergerak,pengiriman%20barang%20terjadi%20karena%20beberapa%20hal%20berikut%20ini%3A>.
- Baharsyah, A. N. (2019, Agustus 26). <https://www.jagoanhosting.com>. Retrieved maret 8, 2023, from <https://www.jagoanhosting.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>.
- Efendi M.Y., & C. (2019). Implementasi Internet of Things pada sistem kendali Lampu rumah menggunakan Telegram Messenger Bot dan Nodemcu ESP8266. *Global Journal of Computer Scieci and Technology*.
- Indobot. (2022, Januari 14). <https://indobot.co.id/blog/>. Retrieved Maret 3, 2023, from <https://indobot.co.id/blog/mengenal-esp32-cam-dan-bagaimana-cara-menggunakannya/>.
- kargo. (2021, September 16). <https://kargo.tech/blog/>. Retrieved Maret 5, 2023, from <https://kargo.tech/blog/mengatasi-permasalahan-pengiriman/>.
- Mohammad Faizal Ajizi, D. S. (2019). Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Berbasis Sensor Warna dan Sensor Loadcell Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan IlmuKomputer*, 2472-2479.
- Muhammad Yusuf Fadhlán, T. S. (2021). Prototype Smart Mailbox untuk Penerimaan Paket Barang Berbasis IoT. *jurnal teknik elektro politeknik negeri bandung*.
- Sri Ayu Nur Hidayati Putri, O. B. (2023). Smart Packgaes Box Berbasis Internet Of Things Menggunakan Telegram Bot. *Jurnal Media Informatika*.
- Suprianto. (2015, october 12). <https://blog.unnes.ac.id/>. Retrieved from Kesalahan Batas Relative Pada Alat Ukur : <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/kesalahan-batas-relatif-relative-limiting-error-pada-alat-ukur-listrik/>

- Uzwahnul Azrin, I. Z. (2022). 2022. *Rancang Bangun Smart Box Penerima Paket Berbasis Menggunakan Raspberry Pi*.
- Wheelen, T. L., & Hunger, J. D. (2012). *Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability (Thirteenth Edition)*. New Jersey: Pearson Education.
- Wicaksana, S. (2018). Perancangan Sistem Monitoring Suhu Gudang.
- Wijaya, A. &. (2018). Monitoring dan Kontrol Sistem Irigasi Berbasis IoT Menggunakan Banana Pi. *Jurnal Teknik ITS*, <https://doi.org/10.12962/J23373539.V7i2.31113>.
- Wildian, I. I. (2022). Prototipe Konveyor Sistem Pemisah Barang Mwendgunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Loadcell . *Jurnal Fisika Unand*, vol.11 No 2, 153-159.
- Yuliza. (2018). Detektor Keamanan rumah Melalui Telegram Messenge. *Jurnal Teknologi Elektro*.