

BAB 3

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, beberapa langkah desain harus diselesaikan terlebih dahulu sehingga kotak penerima paket dapat dianggap sukses dan mencapai tujuan yang diharapkan. Proses desain dilakukan secara terpisah pada setiap komponen, termasuk komponen utama dan mikrokontroler, sebelum akhirnya disatukan menjadi satu kesatuan. Pendekatan penelitian yang diterapkan adalah eksperimental, dengan tujuan untuk mengevaluasi apakah perangkat yang telah didesain mencapai sesuai dengan hasil yang diharapkan dan mampu berfungsi dengan tujuannya.

3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam penelitian ini mengenai pengembangan sistem kotak penerima paket dengan menggunakan pembayaran COD, dibutuhkan beberapa perangkat keras, termasuk mikrokomputer dan komponen elektronik lainnya. Pemilihan spesifikasi *hardware* menjadi sangat penting agar sistem dapat beroperasi secara optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna. Informasi terperinci mengenai perangkat keras yang diperlukan dapat ditemukan dalam Tabel 3.1, yang menyajikan daftar komponen yang dibutuhkan:

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	NodeMCU8266	1
2.	ESP32 CAM	1
3.	Magnetic door lock	3
4.	Relay	3
5.	Power Supplay 12VDC	1
6.	Laptop	1

3.3.1 NODEMCU8266

Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah *NodeMCU ESP8266*, yang berperan sebagai otak serta elemen penghubung nirkabel. Fungsinya mencakup menjadi jalur komunikasi tanpa kabel yang mengaitkan

perangkat melalui jaringan *wifi* dalam rangka sistem penerimaan paket. Informasi spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Spesifikasi *NodeMCU8266*.

Spesifikasi	
Mikrokontroler	ESP8266
Tegangan Operasi	0-3.3V
Tegangan <i>Input</i>	7-12V
Pin <i>I/O Digital</i>	13 pin
10bit ADC Pin	1
<i>UART/SPI/I2C</i>	1/1/1
<i>Flash Memory/SRAM</i>	4 MB / 64 KB
<i>Clock Speed</i>	80 MHz
<i>Wifi Built-In</i>	802.11 b/g/n
<i>Temperature Range</i>	-40C – 125C
<i>USB to Serial</i>	CH340G

3.3.2 *ESP32-CAM*

ESP32-Cam dapat digunakan untuk mengambil gambar saat kurir akan memasukkan paket ke dalam kotak paket. Pengambilan gambar tersebut berfungsi sebagai tindak pemantauan dan konfirmasi bahwa paket telah ditempatkan di dalam kotak, Tabel 3.3 di bawah ini menunjukkan spesifikasi dari *ESP32-Cam*.

Tabel 3.3 Spesifikasi *ESP32 CAM*.

Keterangan	Spesifikasi
<i>Chip</i>	<i>ESP32-D0WDQ6</i>
<i>Prosesor</i>	<i>Dual-core 32-bit Tensilica LX6 mikroprosesor up to 240 MHz</i>
Suhu Oprasi	-20°C hingga 85°C, Rekomendasi -10°C hingga 55°C
Daya	5V DC, 180-200 mA
Memori	520 KB SRAM, 448 KB ROM, 4 MB flash
Sensor Gambar	OV2640, 2 MP
Resolusi Gambar	1600x1200 UXGA, 1280x1024 SXGA, 800x600 SVGA, 640x480 VGA, 352x288 CIF, 320x240 QVGA
<i>Frame Rate</i>	15 fps UXGA, 30 fps SVGA, 60 fps CIF

Tabel 3.3 Spesifikasi ESP32 CAM (lanjutan).

Keterangan	Spesifikasi
Antena <i>Wi-Fi</i>	PCB antenna
<i>Wi-Fi</i>	802.11 b/g/n 10-15 Mbps
Jangkauan <i>Wi-Fi</i>	50 meter (dalam ruangan), 100 meter (di luar ruangan)
<i>Bluetooth</i>	<i>Bluetooth v4.2 BR/EDR dan BLE (Bluetooth Low Energy)</i>
Soket <i>MicroSD</i>	Mendukung kartu <i>microSD</i> hingga 4 GB
<i>Port IO</i>	GPIO, I2C, UART, SPI, ADC, DAC

3.3.3 MAGNETIC DOOR LOCK

Tujuan penggunaan *magnetic door* adalah untuk meningkatkan tingkat keamanan ketika digunakan pada pintu uang dalam penelitian ini. *Magnetic door* berfungsi sebagai sistem pengunci pintu dalam pengaturan penerimaan paket yang menggunakan pembayaran tunai saat pengiriman COD. Spesifikasi dari *magnetic lock* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Spesifikasi *Magnetic door lock*.

Keterangan	Spesifikasi
<i>Lock Size</i>	<i>Em-lock</i>
<i>Armature Plate</i>	11.4L/3,5W/2H (cm)
<i>Holding Force</i>	7L/3W/1H (cm)
<i>Voltage / Current</i>	12V/160mA
<i>Operating Temp</i>	≤20°C
<i>Surface Temp</i>	-10°C ~ 55°C (14°F~131°F)
<i>Suitable Humidity</i>	0~90%(<i>non-condensing</i>)
<i>Weight</i>	0.6kg

3.3.4 RELAY

Penggunaan *relay* dalam sistem ini berfungsi sebagai kendali yang sangat akurat untuk menanggapi kinerja komponen *magnetic door*, baik saat membuka atau mengunci pintu dengan presisi. Spesifikasi *relay* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.4, yang mencakup parameter-parameter teknis seperti tegangan kerja, dan jenis kontak *relay*.

Tabel 3.5 Spesifikasi *Relay*.

Nama Pin	Keterangan
<i>Relay Trigger</i>	<i>Input to activate the relay</i>
<i>Ground</i>	<i>0V reference</i>
<i>VCC</i>	<i>Supply Input for powering the relay coil</i>

Tabel 3.5 Spesifikasi Relay (lanjutan).

Nama Pin	Keterangan
<i>Normally Open</i>	<i>Normally open terminal of the relay</i>
<i>Common</i>	<i>Common terminal of the relay</i>
<i>Normally Closed</i>	<i>Normally closed contact of the relay</i>

3.3.5 LIMIT SWITCH

Limit switch digunakan untuk memerintahkan pada *ESP32-Cam* ini mengambil gambar ketika pihak kurir membuka pintu penerimaan paket.

3.3.6 POWER SUPPLY 12VDC

Penggunaan *power supply* ini sangat penting dalam sistem penerimaan paket. Dalam menggunakan tegangan 12V, seperti yang tercantum dalam Tabel 3.6, memungkinkan kinerja pada komponen optimal.

Tabel 3.6 Spesifikasi Power Supply.

Keterangan	Spesifikasi
<i>Input</i>	AC100-240V 50/60Hz
<i>Ouput</i>	DC 3-12V <i>adjustable</i>
<i>Jack DC</i>	5.5 / 2.1 mm
<i>Output current</i>	2A
Panjang kabel AC	85 cm

3.3.7 LAPTOP

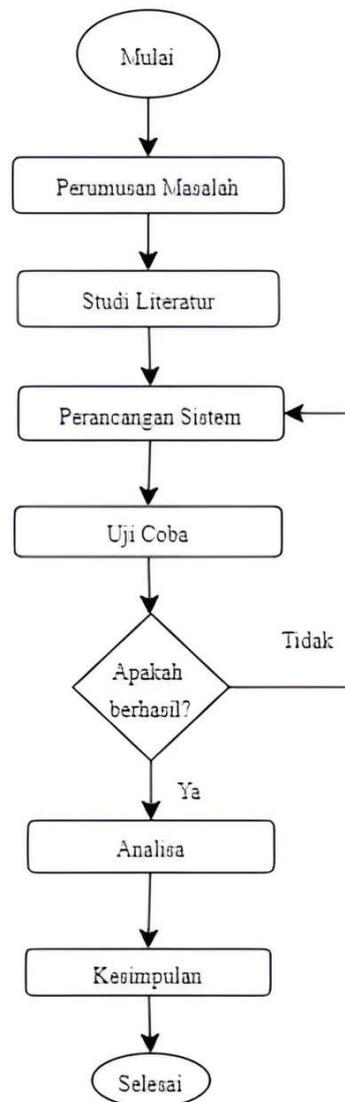
Laptop digunakan tidak hanya untuk menghasilkan laporan penelitian, tetapi juga untuk mengumpulkan data dan menjalankan pemrograman pada sistem. Selain itu, perangkat ini dapat digunakan dalam berbagai kegiatan produktif terkait penelitian dan pengembangan, dapat lihat Tabel 3.7 untuk spesifikasi laptop yang mendukung berbagai keperluan tersebut.

Tabel 3.7 Spesifikasi Laptop.

Keterangan	Spesifikasi
<i>Device name</i>	LAPTOP-TN6H62LC
<i>Processor</i>	13th Gen Intel(R) Core(TM) i5-13500HX 2.50 GHz
<i>Installed RAM</i>	16,0 GB (15,7 GB usable)
<i>System type</i>	64-bit operating system, x64-based processor

3.2 ALUR PENELITIAN

Berikut Gambar 3.1 merupakan alur penelitian yang dilakukan dengan beberapa tahapan dalam hal sistem penerimaan paket dengan *system* pembayaran COD, mengacu pada diagram alur *flowchart* pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian.

Berdasarkan Gambar 3.1 penelitian ini memiliki beberapa tahap yang dimulai dari perumusan masalah, studi literatur, perancangan sistem, perancangan *hardware* maupun *device*, uji coba sistem, analisis dan kesimpulan. Berikut penjabaran lebih jelasnya mengenai tahap alur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah

Pada tahap awal penelitian, peneliti melakukan identifikasi dan perumusan permasalahan yang akan diselesaikan. Proses ini mencakup pemahaman menyeluruh tentang topik penelitian dan penentuan pertanyaan penelitian atau permasalahan yang perlu diatasi.

2. Studi Literatur

Penelitian ini melibatkan peninjauan terhadap jurnal penelitian baik tingkat nasional maupun internasional, skripsi, serta buku-buku teori pendukung, dan sumber informasi lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk mendalami konsep-konsep yang telah dikembangkan, mengevaluasi hasil penelitian sebelumnya, dan mengidentifikasi kekosongan pengetahuan yang dapat diisi oleh penelitian saat ini.

3. Perancangan Sistem

Setelah memahami latar belakang dan teori yang relevan dari tinjauan pustaka, peneliti merancang suatu sistem yang akan berfungsi sebagai solusi untuk menerima paket dengan menggunakan metode COD. Tujuan dari ini adalah untuk mengatasi situasi di mana penerima paket tidak berada di rumah. Dengan menerapkan solusi ini, diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pihak kurir.

4. Perancangan *Hardware* maupun *Device*

Berdasarkan penelitian yang akan dibuat untuk menunjang berjalannya sistem ini digunakan mikroprosesor *nodemcu esp8266* sebagai penunjang, pengendali, pengolah, dan pengiriman data serta dapat diakses oleh pengguna berupa kurir maupun pemilik kotak paket.

5. Uji Coba Sistem

Ujicoba sistem dilakukan untuk pengujian *hardware* dan *device* yang telah dibuat, jika *hardware* berjalan dengan baik maka *device* akan menginputkan nomer resi dan memberikan sebuah informasi mengenai *password*, yang dimana untuk membuka pintu kotak uang.

6. Analisis Data

Penulis memperoleh informasi dari pengujian dan pengumpulan data yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Langkah terakhir yang diambil adalah menganalisis data yang diperoleh dari uji coba sistem. Hasil analisis tersebut

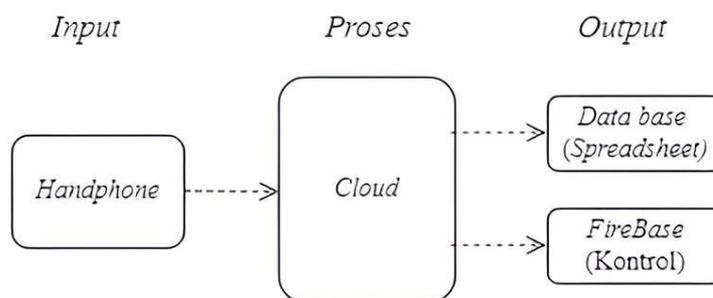
digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana keberhasilan sistem atau perangkat keras dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan.

7. Kesimpulan

Pada tahap akhir, peneliti menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Kesimpulan ini mencakup jawaban terhadap permasalahan yang dirumuskan, implikasi temuan terhadap literatur dan praktik, serta saran untuk penelitian masa depan. Kesimpulan juga bisa mencakup pembahasan keterbatasan penelitian dan potensi pengembangan lebih lanjut.

3.3 PERANCANGAN *HARDWARE*

Dalam perancangan *hardware* sistem penerimaan paket dengan berbasis pembayaran COD ini terdiri dari beberapa tahap yang harus dilakukan. Berikut ini merupakan *block* diagram secara beberapa tahap dalam alat yang akan dibuat, alat dan bahan yang digunakan sebagai gambaran dari alur perancangan alat pada penelitian yang dilakukan.

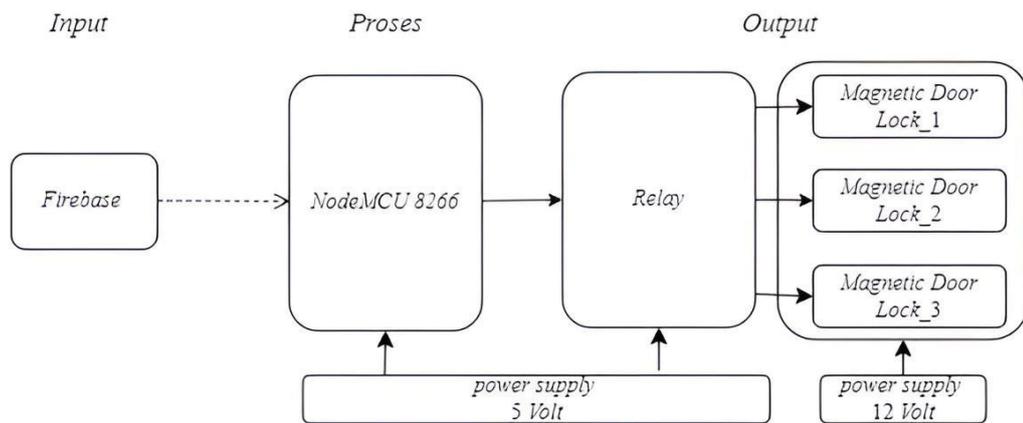


Gambar 3.2 Block Diagram Aplikasi.

Berdasarkan diagram *block* pada Gambar 3.2 terdapat *input*, proses, dan *output*, berikut penjabarannya :

1. *Input* : bagian *input* ini terdapat sebuah aplikasi yang berjalan di *handphone*. *handphone* yang difungsikan untuk meregistrasi data dari sisi pemilik yang berupa *input*-an nomer resi dan *password*, sedangkan dari sisi kuring akan menginput data seperti nama, no hp dan resi.
2. Proses : pada data dari *handphone* dikirim ke *cloud*. Di sini, data tersebut diproses atau disimpan sementara untuk pemrosesan lebih lanjut.

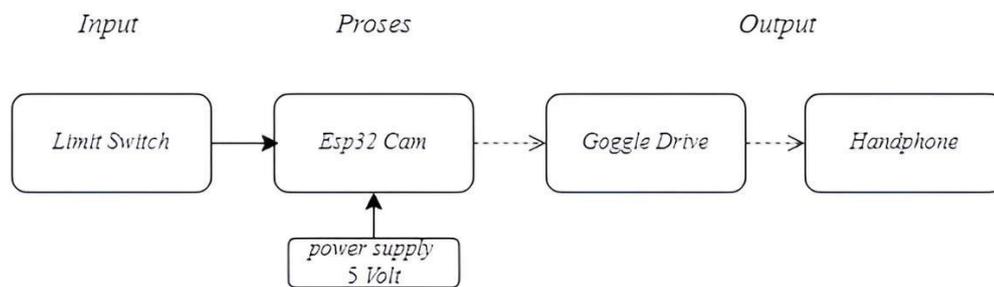
3. *Output* : bagian ini terdapat dua dimana *database* berfungsi untuk menyimpan data pemilik dan kurir. Ini berarti semua informasi terkait dengan pemilik dan kurir, seperti nama, nomor hp dan resi, disimpan di *database* ini. *Database* tersebut bisa menggunakan sistem *spreadsheet*. Sedangkan pada *firebase* Digunakan untuk mengaktifkan *relay* atau pintu uang melalui tombol di aplikasi.



Gambar 3.3 Block Diagram Hardware NodeMCU ESP8266.

Berdasarkan diagram *block* pada Gambar 3.3 terdapat *input*, proses, dan *output*, berikut penjabarannya :

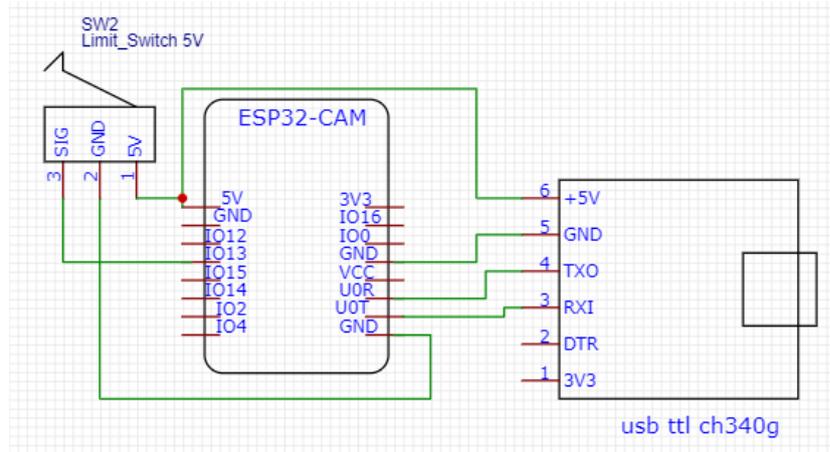
1. *Input* : pada bagian *input* terdapat *firebase* sebagai perintah *input* yang memungkinkan pengguna aplikasi untuk mengirim perintah membuka pintu uang melalui internet. Perintah ini dikirimkan ke *NodeMCU 8266* untuk diproses lebih lanjut.
2. Proses : pada penelitian ini menggunakan *NodeMCU8266* untuk memprogram kapan mengirim perintah-perintah dari *firebase* seperti membuka pintu kotak uang.
3. *Output* : pada bagian *output* terdapat beberapa komponen berupa *relay* dan *Magnetic door lock*. Setelah menerima perintah, *NodeMCU* akan mengirimkan sinyal ke *relay* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan kunci pintu (*magnetic door lock*). Ketika *relay* diaktifkan oleh *NodeMCU* berdasarkan perintah dari *Firestore*, *relay* akan menghubungkan arus listrik dari suplai 12 Volt ke kunci pintu magnetik, sehingga kunci pintu menjadi terbuka.



Gambar 3.4 Block Diagram Hardware ESP32 CAM.

Berdasarkan diagram *block* pada Gambar 3.4 terdapat *input*, proses, dan *output*, berikut penjabarannya :

1. *Input* : pada bagian *input* terdapat *limit switch* digunakan sebagai pemicu (*trigger*). Ketika *limit switch* diaktifkan saat paket ditempatkan di lokasi yang ditentukan, maka akan mengirim sinyal ke *ESP32-Cam* untuk memulai proses pengambilan foto.
2. Proses : pada penelitian ini menggunakan *NodeMCU8266* yang berfungsi Ketika menerima sinyal dari *limit switch*, *ESP32-Cam* akan mengambil foto paket tersebut. Setelah foto diambil, *ESP32-Cam* memproses gambar tersebut untuk dikirim ke *Google Drive*. Pengiriman ini bisa dilakukan melalui koneksi *Wi-Fi* yang dimiliki *ESP32-Cam*.
3. *Output* : pada bagian ini, foto yang diambil oleh *ESP32-Cam* dikirim dan disimpan di *Google Drive*. *Google Drive* berfungsi sebagai database yang menyimpan semua hasil gambar yang diambil oleh *ESP32-Cam*. Bagian *output* ini juga menandakan bahwa gambar yang diproses *Esp32-cam* sebagai bukti paket sudah masuk dalam wadah penyimpanan.



Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Pintu Paket.

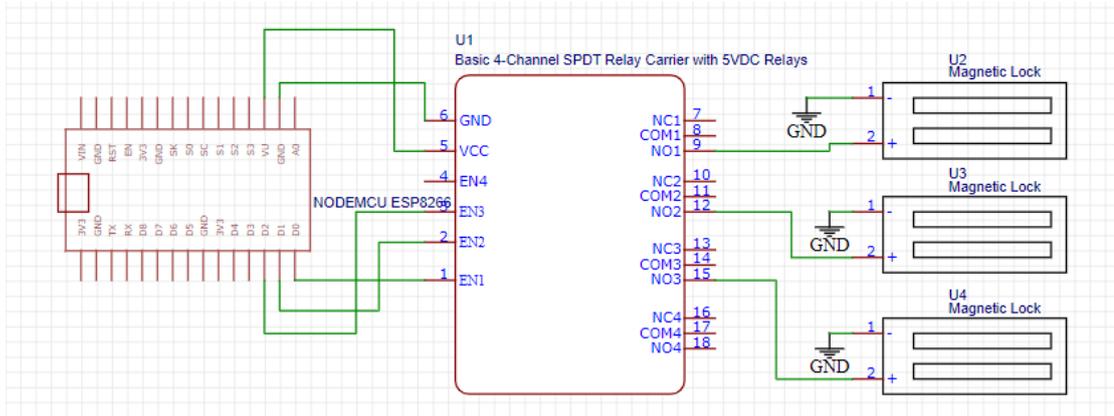
Pada Gambar 3.5, Esp32-Cam difungsikan sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan *WiFi* untuk mengirim gambar foto paket ke *Google Drive* dengan trigger dari sensor *limit switch*. Konfigurasi pin yang terhubung dapat dilihat pada Tabel 3.8. Dalam melakukan upload program dari Arduino IDE ke *ESP32-Cam*, diperlukan modul *USB TTL CH340G*, yang ditampilkan pada Tabel 3.9. Pada diagram, *limit switch* memiliki tiga pin yang terhubung dengan *ESP32-CAM*. Pin *Signal* dari limit switch terhubung ke pin IO13 dari *ESP32-CAM*, dan pin GND dari *limit switch* terhubung ke pin GND dari *ESP32-CAM*. Modul *USB TTL CH340G* digunakan untuk menghubungkan *ESP32-CAM*, dengan koneksi pin sebagai berikut: *TX0* dari modul terhubung ke *U0R* dari *ESP32-CAM*, *RXI* dari modul terhubung ke *U0T* dari *ESP32-CAM*, dan pin GND dari modul terhubung ke pin GND dari *ESP32-CAM*.

Tabel 3.8 Koneksi Pin *ESP32-Cam* dengan USB TTL *Ch340g*.

<i>ESP32-Cam</i>	USB TTL <i>Ch340g</i>
5V	+5V
GND	GND
<i>U0R</i>	<i>TX0</i>
<i>U0T</i>	<i>RXI</i>

Tabel 3.9 Koneksi Pin *ESP32-Cam* dengan *Limit Switch*.

<i>ESP32-Cam</i>	<i>Limit Switch</i>
VCC	5V
GND	GND
IO12	<i>Out</i>



Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Pintu Uang dan Pengambilan Paket.

Pada Gambar 3.6 di atas, ditampilkan skematik *NodeMCU ESP8266* yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang tersambung ke *Wi-Fi* untuk memberikan perintah dan menerima data dari *Firebase*. Masing-masing pin terhubung satu sama lain; pin *relay VCC* terhubung dari pin *VIN* pada *NodeMCU*. *NodeMCU* ini dihubungkan ke modul *relay 4-channel SPDT*, di mana masing-masing *channel* relay akan mengontrol kunci magnetik. Pin *EN1* hingga *EN4* pada relay terhubung ke pin digital *NodeMCU* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay sesuai perintah yang diterima dari *Firebase*. Setiap relay memiliki pin *NO*, *NC*, dan *COM* yang terhubung ke kunci magnetik. Konfigurasi lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 3.10, yang memperinci setiap pin yang digunakan untuk memastikan pengoperasian yang benar dari keseluruhan sistem ini.

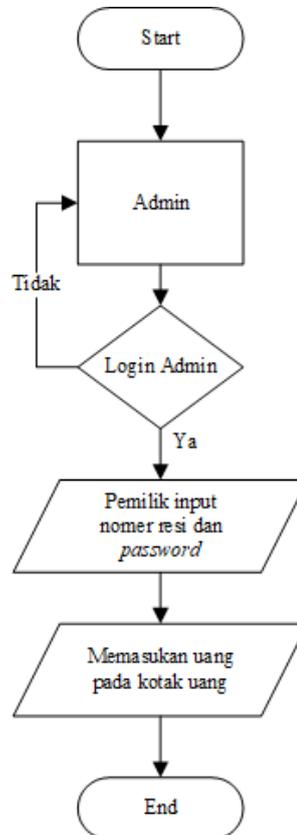
Tabel 3.10 Koneksi Pin *NodeMCU ESP8266* dengan *Relay*.

<i>NodeMCU ESP8266</i>	<i>Relay</i>
VU	VCC
GND	GND
D0	EN1
D1	EN2
D2	EN3

3.4 KERJA SISTEM

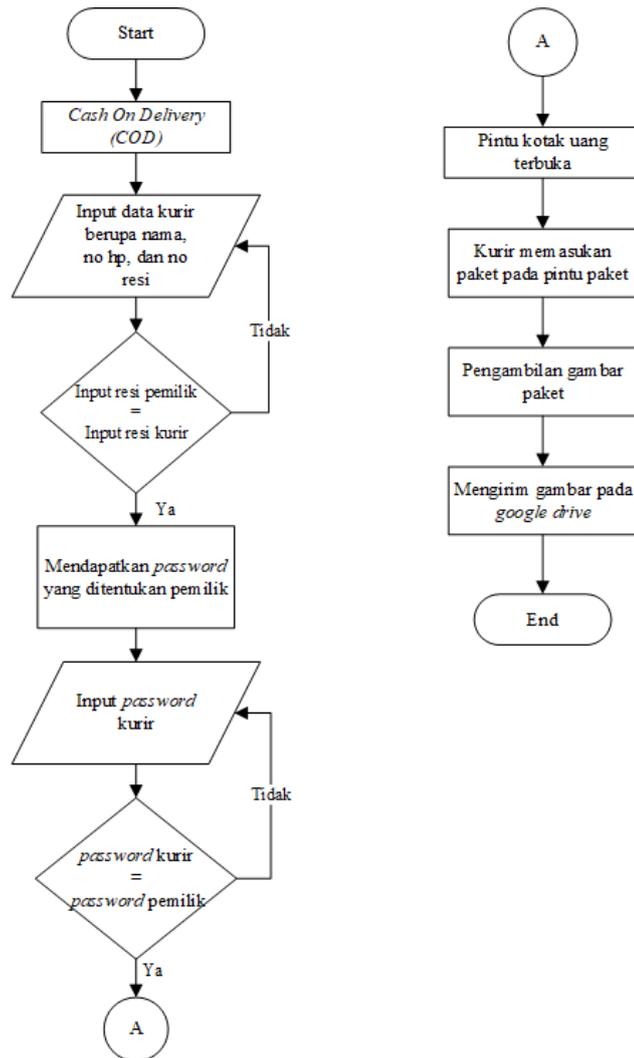
Perancangan penerimaan paket dimulai dengan tahap awal yang melibatkan serangkaian langkah menuju pelaksanaan pemrograman. Pada tahap ini, terjadi penjelasan rinci mengenai perancangan sementara sistem. Selama tahap ini,

skenario arsitektur perancangan sistem akan dibuat, di mana perangkat keras diintegrasikan sebagai satu kesatuan sistem. Proses ini memungkinkan penyusunan dan pemrograman rangkaian tersebut di tahap selanjutnya.



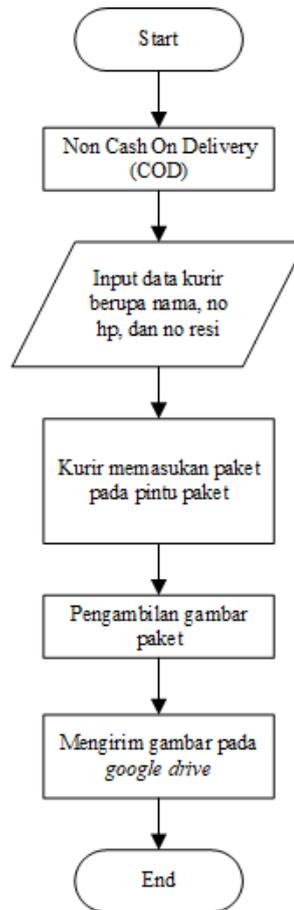
Gambar 3.7 Diagram Alir Kerja Sistem Admin.

Pada Gambar 3.7 dapat dijelaskan bahwa *password* yang didapatkan kurir merupakan dari *input* yang dilakukan oleh pemilik. *Input* data tersebut merupakan acuan dari berhasil atau tidaknya mendapatkan akses untuk pintu kotak uang dapat terbuka yang dikendalikan oleh *nodemcu* melalui aplikasi dan *firebase*. Jika *input*-an nomer resi dari pihak kurir tidak cocok dengan data nomer resi yang didaftarkan oleh pemilik, maka pihak kurir tidak mendapatkan *password*.



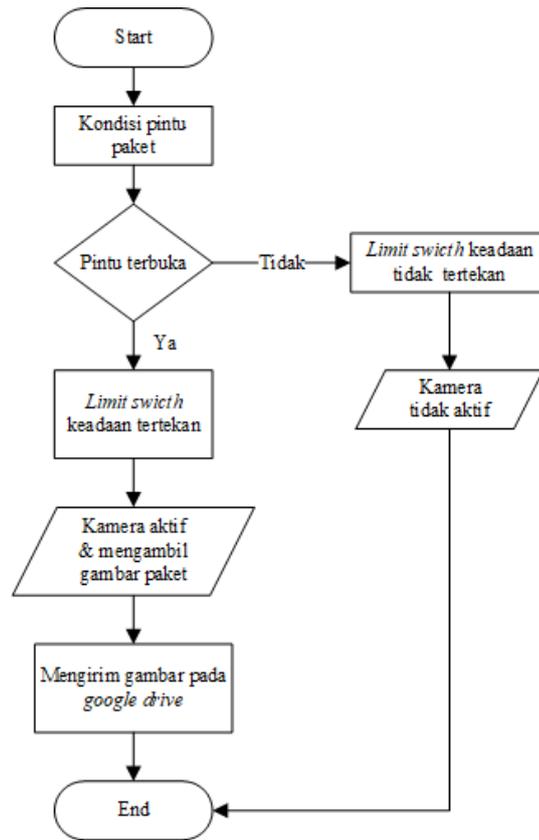
Gambar 3.8 Diagram Alir Kerja Sistem COD.

Pada Gambar 3.8 tersebut menggambarkan alur proses COD dengan kotak paket otomatis yang dilengkapi dengan keamanan berbasis *password* dan pengiriman gambar. Proses dimulai dengan *input* data kurir yang mencakup nama, nomor HP, dan nomor resi melalui aplikasi. Jika nomor resi kurir sesuai dengan nomor resi pemilik, kurir akan mendapatkan *password* yang telah ditentukan oleh pemilik. Kurir kemudian menginput *password* ini untuk membuka kotak uang. Jika *password* sesuai, kotak uang terbuka dan kurir memasukkan paket pada pintu paket. Pada proses itu, gambar paket diambil dan dikirim ke *Google Drive* sebagai konfirmasi atau tanda keberhasilan. Proses transaksi berakhir setelah gambar berhasil dikirim ke *google drive*.



Gambar 3.9 Diagram Alir Kerja Sistem *Non COD*.

Pada Gambar 3.9 ini merupakan alur proses penerimaan paket dengan metode pembayaran *Non COD*. Kurir akan memasukkan data berupa nama, nomor HP, dan nomor resi ke dalam *system* melalui aplikasi. Dalam tahap ini kurir memilih kategori transaksi untuk pengiriman *Non COD*. Setelah itu, kurir menempatkan paket ke dalam pintu paket yang telah ditentukan. Langkah berikutnya adalah pengambilan gambar paket yang dilakukan *ESP32-Cam*. Gambar paket tersebut kemudian dikirim ke *Google Drive* untuk tanda konfirmasi bahwa paket telah tiba dan berada pada kotak penyimpanan. Dalam alur proses ini pihak kurir tidak melakukan pencocok ulang terhadap nomer resi untuk mendapatkan *password*.

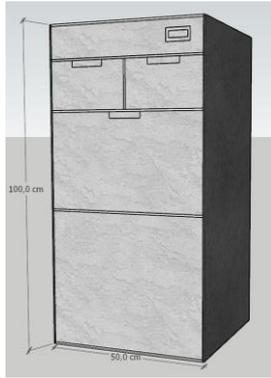


Gambar 3.10 Diagram Alir Kerja Sistem ESP32-Cam.

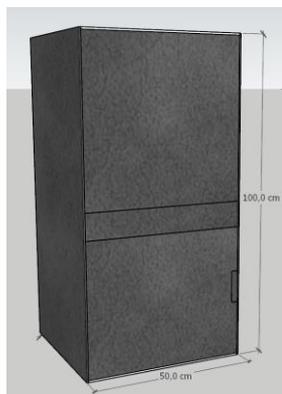
Pada Gambar 3.10 dapat dijelaskan bahwa *input* data yang didapatkan dari *input* yang dilakukan oleh admin. *Input* data tersebut merupakan acuan dari berhasil atau tidaknya mendapatkan akses untuk pintu kotak uang dapat terbuka yang dikendalikan oleh *nodemcu* melalui aplikasi dan *firebase*. Jika *input*-an nomer resi dari pihak kurir tidak cocok dengan data nomer resi yang didaftarkan oleh *admin*, maka pihak kurir tidak mendapatkan *password*. Setelah kurir dapat membuka pintu kotak uang, kurir dapat memasukan paket pada wadah kotak paket serta bersamaan pengambilan gambar melalui komponen *ESP32 CAM*.

3.5 DESAIN PERANCANGAN ALAT

Perancangan desain mengenai sistem pengembangan *box* penerimaan paket dengan pembayaran COD yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



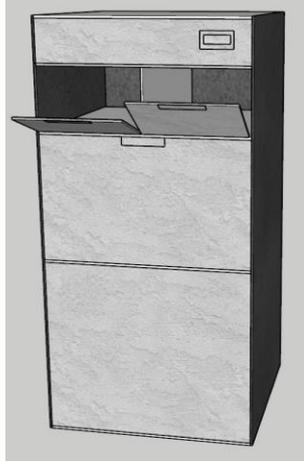
Gambar 3.11 Desain Alat Tampak Depan.



Gambar 3.12 Desain Alat Tampak Belakang.

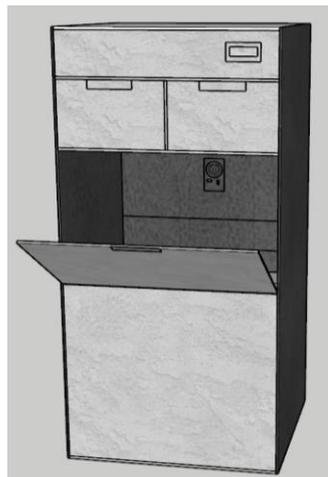
Dalam proses perancangan desain alat, peneliti menggunakan perangkat lunak *SketchUp* 2023. Pada ilustrasi Gambar 3.11 dan 3.12 di atas, bahan yang dipilih untuk konstruksi adalah kayu MDF, yang merupakan jenis kayu yang terbuat dari serpihan kayu yang diolah hingga menjadi padat. Dalam desain ini, terdapat komponen-komponen yang akan diintegrasikan. Pada Gambar 3.11 baris kotak pertama, digunakan untuk penempatan *nodeMCU* yang terhubung dengan setiap komponen. Selanjutnya, baris kotak kedua berfungsi sebagai tempat menyimpan uang, dengan tersedianya dua kotak untuk sistem COD. Baris kotak ketiga dirancang untuk menerima paket yang akan dikirimkan ke dalam wadah paket. Sedangkan baris kotak terakhir berperan sebagai wadah penyimpanan barang dan dengan adanya pintu untuk memudahkan pemilik dalam pengambilan paket. pada Gambar 3.12 bagian belakang digunakan untuk memberi sumber tegangan dari

sebuah adaptor dengan besar tegangan 12v dan 5V, yang dilengkapi dengan sklar sebagai pemutus tegangan atau mengaktifkan alat.



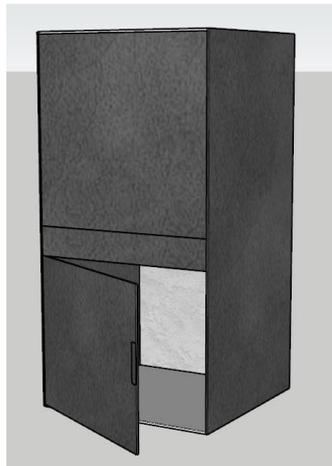
Gambar 3.13 Desain Alat Ketika Kotak Uang Terbuka.

Pada Gambar 3.13 diatas merupakan proses transaksi pada *system* COD. Pada bagian kotak ini terdapat sebuah *Magnetic door lock* yang dimanfaatkan sebagai pengunci pintu. Proses ini terjadi ketika kurir berhasil memasukan *password* yang telah ditentukan oleh pemilik paket. Dua kotak pintu ini akan dibuat sesuai pengalamatan no resi dan *password*, sehingga tidak terjadi kesalahan antara no resi dan jumlah harga paket barang.



Gambar 3.14 Desain Alat Ketika Kotak Pintu Paket Terbuka.

Pada Gambar 3.14 terdapat sebuah kotak pintu untuk menerima paket, di mana kurir akan menempatkan paket ke dalam pintu tersebut, dan selanjutnya paket akan jatuh ke dalam wadah penyimpanan. Proses penempatan paket ini terdapat dua tahap. Jika kurir menggunakan sistem COD, maka kurir akan mengikuti proses COD sebagaimana dijelaskan sebelumnya, dan setelah itu kurir dapat menaruh paket di dalam kotak pintu tersebut. Namun, apabila kurir menggunakan sistem *non* COD, maka kurir hanya mencocokkan nomor resi yang telah ditentukan oleh pemiliknya. Pada kedua proses tersebut, ketika kurir sedang meletakkan paket, *ESP 32-Cam* akan mengambil gambar sebagai konfirmasi untuk dikirimkan kepada pemilik melalui perangkat yang akan dibuat.



Gambar 3.15 Desain Alat Ketika Kotak Pintu Wadah Terbuka.

Pada Gambar 3.15 diatas merupakan proses ketika pemilik melakukan pengambilan paket. Pintu ini juga dilengkapi keamanan pintu berupa *Magnetic door lock*, proses pintu ini terjadi apabila pemilik meng-*input password* yang telah ditentukan melalui *device* yang akan dibuat.

3.6 RANCANGAN PENGUJIAN

Pada bagian ini membicarakan rangkaian uji coba yang akan dijalankan untuk implementasikan *box* penerimaan paket dengan menggunakan pembayaran COD, tujuan ini dibuat dengan maksud untuk menyakinkan dari fungsional dan kinerja *system* secara menyeluruh.

1. Pengujian *Input Data* dari Pemilik

Pengujian ini dilakukan agar peneliti mengetahui apakah nomer resi berjalan dengan baik atau tidak. Pada nomer resi akan didaftarkan terlebih dahulu pada pemilik dengan menyesuaikan dengan nomer resi di dunia nyata.

2. Pengujian *Input Data* dari Kurir

Dalam pengujian ini, terdapat data nomor resi yang disertakan bersama dengan nama kurir dan nomer hp. Informasi ini digunakan sebagai bagian dari pengujian *Input* pada perspektif kurir.

3. Pengujian pada *Magnetic door lock*

Pada pengujian pintu kotak ini, penulis akan melihat dari berfungsinya atau tidak pada perintah yang ditentukan. Proses perintah tersebut terdapat dari pintu kotak uang dan pintu pengambilan paket pemilik.

4. Pengujian pada *ESP32-Cam*

Pengujian *ESP32-Cam* dilakukan untuk menampilkan situasi kondisi paket apakah paket sudah berada pada wadah penerimaan paket atau tidak. Data yang diambil dari *ESP32-Cam* ini berupa jpg atau gambar dan dilakukan pengujian apakah dapat menyimpan hasil gambar atau tidak. Proses pengambilan gambar ini ketika kurir hendak membuka kotak pintu wadah paket.

5. Pengujian Keseluruhan Rancang Alat

Pada uji coba ini, dilakukan untuk menilai efisiensi sistem dalam menerima paket dan melakukan proses pembayaran baik COD maupun *Non COD*, dengan mempertimbangkan sejumlah aspek seperti kecepatan dan akurasi. Tahapan penerimaan paket dimulai dari pengujian penginputan nomor resi dan *password* oleh pemilik. Uji *input data* pemilik berperan sebagai akses bagi kurir untuk memperoleh *password* pintu uang dengan mengaktifkan *magnetic door lock* yang terdapat pada kotak penerimaan paket. Pada *ESP32-Cam*, ketika pintu paket terbuka, *limit switch* akan berada dalam kondisi NO (*Normally Open*), mengaktifkan *ESP32-Cam* untuk mengambil gambar paket saat masuk ke wadah penyimpanan dan mengirimkannya ke perangkat yang akan dibuat.