

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR PAKET OTOMATIS  
BERDASARKAN TUJUAN DALAM KOTA DAN LUAR KOTA  
MENGUNAKAN SENSOR *BARCODE* DAN NODE-MCU ESP 8266  
BERBASIS KOMUNIKASI WIFI**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RIZKI SURYA WIDIANTORO**

**NPM. 1615031083**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2022**

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR PAKET OTOMATIS BERDASARKAN TUJUAN DALAM KOTA DAN LUAR KOTA MENGUNAKAN SENSOR *BARCODE* DAN NODE-MCU ESP 8266 BERBASIS KOMUNIKASI WIFI**

Oleh :

**RIZKI SURYA WIDIANTORO**

Perkembangan bisnis online saat ini mengalami pertumbuhan yang pesat. Berdasarkan data dari Bank Indonesia pada tahun 2020 terdapat 429 juta kali transaksi terjadi di *platform-platform E-commerce*. Dalam pelaksanaannya, proses penyortiran paket dilakukan secara manual oleh petugas pada perusahaan ekspedisi dan masih terdapat kesalahan penyortiran tujuan sehingga menyebabkan paket tidak sampai tujuan atau bahkan paket hilang. Oleh karena itu perlu dibuatnya sistem penyortiran paket otomatis pada proses ekspedisi paket.

Dalam penelitian ini, terdapat metode yang digunakan ialah dengan mendeteksi kode resi paket oleh *Barcode Scanner* yang didekatkan dengan jarak tertentu. Saat kode paket terdeteksi maka *Barcode Scanner* mengirimkan informasi ke Node-MCU untuk memproses tujuan paket, kemudian dilakukan pembawaan paket oleh *Belt Conveyor* menuju motor servo, selanjutnya paket akan disortir apabila tujuannya dalam kota dan diteruskan apabila paket tujuan luar kota. Setelah dilakukan proses penyortiran Node-MCU mengirimkan notifikasi ke operator melalui aplikasi telegram bahwa paket gagal atau berhasil disortir.

Berdasarkan hasil dari pengujian, diketahui bahwa sistem dapat mendeteksi kode paket dengan jarak optimal sebesar 10 cm dari *Barcode Scanner*, kemudian didapatkan beban paket maksimal yang bisa dibawa adalah seberat 0,8 Kg dengan dimensi 10x10x5 cm<sup>3</sup>, dan paket maksimal yang bisa dipisahkan oleh motor servo adalah seberat 0,088 Kg dengan dimensi 8x8x8 cm<sup>3</sup>.

Kata Kunci — *Barcode Scanner*, Node-mcu Esp 8266, *Belt Conveyor*, sistem penyortiran paket otomatis.

## **ABSTRACT**

### **PROTOTYPE OF AUTOMATIC PACKAGE SORTER BY DESTINATION INSIDE AND THE OUTSIDE OF THE CITY USING BARCODE SENSOR AND NODE-MCU ESP 8266 BASED ON WIFI COMMUNICATION**

**BY:**

**RIZKI SURYA WIDIANTORO**

The growth of online business activities is currently experiencing rapid. Based on data from Indonesian Bank in 2020 there was 429 million transactions on E-commerce platforms. In its implementation, the package sorting process is carried out manually by officers at the expedition company and there are still errors in sorting the destination, causing the package not to arrive at its destination or even the package is lost. Therefore it is necessary to make an automatic package sorting system in the package expedition process.

In this study, the method used is to detect the package receipt code by the Barcode Scanner which is brought closer to a certain distance. When the package code is detected, the Barcode Scanner sends information to the Node-MCU to process the destination of the package, then the package is carried by the Belt Conveyor to the servo motor, then the package will be sorted if the destination is within the city and forwarded if the destination package is outside the city. After the sorting process is carried out, the Node-MCU sends a notification to the operator via the Telegram application that the package has failed or has been successfully sorted.

Based on the results of the test, it is known that the system can detect the package code with an optimal distance of 10 cm from the Barcode Scanner, then the maximum package load that can be carried is 0.8 Kg with dimensions of 10x10x5 cm<sup>3</sup>, and the maximum package that can be separated by a servo motor is weighing 0.088 Kg with dimensions of 8x8x8 cm<sup>3</sup>.

Keywords — Barcode Scanner, Node-mcu Esp 8266, Belt Conveyor, automatic package sorting system.

**RANCANG BANGUN ALAT PENYORTIR PAKET OTOMATIS  
BERDASARKAN TUJUAN DALAM KOTA DAN LUAR KOTA  
MENGUNAKAN SENSOR *BARCODE* DAN NODE-MCU ESP 8266  
BERBASIS KOMUNIKASI WIFI**

Oleh

**RIZKI SURYA WIDIANTORO**  
NPM. 1615031083

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNIK**  
Pada  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2022**

Judul Skripsi

Rancang Bangun Alat Penyortir Paket Otomatis Berdasarkan Tujuan Dalam Kota Dan Luar Kota Menggunakan Sensor Barcode Dan Node-Mcu Esp 8266 Berbasis Komunikasi Wifi

Nama

Rizki Surya Widiatoro

Nomor Pokok Mahasiswa

1615031083

Jurusan

Teknik Elektro

Fakultas

Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Emir Nasrullah, M.Eng.

Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 19600614 199402 1 001

NIP. 19731004 199803 2 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

Herlinawati, S.T., M.T.

Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.

NIP. 19710314 199903 2 001

NIP. 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

Tim Penguji

Ketua : Ir. Emir Nasrullah, M.Eng.

Sekretaris : Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.

Penguji : Sumadi, S.T., M.T.

2. Dekan Fakultas Teknik Unila



Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 17 November 2022

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"Rancang Bangun Alat Penyortir Paket Otomatis Berdasarkan Tujuan Dalam Kota Dan Luar Kota Menggunakan Sensor Barcode Dan Node-Mcu Esp 8266 Berbasis Komunikasi Wifi"** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari skripsi ini terbukti merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 November 2022



*Widiantoro*  
Widiantoro  
NPM. 1615031083

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Sukamenanti, Bukit Kemuning, Lampung Utara pada tanggal 03 Mei 1998 sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Soiman (alm.) dan Ibu Mudjirah.

Riwayat pendidikan penulis yaitu dimulai dari tingkat dasar di SD Negeri 1 Bukit Kemuning dari Juli 2004 sampai dengan Juni 2010. Sekolah lanjut tingkat pertama di SMP Negeri 1 Bukit Kemuning dari Juni 2010 sampai dengan Mei 2013, dan Sekolah menengah tingkat atas diselesaikan di SMK Negeri 1 Bukit Kemuning tepatnya jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) dari Mei 2013 sampai dengan April 2016. Pada tahun 2016, penulis diterima dan terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung yang diterima melalui jalur PMPAP (Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan). Penulis pernah aktif menjadi anggota pengurus HIMATRO (Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro) sebagai Sekertaris Departemen Pengembangan Keteknikan (Bangtek) pada periode 2017 dan Kepala Departemen Pengembangan Keteknikan (Bangtek) pada periode 2018. Penulis juga pernah berkesempatan melaksanakan Kerja Praktik (Magang) di PT. PLN (Persero) ULP Bumi Abung, Kotabumi pada tahun 2020.





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Atas Izin Allah Yang Maha Kuasa

KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK

*Bapak dan Ibu ku tercinta  
Bapak Soiman (Alm.) dan Ibu Mudjirah*

Serta Keluarga Besar, Dosen, Teman dan Almamater



**MOTTO**

*“Hindarilah sifat malas dan bosan, karena keduanya kunci keburukan. Sesungguhnya jika engkau malas, engkau tidak akan banyak melaksanakan kewajiban. Jika engkau bosan, engkau tidak akan tahan dalam menunaikan kewajiban.”*

(Umar bin Khattab)

## SANWACANA

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah rabbil'aalamiin, segala puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya yang memberi pertolongan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penyortir Paket Otomatis Berdasarkan Tujuan Dalam Kota Dan Luar Kota Menggunakan Sensor *Barcode* Dan Node-MCU Esp 8266 Berbasis Komunikasi Wifi"

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu ku tercinta, Bapak Soiman (Alm.) dan Ibu Mudjirah yang telah membesarkan, merawat, mendidik, mendoakan, serta memberikan semangat dan kasih sayang terbesar tanpa henti hingga akhir masa dan selalu menantiku dalam perjuanganku;
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik;
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
4. Bapak Ir. Emir Nasrullah, M.Eng. selaku dosen Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Pendamping dan dosen Pembimbing Akademik atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini serta proses selama perkuliahan;

6. Bapak Sumadi, S.T., M.T., selaku dosen Penguji Utama pada ujian Skripsi serta menjadi dosen pembimbing penulis pada Turun Lapangan atau Kerja Praktik. Terimakasih untuk masukan dan saran-saran pada kerja praktik, seminar proposal, hasil, hingga ujian komprehensif;
7. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T., dan Bapak Afri Yudamson S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Akademik penulis atas saran yang membangun;
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan pengalaman selama menempuh proses perkuliahan;
9. Seluruh Staff Administrasi Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu penulis dalam hal administrasi;
10. Terimakasih untuk teman-teman seperjuangan Sins 16 (Teknik Elektro angkatan 2016), yang telah senantiasa memberikan semangat, motivasi, dukungan serta membantu penulis menjalani kehidupan kampus selama berkuliah di Universitas Lampung .
11. Terimakasih untuk keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung (HIMATRO), yang telah menjadi rumah dan tempat belajar berorganisasi serta memberikan pengalaman yang sangat berharga.
12. Terimakasih untuk teman-teman seperjuangan Kerja praktik di PT. PLN (persero) ULP Bumi Abung, Kotabumi, Lampung Utara.
13. Seluruh staff dan asisten Laboratorium Teknik Kendali;
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang ikut serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Bandar Lampung, 17 November 2022

Penulis

Rizki Surya Widianoro

## Daftar Isi

	Halaman
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Hipotesis.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2. <i>Barcode</i> .....	10
2.3. <i>Conveyor</i> .....	12
2.3.1. <i>Belt Conveyor</i> .....	12
2.4. Motor Servo.....	13
2.5. Motor DC.....	13
2.6. Arduino IDE.....	17
2.7. Node-MCU.....	18
2.8. Modul Driver Motor BTS7960 43A.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20

3.1. Waktu dan tempat penelitian .....	20
3.2. Alat dan bahan .....	20
3.3. Prosedur Penelitian .....	21
3.4. Rancangan pembuatan alat .....	21
3.5. Diagram Blok Penelitian .....	24
3.6. Perancangan model sistem.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1. Prinsip Kerja Alat .....	28
4.2. Pengujian Alat .....	30
4.2.1. Pengujian <i>Barcode Scanner</i> .....	30
4.2.2. Pengujian <i>Conveyor</i> .....	36
4.2.3. Pengujian Motor Driver BTS7960 43A.....	37
4.2.4. Pengujian Mikrokontroler Node-MCU ESP8266 .....	39
4.2.5. Pengujian Motor Servo .....	42
4.2.6. Pengujian Aplikasi Telegram .....	44
4.2.7. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan Dengan Kondisi paket dalam kota .....	47
4.2.8. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan Dengan Kondisi paket luar kota .....	48
4.3. Analisa Data Hasil Penelitian .....	50

4.3.1. Data hasil penyortiran dengan Kondisi paket tujuan dalam kota .....	50
4.3.2. Data hasil penyortiran dengan Kondisi paket tujuan luar kota .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>



## Daftar Gambar

Gambar	Halaman
1.1. Data Transaksi <i>e-commerce</i> di Indonesia tahun 2014-2020 .....	2
2.1. Struktur susunan <i>Barcode</i> .....	10
2.2. Cara kerja <i>Barcode Scanner</i> .....	11
2.3. Bentuk fisik <i>Conveyor</i> .....	12
2.4. Motor Servo DC SG90 90° .....	14
2.5. Bentuk fisik motor DC .....	16
2.6. Tampilan depan Arduino IDE .....	18
2.7. NodeMCU ESP8266 V3 .....	18
2.8. Modul Driver Motor BTS7960 43A .....	19
3.1. Diagram alir penelitian.....	21
3.2. Rancangan pembuatan alat.....	22
3.3. Diagram blok penelitian.....	24
3.4. Diagram alir perancangan sistem .....	26
4.1. Bentuk rancang bangun alat .....	29
4.2 Struktur resi <i>Barcode</i> pada perusahaan J&T.....	30
4.3 Struktur kode pada resi paket J&T.....	32
4.4 <i>Wiring diagram</i> rangkaian <i>Barcode Scanner</i> .....	33
4.5 Pengujian program rangkaian Barcode Scanner .....	34
4.6 Program asli pada Barcode Scanner GM66 .....	34
4.7 Kondisi barcode terdeteksi dengan jarak lebih dari 10 cm .....	36
4.8 Kondisi barcode tidak terdeteksi dengan jarak kurang dari 10 cm .....	36
4.9. hasil pengujian <i>Conveyor</i> .....	37
4.10 Wiring Diagram pengujian motor driver BTS7946 43A .....	38

4.11 Sketch program motor driver BTS7960 43A .....	39
4.12 Tampilan awal perangkat lunak Arduino IDE Arduino 1.8.5 .....	41
4.13 Jendela editor Arduino IDE .....	41
4.14 <i>Wiring Diagram</i> rangkaian motor servo .....	43
4.15 Sketch program motor servo .....	43
4.16 Mendapatkan Id untuk membuat Bot .....	44
4.17 Sketch program untuk memberikan notifikasi Node-MCU ke Telegram .....	46
4.18 Hasil pengujian notifikasi Node-MCU ke Telegram .....	47
4.19 Kondisi objek paket yang tersortir dengan tujuan dalam kota .....	48
4.20 Kondisi objek paket yang tersortir dengan tujuan luar kota .....	49
4.21 <i>Wiring Diagram</i> alat keseluruhan .....	50

## Daftar Tabel

Tabel	Halaman
2.1. Datasheet Motor DC 775-4087-CC .....	17
4 1. Penjelasan Struktur pada resi paket di perusahaan J&T Express.....	31
4.2 Penjelasan kode pada resi <i>Barcode</i> .....	32
4.3. Hasil uji deteksi dengan jarak 1-10 cm.....	35
4.4. Hasil pengujian sortir paket J&T dengan tujuan dalam kota (Bandar Lampung).....	51
4.5. Hasil pengujian sortir paket J&T dengan tujuan luar kota.....	53

## Daftar Persamaan

Persamaan	Halaman
2.1. Gaya gerak motor terhadap fluks magnet dengan arus listrik .....	13

# **BAB I**

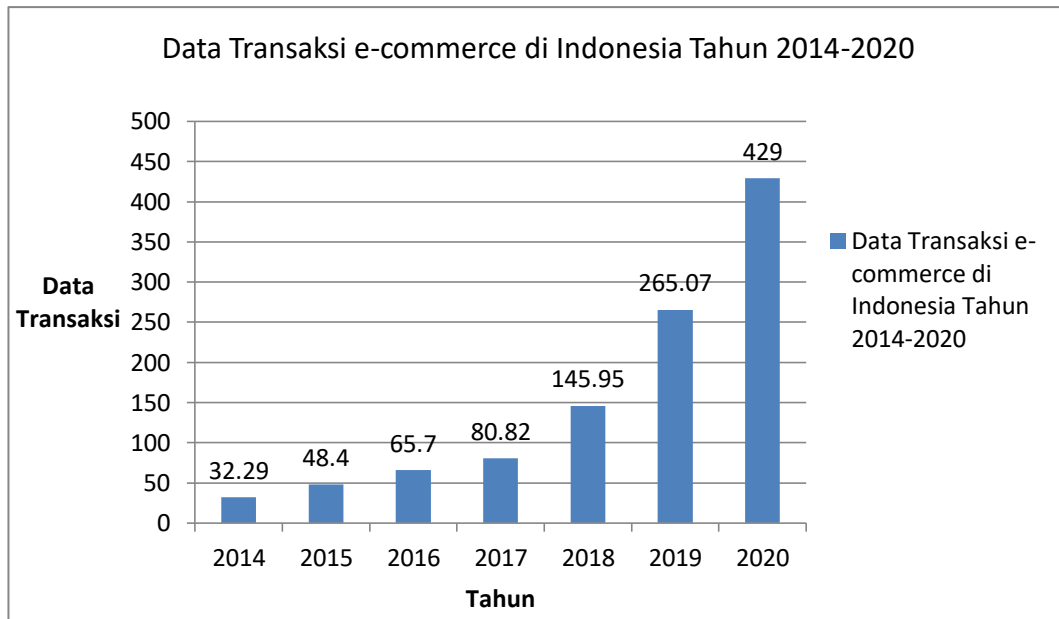
## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Aktivitas bisnis online di Indonesia menunjukkan perkembangan yang pesat dan positif. Semakin banyak kemudahan yang ditawarkan oleh *platform-platform* jual beli online mulai dari diskon, *cashback*, hingga kecepatan pengiriman sehingga membuat sebagian besar masyarakat beralih dari berbelanja secara tradisional kemudian kini menjadi berbelanja secara online dari rumah. Kelengkapan kebutuhan yang tersedia yang ditawarkan juga sangat menarik bagi masyarakat bahkan kebutuhan primer sekalipun tersedia dan bisa dibeli secara online seperti makanan pokok serta kebutuhan lainnya dan bisa dikirim ke seluruh daerah di Indonesia hingga menembus wilayah pedesaan sekalipun.

Akibat dari pandemi yang terjadi, aktivitas belanja online semakin bertambah dan terus naik, menurut Asperindo (Asosiasi perusahaan jasa pengiriman ekspres dan logistik) setidaknya dari tahun 2017 hingga 2020 pertumbuhan *e-commerce* rata-rata naik 30 persen per tahunnya. Pernyataan tersebut didukung dengan data transaksi *e-commerce* yang dihimpun oleh Bank Indonesia dari tahun 2014-2020 seperti ditunjukkan pada Gambar 1.1. sehingga membuat kegiatan ekspedisi paket menjadi hal yang sangat dibutuhkan dan menyebabkan perusahaan jasa

pengiriman dituntut untuk bergerak lebih cepat dan efektif dalam mengantarkan paket-paket menuju ke konsumen. [15]



Gambar 1.1. Data Transaksi *e-commerce* di Indonesia tahun 2014-2020  
(dalam juta)  
(sumber: Bank Indonesia)

Proses penyortiran merupakan hal yang krusial dalam pengiriman paket terutama jika dilihat dari kondisi geografis wilayah Indonesia yang terdiri dari banyak kepulauan sehingga perlu adanya proses penyortiran tujuan yang akurat. Dari sistem manajemen penyortiran barang atau *Barcode* yang umumnya masih dilakukan dengan manual menyebabkan beberapa paket mengalami kesalahan tujuan dan keterlambatan pengirimannya atau biasa disebut *Criss-Cross (CC)*. Penyortiran yang umumnya dilakukan saat ini masih secara manual dengan *Personal Computer (PC)* oleh karyawan, membuat hal ini tidaklah efektif karena banyaknya kemungkinan terjadi kesalahan akibat *Human Error*. Sehingga diperlukannya alat khusus untuk menyortir paket secara otomatis sehingga kesalahan dalam penyortiran sesuai tujuannya dapat diminimasir. [1]

Dari adanya masalah tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertema sistem alat pensortir paket otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan Node-MCU berdasarkan *Set Point* atau tujuan yang telah diberikan sehingga dapat memisahkan paket berdasarkan tujuannya. Paket ditempatkan pada *conveyor* kemudian barcode yang tertera pada label akan dideteksi oleh sensor *Infrared* pada *Scanner*, dalam *barcode* tersebut berisikan informasi mengenai wilayah tujuan paket. Kemudian setelah paket disortir dan sesuai pada tujuannya, maka informasi tersebut akan diteruskan ke operator melalui aplikasi telegram.

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat meminimalisasi kesalahan dalam penyortiran paket yang tujuannya masih di kota yang sama atau dalam kota, dikarenakan paket yang tujuannya khusus dalam kota harus sampai ke tujuannya tidak lebih dari 24 jam setelah paket diinput kode resinya. Selain itu, penelitian ini merupakan implementasi dari otomasi industri dalam kehidupan sehari-hari khususnya di perusahaan ekspedisi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Mengapa penyortiran paket berdasarkan tujuan dalam kota dan luar perlu dilakukan secara otomatis?
2. Apakah proses penyortiran dapat bekerja secara optimal?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Membuat rancang bangun alat penyortir paket otomatis berdasarkan kota tujuannya menggunakan mikrokontroler Node-MCU ESP8266 dan sensor *Barcode* dalam proses sortir barang.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

Diharapkan dengan adanya rancang bangun alat ini dapat membantu pada proses penyortiran paket berdasarkan tujuan dalam kota dan luar kota sehingga optimal dan dapat diterapkan pada proses ekspedisi paket.

### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini yang dibahas adalah sebagai berikut :

1. Penyortiran yang dilakukan dalam penelitian hanya memisahkan paket berdasarkan tujuan, khususnya tujuan dalam kota dan luar kota menggunakan sistem *barcode*.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Node-MCU ESP8266
3. Hasil output pendeteksian *barcode* pada paket akan ditampilkan pada *handphone* melalui aplikasi Telegram.

### **1.6. Hipotesis**

Alat ini dapat mendeteksi *barcode* pada paket yang telah dikemas kemudian diidentifikasi tujuannya sesuai informasi yang dihimpun di *database*. Setelah itu,



Node-MCU memproses dan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram ke *handphone* operator yang telah ditentukan, kemudian paket akan langsung dipisahkan oleh motor servo sesuai dengan tujuannya yaitu dalam kota dan akan diteruskan apabila paket dengan tujuan luar kota.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika pada penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan. Latar belakang disusun berdasar studi literatur dan kondisi yang terjadi di lapangan sebagai acuan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan pustaka yang terdiri dari penelitian terdahulu, serta teori dasar yang mendukung penelitian ini, khususnya mengenai sistem *barcode*, *conveyor*, motor servo, dan mikrokontroller sebagai pengendali, yang dapat lebih mendukung penelitian ini.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Berisi mengenai waktu dan tempat penelitian dilakukan, serta menjabarkan alat dan bahan, kemudian dijelaskan garis besar dari metode penelitian yang digunakan.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Melampirkan data yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, serta mengenai pembahasan dari metode yang digunakan.

## **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Meliputi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran guna pengembangan penelitian-penelitian berikutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Penelitian Sebelumnya**

Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sistem penyortiran otomatis, yaitu sebagai berikut:

“Sistem Penyortiran Barang Otomatis Berdasarkan jenis layanan pengiriman logistik berbasis PLC”, oleh Faizal Nur Yusuf tahun 2020. Penelitian tersebut menjelaskan sistem penyortiran paket berbasis PLC dengan menggunakan sensor *infrared* untuk mendeteksi *barcode*, dimana dalam kode *barcode* tersebut memiliki informasi paket mengenai jenis layanan paket baik itu layanan *express* maupun *reguler*. Proses penyortiran dilakukan sebelumnya masih dengan cara manual pada *Personal Computer (PC)* dan rawan kesalahan, dan penelitian ini meminimalisir kesalahan tersebut. [2]

Pada tahun 2020 juga terdapat penelitian yang berjudul “Rancang bangun *prototype* alat pensortir logam menggunakan nodemcu esp8266 dan sensor induktif berbasis komunikasi wifi”. Melakukan penyortiran terhadap logam yang terdapat didalam makanan, metode yang digunakan pada sistem ini adalah dengan menciptakan suatu fluks magnetik dari induktor dan akan didekatkan dengan jarak tertentu yang terhubung dengan Nodemcu Esp8266. Saat logam terdeteksi oleh

fluks magnetik, maka perubahan tegangan akan mengakibatkan pendeteksi logam untuk menghidupkan LED. Kemudian sinyal perubahan tegangan pada LED akan ditangkap oleh modul LDR untuk kemudian dikirimkan ke Node-mcu untuk diproses agar dapat memisahkan logam dengan motor servo dan mengirimkan notifikasi ke operator melalui aplikasi telegram bahwa terdapat logam yang terdeteksi. Hasil dari pendeteksian dan penyortiran ini menyatakan bahwa sistem ini dapat mendeteksi logam dengan jarak optimal sebesar 2 cm dari benda terdeteksi. [3]

Penelitian selanjutnya yaitu, “Rancang bangun sistem pemilah paket barang menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)*” oleh Benny tahun 2018. Penelitian ini membahas pembuatan alat pemilah barang berdasarkan RFID, yang sebelumnya barang ditempelkan kartu RFID yang kemudian dibaca oleh RFID Reader, setelah itu *conveyor* akan terjeda beberapa detik atau waktu tunggu membaca kodenya lalu paket akan dipilah oleh motor servo sesuai tujuannya. Alat ini dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega dan untuk frekuensi yang digunakan adalah berkisar antara 125-145 KHz. [4]

Kemudian terdapat penelitian yang berjudul “Rancang bangun *prototype* sistem pemilahan produk kemasan kotak tiga dimensi berbasis mikrokontroler ATmega8” oleh Ali Ma’ruf pada tahun 2011. Perangkat ini akan memilih produk berdasarkan dimensi panjang, dan lebar, dengan menggunakan laser dan *LDR* yang difungsikan untuk mendeteksi lebar dan panjang produk. Dalam perancangan ini juga dibuat rangkaian juga dibuat rangkaian *H-Bridge* yang

berfungsi untuk menggerakkan motor pendorong produk searah dan berlawanan jarum jam. [5]

Setelah itu penelitian oleh Rahmat Ramadhan pada tahun 2019 dengan judul “Rancang bangun alat *conveyor* penyortir buah apel malang berbasis *Raspberry PI 3 type B*”. penyortiran menggunakan perangkat *conveyor* berbasis Raspberry Pi yang dapat memproses penyortiran apel berdasarkan ukuran diameter. Raspberry Pi digunakan sebagai pengendali utama, kamera sebagai sensor untuk menangkap objek buah apel, motor servo sebagai penyortir buah apel dan motor DC sebagai penggerak *conveyor*. [6]

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah pada penggunaan Sensor *barcode* yang mendeteksi resi yang tertera pada masing-masing paket yang telah berisi informasi tujuan paket yang akan dikirim pada perusahaan ekspedisi J&T Express. Perbedaan yang lain adalah penelitian ini menggunakan mikrokontroler Node-MCU ESP8266 yang terhubung dengan internet sehingga dapat mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram sehingga dapat menghindari *error* dibandingkan menggunakan pengiriman notifikasi melalui SMS yang rentan dengan gangguan sinyal. Kemudian perbedaan dari penelitian sebelumnya hanya mensortir paket berdasarkan jenis layanan paket serta menggunakan sistem RFID yang memiliki kelemahan dalam pendeteksian objek yang bergerak atau hanya bisa mendeteksi dalam keadaan pasif.

## 2.2. Barcode

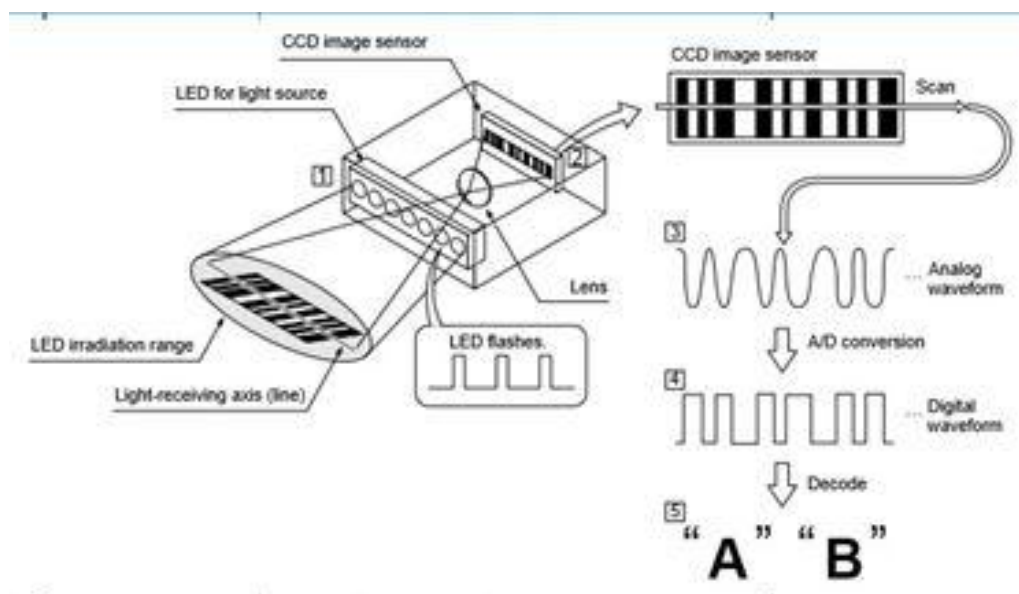
*Barcode* merupakan kumpulan data optik yang dapat dibaca oleh mesin. *Barcode* mengumpulkan data dari lebar garis dan spasi garis paralel dan dapat disebut sebagai kode batang atau simbologi linear atau 1D (1 dimensi). Objek barcode pada dasarnya menghimpun informasi atau data deskriptif dari suatu barang yang berisi alamat, pemilik maupun jenis barang dan terdapat enkripsi dari sejumlah digit angka. Dalam penelitian ini, objek Kode *barcode* yang digunakan pada perusahaan ekspedisi menggunakan kode bar dengan tipe 128 yang merupakan jenis *barcode* non retail dan memiliki bentuk kode garis panjang dan putus-putus. [7]. Struktur susunan *Barcode* ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Struktur susunan *Barcode*

Gambar 2.1. menunjukkan struktur dari *barcode* 1 dimensi yang terdiri dari *start character*, *stop character*, *data characters* dan *quiet zone*. *Start character* dan *stop character* menggunakan karakter asterik. Satu buah karakter terdiri dari 5 *bar* dan 4 *space* disusun secara bergantian, dimulai dengan *bar* dan diakhiri dengan *bar*. Enam dari jumlah *bar* dan *space* memiliki lebar yang sama, sedangkan sisanya berupa *bar* dan *space* dengan ukuran yang sama tetapi lebih besar. Pencetakan antar karakter diselingi dengan sebuah *gap*, dimana *gap* tersebut setara dengan satu buah *space*.

Sistem pembaca *barcode* menerjemahkan kode dengan cara *scanning* dan *decoding* urutan garis. *Scanner* memancarkan sinar yang mencakup seluruh *barcode* dan pantulan sinar tersebut digunakan untuk membedakan antara garis dan spasi. Pantulan sinar ditangkap oleh sebuah *photodetector* yang mengubah spasi menjadi sinyal listrik dan garis menjadi tidak ada sinyal listrik. Lebar garis dan spasi diindikasikan sebagai durasi sinyal terlihat pada Gambar 2.2. Semakin tinggi simbol *barcode* akan mempermudah dalam proses *scanning barcode*, karena tinggi barcode tidak memuat informasi.



Gambar 2.2. Cara kerja *Barcode Scanner*

Pada Gambar 2.2. menjelaskan cara kerja Sensor dari *barcode scanner* mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari sistem pencahayaan dan menghasilkan sinyal analog dengan tegangan yang bervariasi yang mewakili intensitas gelombang magnetik. Konverter merubah sinyal analog ke sinyal digital yang dikirimkan ke *decoder*. *Decoder* mengimplementasikan sinyal digital, mengkoreksi dan memvalidasi dengan kalkulasi matematika, mengubahnya menjadi teks ASCII lalu mengirimkannya ke komputer.

### 2.3. Conveyor

*Conveyor* merupakan alat mekanis yang digunakan untuk membawa (mengangkut dan sebagainya) barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sabuk atau rantai berjalan. Dalam penerapannya, *conveyor* biasa digunakan pada industri khususnya untuk mengangkut bahan-bahan yang berbentuk padat. [8]

Pemilihan alat transportasi (*conveying equipment*) memiliki beberapa kriteria, antara lain adalah [8] :

1. Kapasitas material yang akan ditangani
2. Jarak pemindahan material
3. Arah pengangkutan : horizontal atau vertikal.
4. Ukuran, bentuk, dan sifat dari material bahan.

#### 2.3.1. Belt Conveyor

*Conveyor* yang umum digunakan pada industri adalah *belt conveyor*. *Belt conveyor* pada dasarnya merupakan alat yang cukup sederhana, yang terdiri dari sabuk yang sanggup menahan benda padat. Pembuatan sabuk pada *conveyor* ini dapat digunakan dari beberapa bahan misalnya plastik, karet, kulit maupun logam yang tergantung dari sifat dan jenis bahan yang akan diangkut. Untuk mengangkut bahan yang tidak terlalu berat cukup menggunakan sabuk dari kulit atau plastik [8]. Contoh bentuk fisik *Conveyor* ditampilkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bentuk fisik *Conveyor*



## 2.4. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuator yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan arah dan posisi sudut dari output poros pada motor. Motor servo terdiri dari beberapa komponen yaitu, motor DC, beberapa gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang ada pada motor servo akan mengatur pergerakan dari motor tersebut, mulai dari memperlambat putaran sampai meningkatkan torsi motor, sedangkan potensiometer berguna untuk mengatur perubahan batas posisi pada putaran poros motor servo. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi penerapan di industri, dalam berbagai aplikasi lain seperti robot, radio kontrol, pesawat, dan lain sebagainya. [10]

Terdapat dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan motor servo DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi dengan beban yang berat, sehingga sering diterapkan pada mesin – mesin industri. Sedangkan motor servo DC penggunaannya lebih cocok pada rangkaian elektronika yang lebih kecil. Motor servo DC memiliki sistem umpan balik *loop* tertutup dimana posisi rotornya akan menginformasikan kembali ke dalam rangkaian kontrol yang terdapat pada motor servo. Contoh bentuk fisik dari Motor Servo ditampilkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Motor Servo DC SG90 90°

Keunggulan dari penggunaan motor servo jenis ini adalah :

1. Tidak bergetar pada saat pengoperasian.
2. Daya yang dihasilkan akan sebanding dengan ukuran motor.
3. Penggunaan arus listrik sesuai dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan mengganti enkoder yang diinginkan.
5. Tidak berisik pada saat pengoperasian dengan kecepatan putaran yang tinggi.

Motor servo pada umumnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan kontroller dan sensor posisi sehingga memiliki gerakan dari 0°, 90°, 180°, 360°. Motor servo biasanya digunakan pada pembuatan robot yang menggunakan motor servo sebagai penggerak kakinya, dan industri yang menggunakan motor servo sebagai pemisah produk.

## 2.5. Motor DC

Motor DC adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah besaran energi listrik ke dalam bentuk energi mekanik. Energi mekanik ini biasanya digunakan dalam berbagai bidang mulai dari rumah tangga sampai industri pabrik. Keuntungan utama dari penggunaan motor DC adalah sebagai pengatur kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya pada penggunaannya. Motor ini dapat dikendalikan dengan meningkatkan tegangan dinamo sehingga putaran dari motor akan meningkat, dan kemudian arus medan yang ada akan meningkatkan kecepatan motor [8].

Prinsip umum dari motor DC adalah diibaratkan pada suatu gejala bahwa jika suatu penghantar yang berarus dilewatkan pada magnet akan menghasilkan suatu gaya gerak. Arah gerak dari penghantar tersebut ditentukan dengan kaidah tangan kiri. Besarnya gaya gerak yang dihasilkan dapat dihitung dengan Persamaan 2.1.:

$$F = BIl \text{ (N)} \quad (2.1)$$

Keterangan :

F = Gaya / *force* (Newton)

B = Kepadatan *flux* magnet (*Webber*)

I = Arus listrik yang mengalir (*Ampere*)

l = Panjang penghantar (m)

Apabila penghantar berada di sekeliling rotor motor DC, maka akan timbul suatu gerak putar pada penghantar sebelumnya. Karena gerakan putar rotor tersebut terjadi akibat dari adanya pengaruh medan magnet di sekitar rotor, apabila beban

yang bekerja pada motor tidak berubah – ubah maka akan timbul suatu daya.  
Bentuk fisik Motor DC ditampilkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Bentuk fisik motor DC

Pada penelitian ini, motor DC yang digunakan sebagai penggerak *Conveyor* adalah 2 buah Motor Fan DC 775 12 Volt, adapun spesifikasi pada motor DC ditunjukkan pada Tabel 2.1. [16]

Tabel 2.1. Datasheet Motor DC 775-4087-CC

<b>MOTOR DATA</b>	
Part name	775-4087-CC
Diameter (mm)	45
Length (mm)	66
Nominal voltage (V)	12
Nominal speed (rpm)	3500
Nominal torque (mNm)	56.1
Nominal current A	2.8
No load speed (rpm)	15000
No load current A	0.60
Stall torque (mNm)	334.1
Starting current (A)	14.1
Output (W)	21
Efficiency (%)	63

## 2.6.Arduino IDE

Arduino IDE (*Intergated Developmment Environment*) digunakan untuk melakukan pengembangan program, melalui *software* inilah fisik dari arduino dapat di program. Arduino IDE sendiri menggunakan bahasa pemrograman yang hampir mirip dengan bahasa pemrograman C [9]. Simulasi tampilan awal program Arduino IDE ditampilkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Tampilan depan Arduino IDE

## 2.7. Node-MCU

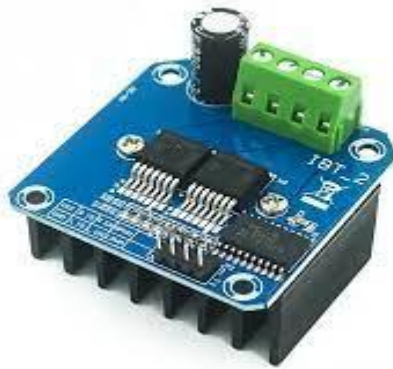
NodeMCU adalah sebuah platform IoT (internet of Things) yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, dan *firmware* yang digunakan menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit dan NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino ESP8266. [10]. Bentuk fisik Node-MCU Esp8266 ditampilkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. NodeMCU ESP8266 V3

## 2.8. Modul Driver Motor BTS7960 43A

Driver Motor BTS7960 merupakan modul pengendali motor yang dapat mengeluarkan arus sebesar 43 Ampere, dengan memiliki fungsi PWM. Tegangan sumber DC yang diberikan antara 5,5 V – 27 VDC. Sedangkan tegangan input level antara 3,3 v – 5 VDC. Driver motor ini menggunakan rangkaian full *H-Bridge* dengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebih. [11]. Contoh bentuk fisik modul Motor Driver BTS7960 43A ditampilkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Modul Driver Motor BTS7960 43A

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian dan penyusunan skripsi ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kendali, Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Universitas Lampung dan dilaksanakan dari September 2021 hingga November 2022.

#### **3.2. Alat dan bahan**

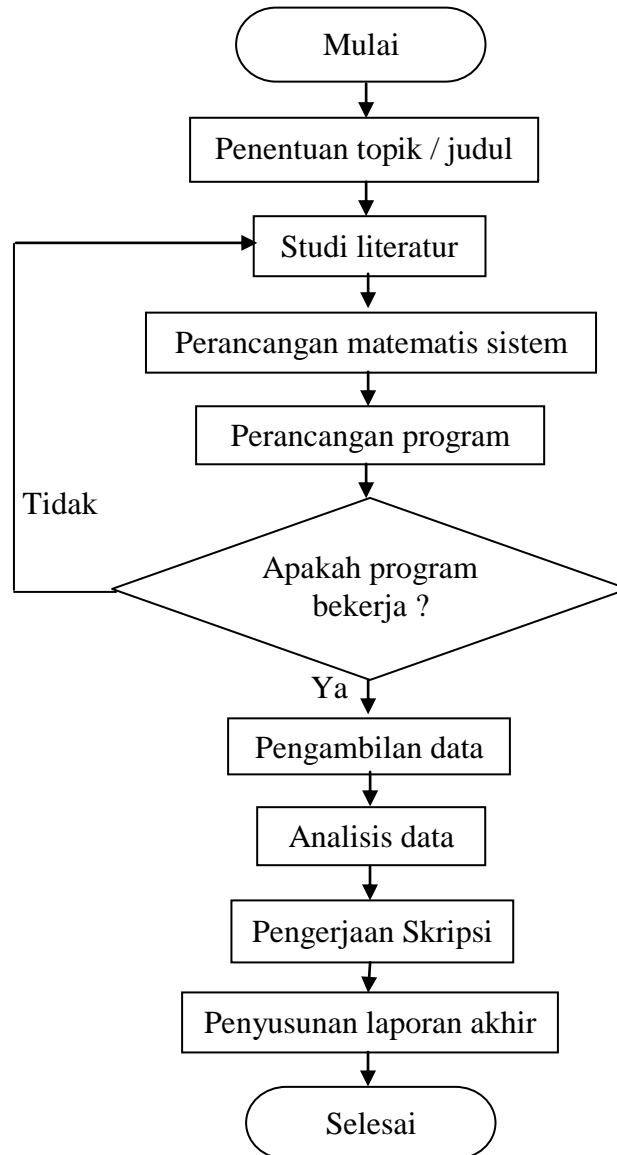
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, antara lain:

1. Laptop Lenovo IP 330 Intel Core i3
2. *Barcode scanner* GM66
3. Node-MCU ESP 8266
4. *Belt Conveyor*
5. Motor Servo
6. *Handphone* yang sudah terinstal aplikasi *telegram*
7. 2 buah Motor DC 12 V
8. Kabel jumper secukupnya
9. *Power Supply Unit* DC 12 V 20 A
10. Regulator LM2956 (12 V to 5 V)
11. Perangkat lunak Arduino IDE Arduino 1.8.5



### 3.3. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian untuk memperjelas serta mempermudah langkah-langkah yang dilakukan, kemudian dijelaskan dengan diagram alir pada Gambar 3.1.



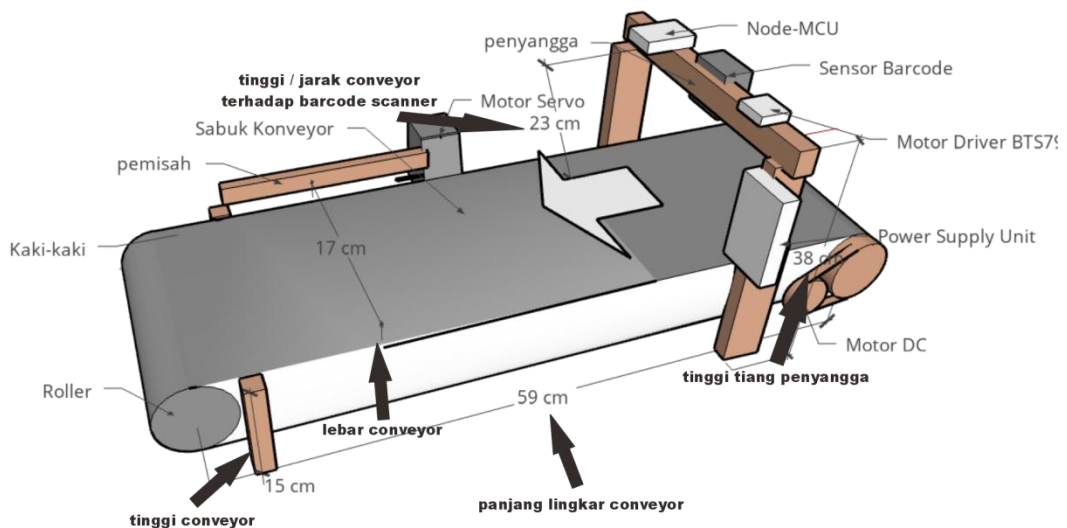
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian

Pada diagram alir Gambar 3.1. menjelaskan urutan yang dilakukan dalam prosedur penelitian, dimulai dengan penyetujuan topik atau judul dari sistem yang akan dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan studi literatur

sebagai acuan dan bahan pendukung melalui penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah itu menuju ke tahap perancangan matematis sistem yang akan dibangun dengan menentukan model matematik secara rinci. Lalu dilakukan perancangan program yang sesuai dengan tujuan dari alat tersebut. Setelah model perancangan dan program telah dibuat, dilakukan pengujian guna mengetahui alat tersebut bekerja dengan baik atau tidak, jika ya akan dilakukan pengambilan data hasil percobaan, namun jika tidak program maupun alat tersebut dikaji kembali dan terus berulang hingga alat dapat bekerja secara sempurna. Selanjutnya dilakukan analisis data yang telah diperoleh, dan kemudian akan disusun laporan akhir dari penelitian ini.

### 3.4. Rancangan pembuatan alat

Adapun skematik perancangan pada alat yang dibuat ditunjukkan dengan Gambar 3.2. :



Gambar 3.2. Skematik rancangan pembuatan alat

Gambar 3.2. menunjukkan skematik rancangan pembuatan alat, pada anak panah menunjukkan ukuran panjang lingkaran *conveyor* adalah 59 cm, lalu terdapat

tinggi *conveyor* 5 cm, lebar *conveyor* 17 cm, selain itu terdapat tinggi tiang penyangga yaitu 38 cm dan tinggi atau jarak *conveyor* terhadap *barcode scanner* sejauh 23 cm.

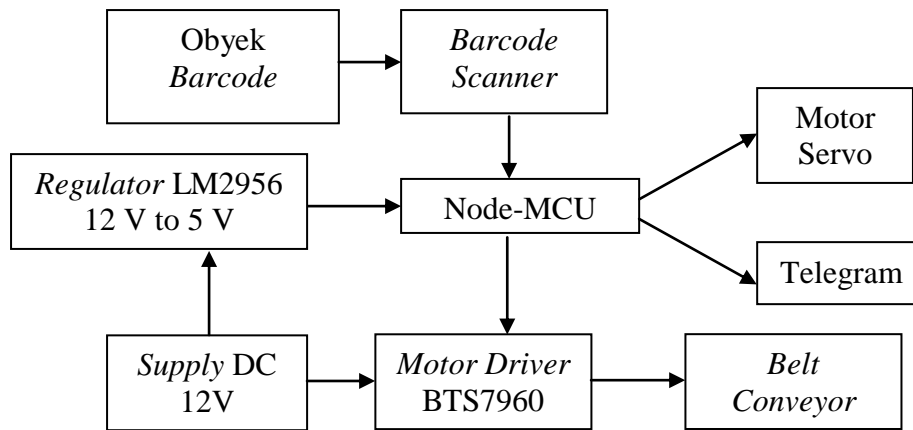
Pada skripsi ini metode yang menjadi pilihan pada pembuatan alat yaitu dengan metode objek masuk dan dideteksi oleh sensor *Barcode*. Pada saat objek masuk melewati sensor *barcode*, kemudian akan terjadi perubahan nilai pada sensor dan perubahan nilai ini akan menjadi pemicu dari perubahan kondisi dan mengaktifkan perintah pada Node-MCU untuk menggerakkan motor DC atau *Conveyor* untuk mengantarkan paket menuju motor servo.

Apabila paket telah teridentifikasi tujuan dalam dalam kota atau meneruskan paket hingga ke ujung *Conveyor* apabila paket teridentifikasi tujuan luar kota dan kemudian mengirimkan notifikasi ke operator melalui aplikasi Telegram. Baik notifikasi paket berhasil disortir atau paket gagal disortir oleh *conveyor*.

Proses tersebut akan berulang hingga objek telah tersortir semua ataupun berhenti jika terdapat objek yang gagal tersortir akibat tidak teridentifikasi resi maupun tujuannya. Kelebihan penggunaan *barcode scanner* pada metode ini untuk mendeteksi kode resi yang terdapat pada objek dalam keadaan diam atau pasif. Kemudian akan terjadi perubahan kondisi sehingga paket akan diteruskan atau dipisahkan secara otomatis.

### 3.5. Diagram Blok Penelitian

Adapun diagram blok yang dilaksanakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.3.



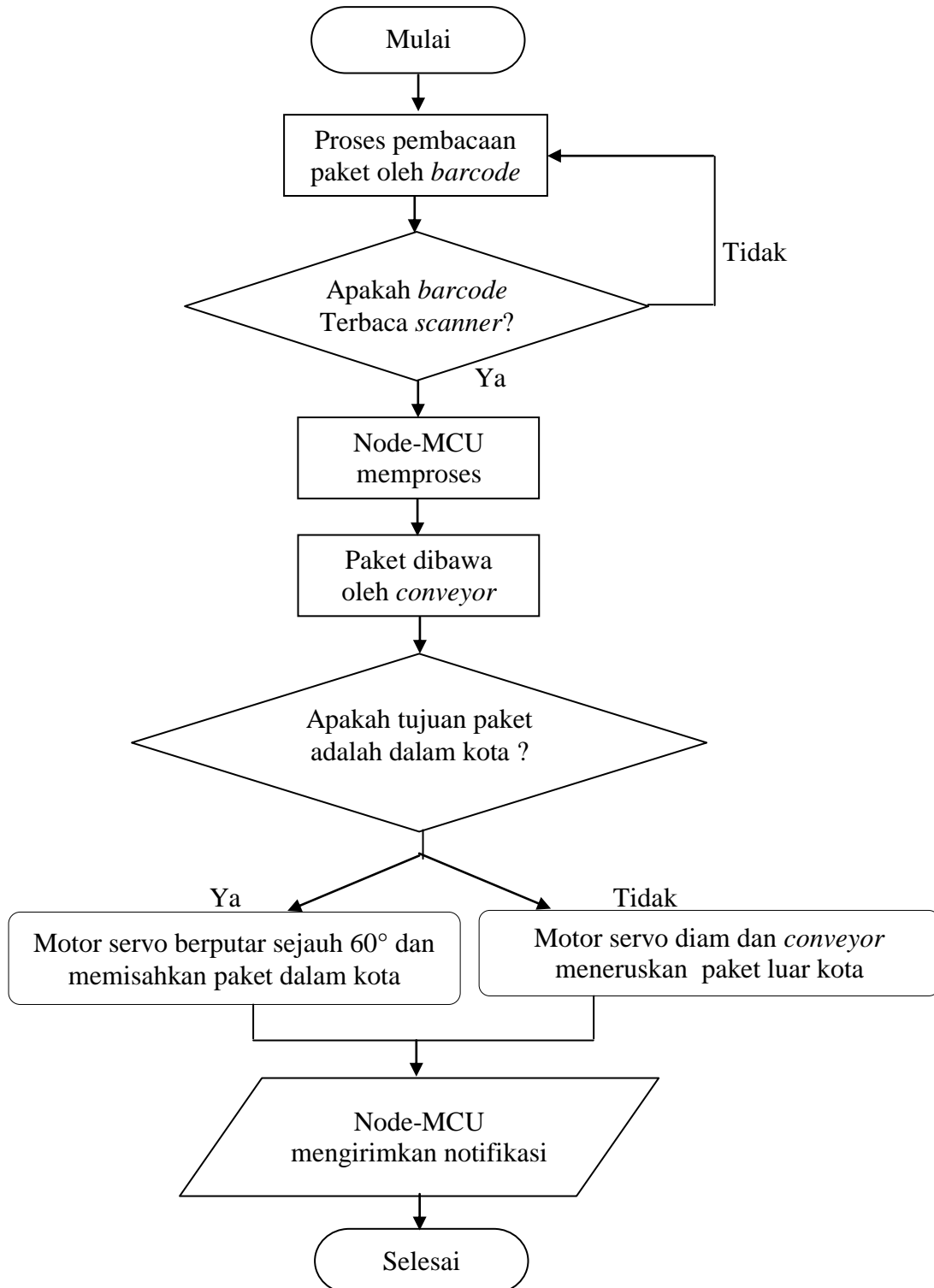
Gambar 3.3 Diagram blok sistem kerja alat

Gambar 3.3. menunjukkan diagram blok sistem kerja alat, *Power Supply* DC 12 V akan memberikan tegangan kepada *motor driver* BTS 7960 sebagai pengendali *conveyor*, selain itu *Power Supply* DC 12 V juga memberikan tegangan kepada *Regulator* LM2956 sebagai penurun tegangan dari 12 Volt ke 5 Volt untuk tegangan *input* maksimal kepada Node-MCU. Proses penyortiran dimulai ketika objek *barcode* yang tertera akan dideteksi untuk kemudian diidentifikasi dan diproses oleh Node-MCU, lalu *conveyor* bergerak membawa objek dan dipisahkan sesuai tujuannya, jika objek tersebut adalah paket dalam kota maka motor servo akan bergerak dan memisahkannya ke kotak dengan tujuan dalam kota. Selanjutnya jika objek dibaca oleh *Barcode Scanner* dan diidentifikasi merupakan paket dengan tujuan luar kota maka *conveyor* akan terus berjalan dan membawa paket tersebut ke ujung *conveyor* hingga tersortir di kotak tujuan luar kota. Setelah itu, informasi dari paket yang telah tersortir akan muncul notifikasi

di aplikasi telegram, baik itu notifikasi paket tersortir dengan tujuan dalam kota, luar kota dan paket belum teridentifikasi.

### 3.6. Perancangan model sistem

Berikut ini merupakan diagram alir perancangan model sistem secara keseluruhan yang ditunjukkan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 3.4. :



Gambar 3.4. Diagram alir perancangan sistem

Berdasarkan Gambar 3.4. diagram alir perancangan sistem dapat dilihat bahwa saat objek dibaca oleh *Barcode Scanner* dan mengirimkan sinyal kepada Node-MCU bahwa objek telah terdeteksi. Kemudian Node-MCU mengidentifikasi tujuan paket dan memberikan perintah ke motor driver untuk menjalankan motor DC atau *Conveyor* membawa objek paket menuju motor servo untuk dipisahkan jika paket dalam kota atau diteruskan ke ujung *Conveyor* jika paket luar kota. Kemudian akan memberikan umpan balik kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan modul ESP8266, sehingga akan melakukan perintah kepada Node-MCU untuk melakukan pengiriman sinyal berupa notifikasi pesan kepada operator atau pihak yang ditentukan melalui aplikasi telegram bahwa paket yang berhasil disortir telah terpisahkan sesuai tujuannya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah terealisasi Rancang Bangun Alat Penyortir Paket Otomatis Pada Perusahaan Ekspedisi Berdasarkan Tujuan Dalam Kota Dan Luar Kota Menggunakan Sensor *Barcode* serta Node-MCU Esp8266 Berbasis Komunikasi WiFi.
2. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa jarak minimal yang bisa dideteksi oleh *Barcode Scanner* terhadap objek paket adalah 10 cm. Jika jarak kurang dari itu maka *Barcode* tidak dapat terdeteksi
3. Alat ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan menyortir dengan paket maksimal dibawa oleh *conveyor* adalah seberat 0,8 Kg dengan dimensi 10x10x5 cm<sup>3</sup>, dan paket maksimal yang bisa dipisahkan oleh motor servo adalah seberat 0,088 Kg dengan dimensi 8x8x8 cm<sup>3</sup>.
4. Dari hasil pengujian kecepatan baca *Barcode Scanner* terhadap objek *Barcode* didapatkan waktu 0,001 detik atau 1 milidetik dalam setiap proses pembacaan kode *Barcode*.



5. Berdasarkan hasil pengujian pada *Barcode Scanner*, didapatkan bahwa arah pembacaan kode barcode akan selalu mulai terbaca dari *start character* dan tetap sama meskipun arah pembacaannya diubah.

## **5.2 SARAN**

Setelah dilakukan pembuatan rancang bangun alat penyortir paket berbasis *Barcode* dan Node-MCU, terdapat beberapa saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kinerja alat agar dapat membawa paket dengan massa yang lebih berat, dengan cara motor DC ditambahkan motor gearbox agar torsi dan kecepatan bisa diatur lebih stabil.
2. Meningkatkan kinerja motor pemisah agar dapat menyortir paket dengan ukuran yang lebih besar dengan mengganti motor servo dengan tenaga lebih besar agar bisa menyortir paket dengan massa yang lebih berat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Iskandar, “Sistem Pendataan Barang Yang Masuk Ke Gudang Secara Otomatis Menggunakan Media Barcode”, Jurnal *Barcode* vol. 11, no. 1412-0372. 2013.
- [2] Nur Yusuf. Faizal, “Sistem Penyortiran Barang Otomatis Berdasarkan jenis layanan pengiriman logistik berbasis PLC”. Skripsi Universitas Pertamina. 2020.
- [3] Rizki Pratama, Muhammad ” Rancang bangun *prototype* alat pensortir logam menggunakan nodemcu esp8266 dan sensor induktif berbasis komunikasi wifi”. Skripsi Universitas Lampung. 2020.
- [4] Benny. ”Rancang bangun sistem pemilah paket barang menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID)”. Skripsi Stikom Surabaya. 2018.
- [5] Ma’ruf, Ali. “Rancang bangun *prototype* sistem pemilahan produk kemasan kotak tiga dimensi berbasis mikrokontroler ATmega8”. Skripsi Universitas Lampung. 2011.
- [6] Ramadhan, Rahmat. “Rancang bangun alat *conveyor* penyortir buah apel Malang berbasis *Raspberry PI 3 type B*”. Skripsi Universitas Lampung. 2019.
- [7] Ir. Sere Saghranie Daulay, M.Si & Widyaiswara Madya “Hubungan *Barcode* dengan Produk Industri Sebagai Standar Perdagangan Produk Industri Masa Kini”. Buku Pusdiklat Industri. 2016.
- [8] Ekoarlando. 2017. “pengertian Konveyor. <http://ekoarlandoo.blogspot.com>”.  
[Accessed 31 Januari 2021]

- [9] Aulia, Rendy. “Rancang Bangun Alat Penutup Botol Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega16”. Bandung. Skripsi Politeknik Negeri Bandung. 2012.
- [10] Hilal, Ahmad. “Pemanfaatan motor servo sebagai penggerak CCTV untuk melihat alat-alat monitor dan kondisi pasien di ruang ICU. Jurnal Gema Teknologi 1, Vol. 17, No. 2, 2012 – 2013.
- [11] Armad, Dwi Diyan dkk. Analisis Efisiensi Pada *Belt Conveyor* Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Pengangkutan Tebu Di Pabrik Gula Kebonagung. Malang. Skripsi Universitas Brawijaya. 2013.
- [12] Husni, N. L., Rasyad, S., Putra, M. S., Hasan, Y., & Al Rasyid, J. (2).Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Ampere, Vol. 4, No. 2, 297-306. 2019.
- [13] Motor Servo SG90 <http://www.servodatabase.com/servo/towerpro/sg90r>  
[Accessed 20 Februari 2022]
- [14] Banjari, Muhammad Arsyad Al. “Desain Dan Implementasi Smart Home Berbasis WiFi”. Banjarmasin: Jurnal AI Ulum Sains dan Teknologi. Vol. 2, No. 2, 2017.
- [15] Hawari, Naufal. “Anaisis proses bongkar muat perusahaan jasa ekspedisi dengan pendekatan simulasi diskrit untuk mengoptimalkan proses bongkar muat melalui perbaikan skenario (studi kasus : PT. Lintas Samudra Jaya). Gresik. Skripsi Universitas Internasional Semen Indonesia. 2021.
- [16] <https://datasheetspdf.com/pdf-file/917194/Transmotec/775-5520F-CC/1>  
[Accessed 25 November 2022]