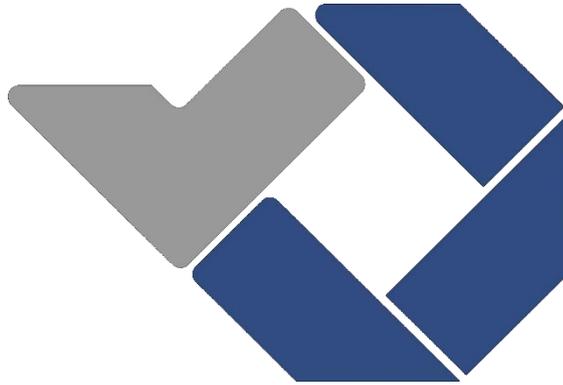


**SISTEM OTOMATISASI *BARCODE SCANNING CONVEYOR*
PADA BARANG EKSPEDISI**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Dhea Prameswari NIM : 1052008

Muhamad Ilham NIM : 1052018

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024**

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*"Laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada
Alm. Edy Aswari laki-laki nomor satu didunia
bagi Muhamad Ilham.....dan
Almh. Julita wanita terindah sepanjang masa
bagi Dhea Prameswari.....
Insya Allah, esok lusa kita akan bertemu kembali....."*

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

**SISTEM OTOMATISASI *BARCODE SCANNING CONVEYOR*
PADA BARANG EKSPEDISI**

Oleh :

Dhea Prameswari / NIM 1052008

Muhamad Ilham / NIM 1052018

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Eko Susistyo, M.T)

Penguji 1



(Aan Febriansyah, M.T)

Pembimbing 2



(Yudhi, M.T)

Penguji 2



(Oesirendi, M.T)

PERYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Dhea Prameswari / NIM : 1052008

Nama Mahasiswa 2 : Muhamad Ilham / NIM : 1052018

Dengan Judul : Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Pada
Barang Ekspedisi

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 15 Januari 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Dhea Prameswari



2. Muhamad Ilham



ABSTRAK

Perkembangan teknologi sistem pemisahan barang ekspedisi saat ini semakin mengarah kepada sistem otomatisasi. Termasuk pada pengiriman barang ekspedisi. Namun saat ini proses pemisahan barang pada pengiriman ekspedisi masih banyak yang dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian untuk membuat alat sistem kontrol otomatis yang dapat memisahkan serta mendata barang ekspedisi sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. Metodologi yang digunakan adalah 3 buah GM66 Barcode Reader membaca Barcode pada barang ekspedisi dari posisi atas, kiri, dan kanan. Hasil pembacaan dikirim datanya ke Arduino Mega R3 dan diproses untuk menggerakkan motor servo serta memisahkan barang ekspedisi menjadi 3 sortiran berbeda sesuai daerah tujuan dan 1 sortiran untuk barang reject. Data pembacaan dari Barcode juga dikirim ke modul WiFi dan diproses untuk dikirim ke database barang ekspedisi. Database barang ekspedisi kemudian menampilkan data tersebut pada sistem kontrol IOT. Hasilnya, pembacaan Barcode oleh Barcode Reader dari posisi atas, kiri, dan kanan terbaca dengan baik dengan persentase kesalahan 0% pada kondisi Barcode sejajar dengan Barcode Reader. Kemudian pemisahan barang ekspedisi dari hasil pembacaan tersebut terpisah sesuai dengan tujuan dengan persentase kesalahan 0% juga dengan posisi Barcode sejajar dengan Barcode Reader. Dan pembacaan data input barang ekspedisi melalui pembacaan Barcode tersimpan kedalam database barang ekspedisi dan dapat dibaca kembali berdasarkan Barcode, nama penerima, alamat penerima, serta No. Hp penerima.

Kata Kunci : Barang Ekspedisi, Barcode, Otomatisasi, Sistem Kontrol

ABSTRACT

The development of expeditionary goods separation system technology is currently increasingly leading to automation systems. Including shipping expedition goods. However, currently the process of separating goods during shipping expeditions is still mostly done manually. Therefore, research is needed to create an automatic control system tool that can separate and record expedition goods so that it becomes more effective and efficient. The methodology used is 3 GM66 Barcode Readers to read Barcodes on expedition goods from the top, left and right positions. The reading results are sent to the Arduino Mega R3 and processed to move the servo motor and separate the expedition goods into 3 different sortings according to the destination area and 1 sorting for rejected goods. Reading data from the Barcode is also sent to the WiFi module and processed to be sent to the expedition's goods database. The expedition goods database then displays the data on the IoT control system. As a result, the Barcode reading by the Barcode Reader from the top, left and right positions was read well with an error percentage of 0% when the Barcode was parallel to the Barcode Reader. Then separate the expedition goods from the reading results separately according to the destination with an error percentage of 0% also with the Barcode position parallel to the Barcode Reader. And reading the expedition goods input data through reading the Barcode is stored in the expedition goods database and can be read again based on the Barcode, recipient's name, recipient's address, and No. Recipient's cell phone.

Keywords : Expedition Goods, Barcode, Automation, Control System

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan syukur atas kehadiran Allah SWT. karena keanggunan dan arahan-Nya, pada akhirnya penulis mempunyai kesempatan untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Laporan proyek akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu keperluan kelulusan program pendidikan Sarjana Terapan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang berperan memberikan dampak dalam membantu penulis untuk menyelesaikan laporan proyek akhir ini, antara lain:

1. Para wali dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan, dan doa secara jujur dan materil.
2. Bapak Eko Sulisty, M.T. selaku pembimbing 1 dan bapak Yudhi, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan pengarahan dan bimbingan pada penulisan laporan proyek akhir ini dan telah banyak pula memberikan saran-saran serta solusi dari permasalahan yang penulis hadapi selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Zanu Saputra, M.Tr.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Polman Babel.
5. Bapak Indra Dwi Saputra, M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma IV Teknik Elektronika Polman Babel.
6. Seluruh dosen pengajar di Polman Babel yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
7. Teman-teman mahasiswa Polman Babel yang telah banyak membantu selama pembuatan laporan proyek akhir ini, terutama teman-teman penulis di UKM Mahacita Polman Babel.

8. Pihak perusahaan pengiriman barang ekspedisi JNE Exspress dan TIKI di Sungailiat, Kab. Bangka yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan survei langsung kelapangan untuk mengetahui data kondisi terkini proses penyortiran barang pada perusahaan pengiriman barang ekspedisi.
9. Serta berbagai pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam rangka penyusunan laporan proyek akhir ini dan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis memahami bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi isi maupun perencanaan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang dialami oleh penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang berharga dari para pembaca sekalian agar dapat dijadikan bahan pemikiran penulis untuk lebih mengembangkan laporan proyek akhir ini.

Akhir kata, sangat luar biasa harapan penulis agar laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam menambah pemahaman dan wawasan kepada masing-masing mahasiswa secara khusus dan kepada masyarakat luas secara keseluruhan.

Sungailiat, 15 Januari 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSEMBAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Sistem Otomatisasi Ekspedisi	4
2.2 <i>Barcode</i>	5
2.2.1 <i>GM66 Barcode Reader</i>	6
2.2.2 <i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)</i>	8
2.3 Sistem Kontrol <i>Mikrokontroler</i>	10
2.3.1 <i>Arduino Mega R3 AT2560</i>	11
2.3.2 <i>Software Arduino IDE</i>	12
2.3.3 <i>NodeMcu ESP8266 CH340</i>	12
2.4 Motor Servo Tower Pro SG90	14
2.4.1 <i>Pulse Width Modulation</i>	17

BAB III METODE PELAKSANAAN	20
3.1 Tahap Pelaksanaan	20
3.2 Survei Pengambilan dan Pengolahan Data Primer.....	20
3.3 Pengambilan dan Pengolahan Data Sekunder.....	22
3.4 Perancangan <i>Hardware</i> Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i>	24
3.4.1 Rancangan Desain Mekanikal.....	24
3.4.2 Rancangan Desain Elektrikal (Rangkaian Kontrol).....	26
3.5 Perancangan <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	29
3.5.1 Tahapan Perancangan <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	29
3.5.2 Rancangan <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	30
3.6 Pembuatan <i>Hardware</i> Alat Sistem Otomatisasi <i>Barcode Scanning Conveyor</i> Serta Pemasangan Komponen.....	33
3.7 Pembuatan Program <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	34
3.8 Pengujian Keseluruhan Alat.....	34
3.9 Pembuatan Laporan Proyek Akhir dan Publikasi Ilmiah.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	37
4.1 Sistem Kerja Keseluruhan Alat.....	37
4.2 Hasil Pembuatan <i>Hardware</i> Alat Sistem Otomatisasi <i>Barcode Scanning</i> <i>Conveyor</i>	40
4.2.1 Konstruksi Mekanikal	40
4.2.2 Rangkaian Elektrikal (Rangkaian Kontrol).....	43
4.2.2.1 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan GM66 <i>Barcode</i> <i>Reader</i>	43
4.2.2.2 Arduino Mega R3 AT3560 Dengan Motor Servo Tower Pro SG90.....	45
4.2.2.3 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan <i>NodeMcu</i> ESP8266 CH340	44
4.2.2.4 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan LCD 12C	46
4.3 Hasil Pembuatan <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi.....	47
4.3.1 Menu Login.....	47
4.3.2 Menu Halaman Utama	48

4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	52
4.4.1 Sampel Barang Ekspedisi.....	52
4.4.2 Pengujian Terhadap Posisi dan Jarak Pembacaan Kode <i>Barcode</i>	57
4.4.3 Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan <i>Barcode Scanner</i>	63
4.4.4 Pengujian Terhadap Data Kode <i>Barcode</i> Yang Masuk Pada <i>Software Database</i> Barang Ekspedisi	69
4.5 Grafik dan Data Hasil Pengujian Keseluruhan Alat.....	73
4.5.1 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Posisi Pembacaan Kode <i>Barcode</i> ...	74
4.5.2 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan <i>Barcode Scanner</i>	75
4.5.3 Data Hasil Pengujian Terhadap Kode <i>Barcode</i> Yang Masuk Pada <i>Software Database</i> Barang Ekspedisi	77
BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Keterangan Letak Penempatan Komponen Beserta Fungsinya	25
Tabel 3.2. Keterangan Komponen Beserta Fungsinya	27
Tabel 3.3. Keterangan Dari Setiap Menu dan Sub-Menu	31
Tabel 4.1. Keterangan Komponen Yang Digunakan Beserta Fungsinya	41
Tabel 4.2. Keterangan Dari Setiap Sub-Menu Pada Menu Login.....	48
Tabel 4.3. Keterangan Dari Setiap Sub-Menu Pada Menu Halaman Utama	49
Tabel 4.4. Keterangan Setiap Sampel Barang Ekspedisi	53
Tabel 4.5. Hasil Dari Pengujian Terhadap Posisi dan Jarak Pembacaan Kode <i>Barcode</i>	58
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan <i>Barcode</i> <i>Scanner</i>	64
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Terhadap Data Kode <i>Barcode</i> Yang Masuk Pada <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	70
Tabel 4.8. Data Hasil Pengujian Terhadap Kode <i>Barcode</i> Yang Masuk Pada <i>Software</i> Database Barang Ekspedisi	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Contoh Otomatisasi Tetap (<i>Fixed Otomatisasi</i>)	4
Gambar 2.2. Contoh <i>Barcode</i> 1 Dimensi (1D).....	5
Gambar 2.3. GM66 <i>Barcode Reader</i>	6
Gambar 2.4. Ukuran GM66 <i>Barcode Reader</i>	7
Gambar 2.5. Rancangan Penempatan GM66 <i>Barcode Reader</i>	7
Gambar 2.6. Area Pemindaian GM66 <i>Barcode Reader</i>	8
Gambar 2.7. Skematik Pin GM66 <i>Barcode Reader</i>	9
Gambar 2.8. Rancangan Pemasangan Pin Rx dan Tx Pada GM66 <i>Barcode Reader</i>	9
Gambar 2.9. Laser Pemindai Pada Sistem UART.....	9
Gambar 2.10. Arduino Mega R3 AT2560 Berserta Pin Skematiknya.....	11
Gambar 2.11. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari Arduino Mega Ke <i>Barcode Scanner</i>	11
Gambar 2.12. <i>NodeMcu</i> ESP8266 CH340 Beserta Pin Skematiknya.....	13
Gambar 2.13. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari <i>NodeMcu</i> Ke Arduino Mega.....	14
Gambar 2.14. Motor Servo Tower Pro SG90.....	15
Gambar 2.15. Ukuran Motor Servo Tower Pro SG90.....	16
Gambar 2.16. Rancangan Penempatan Motor Servo	16
Gambar 2.17. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari Motor Servo Ke Arduino Mega.....	17
Gambar 2.18. Bentuk Sinyal Masukan Kontrol Motor Servo.....	18
Gambar 2.19. Duty Cycle dan Nilai PWM	18
Gambar 3.1. Diagram Alir Pelaksanaan.....	20
Gambar 3.2. Proses Penyortiran dan Penginputan Data Barang Ekspedisi	21
Gambar 3.3. Desain Keseluruhan Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i>	24
Gambar 3.4. Tampak Dari Setiap Sisi Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i>	26

Gambar 3.5. Rancangan Desain Elektrikal (Rangkaian Kontrol)	27
Gambar 3.6. Aplikasi Arduino IDE.....	29
Gambar 3.7. Aplikasi XAMPP <i>Control Panel</i> dan Website PHPMyAdmin.....	29
Gambar 3.8. Aplikasi Visual Studio Code	29
Gambar 3.9. Rancangan Tampilan (<i>Interface</i>) Menu Login	30
Gambar 3.10. Rancangan Tampilan (<i>Interface</i>) Menu Halaman Utama.....	31
Gambar 3.11. Contoh Data <i>Barcode</i>	34
Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem Kerja Keseluruhan Alat	37
Gambar 4.2. Flowchart Sistem Kerja Keseluruhan Alat	38
Gambar 4.3. Konstruksi Mekanikal Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i>	40
Gambar 4.4. Tampak Dari Setiap Sisi Kontruksi Keseluruhan Mekanikal Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i>	42
Gambar 4.5. Rangkaian Arduino Mega Dengan GM66 <i>Barcode Reader</i>	43
Gambar 4.6. Rangkaian Arduino Mega Dengan Motor Servo.....	44
Gambar 4.7. Rangkaian Arduino Mega Dengan <i>NodeMcu</i> ESP8266.....	45
Gambar 4.8. Rangkaian Arduino Mega Dengan LCD 12C	46
Gambar 4.9. Tampilan (<i>Interface</i>) Pada Menu Login	47
Gambar 4.10. Tampilan (<i>Interface</i>) Pada Menu Halaman Utama.....	49
Gambar 4.11. Grafik Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Terhadap Posisi Pembacaan Kode <i>Barcode</i>	74
Gambar 4.12. Grafik Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan <i>Barcode Scanner</i>	75

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Desain Mekanikal dan Kontruksi Alat
- Lampiran 3 : Datasheet GM66 *Barcode Reader*
- Lampiran 4 : Datasheet Arduino Mega R3 AT2560
- Lampiran 5 : Datasheet *NodeMcu* ESP8266 CH340
- Lampiran 6 : Datasheet Motor Servo Tower Pro SG90
- Lampiran 7 : Program Sistem Kontrol Arduino Mega R3 AT2560
- Lampiran 8 : Program Sistem Kontrol *NodeMcu* ESP8266 CH340

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi industri saat ini semakin mengarah kepada sistem otomatisasi. Pemanfaatan sistem kontrol seperti komputer yang digunakan untuk mengendalikan mesin – mesin industri dan kontrol guna menggantikan tenaga manusia semakin marak pada saat ini. Tak terkecuali pada industri ekspedisi barang. Dimana pada saat ini proses penyortiran barang pada pihak ekspedisi masih banyak yang dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia. Sehingga hasilnya kurang efektif dan efisien [1].

Salah satu penggunaan teknologi otomatisasi yang digunakan pada industri ekspedisi barang yaitu penggunaan konveyor yang bertujuan guna memindahkan barang ekspedisi dari suatu tempat ke tempat yang lain agar mempermudah dalam proses penyortiran. Hal ini mengacu pada penelitian terdahulu yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Mesin Sortir Berdasarkan *Barcode 1D* Pada Produk di Area Produksi” oleh Dean Anggara Putra dan Gian Villany Golwa pada Tahun 2021 [2]. Dimana pada penelitian tersebut memiliki prinsip kerja menggunakan *Mikrokontroler* sebagai kontrol utama dalam pembacaan *Barcode Reader* yang selanjutnya akan memberikan sinyal karakteristik *Barcode* ke PLC untuk memberikan perintah kepada *Pneumatic* agar mengarahkan produk ke gate yang dituju. Namun hasil dari penelitian ini belum terintegrasi dengan *Internet Of Things (IOT)*. Dimana hal tersebut memang sangat diperlukan supaya lebih memudahkan dalam memonitoring serta pendataan barang yang telah disortir. Hal ini juga sejalan dengan semakin majunya teknologi di era industri 4.0. Dan juga penelitian tersebut menggunakan terlalu banyak komponen yang seharusnya bisa diminimalisir namun tetap bisa mencakup semua prinsip kerja yang diinginkan. Hal tersebut agar sistem kontrolnya lebih mudah dipahami dan dimengerti. Dalam hal ini *Mikrokontroler Arduino Mega* serta *NodeMcu* sudah bisa menjalankan hal tersebut.

Kemudian pada penelitian lainnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penyortir Barang Menggunakan *Barcode* Berbasis *Mikrokontroler*” oleh Perdian Pramana dan Riki Mukhaiyar pada Tahun 2022 [1]. Dimana pada penelitian tersebut memiliki prinsip kerja menggunakan Arduino Uno sebagai kontrol utama dalam pembacaan *Barcode* yang selanjutnya akan memberikan perintah kepada motor servo untuk bergerak sesuai karakteristik *Barcode* yang telah dibaca. Setelah motor servo memasukkan barang kedalam tempatnya maka Sensor Infrared akan mendeteksi barang tersebut untuk dihitung jumlahnya. Namun hasil dari penelitian ini hanya menggunakan 1 *Barcode Scanner* sehingga pembacaan *Barcode* bisa jadi tidak terdeteksi dikarenakan posisi *Barcode* pada barang ekspedisi tidak selalu berada pada satu posisi, namun juga bisa berada pada posisi lain seperti kiri dan kanan. Untuk itu perlunya ditambahkan lagi *Barcode Scanner* agar bisa mendeteksi *Barcode* pada posisi lain. Dan juga dalam penelitian tersebut untuk menghitung jumlah barang yang masuk pada setiap tempat hasil sortiran menggunakan Sensor Infrared. Dimana seharusnya hal tersebut bisa dilakukan dengan membuat program sistem yang dapat otomatis menghitung jumlah barang yang ada. Hal tersebut juga dapat mempermudah dalam pemahaman sistem kontrol yang akan dibuat.

Atas permasalahan dan teknologi yang sudah ada seperti yang dijelaskan diatas, maka perlunya dibuat teknologi *Sistem Otomatisasi Barcode Scanning Conveyor Pada Barang Ekspedisi* . Dimana penelitian ini diharapkan dapat membuat sistem yang mempermudah dalam proses penyortiran barang ekspedisi sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan diatas yaitu :

- 1.2.1 Bagaimana cara membuat sistem kontrol otomatis yang dapat menyortir barang ekspedisi menggunakan *Barcode Scanner* menjadi empat sortiran yang berbeda ?
- 1.2.2 Bagaimana cara membuat sistem kontrol otomatis yang dapat mendeteksi *Barcode* pada posisi atas, kiri, dan kanan di barang ekspedisi ?

1.2.3 Bagaimana cara membuat tampilan *User Interface (UI)* menggunakan sistem *Internet Of Things (IOT)* pada penyortiran barang ekspedisi ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas yaitu :

- 1.3.1 Objek yang menjadi bahan penelitian yaitu hanya barang ekspedisi yang berbentuk kotak atau persegi.
- 1.3.2 Barang ekspedisi berbentuk kotak atau persegi yang akan disortir hanya memiliki berat maksimal 1,5 kg.
- 1.3.3 *Barcode Scanner* hanya dapat menscan *Barcode* dengan jarak minimal 4 cm dan maksimal 9 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah dan batasan masalah yang sudah dijelaskan diatas adalah :

- 1.4.1 Untuk mempermudah penyortiran barang ekspedisi menggunakan *Barcode Scanner* menjadi empat sortiran yang berbeda.
- 1.4.2 Untuk mempermudah pendeteksian *Barcode* pada posisi atas, kiri, dan kanan di barang ekspedisi.
- 1.4.3 Untuk mempermudah monitoring serta pendataan barang dari hasil penyortiran barang ekspedisi.

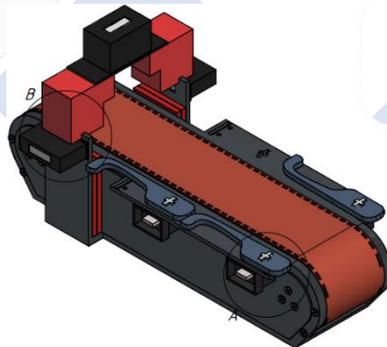
BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sistem Otomatisasi Ekspedisi

Sistem otomatisasi adalah salah-satu bentuk realisasi dari perkembangan teknologi. Otomatisasi sendiri merupakan kreasi dan penerapan teknologi untuk melakukan pemantauan dan kontrol produksi serta pengiriman produk dan layanan (*International Society of Automation*). Sistem ini bisa menjadi alternatif seiring dengan berkembangnya zaman untuk menjadi kebutuhan utama dalam keberlangsungan suatu industri. Hal tersebut bukan tanpa alasan, karena otomatisasi ini terbukti dapat membuat sistem sistem kerja yang lebih akurat, cepat, efektif, serta efisien. Sehingga diperoleh hasil yang lebih optimal di segala lini.

Sistem otomatisasi juga memiliki macam-macam jenis dalam dunia industri. Salah-satunya yaitu otomatisasi tetap (*Fixed Otomatisasi*). Jenis sistem otomatisasi ini dapat mengkonfigurasi peralatan tetap dan sesuai dengan tahapan proses operasinya serta perakitannya. Contoh dari otomatisasi tetap ini adalah *Conveyor*.



Gambar 2.1. Contoh Otomatisasi Tetap (*Fixed Otomatisasi*)

Conveyor adalah salah-satu jenis alat yang memiliki fungsi sebagai alat untuk memindahkan atau mengangkut barang-barang di dunia industri baik itu padat maupun kotak. *Conveyor* memiliki ban dengan bentuk bulat yang menyerupai sabuk atau biasa disebut dengan *Belt Conveyor* yang digerakkan oleh motor DC [2].

Sedangkan ekspedisi sendiri merupakan salah-satu bentuk pengiriman atau perusahaan yang bekerja dalam pengangkutan barang. Sistem ekspedisi pengiriman

barang pada saat ini banyak diperlukan karena banyaknya orang yang melakukan transaksi via online dengan mengirim barang dari satu kota ke kota yang lain agar mempermudah para pekerja ekspedisi. Hal yang perlu diingat bahwa sebelum barang dikirimkan ke alamat tujuan, barang tersebut akan disortir terlebih dahulu oleh pihak ekspedisi.

Namun yang terjadi pada saat ini, masih banyak pihak ekspedisi yang melakukan penyortiran barang berdasarkan daerah tujuan dilakukan secara manual. Proses penyortiran secara manual ini dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia. Salah-satu kelemahan penyortiran dengan menggunakan tenaga manusia adalah tingkat konsentrasinya semakin lama semakin rendah. Hal tersebut bisa menyebabkan adanya kesalahan dalam penyortiran barang [1].

Oleh sebab itulah dibutuhkan sebuah sistem otomatisasi penyortiran barang yang dapat bekerja secara efisien dan efektif untuk menggantikan peran manusia dalam melakukan penyortiran barang. Yang sekaligus bisa berdampak pada hasilnya menjadi lebih baik, apalagi kalau barang yang disortir dalam jumlah yang banyak. Salah-satunya dengan memanfaatkan sistem otomatisasi tetap yaitu *Conveyor*.

2.2 Barcode

Barcode merupakan sebuah kode batang yang terdiri dari kumpulan data optik yang bisa dibaca oleh mesin. Dan juga, *Barcode* ini dapat mengumpulkan data dalam spasi garis paralel serta spasi lebar paralel yang biasanya juga disebut dengan kode batang atau simbologi linear 1D (1 dimensi). Kode batang ini juga memiliki bentuk heksagon, titik, persegi, dan bentuk geometri lainnya yang juga terdapat dalam gambar serta biasanya disebut dengan kode matriks atau simbologi 2D (2 dimensi) [3]. Dan pada saat ini, sebagian besar dunia industri saat banyak menggunakan *Barcode* 1 dimensi seperti pada gambar dibawah 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2. Contoh *Barcode* 1 Dimensi (1D)

Kemudian, untuk membaca *Barcode* tersebut, diperlukanlah sebuah alat yaitu *Barcode Scanner*. *Barcode Scanner* merupakan alat yang dapat digunakan untuk membaca kode-kode berbentuk garis – garis vertikal atau disebut dengan *Barcode* yang biasanya dapat ditemui pada kebanyakan produk-produk berbentuk barang [4]. Penggunaan *Barcode Scanner* sendiri mempunyai beberapa keuntungan yang bisa didapatkan. Diantaranya yaitu dapat memperkecil kesalahan input yang disebabkan oleh operator komputer, serta dapat mempercepat proses memasukkan data, sehingga dapat mengurangi keterlambatan proses.

2.2.1 GM66 *Barcode Reader*

Ada beberapa jenis *Barcode Scanner* yang beredar dipasaran, salah-satunya yaitu *Laser Barcode Scanner*. Jenis ini merupakan jenis yang paling populer jika dibandingkan dengan jenis *Barcode Scanner* yang lain. *Laser Barcode Scanner* juga terdiri dari beberapa tipe yang berada dipasaran, salah-satunya yaitu GM66 *Barcode Reader*.



Gambar 2.3. GM66 *Barcode Reader* [5]

Dikutip dari buku panduan *GM66 Barcode Reader Module User Manual V1.3* [5]. *GM66 Barcode Reader* merupakan pemindai kode batang yang berkinerja tinggi, yang dapat membaca kode batang 1 dimensi dengan mudah dan membaca kode batang 2 dimensi dengan kecepatan tinggi. *Barcode Reader* ini juga memiliki kecepatan pemindaian tinggi untuk kode linier, bahkan untuk kode batang di atas kertas atau layar. Jenis pemindai kode batang ini juga tingkat lanjut algoritma decoding yang dikembangkan pada pengenalan gambar algoritma, dapat dengan mudah dan akurat membaca kode batang, serta menyederhanakan pembacaan kode

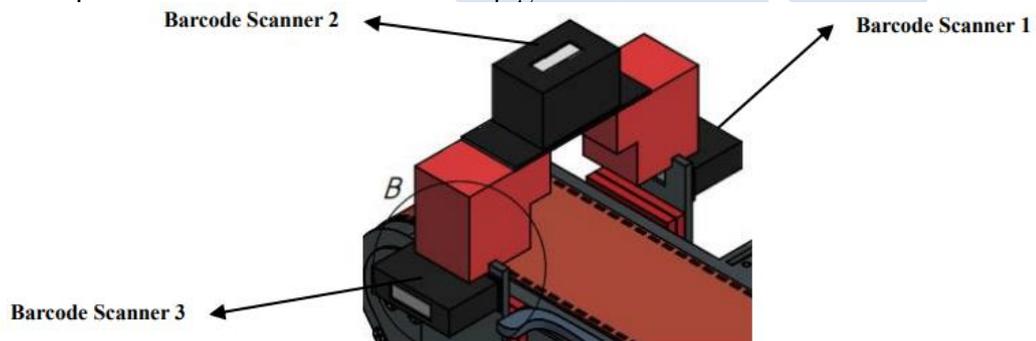
batang. *Barcode Reader* ini sendiri dapat bekerja dengan stabil dalam rentang suhu gelap dan besar.

Salah-satu keunggulan *Barcode Reader* jenis ini adalah ukurannya yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan tipe *Barcode Scanner* lain. Sehingga hal tersebut dapat lebih meminimalkan ruang yang dibutuhkan untuk menempatkan *Barcode Scanner* pada alat yang akan dibuat.



Gambar 2.4. Ukuran GM66 *Barcode Reader* [5]

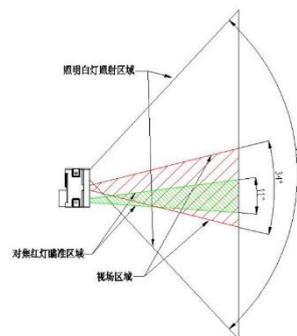
Berdasarkan Gambar 2.4. diatas, *Barcode Reader* ini memiliki panjang 62,3 mm, lebar 39,5 mm, dan tinggi 21,5 mm. Dari ukuran tersebutlah *Barcode Reader* ini sangat cocok untuk digunakan. Terutama dalam proyek akhir ini yang akan menggunakan tiga *Barcode Scanner* untuk memindai kode batang dari 3 posisi yang berbeda, yaitu atas, kiri, dan kanan. Karena jika menggunakan *Barcode Scanner* lain yang memiliki ukuran yang lebih besar, otomatis ruang yang dibutuhkan untuk penempatan *Barcode Scanner* tersebut juga akan lebih besar.



Gambar 2.5. Rancangan Penempatan GM66 *Barcode Reader*

Dalam melakukan pemindaian, *Barcode Reader* ini membutuhkan jarak 4 s.d 8 cm atau 6 s.d 24 inch. *GM66 Barcode Reader* ini memiliki sistem kerja yang

hampir sama dengan *Barcode Scanner* pada umumnya. Yaitu ketika sinar laser dari *Scanner* yang terdapat didalam *Barcode Scanner* membaca *Barcode*, maka data tersebut akan tersimpan pada database Iot. Data yang tersimpan tersebut bisa data apa saja sesuai *Barcode* yang telah dibuat.



Gambar 2.6. Area Pemindaian GM66 *Barcode Reader* [5]

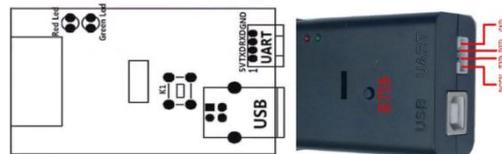
Berdasarkan Gambar 2.6 diatas, area pemindaian GM66 *Barcode Reader* dapat dibagi menjadi tiga bagian, yang pertama sinar laser bagian terluar yang ditandai dengan warna putih. Bagian ini berfungsi untuk mendeteksi jarak *Barcode* yang akan dibaca. Setelah jarak *Barcode* sudah ditentukan, maka data jarak tersebut akan dikirim ke sinar laser bagian kedua yang ditandai dengan warna merah. Pada bagian ini berfungsi untuk menentukan jenis *Barcode* apa yang akan dibaca. Setelah jenis *Barcode* sudah ditentukan, maka data tersebut akan lanjut dikirim ke sinar laser utama yang ditandai dengan warna hijau. Sinar laser ini akan membaca data *Barcode* tersebut dimana selanjutnya akan dikirim melalui pin *Transmitter (Tx)* yang ada pada *Barcode Reader*.

Pin Tx pada *Barcode Reader* ini merupakan salah-satu keunggulan yang dimiliki tipe ini. Tipe ini memiliki banyak poin keunggulannya jika dibandingkan dengan tipe *Laser Barcode Scanner* yang lain. Seperti sudah support Arduino, NodeMcu ESP8266, dan sudah support mode UART. Dimana tiga spesifikasi tersebut sangat diperlukan dalam sebuah sistem, terutama pada Proyek Akhir ini.

2.2.2 *Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART)*

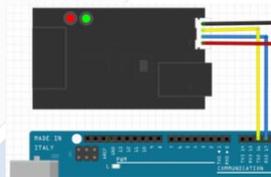
Universal Asynchronous Receiver-Transmitter (UART) merupakan sebuah protokol komunikasi serial dua arah. Dimana komunikasi tersebut dapat digunakan

untuk komunikasi antar perangkat dengan jarak transmisi yang pendek dan kecepatan transmisi yang rendah. UART juga dapat mengubah data dari transmisi paralel ke transmisi serial pada *Transmitter* menggunakan *shift register*. Selain itu juga, pada *Receiver* data yang diubah dari transmisi serial bersifat paralel. Dimana proses tersebut dilakukan dalam tiap bit per satuan waktu [6].



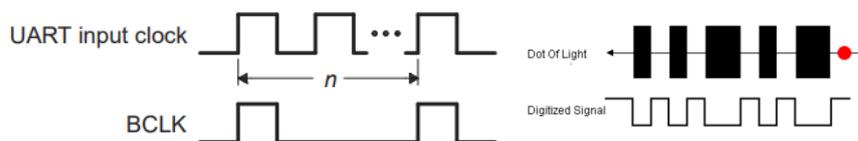
Gambar 2.7. Skematik Pin GM66 Barcode Reader [5]

Berdasarkan Gambar 2.7 diatas, ada 4 pin yang akan digunakan untuk menghubungkan *Barcode Reader* dengan sistem kontrolnya, yaitu 4 pin UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*). Dalam sistem UART sendiri, terdapat dua pin utama yang akan dipakai pada Proyek Akhir Ini, yaitu pin *Transmitter (Tx)* dan pin *Receiver (Rx)*.



Gambar 2.8. Rancangan Pemasangan Pin Rx dan Tx Pada GM66 Barcode Reader [7]

Berdasarkan gambar 2.8 diatas, pin Rx pada *Barcode Reader* akan disambungkan dengan pin Tx di Arduino Mega sedangkan pin Tx pada *Barcode Reader* akan disambungkan dengan pin Rx di Arduino Mega . Dimana pin Rx pada *Barcode Reader* sendiri berfungsi untuk menerima data hasil pembacaan *Barcode* yang telah dilakukan. Kemudian pin Tx sendiri berfungsi untuk mengirim data hasil pembacaan tersebut ke Arduino Mega yang akan diproses selanjutnya.



Gambar 2.9. Laser Pemindai Pada Sistem UART [8]

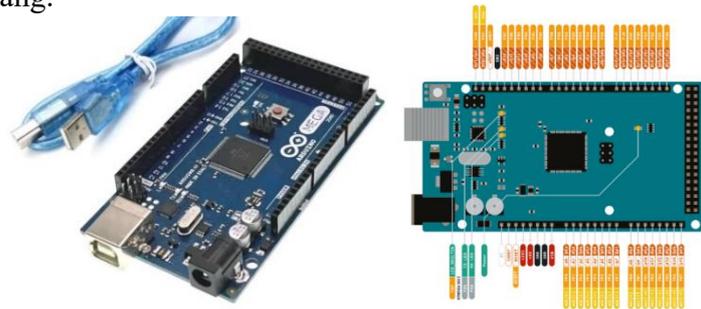
Dikutip dari buku panduan TMS320C6452 DSP *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) User's Guide* [8]. Sistem UART juga memiliki sistem pembacaannya sendiri. Berdasarkan Gambar 2.9. diatas, sinar laser akan memindai simbol serta mengubah kode *Barcode* menjadi data elektrik serta mengirim pada database Iot dengan format data sederhana. Pembacaan *Barcode* juga melibatkan metode untuk dapat mendeteksi kode serta mengubahnya menjadi representasi digital. Metode yang paling sering digunakan adalah dengan cahaya yang diarahkan ke satu bagian *Barcode* dengan waktu serta terdeteksi oleh sensor cahaya dan akan membaca cahaya yang dipantulkan. Area yang gelap tidak akan memantulkan cahaya sebanyak area yang berwarna terang. Namun berbeda pada deteksi dengan sensor yang akan dikirim ke database. Kode akan ditentukan oleh ketebalan serta jarak area gelap dan terang. Pemindaian *Barcode* yang sangat mendasar bisa menggunakan satu lampu LED serta sensor cahaya. Akan hal tersebut, perlunya menggeser *Scanner* langsung keatas *Barcode*.

2.3 Sistem Kontrol Mikrokontroler

Sistem kontrol *Mikrokontroler* merupakan sebuah sistem komputer yang bisa mengolah perintah serta memiliki pin input maupun pin output yang dapat dibuat program sesuai dengan kebutuhan yang terpusat kedalam satu bentuk fisik yaitu IC. *Mikrokontroler* sendiri memiliki beberapa komponen penting yang ada didalamnya, seperti prosesor, memori, serta bagian antar muka yang berfungsi untuk masukan dan keluaran serta mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik atau juga biasa disebut mikro [9]. *Mikrokontroler* sendiri juga adalah komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, serta untuk menekankan efisiensi serta efektifitas biaya. Pada saat ini, penggunaan *Mikrokontroler* semakin populer dan banyak yang menggunakan untuk membuat sistem kontrol yang diperlukan. Dan hal tersebutlah yang akan digunakan dalam proyek akhir ini yaitu Arduino Mega dan *NodeMcu*.

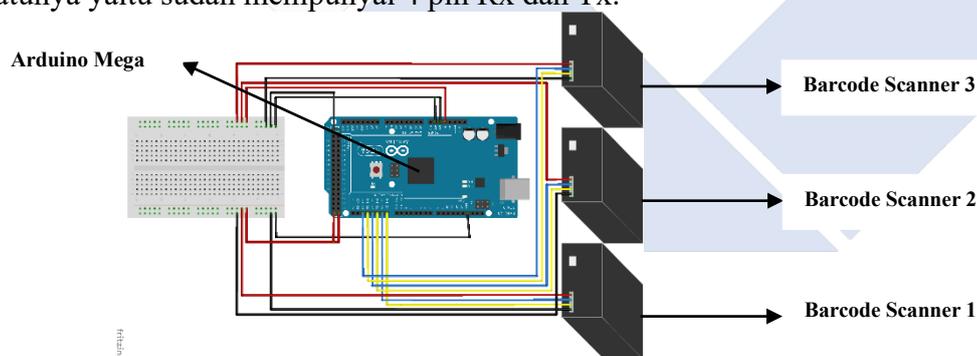
2.3.1 Arduino Mega R3 AT2560

Dikutip dari website resmi Arduino [10], Arduino adalah salah-satu perangkat elektronik yang memiliki sifat *Open Source* serta sering digunakan untuk merancang atau membuat perangkat elektronik. Perangkat elektronik ini memang dirancang sedemikian rupa agar mempermudah penggunaan perangkat elektronik di berbagai bidang.



Gambar 2.10. Arduino Mega R3 AT2560 Beserta Pin Skematiknya [11]

Selain itu, arduino juga mempunyai beberapa jenis yang biasanya dipakai di dunia elektronik. Salah satunya yaitu Arduino Mega R3 AT2560. Arduino ini memiliki banyak keunggulan jika dibandingkan dengan jenis arduino lain. Salah-satunya yaitu sudah mempunyai 4 pin Rx dan Tx.



Gambar 2.11. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari Arduino Mega Ke Barcode Scanner

Dimana seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya kedua pin ini sangat penting dalam Proyek Akhir yang akan dibuat ini. Karena lewat pin inilah data dari *Barcode Reader* bisa diterima dan dikirim ke NodeMcu sebagai perangkat Iotnya. Selain itu juga, karena *Barcode Reader* yang digunakan jumlahnya tiga buah dan memakai

sistem serial UART untuk menghubungkannya, maka sudah dipastikan arduino ini sangat cocok untuk dipakai dalam Proyek Akhir yang memerlukan 3 pin Rx serta Tx.

Dengan mempertimbangkan keunggulan tersebut, maka dari itulah Arduino Mega R3 AT2560 sangat cocok untuk dipakai sebagai kontroler utama untuk mengendalikan sistem penyortiran barang. Dikarenakan arduino ini memiliki sistem dan komponen yang lebih baik dari jenis arduino yang lain. Untuk membuat program di arduino, diperlukan sebuah software yang dapat membuat program sistem kontrol yang diperlukan dalam Proyek Akhir ini.

2.3.2 Software Arduino IDE

Arduino juga memiliki software yang cukup mudah untuk digunakan yaitu Arduino IDE. *Integrated Development Environment* (IDE) merupakan sebuah lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan suatu pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah arduino dapat diprogram untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan kedalam sintaks pemrograman [12]. Software ini juga memiliki keunggulan yaitu sudah menggunakan bahasa pemrograman komputer *Arduino Language* yang hampir mirip dengan bahasa pemrograman komputer C++.

Selain itu, karena *Mikrokontroler* yang dipakai dalam Proyek Akhir ini yaitu Arduino Mega, maka sudah seharusnya pula menggunakan *software* bawaan dari Arduino juga agar lebih mudah mengintegrasikan program sistem kontrol yang akan dimasukkan kedalam Arduino Mega itu sendiri.

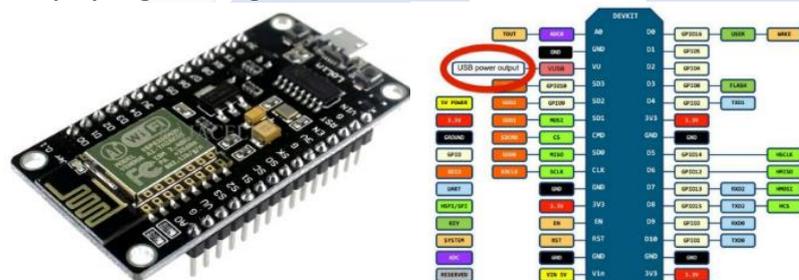
2.3.3 NodeMcu ESP8266 CH340

Dikutip dari website resmi *NodeMcu* [13], *NodeMcu* merupakan salah-satu platform Iot (*Internet Of Things*) yang memiliki sifat *Open Source*. Modul ini terdiri dari perangkat keras yaitu *System On Chip ESP8266*. Dan juga pada dasarnya, *NodeMcu* merupakan pengembangan dari ESP8266 buatan *Espressif System* yang dilengkapi dengan *Firmware* dan juga berbasis bahasa pemrograman *Scripting* e-Lua yang kurang lebih sama dengan bahasa *Javascript*. Bahasa Lua sendiri memiliki

logika serta susunan pemrograman yang sama dengan bahasa C, tetapi hanya berbeda *syntax*. Istilah *NodeMcu* secara umumnya dapat mengacu pada *Firmware* yang digunakan pada perangkat keras ini yaitu *development kit NodeMcu*. Dimana hal tersebut dapat dianalogikan sebagai *board* arduinonya ESP8266. *NodeMcu* telah menggabungkan ESP8266 kedalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fungsi seperti *Mikrokontroler* ditambah juga dengan kemampuannya untuk mengakses *WiFi* serta memiliki chip komunikasi USB to serial sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan sebuah kabel data mikro USB [14].

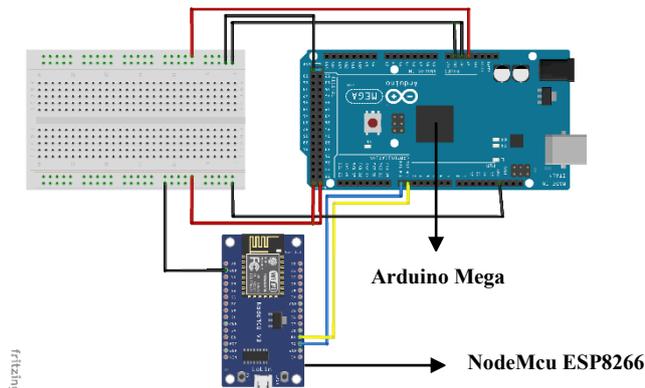
Selain memiliki keunggulan memakai bahasa Lua seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, *NodeMcu* juga sudah dilengkapi dengan memori, prosesor, serta pin GPIO. Sehingga dapat disimpulkan bahwa platform ini dapat berdiri sendiri tanpa harus memakai *Mikrokontroler* apapun karena sudah menggunakan juga perlengkapan seperti layaknya *Mikrokontroler*.

Kemudian, dengan adanya komunikasi serial pada *NodeMcu* ini, maka secara otomatis akan lebih mempermudah dalam pembuatan Proyek Akhir ini. Dimana seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa untuk mengirim data dari Arduino Mega ke Iot, diperlukan sebuah perangkat lain sebagai penghubungnya, dan salah-satunya yang bisa digunakan adalah *NodeMcu* ESP8266 CH340.



Gambar 2.12. *NodeMcu* ESP8266 CH340 Beserta Pin Skematiknya [15]

Dimana *NodeMcu* ini sudah memiliki pin Rx serta Tx yang sangat berguna dalam Proyek Akhir ini. Karena kedua pin itulah yang akan menjadi penghubung antara Arduino Mega ke Iot.



Gambar 2.13. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari *NodeMcu* Ke Arduino Mega

Berdasarkan Gambar 2.13 diatas, pin Rx pada *NodeMcu* akan dihubungkan ke salah-satu pin Tx pada Arduino Mega. Kemudian begitu juga sebaliknya, pin Tx pada *NodeMcu* akan disambungkan ke pin Rx pada Arduino Mega. Dimana pin Tx pada *NodeMcu* berguna untuk menerima data yang telah dikirimkan oleh Arduino Mega yang selanjutnya akan dikirim ke database Iot.

Dan juga *NodeMcu* sudah support dengan *software* Arduino IDE dengan hanya melakukan sedikit perubahan *board* manager yang terdapat di *software* Arduino IDE. Hal ini sejalan dengan sistem otomatisasi ini yang juga menggunakan modul Arduino Mega R3 AT2560 serta *software* Arduino IDE dan dikombinasikan dengan *NodeMcu* ESP8266 CH340 sebagai platform Iot nya. Hal ini juga yang menjadi pertimbangan dalam Proyek Akhir ini untuk menggunakan *NodeMcu* karena agar tidak memperumit program yang akan dibuat jika menggunakan *software* lain. Secara tidak langsung juga lebih mempermudah dalam pemahaman sistem kontrol yang akan dibuat.

2.4 Motor Servo Tower Pro SG90

Motor servo adalah salah-satu perangkat yang berfungsi untuk motor (*Aktuator* putar) yang memang dibuat dengan sebuah sistem kontrol umpan balik servo (*Loop* tertutup). Oleh karena itu motor servo dapat diatur atau *Set-Up* dengan tujuan agar menentukan dan memastikan dimana posisi sudut dari poros output motor. Motor servo ini merupakan suatu perangkat yang mempunyai komponen didalamnya,

yaitu potensiometer, rangkaian kontrol, serangkaian *Gear*, serta motor DC. Poros motor DC yang dilekatkan dengan serangkaian *Gear* mempunyai fungsi untuk memperlambat putaran poros dan meningkatkan *Torsi* motor servo. Sedangkan perubahan resistansi yang terjadi di potensiometer saat motor berputar berfungsi untuk penentu batas dimana posisi putaran pada poros motor servo [16].

Selain dari pada itu, sistem kontrol *Loop* yang tertutup dan digunakan di motor servo juga memiliki fungsi sebagai kontrol gerakan dan dimana posisi akhir pada poros motor servo. Posisi poros output yang selanjutnya dihasilkan berfungsi untuk mengetahui apakah posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau malah belum. Jika posisi poros belum seperti yang diinginkan, maka kontrol input yang akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut berada tepat pada posisi yang diinginkan sebelumnya.

Motor servo sendiri memiliki banyak keunggulan yang bisa dimanfaatkan. Oleh karena itulah motor ini sering sekali dimanfaatkan pada aplikasi-aplikasi di dunia industri, salah satunya dalam hal penyortiran barang. Yang berfungsi sebagai komponen untuk memilah barang sesuai yang kita inginkan.

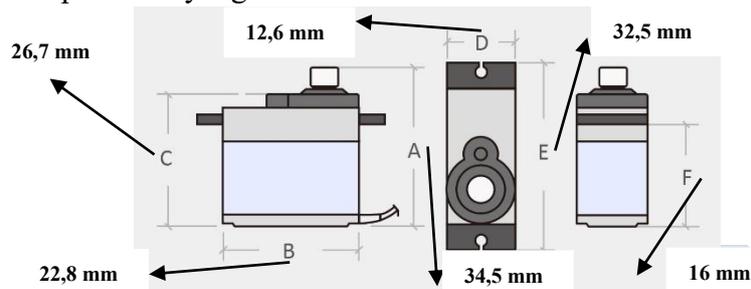
Motor servo sendiri juga memiliki beberapa jenis yang sering digunakan dipasaran, mulai dari motor servo AC serta motor servo DC. Sampai dengan motor servo *Rotation 360°* serta motor servo *Rotation 180°*. Namun, sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan, motor servo yang akan digunakan adalah motor servo DC *Rotation 180°* pada sistem otomatisasi penyortiran barang ini.

Ada banyak motor servo DC *Rotation 180°* yang beredar dipasaran, salah-satunya adalah Motor Servo Tower Pro SG90 180°. Karena motor servo ini adalah seri yang terbaru dari jenisnya, yang secara otomatis mempunyai kinerja yang lebih baik.



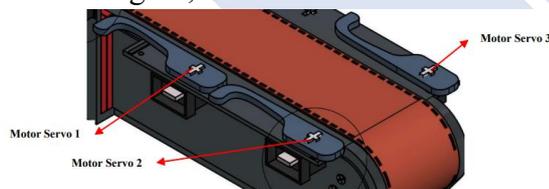
Gambar 2.14. Motor Servo Tower Pro SG90 [17]

Selain itu, salah-satu keunggulan Motor Servo jenis ini yaitu ukurannya yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan jenis Motor Servo lain. Sehingga hal tersebut dapat lebih meminimalkan ruang yang dibutuhkan untuk menempatkan Motor Servo pada alat yang akan dibuat.



Gambar 2.15. Ukuran Motor Servo Tower Pro SG90 [17]

Berdasarkan Gambar 2.15. diatas, Motor Servo ini memiliki panjang total 32,5 mm, lebar total 12,6 mm, dan tinggi toal 34,5 mm. Dari ukuran tersebutlah Motor Servo ini sangat cocok untuk digunakan. Terutama dalam proyek akhir ini yang akan menggunakan tiga Motor Servo untuk menyortir barang menjadi tiga daerah tujuan yang berbeda. Karena jika menggunakan Motor Servo lain yang memiliki ukuran yang lebih besar, otomatis ruang yang dibutuhkan untuk penempatan Motor Servo tersebut juga akan lebih besar. Maka dari itu dengan mempertimbangkan keunggulan serta spesifikasinya, Motor Servo inilah yang sesuai dengan sistem otomatisasi penyortiran barang ini,



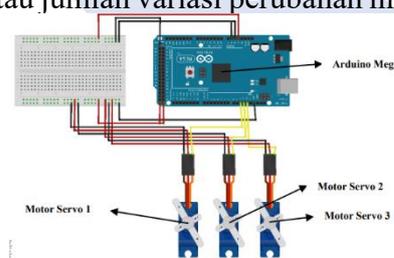
Gambar 2.16. Rancangan Penempatan Motor Servo

Dalam melakukan penyortiran, Motor Servo memerlukan sebuah lengan yang berfungsi untuk memindahkan barang kedalam kotak penyortiran. Berdasarkan Gambar 2.16 diatas, Motor Servo dengan tambahan lengan akan dipasang dua disisi kiri konveyor serta satu di posisi kanan konveyor. Lengan tersebut total ada tiga buah yang akan dipasang pada masing-masing Motor Servo.

Untuk menjalankan serta mengendalikan motor servo sangat berbeda dengan motor DC. Karena untuk mengendalikan motor servo diperlukan arus sumber tegangan serta sinyal kontrol. Sinyal kontrol tersebut bisa didapatkan dengan cara *Pulse Width Modulation* (PWM) yang bisa didapatkan dari proses perubahan *Mapping ADC* pada arduino.

2.4.1 *Pulse Width Modulation* (PWM)

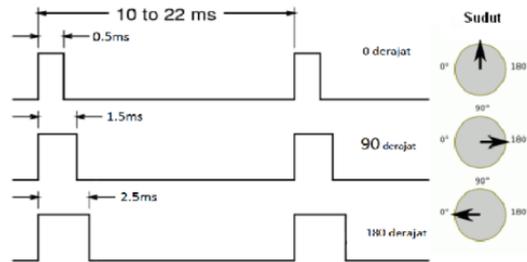
Pulse Width Modulation (PWM) secara dasar merupakan salah-satu sistem untuk memanipulasi lebar sinyal yang biasa dinyatakan dalam bentuk pulsa dengan suatu perioda. Hal tersebut bertujuan agar mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda [18]. PWM juga merupakan sebuah teknik yang digunakan agar mendapatkan sinyal analog dari sebuah piranti digital. Sinyal PWM ini biasanya memiliki frekuensi serta amplitudo yang dasar namun tetap, walaupun mempunyai lebar pulsa yang berbeda. Lebar pulsa PWM mempunyai karakteristik berbanding lurus dengan amplitudo sinyal asli yang masih belum termodulasi. Secara umum, sinyal PWM bisa dibangkitkan dengan berbagai sistem, diantaranya dengan memakai sistem analog rangkaian op-amp ataupun menggunakan sistem digital. Dan perbedaannya jika dengan sistem analog setiap perubahan PWM nya sangat halus, namun jika menggunakan sistem digital setiap perubahan PWM nya tergantung dari resolusi atau jumlah variasi perubahan nilai dalam PWM itu sendiri.



Gambar 2.17. Rancangan Pin Yang Dihubungkan Dari Motor Servo Ke Arduino Mega

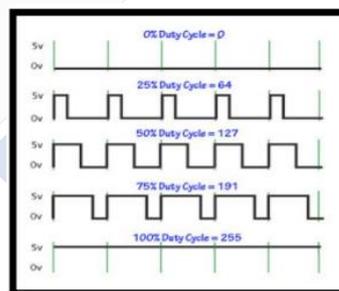
Selain itu juga, sinyal PWM sudah banyak digunakan untuk pengendalian yang berbasis *Mikrokontroler*; salah-satunya yaitu pengendalian motor servo. Berdasarkan Gambar 2.17 diatas, output dari tiga motor servo akan dihubungkan

ke 3 pin PWM yang ada di Arduino Mega. Dimana dari pin PWM itulah, yang akan menggerakkan motor servo sesuai program sistem kontrol yang diinginkan.



Gambar 2.18. Bentuk Sinyal Masukan Kontrol Motor Servo [19]

Selain itu, berdasarkan Gambar 2.18 diatas, besarnya sumber tegangan yang dihasilkan bergantung pada spesifikasi motor servo yang akan dipakai. Pada motor servo Tower Pro SG90 yang digunakan dalam proyek akhir ini, untuk mengendalikannya perlu dilakukan dengan cara mengirimkan pulsa kontrol serta frekuensi 50 Hz serta periode 20 ms dan *duty cycle* yang berbeda. Karena untuk menggerakkan motor servo ini yang memiliki *Rotation* 180' diperlukan lebar pulsa 2.5 ms.



Gambar 2.19. *Duty Cycle* dan Nilai PWM [18]

Kemudian, untuk mendapatkan nilai dari PWM, bisa dengan menggunakan persamaan dibawah ini :

$$T_{total} = T_{on} + T_{off} \dots\dots\dots (2.1) [20]$$

Selanjutnya, untuk siklus kerja atau *Duty Cycle* sebuah gelombang didefinisikan dengan persamaan berikut :

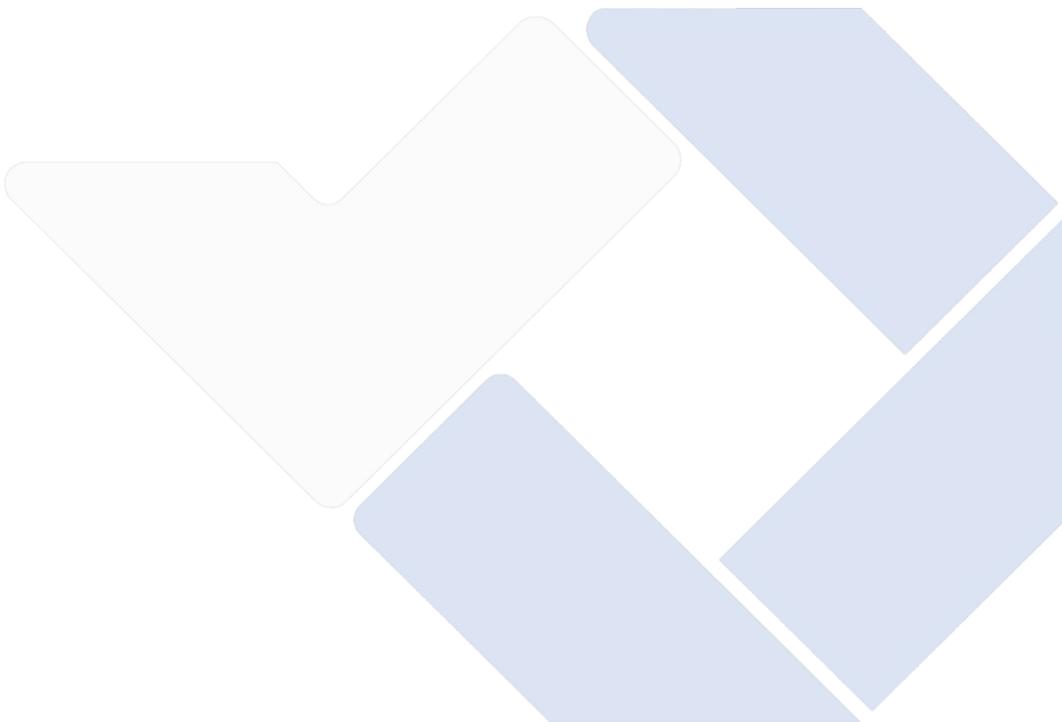
$$Duty\ Cycle = \frac{T_{on}}{(T_{on} + T_{off})} \dots\dots\dots (2.2) [20]$$

Dan terakhir, untuk mendapatkan tegangan keluaran dapat divariasikan dengan *Duty Cycle* menggunakan persamaan dibawah :

$$V_{out} = Duty\ Cycle \times V_{in} \dots\dots\dots (2.3) [20]$$

Sehingga, hasil akhirnya bisa didapatkan dengan persamaan :

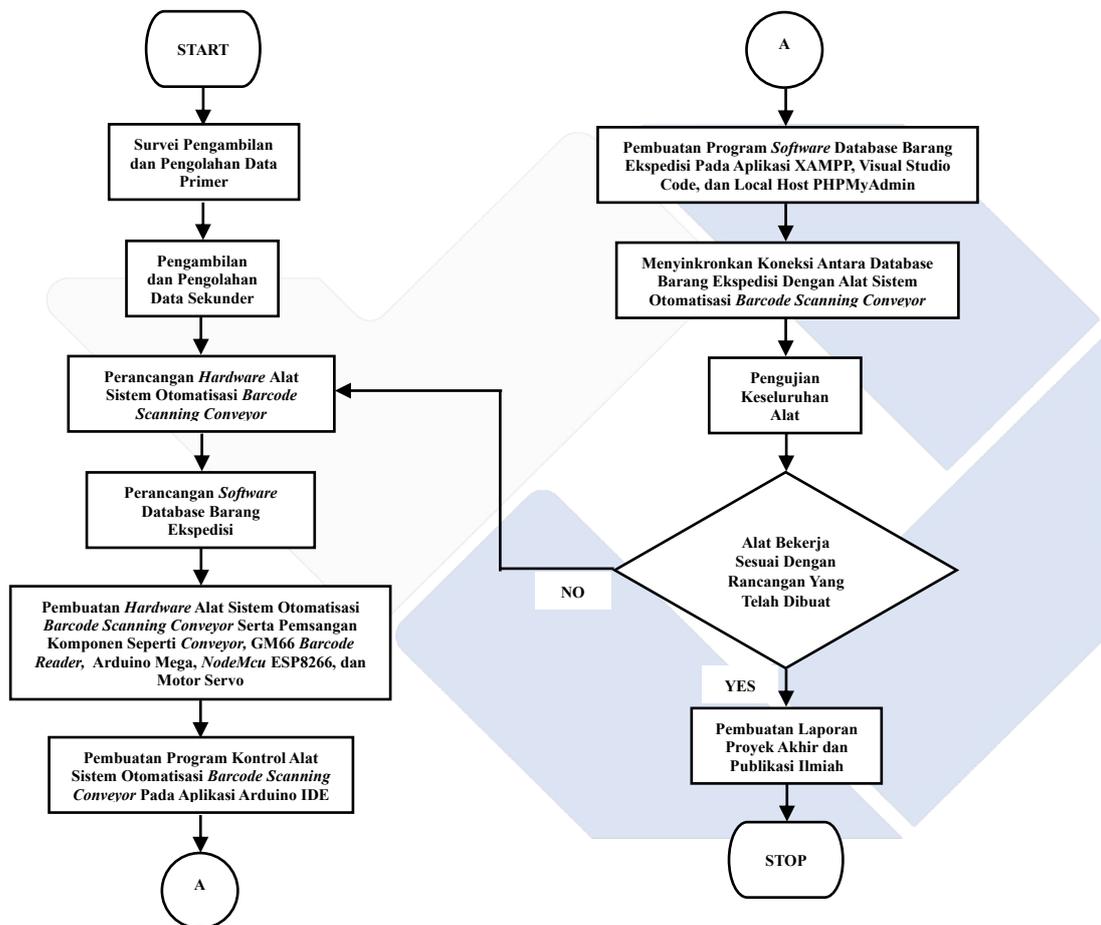
$$V_{out} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times V_{in} \dots\dots\dots (2.4) [20]$$



BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahap Pelaksanaan

Metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pelaksanaan

3.2 Survei Pengambilan dan Pengolahan Data Primer

Pada pelaksanaan Proyek Akhir ini yang berjudul “Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Pada Barang Ekspedisi”, pada tahap awal ini dilakukan terlebih dahulu pengambilan data primer. Pengambilan data primer didapatkan dari survei data ke perusahaan pengiriman barang ekspedisi yang ada di Sungailiat, Kab.

Bangka. Untuk pengambilan data perusahaan pengiriman barang ekspedisi diambil sampel sistemnya dari perusahaan seperti JNE Express dan TIKI.



a)



b)

Gambar 3.2. Proses Penyortiran dan Penginputan Data Barang Ekspedisi

a) JNE Express b) TIKI

Dari hasil survei dan tanya jawab yang dilakukan, didapatkan data bahwa proses pengiriman barang ekspedisi pada perusahaan JNE Express dan TIKI yang ada di Sungailiat, Kab. Bangka masih banyak menggunakan cara manual dengan menggunakan tenaga manusia untuk menyortir serta menghitung berapa jumlah barang ekspedisi yang masuk. Sehingga hasil dari penyortiran dan perhitungan tersebut belum dicatat secara tersistem. Yang menyebabkan hasilnya menjadi kurang efektif dan efisien.

Dari data hasil pengolahan data primer inilah yang menjadikan dasar dalam pembuatan Proyek Akhir ini bahwa perlunya membuat sebuah sistem yang dapat mempermudah dalam proses penyortiran barang ekspedisi agar menjadi lebih otomatis dalam aspek perhitungan dan pencatatan barang ekspedisi yang masuk. Sehingga hasil yang diharapkan juga dapat menjadi lebih efektif dan efisien.

3.3 Pengambilan dan Pengolahan Data Sekunder

Kemudian selain melakukan pengambilan data melalui survei, pengambilan data juga dilakukan dengan cara sekunder, yaitu dengan pencarian data referensi pada jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang nantinya juga akan digunakan sebagai data pendukung dalam pembuatan latar belakang masalah di Proyek Akhir ini.

Setelah dilakukan beberapa kali pencarian data referensi, didapatkan beberapa jurnal yang menjadi data pendukung pada latar belakang dalam pembuatan Proyek Akhir ini. Diantaranya yaitu pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Prototype Mesin Sortir Berdasarkan *Barcode ID* Pada Produk di Area Produksi” oleh Dean Anggara Putra dan Gian Villany Golwa pada Tahun 2021 [2]. Dimana pada penelitian tersebut memiliki prinsip kerja menggunakan *Mikrokontroler* sebagai kontrol utama dalam pembacaan *Barcode Reader* yang selanjutnya akan memberikan sinyal karakteristik *Barcode* ke PLC untuk memberikan perintah kepada *Pneumatic* agar mengarahkan produk ke gate yang dituju. Namun hasil dari penelitian ini belum terintegrasi dengan *Internet Of Things (IOT)*.

Selain itu pada penelitian lainnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penyortir Barang Menggunakan *Barcode* Berbasis *Mikrokontroler*” oleh Perdian Pramana dan Riki Mukhaiyar pada Tahun 2022 [1]. Dimana pada penelitian tersebut memiliki prinsip kerja menggunakan Arduino Uno sebagai kontrol utama dalam pembacaan *Barcode* yang selanjutnya akan memberikan perintah kepada motor servo untuk bergerak sesuai karakteristik *Barcode* yang telah dibaca. Setelah motor servo memasukkan barang kedalam tempatnya maka Sensor Infrared akan mendeteksi barang tersebut untuk dihitung jumlahnya. Namun hasil dari penelitian ini hanya menggunakan 1 *Barcode Scanner* sehingga pembacaan *Barcode* bisa jadi tidak terdeteksi dikarenakan posisi *Barcode* pada barang ekspedisi tidak selalu berada pada satu posisi, namun juga bisa berada pada posisi lain seperti kiri dan kanan.

Hasil dari pengambilan data sekunder tersebut kemudian diolah agar bisa dijadikan pendukung dari hasil data primer yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menentukan sistem dan komponen yang akan digunakan dalam

pembuatan Proyek Akhir ini. Dan untuk mendukung keberhasilan sistem tersebut, juga diperlukan data beberapa komponen yang bisa membuat sistem ini menjadi lebih optimal.

Data tersebut diantaranya berdasarkan hasil dari penelitian oleh Dean Anggara Putra dan Gian Villany Golwa pada Tahun 2021 seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dimana dari hasil penelitian tersebut perlunya ditambahkan sistem *Internet Of Things (IOT)*. Hal tersebut memang sangat diperlukan supaya lebih memudahkan dalam memonitoring serta pendataan barang yang telah disortir. Hal ini juga sejalan dengan semakin berkembangnya teknologi di era industri 4.0. Dan juga penelitian tersebut menggunakan terlalu banyak komponen yang seharusnya bisa diminimalisir namun tetap bisa mencakup semua prinsip kerja yang diinginkan. Hal tersebut agar sistem kontrolnya lebih mudah dipahami dan dimengerti. Dalam hal ini *Mikrokontroler* Arduino Mega serta *NodeMcu* sudah bisa menjalankan hal tersebut.

Selain itu juga, berdasarkan data hasil penelitian oleh Perdian Pramana dan Riki Mukhaiyar pada Tahun 2022 yang juga telah dijelaskan diatas. Hasilnya perlunya juga ditambahkan lagi *Barcode Scanner* agar bisa mendeteksi *Barcode* pada posisi lain. Dan juga dalam penelitian tersebut untuk menghitung jumlah barang yang masuk pada setiap tempat hasil sortiran menggunakan Sensor Infrared. Dimana seharusnya hal tersebut bisa dilakukan dengan membuat program sistem yang dapat otomatis menghitung jumlah barang yang ada. Hal tersebut juga dapat mempermudah dalam pemahaman sistem kontrol yang akan dibuat.

Dan pada akhirnya, berdasarkan penjelasan pengolahan data sekunder diatas, dapat ditentukan komponen apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini. Komponen tersebut diantaranya 1 buah *Conveyor*, 3 buah *GM66 Barcode Reader*, 1 buah Arduino Mega beserta aplikasi Arduino IDE, 1 buah *NodeMcu ESP8266*, 3 buah Motor Servo, serta komponen lainnya yang juga akan dibutuhkan dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini.

Selain itu juga, pada tahapan ini akan dilakukan identifikasi kebutuhan perangkat lunak yang akan dipakai dalam pembuatan *Software* database barang ekspedisi. Yaitu aplikasi XAMPP, Visual Studio Code, dan Local Host PHP

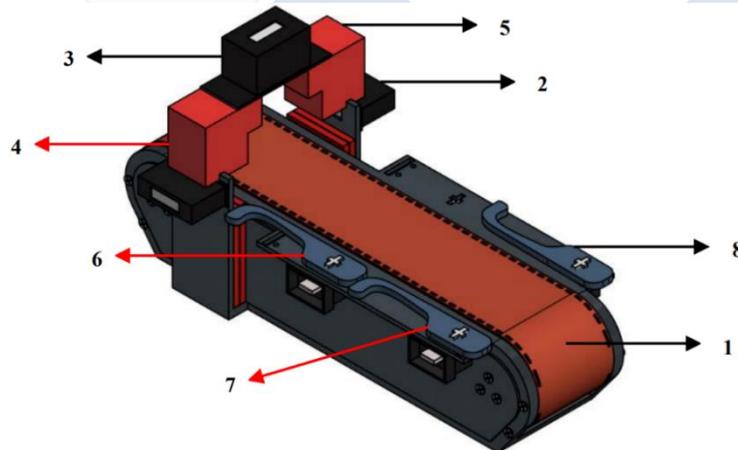
MyAdmin. Dan juga, tahapan ini akan digunakan agar nantinya mendapatkan hasil yang diinginkan.

Kemudian hasil dari data tersebut akan dianalisis, didiskusikan, serta dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan hasil yang akan mengarah kepada kesimpulan. Dimana harapannya dalam Proyek Akhir ini dapat lebih menyempurnakan penelitian-penelitian sebelumnya dan hasilnya diharapkan dapat lebih baik.

3.4 Perancangan *Hardware* Alat *Barcode Scanning Conveyor*

3.4.1 Rancangan Desain Mekanikal

Pada tahap perancangan *Hardware* alat ini, akan dibuat terlebih dahulu rancangan desain mekanikal berupa rancangan desain konstruksi. Pada rancangan desain konstruksi ini akan dibuat dengan langsung mendesain alat *Barcode Scanning Conveyor* pada aplikasi Auto Desk Inventor dengan komponen utama yaitu sebuah mini *Conveyor*. Untuk tampilan desain keseluruhan alat beserta penempatan komponen yang akan digunakan sendiri seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



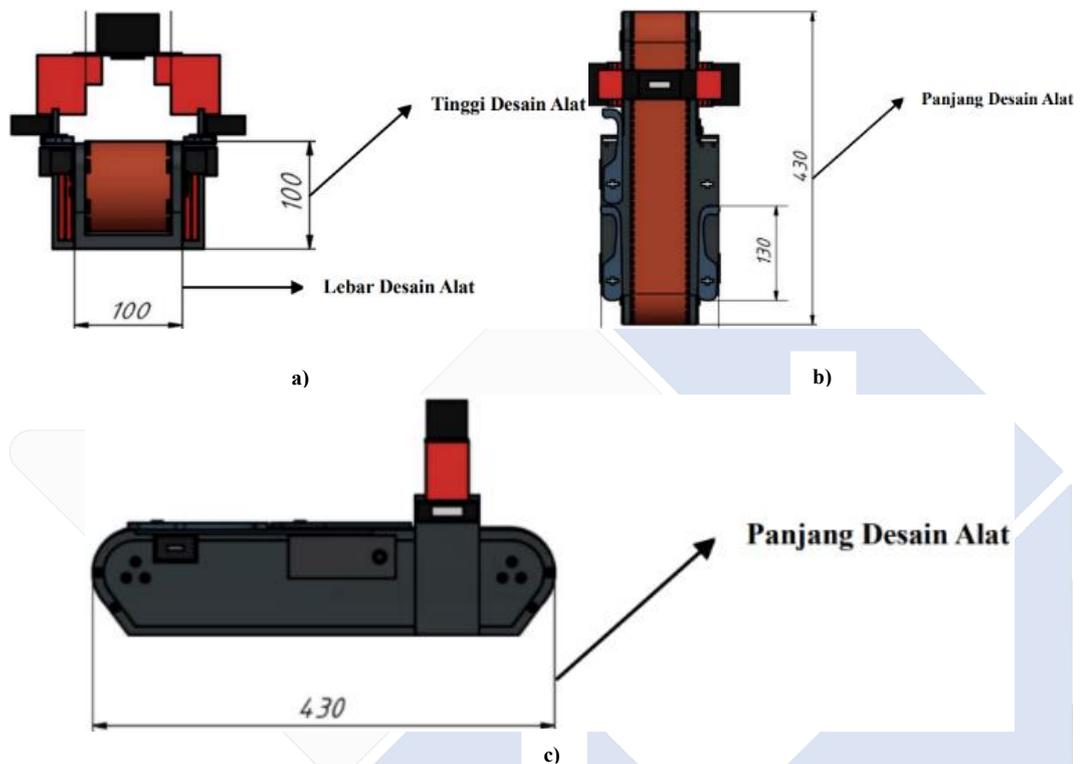
Gambar 3.3. Desain Keseluruhan Alat *Barcode Scanning Conveyor*

Berdasarkan Gambar 3.3 diatas, ada beberapa komponen yang digunakan dalam rancangan desain mekanikal alat *Barcode Scanning Conveyor* ini. Untuk keterangan letak penempatan komponen beserta fungsinya bisa dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1. Keterangan Letak Penempatan Komponen Beserta Fungsinya

No	Nama Komponen	Letak Penempatan Komponen	Fungsi
1	Mini Conveyor	-	Sebagai Komponen Utama Dalam Alat Proyek Akhir Ini
2	Barcode Scanner 1	Disebelah Kanan Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Sebelah Kanan
3	Barcode Scanner 2	Diatas Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Arah Atas
4	Barcode Scanner 3	Disebelah Kiri Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Sebelah Kiri
5	Balok Penahan	Disebelah Kanan dan Kiri Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Menahan Barcode Scanner Agar Tetap Berada Pada Posisinya
6	Motor Servo 1	Disebelah Kiri Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 1
7	Motor Servo 2	Disebelah Kiri Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 2
8	Motor Servo 3	Disebelah Kanan Conveyor	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 3

Kemudian, untuk ukuran dari desain *Conveyor* nya itu sendiri berukuran panjang 430 mm, lebar 100 mm, dan tinggi 100 mm. Hal tersebut bisa dilihat pada Gambar 3.4 dibawah ini yang sekaligus menampilkan tampilan desain alat *Barcode Scanning Conveyor* ini dari setiap sisi.

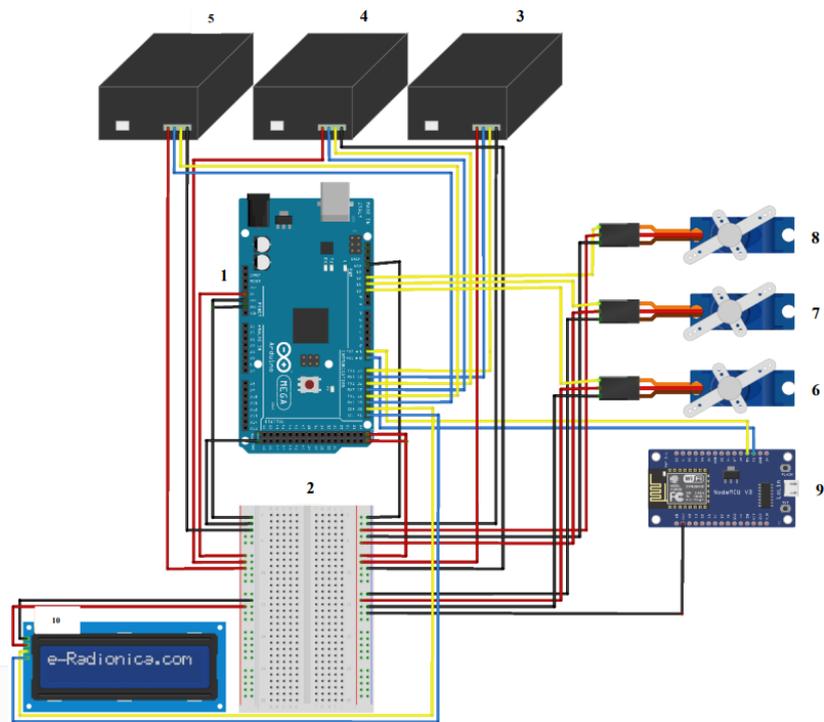


Gambar 3.4. Tampak Dari Setiap Sisi Alat *Barcode Scanning Conveyor*

a) Tampak Depan b) Tampak Atas c) Tampak Samping

3.4.2 Rancangan Desain Elektrikal (Rangkaian Kontrol)

Setelah merancang desain mekanikal alat yang akan digunakan, maka selanjutnya akan dilanjutkan dengan merancang rangkaian desain elektrikal (rangkaiian kontrol) pada antar komponen yang akan digunakan. Pada rancangan elektrikal ini akan dibuat dengan langsung mendesain rangkaian kontrol alat *Barcode Scanning Conveyor* pada aplikasi Fritzing dengan komponen yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 3.5. Rancangan Desain Elektrikal (Rangkaian Kontrol)

Berdasarkan Gambar 3.5 diatas, komponen yang akan digunakan dalam rancangan desain elektrikal (rangkaian kontrol) alat *Barcode Scanning Conveyor* ini memiliki fungsinya masing-masing. Untuk keterangan komponen beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2. Keterangan Komponen Beserta Fungsinya

No	Nama Komponen	Fungsi
1	Arduino Mega R3 AT2560	Sebagai Kontroler Utama Dalam Mengendalikan Sistem Penyortiran Barang Ekspedisi
2	Papan Breadboard	Sebagai Tempat Untuk Menghubungkan Kabel Jumper Positif dan Negatif Antar Komponen

No	Nama Komponen	Fungsi
3	GM66 <i>Barcode Reader</i> (1)	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Sebelah Kanan
4	GM66 <i>Barcode Reader</i> (2)	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Arah Atas
5	GM66 <i>Barcode Reader</i> (3)	Sebagai Komponen Untuk Mendeteksi Barcode Pada Barang Ekspedisi Dari Sebelah Kiri
6	Motor Servo Tower Pro SG90 (1)	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 1
7	Motor Servo Tower Pro SG90 (2)	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 2
8	Motor Servo Tower Pro SG90 (3)	Sebagai Komponen Untuk Memindahkan Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 3
9	<i>NodeMcu</i> ESP8266 CH340	Sebagai Komponen Untuk Mengirim Data Dari Arduino Mega Ke Database IOT
10	LCD 12C	Sebagai Komponen Untuk Menampilkan Data Kode Barang Ekspedisi dan Ke Kotak Mana Barang Tersebut Disortir

3.5 Perancangan *Software Database Barang Ekspedisi*

3.5.1 Tahapan Perancangan *Software Database Barang Ekspedisi*

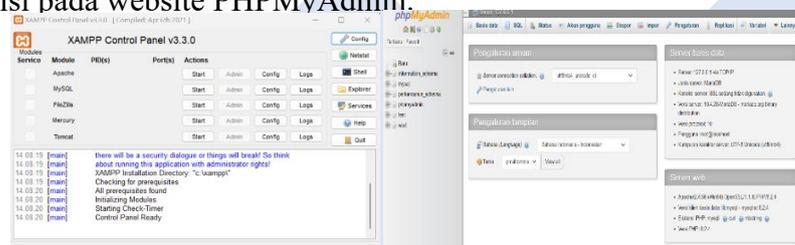
Sebelum membuat rancangan *software Database Barang Ekspedisi*, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan agar *software* yang akan dibuat nanti bisa bekerja dengan maksimal. Berikut tahapan yang akan dilakukan pada perancangan *software* ini :

1. Membuat program arduino pada aplikasi Arduino IDE untuk mengkonfigurasi antar komponen yang digunakan.



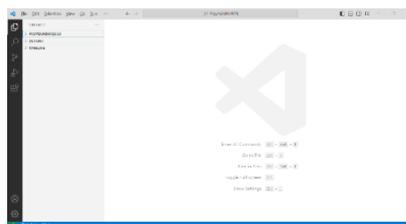
Gambar 3.6. Aplikasi Arduino IDE

2. Mengaktifkan aplikasi XAMPP *Control Panel* untuk membuat database barang ekspedisi pada website PHPMyAdmin.



Gambar 3.7. Aplikasi XAMPP *Control Panel* dan Website PHPMyAdmin

3. Membuat program pada aplikasi Visual Studio Code untuk mengkonfigurasi dengan database yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 3.8. Aplikasi Visual Studio Code

4. Membuat tampilan aplikasi (*Interface*) pada laptop dengan menggunakan database serta program Visual Studio Code yang telah dibuat.
5. Mengkonfigurasi program arduino dengan sistem *software* yang telah dibuat.

3.5.2 Rancangan *Software* Database Barang Ekspedisi

Setelah memahami tahapan dalam membuat rancangan *software* database barang ekspedisi, maka selanjutnya mulai merancang *software* database barang ekspedisi menggunakan aplikasi yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dalam perancangan ini akan dibuat desain tampilan aplikasi (*Interface*) yang dapat diimplementasikan pada layar laptop. Maka dari itu, dalam pembuatan sistem pengontrolan database barang ekspedisi ini, akan dibuat dengan menggunakan sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*.

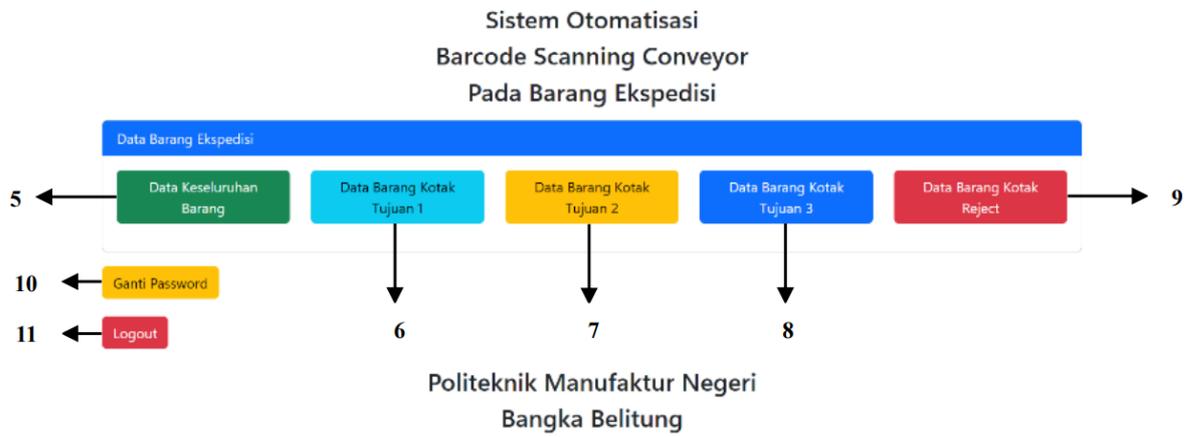
Kemudian untuk mempermudah pengguna dalam memakai *software* ini, maka perancangan sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)* ini akan dibuat menggunakan database yang selain bisa diakses melalui laptop juga bisa diakses melalui handphone. Untuk rancangan tampilan (*Interface*) sistem *Internet Of Things (IOT)* nya sendiri seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Dimana rancangan tersebut nantinya akan menjadi acuan dalam pembuatan akhir *Interface* sistem *Internet Of Things (IOT)* dalam Proyek Akhir ini.

The image shows a login form titled "LOGIN PROYEK AKHIR 2023". It contains four main input areas, each with a green callout arrow and a number:

- 1: Username input field with placeholder text "Masukkan Username".
- 2: Password input field with placeholder text "Masukkan Password".
- 3: Level selection dropdown menu with placeholder text "-Pilih Level-".
- 4: A green "SUBMIT" button.

There is also a "Check Me Out" checkbox located below the level selection dropdown.

Gambar 3.9. Rancangan Tampilan (*Interface*) Menu Login



Gambar 3.10. Rancangan Tampilan (*Interface*) Menu Halaman Utama

Berdasarkan dua Gambar diatas, ada dua menu yang nantinya akan dibuat dalam sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)* pada Proyek Akhir ini, yaitu menu login dan menu halaman utama. Dimana setiap menu tersebut memiliki sub-menu nya masing-masing. Untuk keterangan dari setiap menu dan sub-menunya dapat dilihat pada Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3. Keterangan Dari Setiap Menu dan Sub-Menu

No	Nama Sub-Menu	Keterangan
Menu Login		
1	Username	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Akan Diminta Untuk Memasukkan Username Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database
2	Password	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Akan Diminta Untuk Memasukkan Password Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database

Menu Login		
3	Level	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Akan Diminta Untuk Memilih Level Admin Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database Setelah Memasukkan Username dan Password Serta Memilih Level Admin, Pengguna Akan Diminta
4	Submit	Untuk Menekan Tombol Sub-Menu Submit Agar Bisa Masuk Ke Menu Halaman Utama
Menu Halaman Utama		
5	Data Keseluruhan Barang	Pada Sub-Menu Ini, Akan Menampilkan Data Dari Seluruh Barang Ekspedisi Yang Telah Disortir
6	Data Barang Kotak Tujuan 1	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Akan Menampilkan Data Dari Seluruh Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 1
7	Data Barang Kotak Tujuan 2	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Akan Menampilkan Data Dari Seluruh Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 2
8	Data Barang Kotak Tujuan 2	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Akan Menampilkan Data Dari Seluruh Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 3

Menu Halaman Utama		
9	Data Barang Kotak Reject	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Akan Menampilkan Data Dari Seluruh Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Reject
10	Ganti Password	Sub-Menu Ini Berfungsi Jika Ada Pengguna Yang Ingin Mengganti Password Akunnya
11	Logout	Ketika Sub-Menu Logout Ini Ditekan, Maka Secara Otomatis Pengguna Akan Keluar Dari Menu Halaman Utama dan Kembali Ke Menu Login Seperti Diawal

3.6 Pembuatan *Hardware* Alat Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Serta Pemasangan Komponen

Setelah dilakukan perancangan *Hardware* baik itu rancangan desain mekanikal maupun rancangan desain elektrik (rangkaiannya kontrol). Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pembuatan *Hardware* alat. Pembuatan *Hardware* alat ini sendiri dilakukan pada dua tempat, yaitu di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan di kossan pembuat. Dengan cara membuat langsung bentuk fisik dari alat *Barcode Scanning Conveyor* berdasarkan rancangan desain konstruksi yang telah dibuat. Selain itu, dilakukan juga pemasangan komponen berdasarkan desain rangkaian kontrol yang telah dibuat juga sebelumnya. Setelah konstruksi selesai dibuat dan pemasangan komponen telah selesai dipasang, maka dilakukan juga pembuatan program kontrol alat pada aplikasi Arduino IDE. Program inilah yang menentukan bagaimana sistem otomatisasi yang akan berjalan pada alat Proyek Akhir ini.

3.7 Pembuatan Program *Software* Database Barang Ekspedisi

Setelah melakukan pembuatan *Hardware* alat beserta pemasangan komponennya, maka selanjutnya yang kedua akan dilakukan pembuatan program *Software* database barang ekspedisi berdasarkan acuan rancangan tampilan (*Interface*) sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)* yang telah dibuat sebelumnya. Untuk lokasi pembuatan program *Software* ini juga sama seperti pembuatan *Hardware* yang juga sudah dijelaskan sebelumnya. Adapun tahapan dari pembuatan program *Software* ini yaitu :

1. Melakukan pemrograman pada arduino agar dapat terkoneksi ke pada alat.
2. Melakukan pemrograman database pada aplikasi XAMPP *Control Panel* dan Website Local Host PHPMyAdmin untuk menyimpan data *Barcode*.



Gambar 3.11. Contoh Data *Barcode*

3. Melakukan pemrograman dari *NodeMcu* ke aplikasi Visual Studio Code agar dapat menampilkan tampilan (*Interface*) yang akan dibuat.
4. Membuat tampilan (*Interface*) sistem yang akan menampilkan data dari setiap barang yang telah dipindai *Barcode* nya.

3.8 Pengujian Keseluruhan Alat

Tahap selanjutnya adalah pengujian keseluruhan alat. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap alat yang telah dirancang dan juga dibuat. Fokus yang akan diuji dari alat ini adalah sebagai berikut:

1. Alat akan diuji sesuai dengan sistem otomatisasi yang telah dirancang. Yang pertama yaitu dilakukan pengujian terhadap posisi dan jarak pembacaan kode *Barcode* yang akan ditempel pada setiap sampel barang ekspedisi. Dimana kode *Barcode* tersebut akan dibaca oleh setiap *Barcode Scanner* yang telah dipasang sebelumnya sesuai dengan posisi penempelan kode *Barcode*. Adapun pengujian terhadap posisi dan jarak pembacaan kode *Barcode* ini akan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

- a. Pembacaan kode *Barcode* oleh *Barcode Scanner* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi atas
- b. Pembacaan kode *Barcode* oleh *Barcode Scanner* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi samping kiri
- c. Pembacaan kode *Barcode* oleh *Barcode Scanner* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi samping kanan, dan
- d. Pembacaan kode *Barcode* oleh *Barcode Scanner* untuk kode *Barcode* yang rusak pada sampel barang ekspedisi

Keempat tahapan diatas dilakukan dengan maksud untuk melihat apakah alat yang telah dibuat memiliki kehandalan yang baik dalam pembacaan kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi dari segala posisi serta ketika ada barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak. Selain itu pengujian ini bertujuan untuk melihat berapakah jarak minimal dan maksimal pembacaan kode *Barcode* yang akan dilakukan oleh setiap *Barcode Scanner* yang telah dipasang.

2. Kemudian yang kedua, setelah pengujian terhadap posisi pembacaan kode *Barcode* berhasil, dilakukan juga pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner* tersebut pada setiap sampel barang ekspedisi. Dalam pengujian ini juga akan dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:
 - a. Penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan pertama
 - b. Penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan kedua
 - c. Penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan ketiga, dan
 - d. Penyortiran sampel barang ekspedisi untuk kode *Barcode* rusak yang masuk ke kotak reject

Keempat tahapan diatas juga memiliki tujuan untuk melihat apakah sistem kontrol yang telah dibuat memiliki keberhasilan yang baik dalam penyortiran barang ekspedisi berdasarkan kode *Barcode* kemana tujuan barang tersebut serta ketika *Barcode Scanner* membaca barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak.

3. Selanjutnya yang ketiga, setelah pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner* berhasil, dilakukan juga pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *software* database barang ekspedisi. Dalam pengujian ini juga akan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :
 - a. Sinkronisasi koneksi antara *software* database barang ekspedisi dengan alat sistem otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor*
 - b. Kesesuaian data pada setiap kode *Barcode* dari semua sampel yang masuk atau tersimpan ke *software* database barang ekspedisi, dan
 - c. Kesesuaian data pada setiap kode *Barcode* yang akan diaplikasikan di tampilan (*Interface*) sistem *Internet Of Things (IOT)* dengan data yang tersimpan di *software* database barang ekspedisi

Ketiga tahapan diatas juga memiliki tujuan untuk melihat apakah sistem tampilan (*Interface*) pada *Internet Of Things (IOT)* yang telah dibuat memiliki keberhasilan yang baik dalam kesesuaian dan sinkronisasi data yang ditampilkan pada setiap kode *Barcode* dari *software* database barang ekspedisi.

3.9 Pembuatan Laporan Proyek Akhir dan Publikasi Ilmiah

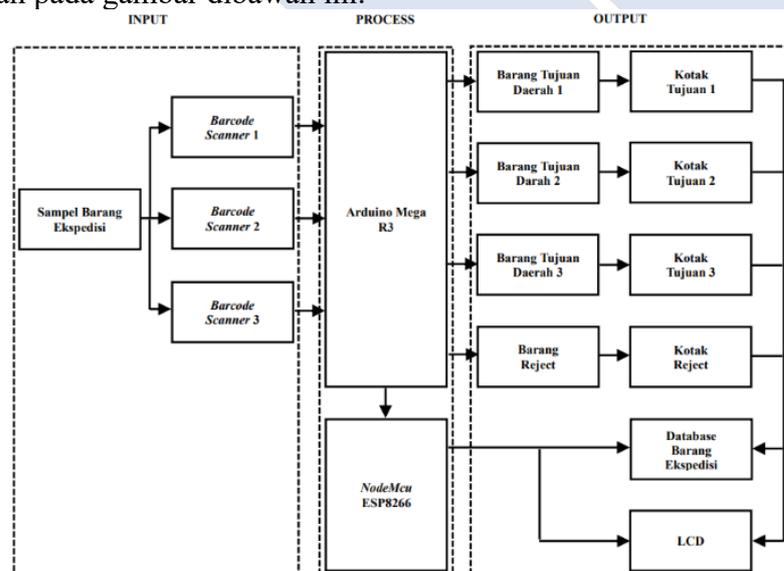
Setelah pengujian keseluruhan alat telah selesai, maka akan dilakukan evaluasi dan penilaian terhadap alat yang telah dibuat. Apabila alat tidak berfungsi sesuai rencana yang telah dibuat maka akan dilakukan perbaikan. Namun, jika tidak, akan dilanjutkan dengan pembuatan Laporan Proyek Akhir dan publikasi ilmiah dalam bentuk jurnal.

BAB IV PEMBAHASAN

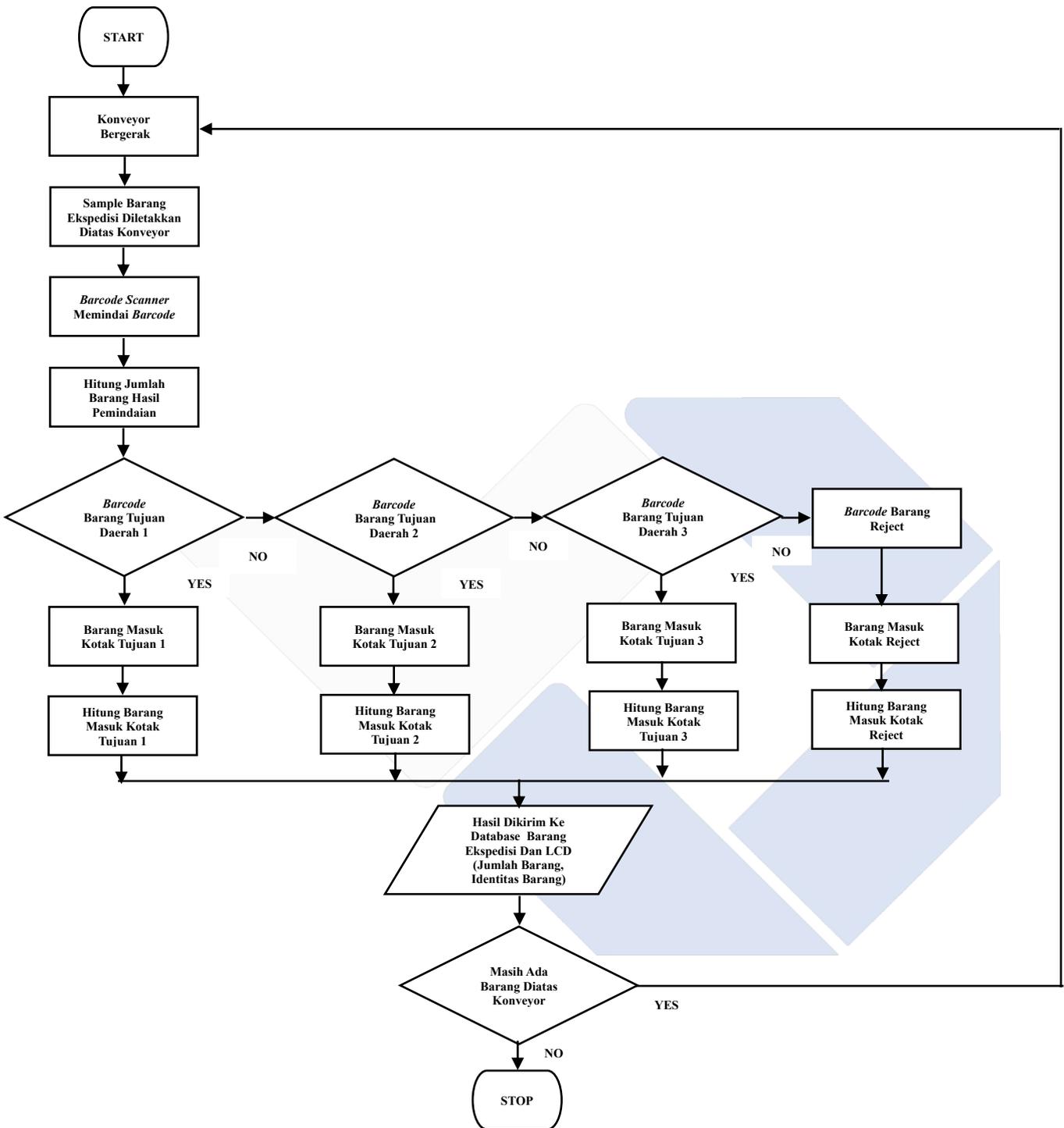
Pada Bab ini, merupakan lanjutan dari pembahasan pada Bab sebelumnya. Dimana disini akan membahas mengenai hasil dari pembuatan *Hardware* alat Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor*, baik itu kontruksi mekanikal dan rangkaian elektrikalnya (rangkaian kontrol). Kemudian juga akan dibahas hasil dari pembuatan *Software* database barang ekspedisi. Serta pembahasan mengenai hasil dari pengujian keseluruhan alat. Namun sebelum masuk ke pembahasan tersebut, alangkah baiknya untuk mengetahui terlebih dahulu sistem kerja keseluruhan alat dalam Proyek Akhir ini.

4.1 Sistem Kerja Keseluruhan Alat

Untuk menjelaskan bagaimana sistem kerja keseluruhan alat yang dibuat dalam Proyek Akhir ini, perlunya digambarkan dengan sebuah blok diagram dan flowchart. Hal tersebut berguna agar lebih mudah dalam memahami cara kerja dari alat Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Pada Barang Ekspedisi ini. Adapun bentuk blok diagram dan flowchart dari alat yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.1. Blok Diagram Sistem Kerja Keseluruhan Alat



Gambar 4.2. Flowchart Sistem Kerja Keseluruhan Alat

Berdasarkan dua gambar diatas, alat yang dibuat pada Proyek Akhir ini memiliki sistem kerja yaitu:

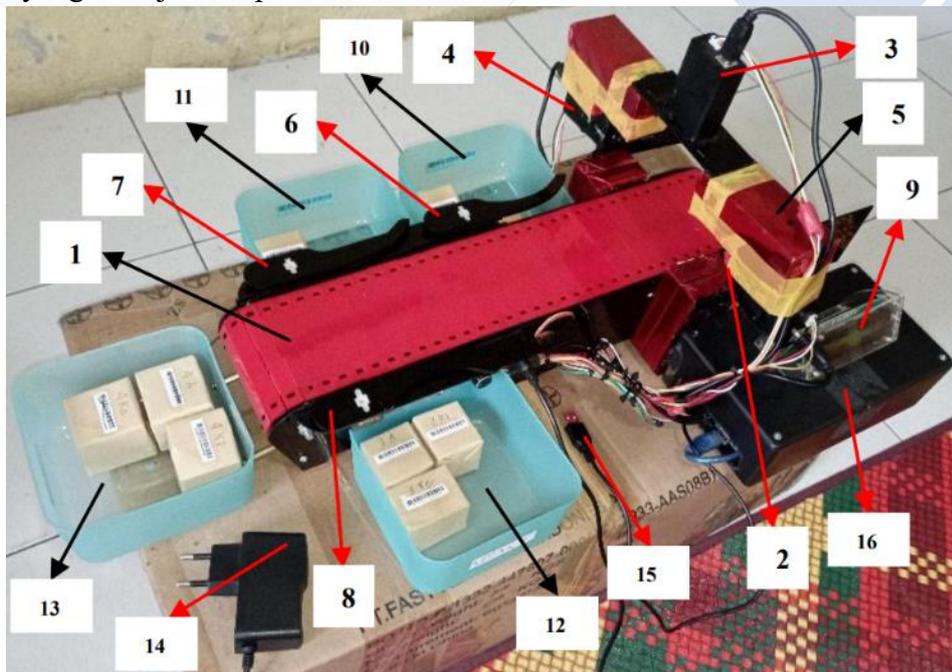
1. Proses pertama yaitu konveyor akan dihidupkan terlebih dahulu dengan menyambungkan kabel catu daya ke aliran listrik supaya konveyor bisa bergerak.
2. Setelah konveyor sudah hidup dan bergerak, langkah selanjutnya yaitu meletakkan sampel barang ekspedisi diatas konveyor yang sedang bergerak.
3. Kemudian, sampel barang ekspedisi tersebut akan melewati tiga *Barcode Scanner* yang telah dipasang. Dimana *Barcode Scanner* tersebut akan memindai kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi.
4. Selanjutnya, hasil dari pemindaian kode *Barcode* tersebut akan dihitung sebagai jumlah barang keseluruhan yang telah disortir.
5. Selain akan dihitung jumlahnya, hasil pemindaian kode *Barcode* tersebut juga akan diproses oleh *mikrokontroler* Arduino Mega R3 untuk disortir menjadi empat sortiran yang berbeda, yaitu :
 - a. Jika kode *Barcode* barang ekspedisi terdeteksi sebagai *Barcode* barang tujuan daerah 1, maka barang tersebut akan masuk ke kotak tujuan 1. Selanjutnya akan dihitung berapa jumlah barang ekspedisi yang masuk pada kotak tujuan 1.
 - b. Kemudian, jika kode *Barcode* barang ekspedisi terdeteksi sebagai *Barcode* barang tujuan daerah 2, maka barang tersebut akan masuk ke kotak tujuan 2. Selanjutnya juga akan dihitung berapa jumlah barang ekspedisi yang masuk pada kotak tujuan 2.
 - c. Selanjutnya, jika kode *Barcode* barang ekspedisi terdeteksi sebagai *Barcode* barang tujuan daerah 3, maka barang tersebut akan masuk ke kotak tujuan 3. Sama seperti sebelumnya, juga akan dihitung berapa jumlah barang ekspedisi yang masuk pada kotak tujuan 3.
 - d. Dan sortiran yang terakhir, jika kode *Barcode* barang ekspedisi terdeteksi sebagai *Barcode* barang yang rusak, maka barang tersebut akan masuk ke kotak reject. Kemudian juga akan dihitung berapa jumlah barang ekspedisi yang masuk pada kotak reject.

6. Setelah itu, data barang ekspedisi dari keempat kotak sortiran tersebut akan dikirim terlebih dahulu ke *mikrokontroler NodeMcu* ESP8266 untuk diproses yang nantinya akan dilanjutkan untuk dikirim ke database barang ekspedisi serta LCD sebagai jumlah barang yang masuk serta identitas barang ekspedisi dari setiap masing-masing kotak sortiran.
7. Dan yang terakhir, proses ini akan terus berlangsung sesuai sistem kontrol otomatis yang telah dibuat selama masih ada barang ekspedisi diatas konveyor.

4.2 Hasil Pembuatan *Hardware* Alat Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor*

4.2.1 Konstruksi Mekanikal

Konstruksi mekanikal dari alat Proyek Akhir ini sendiri dibuat berdasarkan rancangan desain mekanikal alat yang telah dibuat sebelumnya. Untuk hasilnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3. Konstruksi Mekanikal Alat *Barcode Scanning Conveyor*

Berdasarkan Gambar 4.3 diatas, terdapat tanda panah beserta angka dari setiap komponen yang digunakan. Untuk keterangan dari setiap komponen yang dipakai beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1. Keterangan Komponen Yang Digunakan Beserta Fungsinya

No	Nama Komponen	Fungsi
1	Mini Conveyor	Sebagai Komponen Utama Dalam Alat <i>Barcode Scanning Conveyor</i> Ini
2	<i>Barcode Scanner 1</i>	Sebagai Komponen Untuk Memindai Kode <i>Barcode</i> Pada Sampel Barang Ekspedisi Dari Posisi Sebelah Kanan
3	<i>Barcode Scanner 2</i>	Sebagai Komponen Untuk Memindai Kode <i>Barcode</i> Pada Sampel Barang Ekspedisi Dari Posisi Atas
4	<i>Barcode Scanner 3</i>	Sebagai Komponen Untuk Memindai Kode <i>Barcode</i> Pada Sampel Barang Ekspedisi Dari Posisi Sebelah Kiri
5	Balok Penahan	Sebagai Komponen Untuk Menahan Ketiga <i>Barcode Scanner</i> Agar Tetap Berada Pada Posisinya
6	Motor Servo 1	Sebagai Komponen Untuk Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 1
7	Motor Servo 2	Sebagai Komponen Untuk Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 2
8	Motor Servo 3	Sebagai Komponen Untuk Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Ke Kotak Tujuan 3
9	LCD I2C	Sebagai Komponen Yang Mendukung Sistem Kontrol IOT Dalam Menampilkan Data Sampel Barang Ekspedisi
10	Kotak Tujuan 1	Sebagai Wadah/Tempat Penampungan Sortiran Sampel Barang Ekspedisi Yang Kode <i>Barcodenya</i> Daerah Tujuan 1
11	Kotak Tujuan 2	Sebagai Wadah/Tempat Penampungan Sortiran Sampel Barang Ekspedisi Yang Kode <i>Barcodenya</i> Daerah Tujuan 2

No	Nama Komponen	Fungsi
12	Kotak Tujuan 3	Sebagai Wadah/Tempat Untuk Menampung Sortiran Sampel Barang Ekspedisi Yang Kode <i>Barcodenya</i> Daerah Tujuan 3
13	Kotak Reject	Sebagai Wadah/Tempat Penampungan Sortiran Sampel Barang Ekspedisi Yang Kode <i>Barcodenya</i> Rusak
14	Kabel Adaptor 12 V	Sebagai <i>Power Supply</i> /Catu Daya Untuk Menghidupkan Konveyor
15	Kabel USB	Sebagai <i>Power Supply</i> /Catu Daya Untuk Mengaktifkan Rangkaian Elektrikal (Rangkaian Kontrol) Yang Ada Di Dalam Box Hitam
16	Box Hitam	Sebagai Wadah/Tempat Untuk Rangkaian Elektrikal (Rangkaian Kontrol)

Kemudian, untuk tampilan konstruksi keseluruhan mekanikal alat *Barcode Scanning Conveyor* dari setiap sisi bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



a)

b)

c)



d)

e)

Gambar 4.4. Tampak Dari Setiap Sisi Kontruksi Keseluruhan
Mekanikal Alat *Barcode Scanning Conveyor*

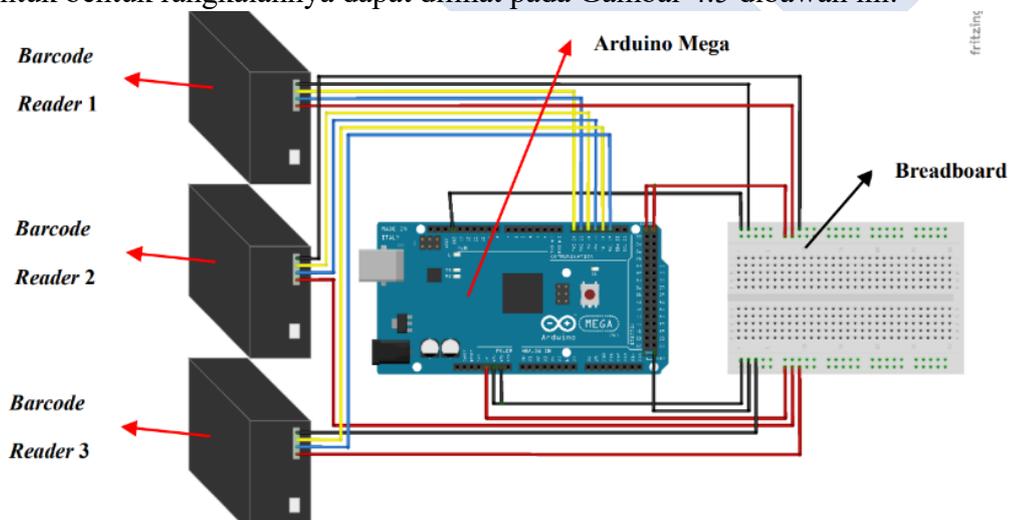
- b) Tampak Belakang
- b) Tampak Depan
- c) Tampak Atas
- d) Tampak Samping Kiri
- e) Tampak Samping Kanan

4.2.2 Rangkaian Elektrikal (Rangkaian Kontrol)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya diatas, bahwa salah-satu komponen dalam kontruksi mekanikal yang digunakan dalam Proyek Akhir ini adalah sebuah box hitam. Dimana box hitam tersebut berfungsi sebagai tempat/wadah untuk meletakkan rangkaian elektrikal (rangkaiian kontrol) dari alat *Barcode Scanning Conveyor* ini. Rangkaian elektrikal ini sendiri dibuat berdasarkan rancangan desain sistem kontrol alat yang telah dibuat sebelumnya. Ada beberapa komponen yang saling berkaitan dalam rangkaian elektrikalnya seperti yang ada di bawah ini.

4.2.2.1 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan GM66 *Barcode Reader*

Rangkaian kontrol yang pertama yaitu antara Arduino Mega dan GM66 *Barcode Reader*. Rangkaian ini merupakan rangkaian utama yang menjadi jembatan untuk mengambil data kode *Barcode* hasil pemindaian. Karena dari rangkaian inilah GM66 *Barcode Reader* bisa mengirim data hasil pemindaian kode *Barcode* ke Arduino Mega untuk diproses agar sistem kontrol berikutnya bisa berjalan. Untuk bentuk rangkaiannya dapat dilihat pada Gambar 4.5 dibawah ini.

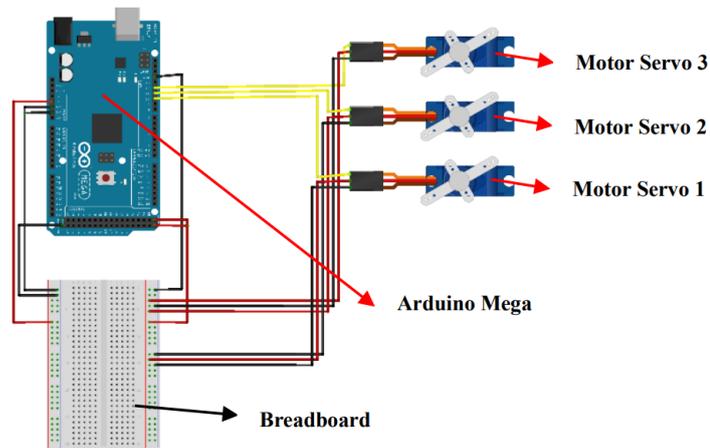


Gambar 4.5. Rangkaian Arduino Mega Dengan GM66 *Barcode Reader*

Berdasarkan Gambar 4.5 diatas, tiga buah GM66 *Barcode Reader* dihubungkan ke Arduino Mega lewat pin *Transmitter* (Tx) dan pin *Receiver* (Rx). Pin Rx pada setiap *Barcode Reader* disambungkan pada pin Tx di Arduino Mega sedangkan pin Tx pada ketiga *Barcode Reader* disambungkan pada pin Rx di Arduino Mega. Dimana pin Rx pada *Barcode Reader* sendiri berfungsi untuk menerima data hasil pembacaan *Barcode* yang telah dilakukan. Kemudian pin Tx sendiri berfungsi untuk mengirim data hasil pembacaan tersebut ke Arduino Mega yang akan diproses oleh pin Rx. Lewat pin Rx inilah data hasil pemindaian yang dikirim oleh *Barcode Reader* akan diterima untuk diproses selanjutnya.

4.2.2.2 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan Motor Servo Tower Pro SG90

Rangkaian kontrol kedua yang tidak kalah pentingnya yaitu antara Arduino Mega dengan motor servo. Karena rangkaian inilah yang menjadi penghubung antara hasil pembacaan *Barcode Reader* yang telah diproses Arduino Mega untuk disortir sesuai kode *Barcode* daerah tujuannya. Untuk bentuk rangkaiannya dapat dilihat pada Gambar 4.6 dibawah ini.



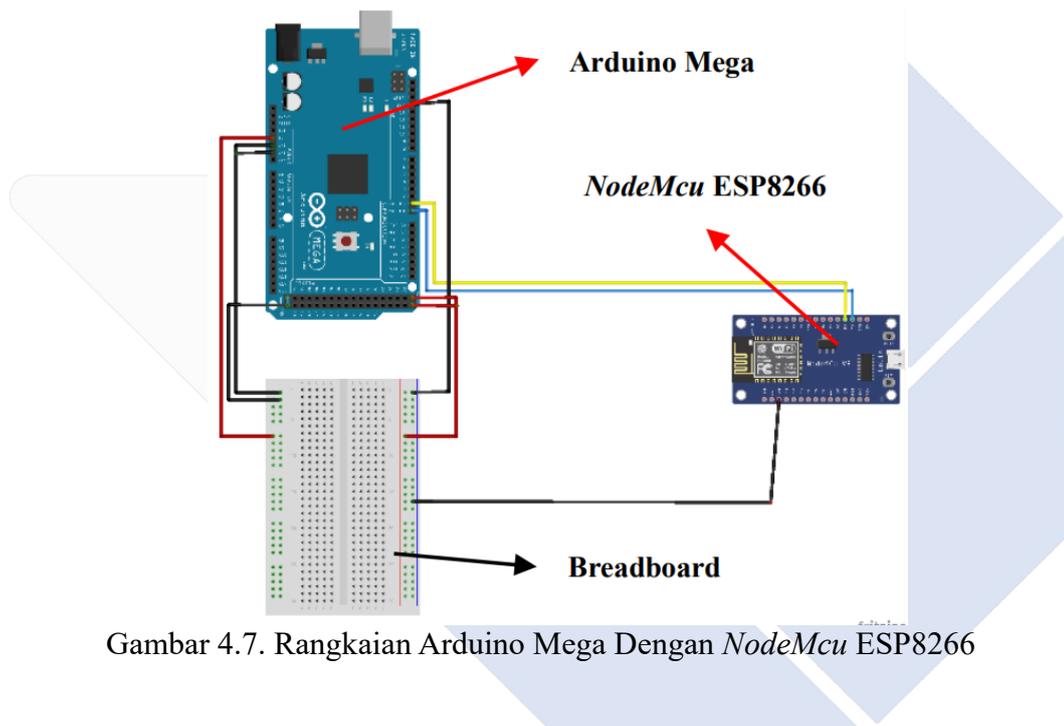
Gambar 4.6. Rangkaian Arduino Mega Dengan Motor Servo

Berdasarkan Gambar 4.6 diatas, tiga buah motor servo dihubungkan ke Arduino Mega lewat pin *Pulse With Modulation* (PWM). Pin PWM inilah yang akan menerima hasil pemrosesan yang telah dilakukan Arduino Mega untuk dapat

menggerakkan motor servo mana agar dapat menyortir sampel barang ekspedisi sesuai dengan kode *Barcode* tujuan daerah nya.

4.2.2.3 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan *NodeMcu* ESP8266 CH340

Rangkaian kontrol ketiga yang tidak kalah utama yaitu antara Arduino Mega dengan *NodeMcu* ESP8266. Karena rangkaian ini merupakan rangkaian yang menjadi jembatan untuk mengirimkan data kode *Barcode* hasil pemrosesan Arduino Mega ke database barang ekspedisi. Untuk bentuk rangkaiannya bisa dilihat pada Gambar 4.7 dibawah ini.



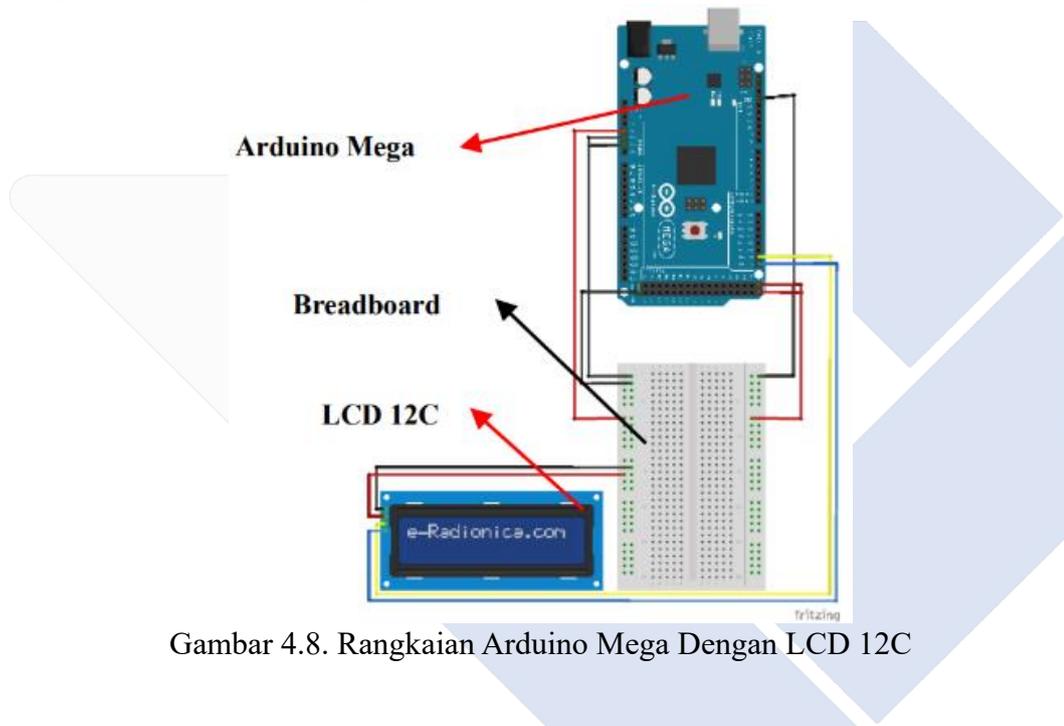
Gambar 4.7. Rangkaian Arduino Mega Dengan *NodeMcu* ESP8266

Berdasarkan Gambar 4.7 diatas, *NodeMcu* ESP8266 dihubungkan ke Arduino Mega lewat pin *Transmitter* (Tx) dan pin *Receiver* (Rx). Pin Rx pada *NodeMcu* ESP8266 disambungkan pada pin Tx di Arduino Mega sedangkan pin Tx pada *NodeMcu* ESP8266 disambungkan pada pin Rx di Arduino Mega. Dimana pin Rx pada *NodeMcu* ESP8266 sendiri berfungsi untuk menerima data hasil pemrosesan Arduino Mega yang telah dilakukan. Hasil pemrosesan tersebut akan diproses kembali oleh *NodeMcu* ESP8266 untuk dikirimkan ke database barang ekspedisi lewat modul *WiFi* yang ada pada *NodeMcu* ESP8266. Dimana lewat database

barang ekspedisi ini lah yang nantinya data dari sampel barang ekspedisi akan ditampilkan pada sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*.

4.2.2.4 Arduino Mega R3 AT2560 Dengan LCD 12C

Rangkaian kontrol yang keempat yaitu antara Arduino Mega dengan LCD 12C. Rangkaian ini merupakan rangkaian pendukung dalam menampilkan data dari kode *Barcode* sampel barang ekspedisi hasil pemrosesan Arduino Mega selain yang ditampilkan oleh sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*. Untuk bentuk rangkaiannya dapat dilihat pada Gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8. Rangkaian Arduino Mega Dengan LCD 12C

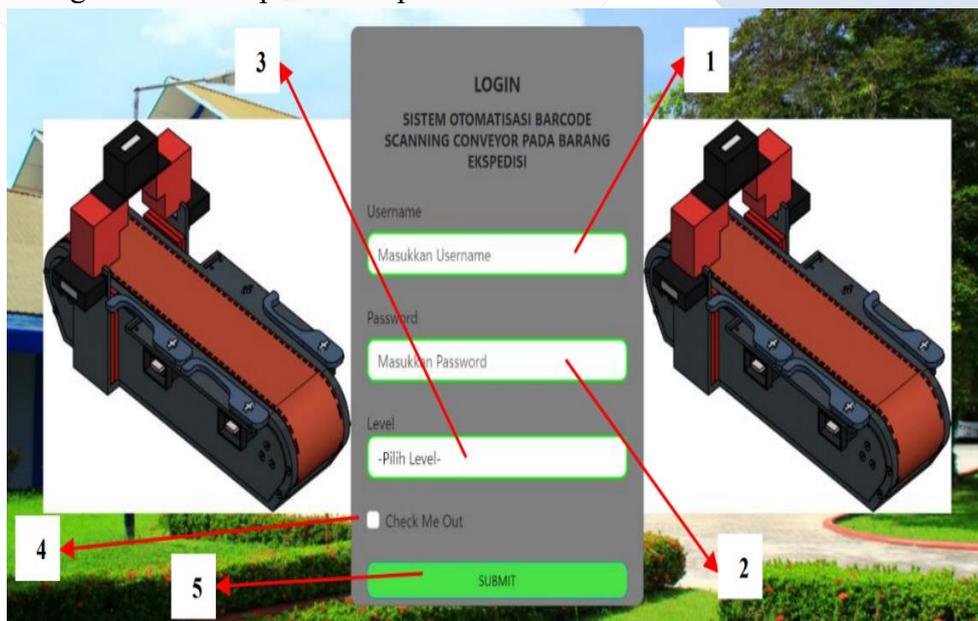
Berdasarkan Gambar 4.8 diatas, LCD 12C dihubungkan ke Arduino Mega lewat pin SCL dan SDA. Pin SCL pada LCD 12C disambungkan juga pada pin SCL di Arduino Mega. Dan begitu juga sama, pin SDA pada LCD 12C disambungkan pada pin SDA di Arduino Mega. Dimana lewat pin SCL dan SDA yang saling terhubung inilah yang akan menampilkan data hasil pemrosesan kode Barcode sampel barang ekspedisi dari Arduino Mega. Hasil pemrosesan tersebut juga akan ditampilkan pada layar LCD selain ditampilkan oleh sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*.

4.3 Hasil Pembuatan *Software Database Barang Ekspedisi*

Software database barang ekspedisi ini dibuat dengan berdasarkan sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*. Sistem kontrol ini dibuat berdasarkan rancangan tampilan (*Interface*) sistem *Internet Of Things (IOT)* yang telah dibuat sebelumnya. Dan hasilnya, terdapat beberapa menu dan sub-menu yang ada pada tampilan (*Interface*) sistem *Internet Of Things (IOT)* ini. Untuk setiap menu dan sub-menu nya seperti yang ada di bawah ini.

4.3.1 Menu Login

Menu login merupakan tampilan (*Interface*) pertama kali yang akan ditemui pengguna dalam membuka *software* sistem *Internet Of Things (IOT)* dalam Proyek Akhir ini sebelum masuk ke menu halaman utama. Untuk tampilan (*Interface*) menu login tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.9 dibawah ini.



Gambar 4.9. Tampilan (*Interface*) Pada Menu Login

Berdasarkan Gambar 4.9 diatas, terdapat beberapa sub-menu yang ada pada menu login ini. Dimana pada setiap sub-menu tersebut pengguna diminta untuk memasukkan beberapa keterangan agar bisa masuk ke menu halaman utama. Untuk keterangan dari setiap sub-menu pada menu login tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2. Keterangan Dari Setiap Sub-Menu Pada Menu Login

No	Nama Sub-Menu	Keterangan
1	Username	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Diminta Untuk Memasukkan Username Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database
2	Password	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Diminta Untuk Memasukkan Password Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database
3	Level	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Diminta Untuk Memilih Level Admin Yang Telah Terdaftar Sebelumnya Pada Database
4	<i>Check Me Out</i>	Pada Sub-Menu Ini, Pengguna Diminta Untuk Menceklist Kolom <i>Check Me Out</i> . Hal Ini Dimaksudkan Supaya Sistem Bisa Mengingat Username, Password, Serta Level Admin Yang Telah Dimasukkan dan Dipilih Oleh Pengguna
5	Submit	Setelah Memasukkan Username dan Password, Serta Memilih Level Admin dan Menceklist Kolom <i>Check Me Out</i> , Pengguna Diminta Untuk Menekan Tombol Sub-Menu Submit Agar Bisa Masuk Ke Menu Halaman Utama

4.3.2 Menu Halaman Utama

Setelah semua keterangan yang ada pada menu login telah dimasukkan oleh pengguna dan menekan tombol submit, maka pengguna akan otomatis diarahkan

pada menu halaman utama. Menu ini merupakan tampilan (*Interface*) kedua yang akan ditemui pengguna dalam membuka *software* sistem *Internet Of Things (IOT)* pada Proyek Akhir. Untuk tampilan (*Interface*) menu halaman tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10 dibawah ini.

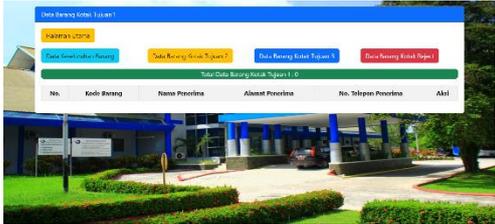
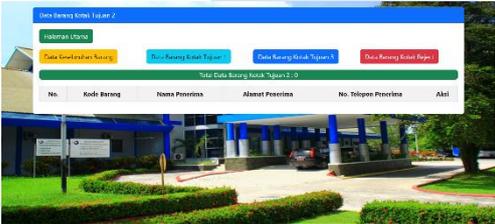
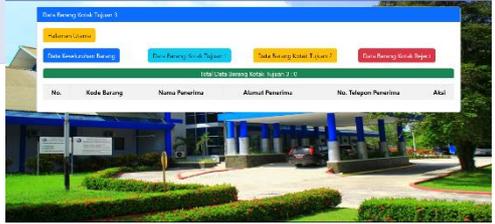


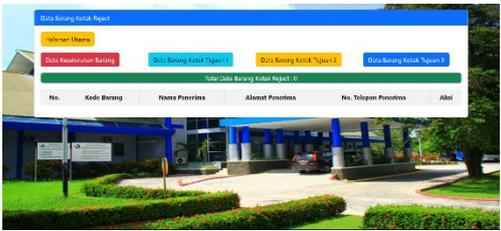
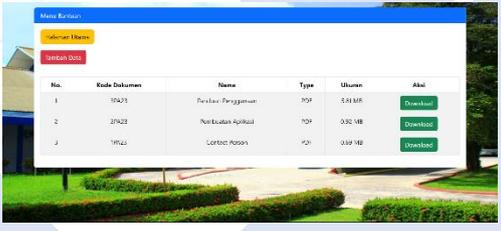
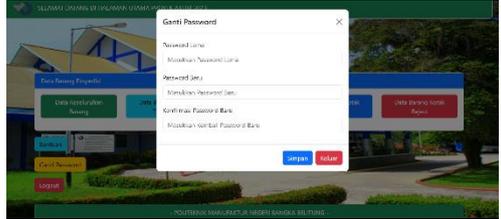
Gambar 4.10. Tampilan (*Interface*) Pada Menu Halaman Utama

Berdasarkan Gambar 4.10 diatas, juga terdapat beberapa sub-menu yang ada pada menu halaman utama ini. Dimana pada setiap sub-menu tersebut mempunyai fungsi dan keterangannya masing-masing. Untuk keterangan dari setiap sub-menu pada menu halaman utama tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3. Keterangan Dari Setiap Sub-Menu Pada Menu Halaman Utama

No	Nama Sub-Menu	Keterangan	Tampilan (<i>Interface</i>)
1	Data Keseluruhan Barang	Pada Sub-Menu Ini, Memiliki Fungsi Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Telah Disortir	

No	Nama Sub-Menu	Keterangan	Tampilan (Interface)
2	Data Barang Kotak Tujuan 1	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 1 Pada Sub-Menu Ini, Hanya	
3	Data Barang Kotak Tujuan 2	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 2 Pada Sub-Menu Ini, Hanya	
4	Data Barang Kotak Tujuan 3	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 3	

No	Nama Sub-Menu	Keterangan	Tampilan (Interface)
5	Data Barang Kotak Reject	Pada Sub-Menu Ini, Hanya Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Reject Pada Sub-Menu Ini, Memiliki Fungsi Jika Ada Pengguna Yang Memerlukan Bantuan Mengenai Sistem Kontrol <i>Internet Of Things (IOT)</i> Pada Proyek Akhir Ini	
6	Bantuan	Sub-Menu Ini Memiliki Fungsi Jika Ada Pengguna Yang Ingin Mengganti Password Akunnya Dengan Password Akun Yang Baru	
7	Ganti Password		

No	Nama Sub-Menu	Keterangan	Tampilan (<i>Interface</i>)
8	Logout	<p>Ketika Sub-Menu Logout Ini Ditekan, Maka Secara Otomatis Pengguna Akan Keluar Dari Menu Halaman Utama dan Kembali Ke Menu Login Seperti Sebelumnya</p>	

4.4 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Seperti yang sudah dijelaskan pada Bab sebelumnya, ada beberapa poin yang diuji dari alat Proyek Akhir ini. Yaitu pengujian terhadap posisi pembacaan kode *Barcode*, pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner*, serta pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *software* database barang ekspedisi. Namun sebelum masuk ke hasil pengujian tersebut, ada baiknya untuk mengetahui terlebih dahulu sampel barang ekspedisi yang akan diuji dalam Proyek Akhir ini.

4.4.1 Sampel Barang Ekspedisi

Pada Proyek Akhir ini, total ada dua belas sampel barang ekspedisi yang akan diambil datanya dalam pengujian alat *Barcode Scanning Conveyor* ini. Setiap sampel barang ekspedisi tersebut memiliki kode *Barcode* dan keterangannya masing-masing. Untuk keterangan dari setiap sampel barang ekspedisi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4. Keterangan Setiap Sampel Barang Ekspedisi

Sampel	Barcode	Berat Barang	Ukuran Barang		Keterangan	Gambar
			P	L		
1 A		10 gram	3,5 cm	3,3 cm	Artinya Sampel Pertama Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Atas Barang	
1 Ki		10 gram	3,4 cm	3,4 cm	Artinya Sampel Pertama Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kiri Barang	
1 Ka		10 gram	3,5 cm	3,4 cm	Artinya Sampel Pertama Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kanan Barang	

Sampel	Barcode	Berat Barang	Ukuran Barang		Ukuran Barang	Gambar
			P	L		
2 A		10 gram	3,6 cm	3,4 cm	Artinya Sampel Kedua Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Atas Barang	
2 Ki		10 gram	3,1 cm	3,5 cm	Artinya Sampel Kedua Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kiri Barang	
2 Ka		10 gram	3,3 cm	3,5 cm	Artinya Sampel Kedua Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kanan Barang	

Sampel	Barcode	Berat Barang	Ukuran Barang		Ukuran Barang	Gambar
			P	L		
3 A		10 gram	3,5 cm	3,4 cm	Artinya Sampel Ketiga Yang Kode Barcode Nya	
3 Ki		10 gram	3,6 cm	3,3 cm	Ditempel Pada Bagian Atas Barang Artinya Sampel Ketiga Yang Kode Barcode Nya	
3 Ka		10 gram	3,0 cm	4,4 cm	Ditempel Pada Bagian Kiri Barang Artinya Sampel Ketiga Yang Kode Barcode Nya	

Sampel	Barcode	Berat Barang	Ukuran Barang		Ukuran Barang	Gambar
			P	L		
4 A	 3 3 3 2 1 1 0 4	10 gram	3,6 cm	4,1 cm	Artinya Sampel Keempat Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Atas Barang	
4 Ki	 3 3 3 2 5 5 0 7	10 gram	3,5 cm	3,9 cm	Artinya Sampel Keempat Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kiri Barang	
4 Ka	 3 3 3 2 7 7 0 8	10 gram	3,5 cm	3,9 cm	Artinya Sampel Keempat Yang Kode Barcode Nya Ditempel Pada Bagian Kanan Barang	

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas, ada sedikit catatan yang perlu diketahui pada setiap sampel barang ekspedisi tersebut. Yaitu jika diperhatikan setiap kode *Barcode* yang ditempel pada sampel barang ekspedisi memiliki posisi yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan pada saat pengujian yang dilakukan pembacaan kode *Barcode* menggunakan tiga buah *Barcode Scanner* yang berada pada posisi yang berbeda satu sama lain, yaitu pada posisi atas, kiri, serta kanan. Kemudian catatan yang perlu diketahui lagi yaitu sampel barang ekspedisi yang pertama sampai ketiga merupakan sampel barang ekspedisi yang memiliki tujuan daerah yang berbeda. Sedangkan untuk sampel barang ekspedisi yang keempat merupakan sampel untuk barang yang kode *Barcode* nya rusak atau reject, yaitu sampel barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya tidak terdeteksi dikarenakan rusak, basah, tercoret, sobek ataupun hilang.

4.4.2 Pengujian Terhadap Posisi dan Jarak Pembacaan Kode *Barcode*

Pengujian pertama yang dilakukan yaitu pengujian terhadap posisi dan jarak pembacaan kode *Barcode* ini memiliki tujuan untuk melihat apakah alat yang telah dibuat memiliki kehandalan yang baik dalam pembacaan kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi dari segala posisi serta ketika ada barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak. Selain itu pengujian ini bertujuan untuk melihat berapakah jarak minimal dan maksimal pembacaan kode *Barcode* yang dilakukan oleh setiap *Barcode Scanner* yang telah dipasang. Dalam pengujian ini dibagi menjadi empat tahapan, yaitu :

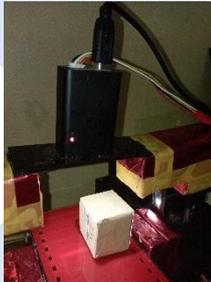
1. Pengujian terhadap posisi pembacaan ode *Barcode* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi atas.
2. Pengujian terhadap posisi pembacaan ode *Barcode* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi samping kiri.
3. Pengujian terhadap posisi pembacaan ode *Barcode* yang ditempel di sampel barang ekspedisi pada posisi samping kanan, dan
4. Pengujian terhadap posisi pembacaan ode *Barcode* yang rusak pada sampel barang ekspedisi

Untuk hasil dari pengujian terhadap posisi dan jarak pembacaan kode *Barcode* tersebut bisa dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5. Hasil Dari Pengujian Terhadap Posisi dan Jarak
Pembacaan Kode *Barcode*

Sampel	Barcode	Barcode Scanner			Keterangan	Gambar
		Yang Aktif				
		1 (Ka)	2 (A)	3 (Ki)		
1 A			✓		<p>Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 4,6 Cm dan Maksimal 6,1 Cm</p>	
1 Ki			✓		<p>Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 8,3 Cm dan Maksimal 9,3 Cm</p>	
1 Ka			✓		<p>Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 4,4 Cm dan Maksimal 8,3 Cm</p>	

<i>Barcode Scanner</i>						
Sampel	Barcode	Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1 (Ka)	2 (A)	3 (Ki)		
2 A			✓		Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 5,3 Cm dan Maksimal 6,3 Cm	
2 Ki				✓	Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 8,8 Cm dan Maksimal 9,1 Cm	
2 Ka				✓	Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 4,4 Cm dan Maksimal 8,5 Cm	

<i>Barcode Scanner</i>						
Sampel	Barcode	Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1 (Ka)	2 (A)	3 (Ki)		
3 A			✓		Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 4,9 Cm dan Maksimal 5,8 Cm	
3 Ki				✓	Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 8,9 Cm dan Maksimal 9,8 Cm	
3 Ka				✓	Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 4,3 Cm dan Maksimal 8,2 Cm	

<i>Barcode Scanner</i>						
Sampel	Barcode	Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1 (Ka)	2 (A)	3 (Ki)		
4 A			✓		<p>Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 5,3 Cm dan Maksimal 5,6 Cm Sebagai Kode <i>Barcode</i> Barang Yang Reject</p>	
4 Ki			✓		<p>Berhasil Terbaca Dengan Jarak Minimal 8,5 Cm dan Maksimal 9,5 Cm Sebagai Kode <i>Barcode</i> Barang Yang Reject</p>	

<i>Barcode Scanner</i>						
Sampel	Barcode	Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
		(Ka)	(A)	(Ki)		
4 Ka					<p>Berhasil</p> <p>Terbaca</p> <p>Dengan Jarak Minimal 4,2 Cm dan Maksimal 8,2 Cm Sebagai Kode Barcode Barang Yang Reject</p>	

Berdasarkan Tabel 4.5 diatas, ada sedikit catatan yang perlu diketahui terlebih dahulu dalam pengujian terhadap posisi pembacaan kode *Barcode* ini. Yaitu seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Bahwa dalam Proyek Akhir ini menggunakan tiga buah *Barcode Scanner* untuk membaca kode *Barcode* pada setiap sampel barang ekspedisi dari posisi yang berbeda. Untuk membedakan posisi dari ketiga *Barcode Scanner* tersebut, maka dibedakanlah dengan angka satu, dua, dan tiga. Dimana *Barcode Scanner* 1 artinya *Barcode Scanner* yang diletakkan pada posisi samping kanan. *Barcode Scanner* 2 artinya *Barcode Scanner* yang diletakkan pada posisi atas. Dan *Barcode Scanner* 3 artinya *Barcode Scanner* yang diletakkan pada posisi samping kiri.

Kemudian, berdasarkan Tabel 4.5 diatas, didapatkan data bahwa ketiga *Barcode Scanner* tersebut **Berhasil** membaca kode *Barcode* dari kedua belas sampel barang ekspedisi yang ada. Mulai dari sampel pertama sampai ketiga yang merupakan sampel barang ekspedisi yang memiliki tujuan daerah yang berbeda.

Termasuk juga sampel keempat yang merupakan sampel barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak atau reject. Selain itu juga, ketiga *Barcode Scanner* yang diletakkan pada posisi berbeda tersebut juga **Berhasil** membaca kode *Barcode* pada kedua belas sampel barang ekspedisi dari posisi yang berbeda. Mulai dari posisi atas, kiri, dan kanan.

Dari hasil data pengujian tersebut membuktikan bahwa alat yang dibuat dalam Proyek Akhir ini **Memiliki Keandalan Yang Baik** terhadap pembacaan kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi dari segala posisi serta ketika ada barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak.

Selain itu juga, berdasarkan Tabel 4.5 diatas didapatkan juga data jarak minimal dan maksimal pembacaan kode *Barcode* yang dilakukan oleh setiap *Barcode Scanner* yang telah dipasang. Total ada dua belas kali pembacaan kode *Barcode* yang dilakukan oleh ketiga *Barcode Scanner*. Dengan masing-masing *Barcode Scanner* yang terdapat pada posisi atas, samping kiri, dan samping kanan mendapat bagian empat kali membaca kode *Barcode* dari sampel barang ekspedisi yang berkode 1, 2, 3, dan 4.

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa ketiga *Barcode Scanner* memiliki jarak minimal dan maksimal yang berbeda-beda pada setiap pembacaan kode *Barcode* sampel barang ekspedisi. Hal tersebut dipengaruhi oleh ukuran setiap sampel barang ekspedisi yang berbeda-beda serta penempatan ketiga *Barcode Scanner* yang juga berbeda-beda. Namun walaupun jarak pembacaannya berbeda-beda, tetapi tetap **Sama** dengan spesifikasi dari GM66 *Barcode Reader* dalam hal jarak pembacaan kode *Barcode* yaitu minimal 4 cm dan maksimal 9 cm.

4.4.3 Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan *Barcode Scanner*

Kemudian, pengujian kedua yang dilakukan yaitu pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner*. Pada pengujian ini memiliki tujuan untuk melihat apakah sistem kontrol yang telah dibuat memiliki keberhasilan yang baik dalam penyortiran barang ekspedisi berdasarkan kode *Barcode* kemana tujuan barang tersebut serta ketika *Barcode Scanner* membaca barang ekspedisi

yang kode *Barcode* nya rusak. Dalam pengujian ini dibagi menjadi empat tahapan, yaitu :

1. Pengujian terhadap penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan pertama
2. Pengujian terhadap penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan kedua
3. Pengujian terhadap penyortiran sampel barang ekspedisi yang masuk ke kotak tujuan ketiga, dan
4. Pengujian terhadap penyortiran sampel barang ekspedisi untuk kode *Barcode* rusak yang masuk ke kotak reject

Untuk hasil dari pengujian penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner* tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan *Barcode Scanner*

Sampel	Barcode	Motor Servo Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
1 A					Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan	

Sampel	Barcode	Motor Servo Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
1 Ki	 3 3 3 2 1 1 0 2 ✓				<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 1</p>	
1 Ka	 3 3 3 2 1 1 0 3 ✓				<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 1</p>	
2 A	 3 3 3 2 5 5 0 1 ✓				<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 2</p>	

Sampel	Barcode	Motor Servo Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
		2 Ki		✓		
<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 2</p>						
2 Ka		✓				
<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 2</p>						
3 A			✓			
<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 3</p>						

Sampel	Barcode	Motor Servo Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
		3 Ki				
<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 3</p>						
3 Ka			✓			
<p>Berhasil Menyortir Sampel Barang Ekspedisi Kedalam Kotak Tujuan 3</p>						
4 A		×	×	×		
<p>Berhasil Membiarkan Sampel Barang Ekspedisi Berjalan Dikonveyor Untuk Masuk Ke Kotak Reject</p>						

Sampel	Barcode	Motor Servo Yang Aktif			Keterangan	Gambar
		1	2	3		
4 Ki		x	x	x	Berhasil Membiarkan Sampel Barang Ekspedisi Berjalan Dikonveyor Untuk Masuk Ke Kotak Reject	
4 Ka		x	x	x	Berhasil Membiarkan Sampel Barang Ekspedisi Berjalan Dikonveyor Untuk Masuk Ke Kotak Reject	

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas, ada sedikit catatan yang perlu diketahui terlebih dahulu dalam pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner* ini. Yaitu seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Bahwa dalam Proyek Akhir ini menggunakan tiga buah motor servo untuk menyortir setiap sampel barang ekspedisi ke kotak tujuannya masing-masing. Karena setiap sampel barang

ekspedisi memiliki kode *Barcode* tujuan daerah yang berbeda. Untuk membedakan tiga buah motor servo tersebut dalam menyortir, maka dibedakanlah dengan angka satu, dua, dan tiga. Dimana motor servo 1 artinya motor servo yang menyortir sampel barang ekspedisi ke kotak tujuan 1. Motor servo 2 artinya motor servo yang menyortir sampel barang ekspedisi ke kotak tujuan 2. Dan motor servo 3 artinya motor servo yang menyortir sampel barang ekspedisi ke kotak tujuan 3.

Kemudian, berdasarkan Tabel 4.6 diatas, didapatkan juga data bahwa ketiga motor servo tersebut **Berhasil** membaca hasil pembacaan kode *Barcode* pada setiap sampel barang ekspedisi yang telah dilakukan oleh *Barcode Scanner*. Hasil pembacaan tersebut **Berhasil** diproses oleh *Arduino Mega* untuk menggerakkan ketiga motor servo sesuai dengan kode *Barcode* tujuan daerah dari setiap sampel barang ekspedisi. Sampel barang ekspedisi yang berkode 1 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 1. Sampel barang ekspedisi yang berkode 2 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 2. Sampel barang ekspedisi yang berkode 3 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 3. Dan Sampel barang ekspedisi yang berkode 4 **Berhasil** masuk ke kotak reject.

Dari hasil data pengujian tersebut membuktikan bahwa sistem kontrol yang telah dibuat dalam Proyek Akhir ini **Memiliki Keberhasilan Yang Baik** dalam penyortiran barang ekspedisi berdasarkan kode *Barcode* kemana tujuan barang tersebut serta ketika *Barcode Scanner* membaca barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak.

4.4.4 Pengujian Terhadap Data Kode *Barcode* Yang Masuk Pada *Software*

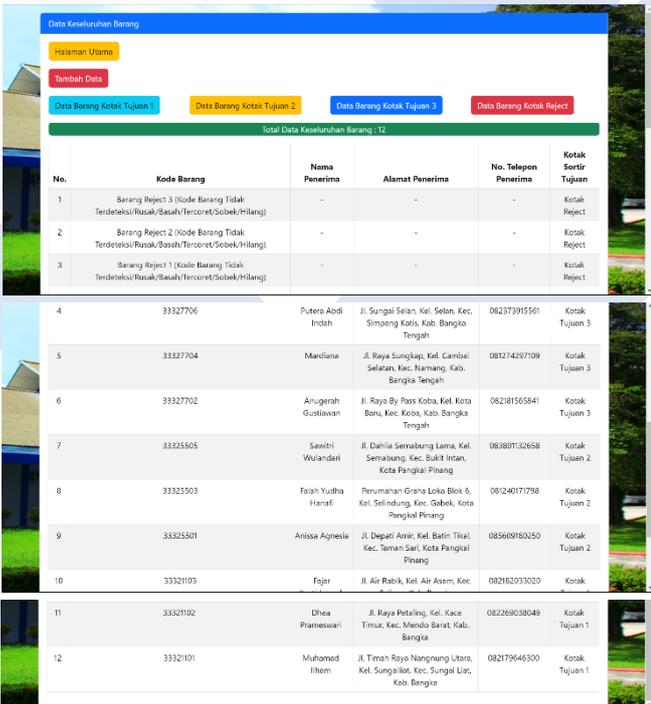
Database Barang Ekspedisi

Dan selanjutnya, pengujian ketiga yang dilakukan yaitu pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *Software* database barang ekspedisi. Pada pengujian ini juga memiliki tujuan untuk untuk melihat apakah sistem tampilan (*Interface*) pada *Internet Of Things (IOT)* yang dibuat memiliki keberhasilan yang baik dalam kesesuaian dan sinkronisasi data yang ditampilkan pada setiap kode *Barcode* dari *software* database barang ekspedisi. Dalam pengujian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu :

1. Pengujian terhadap sinkronisasi koneksi antara *software* database barang ekspedisi dengan alat sistem otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor*
2. Pengujian terhadap kesesuaian data pada setiap kode *Barcode* dari semua sampel yang masuk atau tersimpan ke *software* database barang ekspedisi, dan
3. Pengujian terhadap kesesuaian data pada setiap kode *Barcode* yang akan diaplikasikan di tampilan (*Interface*) sistem *Internet Of Things (IOT)* dengan data yang tersimpan di *software* database barang ekspedisi

Untuk hasil dari pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *Software* database barang ekspedisi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Terhadap Data Kode *Barcode* Yang Masuk Pada *Software* Database Barang Ekspedisi

Nama Data	Keterangan	Gambar
Data Keseluruhan Barang	Berhasil Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Telah Disortir	

Nama Data	Keterangan	Gambar																								
Data Barang Kotak Tujuan 1	<p>Berhasil</p> <p>Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 1</p> <p>Berhasil</p> <p>Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 2</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Kode Barang</th> <th>Nama Penerima</th> <th>Alamat Penerima</th> <th>No. Telepon Penerima</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3332101</td> <td>Muhamad Iham</td> <td>Jl. Timah Raya Nangrang Utara, Kel. Sungailiat, Kab. Bangka</td> <td>082178646300</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3332102</td> <td>Dhea Prameswari</td> <td>Jl. Raya Petaling, Kel. Kaca Tirus, Kec. Mendu Barat, Kab. Bangka</td> <td>082268308048</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3332103</td> <td>Fajar Kuitdaryyah</td> <td>Jl. Air Rabik, Kel. Air Asam, Kec. Belinyu, Kab. Bangka</td> <td>082182033020</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi	1	3332101	Muhamad Iham	Jl. Timah Raya Nangrang Utara, Kel. Sungailiat, Kab. Bangka	082178646300	Ubah, Hapus	2	3332102	Dhea Prameswari	Jl. Raya Petaling, Kel. Kaca Tirus, Kec. Mendu Barat, Kab. Bangka	082268308048	Ubah, Hapus	3	3332103	Fajar Kuitdaryyah	Jl. Air Rabik, Kel. Air Asam, Kec. Belinyu, Kab. Bangka	082182033020	Ubah, Hapus
No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi																					
1	3332101	Muhamad Iham	Jl. Timah Raya Nangrang Utara, Kel. Sungailiat, Kab. Bangka	082178646300	Ubah, Hapus																					
2	3332102	Dhea Prameswari	Jl. Raya Petaling, Kel. Kaca Tirus, Kec. Mendu Barat, Kab. Bangka	082268308048	Ubah, Hapus																					
3	3332103	Fajar Kuitdaryyah	Jl. Air Rabik, Kel. Air Asam, Kec. Belinyu, Kab. Bangka	082182033020	Ubah, Hapus																					
Data Barang Kotak Tujuan 2		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Kode Barang</th> <th>Nama Penerima</th> <th>Alamat Penerima</th> <th>No. Telepon Penerima</th> <th>Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3332501</td> <td>Anissa Agnesia</td> <td>Jl. Depati Amir, Kel. Batin Tikal, Kec. Tamen Sari, Kota Pangkal Pinang</td> <td>085609780250</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3332503</td> <td>Fatih Yachya Hanafi</td> <td>Perumahan Graha Loka Blok C, Kel. Selindung, Kec. Gabek, Kota Pangkal Pinang</td> <td>081240717198</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3332505</td> <td>Sawitri Wulandari</td> <td>Jl. Dahlia Semabung Lama, Kel. Semabung, Kec. Bukit Intan, Kota Pangkal Pinang</td> <td>083801132658</td> <td>Ubah, Hapus</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi	1	3332501	Anissa Agnesia	Jl. Depati Amir, Kel. Batin Tikal, Kec. Tamen Sari, Kota Pangkal Pinang	085609780250	Ubah, Hapus	2	3332503	Fatih Yachya Hanafi	Perumahan Graha Loka Blok C, Kel. Selindung, Kec. Gabek, Kota Pangkal Pinang	081240717198	Ubah, Hapus	3	3332505	Sawitri Wulandari	Jl. Dahlia Semabung Lama, Kel. Semabung, Kec. Bukit Intan, Kota Pangkal Pinang	083801132658	Ubah, Hapus
No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi																					
1	3332501	Anissa Agnesia	Jl. Depati Amir, Kel. Batin Tikal, Kec. Tamen Sari, Kota Pangkal Pinang	085609780250	Ubah, Hapus																					
2	3332503	Fatih Yachya Hanafi	Perumahan Graha Loka Blok C, Kel. Selindung, Kec. Gabek, Kota Pangkal Pinang	081240717198	Ubah, Hapus																					
3	3332505	Sawitri Wulandari	Jl. Dahlia Semabung Lama, Kel. Semabung, Kec. Bukit Intan, Kota Pangkal Pinang	083801132658	Ubah, Hapus																					

Nama Data	Nama Data	Nama Data
Data Barang Kotak Tujuan 3	Berhasil	
	Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 3	
	Berhasil	
	Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Tujuan 3	
Data Barang Kotak Reject	Berhasil	
	Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Reject	
	Berhasil	
	Hanya Untuk Menampilkan Semua Data Dari Seluruh Sampel Barang Ekspedisi Yang Masuk Ke Kotak Reject	

Data Barang Kotak Tujuan 3						
Total Data Barang Kotak Tujuan 3 : 3						
No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi	
1	33327702	Anugrah Gustawan	Jl. Raya By Pass Kobla, Kel. Kota Baru, Kec. Kobla, Kab. Bangkang Tengah	08781565841	Ubah	Hapus
2	33327704	Mardiana	Jl. Raya Sungkai, Kel. Cembil Selatan, Kec. Namang, Kab. Bangkang Tengah	081274297109	Ubah	Hapus
3	33327706	Putera Abdi Indah	Jl. Sungai Selan, Kel. Selan, Kec. Simpang Katis, Kab. Bangkang Tengah	082373915561	Ubah	Hapus

Data Barang Kotak Reject						
Total Data Barang Kotak Reject : 3						
No.	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima	Aksi	
1	Barang Reject 1 (Kode Barang Tidak Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)	-	-	-	Ubah	Hapus
2	Barang Reject 2 (Kode Barang Tidak Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)	-	-	-	Ubah	Hapus
3	Barang Reject 3 (Kode Barang Tidak Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)	-	-	-	Ubah	Hapus

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas, ada sedikit catatan yang perlu diketahui terlebih dahulu dalam pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *Software* database barang ekspedisi ini. Yaitu seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Bahwa dalam Proyek Akhir ini menggunakan sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)* untuk mengontrol database barang ekspedisi. Pada sistem kontrol IOT

tersebut, terdapat 4 tampilan sub-menu (*Interface*) pada halaman utama yang menampilkan data kode *Barcode* dari setiap sampel barang ekspedisi yang telah disortir. Keempat tampilan (*Interface*) tersebut yaitu data keseluruhan barang, data barang kotak tujuan 1, data barang kotak tujuan 2, data barang kotak tujuan 3, serta data barang kotak reject. Dimana setiap tampilan (*Interface*) data barang tersebut memiliki kegunaannya masing-masing seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.7 diatas.

Selain itu, berdasarkan Tabel 4.7 diatas, didapatkan juga data bahwa sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)* tersebut **Berhasil** menampilkan semua data dari seluruh sampel barang ekspedisi yang telah disortir. Baik itu data pada keseluruhan barang, data barang kotak tujuan 1, data barang kotak tujuan 2, data barang kotak tujuan 3, dan data barang kotak reject. Adapun data yang **Berhasil** ditampilkan dalam setiap halaman tersebut antara lain :

1. Kode Barang
2. Nama Penerima
3. Alamat Penerima, dan
4. No. Hp Penerima

Selain menampilkan empat data diatas, setiap halaman tersebut juga **Berhasil** menampilkan jumlah total data barang yang masuk dari setiap halaman kotak barang.

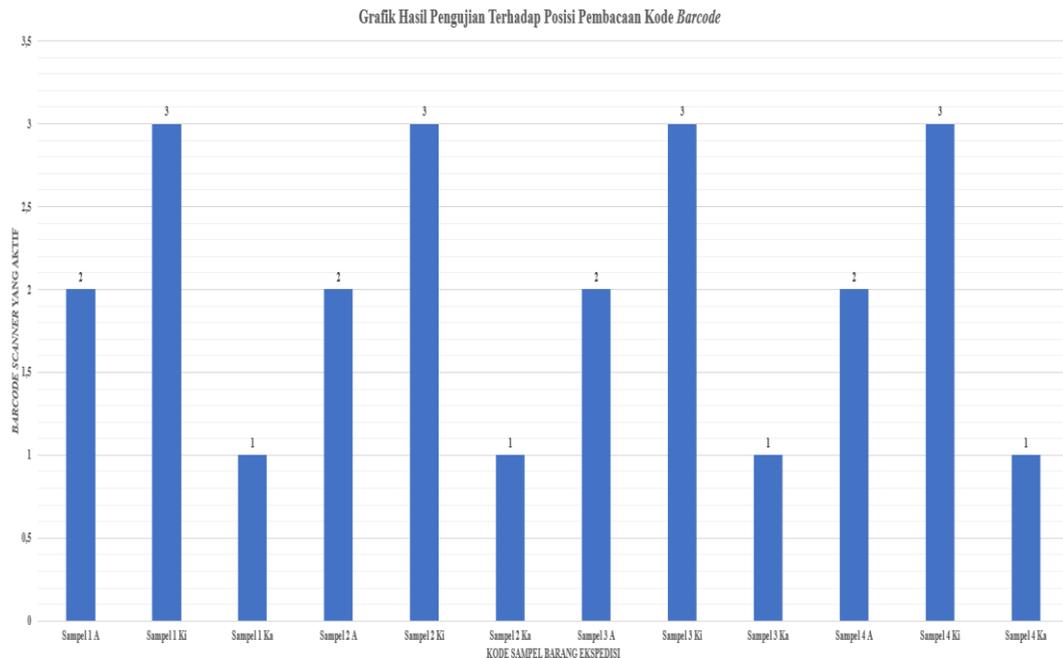
Dari hasil data pengujian tersebut membuktikan bahwa sistem tampilan (*Interface*) pada *Internet Of Things (IOT)* yang dibuat dalam Proyek Akhir ini **Memiliki Keberhasilan Yang Baik** dalam kesesuaian dan sinkronisasi data yang ditampilkan pada setiap kode *Barcode* dari *software* database barang ekspedisi.

4.5 Grafik dan Data Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Hasil dari beberapa tahapan dalam pengujian alat Proyek Akhir ini dapat digambarkan dalam sebuah grafik agar lebih mudah untuk melihat hasil data dari tahapan-tahapan pengujian yang telah dilakukan.

4.5.1 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Posisi Pembacaan Kode *Barcode*

Pengujian pertama yang telah dilakukan yaitu pengujian terhadap posisi pembacaan kode *Barcode*. Untuk grafiknya dapat dilihat pada Gambar 4.11 dibawah ini.



Gambar 4.11. Grafik Hasil Pengujian Terhadap Posisi Pembacaan Kode *Barcode*

Berdasarkan Gambar 4.11 diatas, didapatkan data bahwa setiap sampel barang ekspedisi **Berhasil** dibaca oleh ketiga *Barcode Scanner*. Hal tersebut sejalan dengan salah-satu tujuan dari Proyek Akhir ini. Yaitu dapat mendeteksi kode *Barcode* pada posisi atas, kiri, dan kanan pada barang ekspedisi. Sampel yang memiliki kode A **Berhasil** dibaca oleh *Barcode Scanner* 2 yang berada pada posisi atas. Sampel yang memiliki kode Ki **Berhasil** dibaca oleh *Barcode Scanner* 3 yang berada pada posisi kiri. Dan sampel yang memiliki kode Ka **Berhasil** dibaca oleh *Barcode Scanner* 1 yang berada pada posisi kanan.

Total ada dua belas sampel barang ekspedisi yang diuji untuk melihat tingkat kehandalan dalam pembacaan kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi dari segala posisi serta ketika ada barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak. Yang berarti ada dua belas kali pengujian yang dilakukan.

Diantara dua belas kali pengujian tersebut tidak ada pengujian yang tidak berhasil atau error. Sehingga untuk menentukan tingkat persen kehandalan dalam pengujian yang pertama dapat ditentukan lewat persamaan dibawah ini.

$$| \text{Rata-Rata Error} | = \frac{\text{Selisih Pengujian Gagal}}{\text{Total Pengujian}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.1) [12]$$

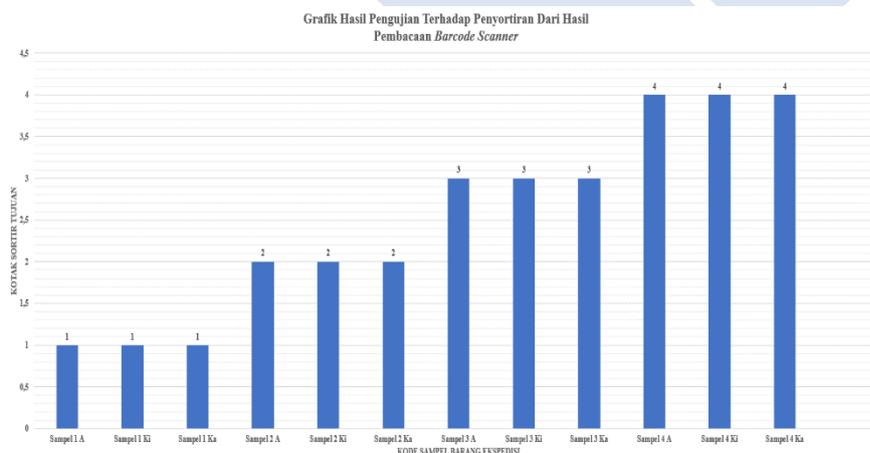
Berdasarkan persamaan 4.1 diatas, didapatkan hasil rata-rata error dalam pengujian pertama ini dengan perhitungan sebagai berikut.

$$| \text{Rata-Rata Error} | = \frac{0}{12} \times 100 \% = 0 \%$$

Yang artinya, dalam pengujian terhadap posisi pembacaan kode *Barcode* ini terdapat rata-rata error sebesar 0 %. Yang berarti pembacaan kode *Barcode* yang telah ditempel pada sampel barang ekspedisi dari segala posisi serta ketika ada barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak memiliki tingkat kehandalan sebesar **100 %**.

4.5.2 Grafik Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan *Barcode Scanner*

Kemudian pengujian kedua yang telah dilakukan yaitu pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner*. Untuk grafiknya dapat dilihat pada Gambar 4.12 dibawah ini.



Gambar 4.12. Grafik Hasil Pengujian Terhadap Penyortiran Dari Hasil Pembacaan *Barcode Scanner*

Berdasarkan Gambar 4.12 diatas, didapatkan data bahwa setiap sampel barang ekspedisi **Berhasil** masuk ke kotak sortiran tujuan daerah nya masing-masing. Hal tersebut juga sejalan dengan sistem kontrol yang telah dibuat untuk menyortir barang ekspedisi menggunakan *Barcode Scanner* menjadi empat sortiran yang berbeda. Sampel yang memiliki kode 1 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 1. Sampel yang memiliki kode 2 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 2. Sampel yang memiliki kode 3 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 3. Serta Sampel yang memiliki kode 4 **Berhasil** masuk ke kotak tujuan 4 atau reject.

Total juga ada dua belas sampel barang ekspedisi yang diuji untuk melihat tingkat keberhasilan dalam penyortiran barang ekspedisi berdasarkan kode *Barcode* kemana tujuan barang tersebut serta ketika *Barcode Scanner* membaca barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak. Yang berarti juga ada dua belas kali pengujian yang dilakukan. Diantara dua belas kali pengujian tersebut juga tidak ada pengujian yang tidak berhasil atau error. Sehingga untuk menentukan tingkat persen keberhasilan dalam pengujian yang kedua dapat ditentukan lewat persamaan dibawah ini.

$$| \text{Rata-Rata Error} | = \frac{\text{Selisih Pengujian Gagal}}{\text{Total Pengujian}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.2) [12]$$

Berdasarkan persamaan 4.2 diatas, juga didapatkan hasil rata-rata error dalam pengujian kedua ini dengan perhitungan sebagai berikut.

$$| \text{Rata-Rata Error} | = \frac{0}{12} \times 100 \% \\ = 0 \%$$

Yang artinya, dalam pengujian terhadap penyortiran dari hasil pembacaan *Barcode Scanner* ini terdapat rata-rata error sebesar 0 %. Yang berarti penyortiran barang ekspedisi berdasarkan kode *Barcode* kemana tujuan barang tersebut serta ketika *Barcode Scanner* membaca barang ekspedisi yang kode *Barcode* nya rusak memiliki tingkat keberhasilan sebesar **100 %**.

4.5.3 Data Hasil Pengujian Terhadap Kode *Barcode* Yang Masuk Pada *Software Database Barang Ekspedisi*

Kemudian pengujian ketiga yang telah dilakukan yaitu pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *software database barang ekspedisi*. Untuk hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8. Data Hasil Pengujian Terhadap Kode *Barcode* Yang Masuk Pada *Software Database Barang Ekspedisi*

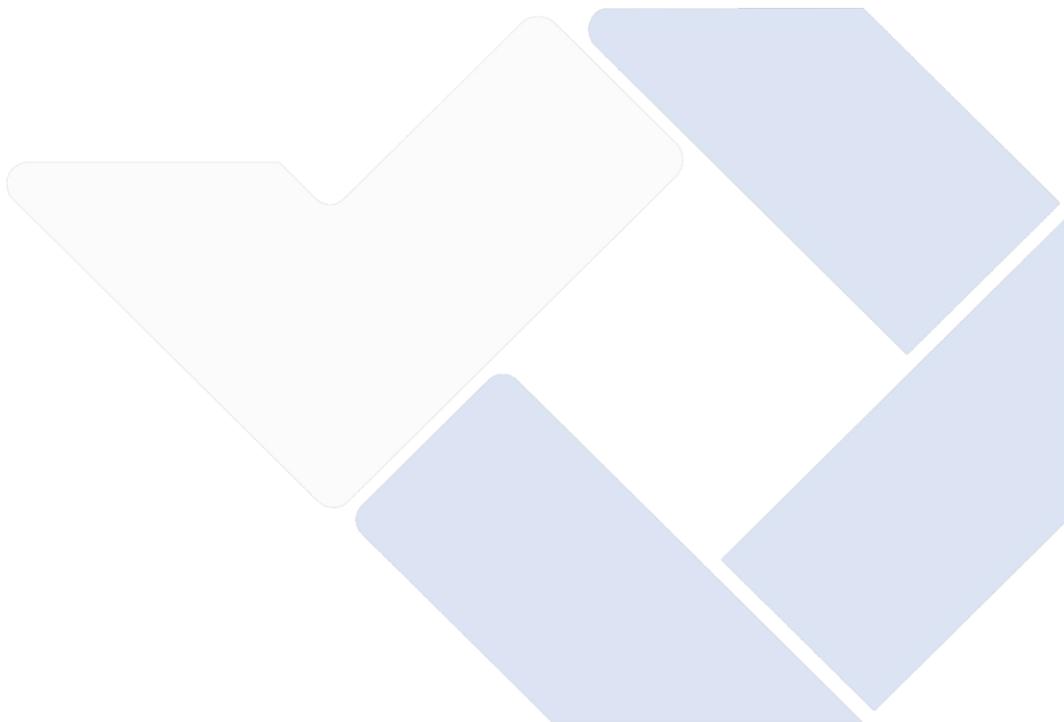
Sampel	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima
1 A	33321101	Muhamad Ilham	Jl. Timah Raya Nangnung Utara, Kel. Sungailiat, Kec. Sungai Liat, Kab. Bangka	082179646300
1 Ki	33321102	Dhea Prameswari	Jl. Raya Petaling, Kel. Kace Timur, Kec. Mendo Barat, Kab. Bangka	082269038049
1 Ka	33321103	Fajar Kustidarsyah	Jl. Air Rabik, Kel. Air Asam, Kec. Belinyu, Kab. Bangka	082182033020
2 A	33325501	Anissa Agnesia	Jl. Depati Amir, Kel. Batin Tikal, Kec. Taman Sari, Kota Pangkal Pinang	085609180250
2 Ki	33325503	Falah Yudha Hanafi	Perumahan Graha Loka Blok 6, Kel. Selindung, Kec. Gabek, Kota Pangkal Pinang	081240171798

Sampel	Kode Barang	Nama Penerima	Alamat Penerima	No. Telepon Penerima
2 Ka	33325505	Sawitri Wulandari	Jl. Dahlia Semabung, Kel. Semabung, Kec. Bukit Intan, Kota Pangkal Pinang	083801132658
3 A	33327702	Anugerah Gustiawan	Jl. Raya By Pass Koba, Kel. Kota Baru, Kec. Koba, Kab. Bangka Selatan	082181565841
3 Ki	33327704	Mardiana	Jl. Raya Sungkap, Kel. Cambai Selatan, Kec. Namang, Kab. Bangka Tengah	081274297109
3 Ka	33327706	Putera Abdi Indah	Jl. Sungai Selan, Kel. Selan, Kec. Simpang Katis, Kab. Bangka Tengah	082373915561
4 A	Barang Reject 1	-	-	-
4 Ki	Barang Reject 2	-	-	-
4 Ka	Barang Reject 3	-	-	-

Berdasarkan Tabel 4.8 diatas, didapatkan bahwa setiap data sampel barang ekspedisi **Berhasil** tersinkron dengan baik antara kesesuaian data yang masuk pada software database barang ekspedisi dengan data yang ditampilkan dalam sistem kontrol *Internet Of Things (IOT)*. Hal tersebut juga sejalan dengan salah satu tujuan

dari Proyek Akhir ini yaitu untuk memonitoring serta pendataan barang dari hasil penyortiran barang ekspedisi.

Yang artinya, dalam pengujian terhadap data kode *Barcode* yang masuk pada *software* database barang ekspedisi memiliki tingkat keberhasilan sebesar **100 %**.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan dan melihat hasil keseluruhan dari pengujian alat Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Pada Barang Ekspedisi dalam Proyek Akhir ini. Maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

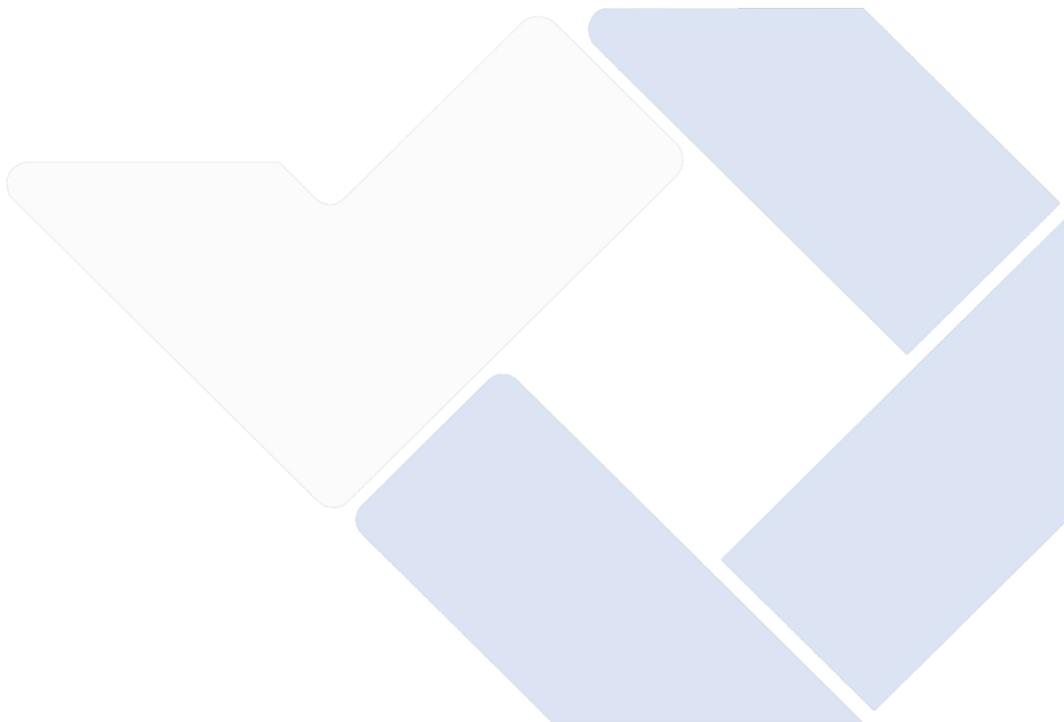
1. Hasil pengujian pembacaan kode *Barcode* oleh sensor *Barcode Scanner* yang diletakkan pada barang ekspedisi di posisi atas, kiri, dan kanan hasilnya adalah terbaca dengan baik dengan persentase kesalahan **0%**.
2. Hasil pengujian pemisahan barang ekspedisi sesuai dengan tujuan barang ekspedisi yang dilakukan berdasarkan pembacaan hasilnya adalah terpisah sesuai dengan tujuan dan persentase kesalahan pada pemisahan barang tersebut adalah **0%**.
3. Pembacaan data input barang ekspedisi melalui pembacaan kode *Barcode* dapat disimpan kedalam halaman utama Sistem Otomatisasi *Barcode Scanning Conveyor* Pada Barang Ekspedisi. Hasil penyimpanan data pada database dapat dibaca kembali berdasarkan kode *Barcode*, nama penerima, alamat penerima dan No. HP penerima.

5.2 Saran

Alat yang telah dibuat dalam Proyek Akhir ini tentunya masih dapat lebih dikembangkan agar kedepannya menjadi lebih baik lagi. Berikut beberapa saran dari penulis yang bisa dikembangkan dalam penelitian selanjutnya :

1. Barang ekspedisi untuk penelitian selanjutnya dikembangkan ke berbagai bentuk sesuai dengan bentuk kemasan barang ekspedisi (kotak, bulat, persegi dan lain-lain).

2. Sistem kontrol otomatis untuk penelitian selanjutnya dikembangkan bisa memisahkan barang ekspedisi menjadi lebih banyak sortiran yang berbeda sesuai dengan kebutuhan.
3. Pemisahan barang ekspedisi untuk penelitian selanjutnya dikembangkan ke berbagai jenis yang lain sesuai dengan kebutuhan (kode *Barcode*, ukuran, dimensi, berat, dan lain-lain).

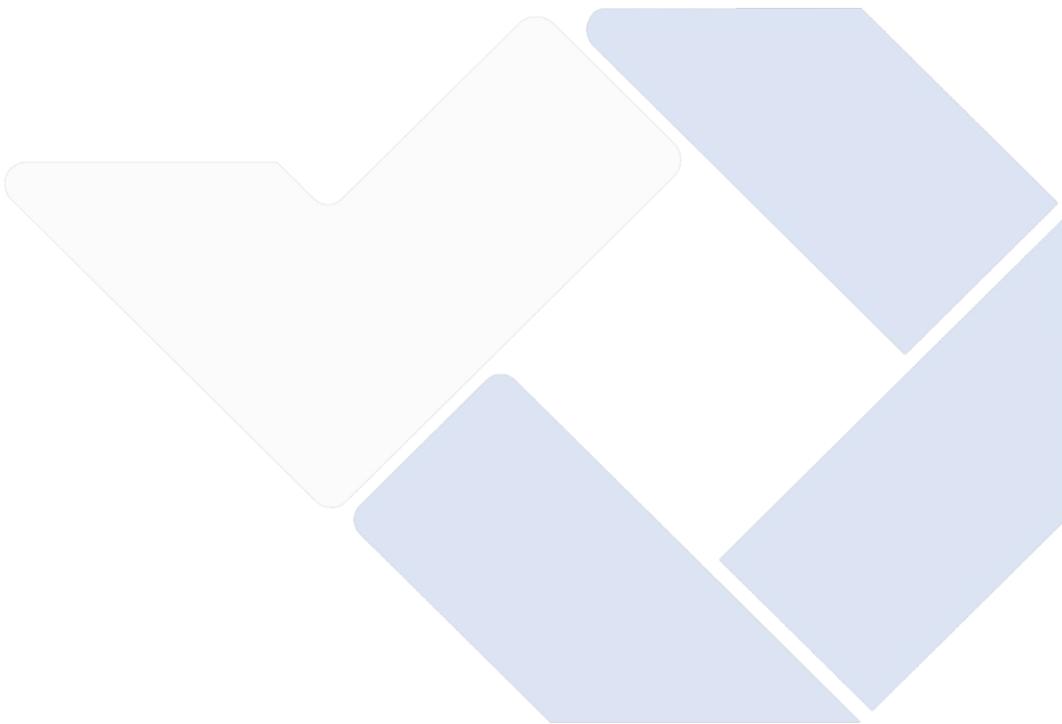


DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Perdian Pramana, Riki Mukhaiyar, “Rancang Bangun Alat Penyortir Barang Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler”, *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 4, no. 2, pp. 111-118, 2022.
- [2]. Dean Anggara Putra, Gian Villany Golwa, “Rancang Bangun Prototype Mesin Sortir Berdasarkan Barcode ID Pada Produk di Area Produksi”, *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 10, no. 3, pp. 173-182, 2021.
- [3]. Luki Firmansyah, Haifuddin, Aris Hartaman, “Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Logistik Terintegrasi Barcode Scanner dan Web”, *e-Proceeding of Applied Science*, Universitas Telkom, Bandung, 2019, pp. 280-288.
- [4]. Moch. Iqbal Ramadhan, “Rancang Bangun Barcode Scanner Berbasis Arduino Uno Untuk Manajemen Peminjaman Alat Laboratorium”, Laporan Akhir Proyek Akhir, Universitas Jember, Jember, 2018.
- [5]. Grow, *GM66 Bar Code Reader Module User Manual*, Hangzhou : Hangzhou Grow Technology Co., Ltd., 2018.
- [6]. Andre Mochammad Satrio, Mohammad Mujirudin, Ahmad Kadarisman, Musbah Rotuanta Tagore Siregar, Latifah Sarah Supian, Harry Ramza, “Algoritma Komunikasi USART Dengan Metode Normal Speed dan Double Speed”, *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 19-24, 2020.
- [7]. Ajang Rahmat, *Tutorial GM66 UART QRCode Barcode For Arduino*, Kelas Robot, diakses pada 15 oktober 2023, Available <https://kelasrobot.com/blog/2021/04/03/tutorial-gm66-uart-qr-code-barcode-for-arduino/>.
- [8]. Spruf93, *TMS320C6452 DSP Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART) User's Guide*, Texas : Texas Instruments, 2007.

- [9]. Harlan Effendi, Ibrahim Newton, “Rancang Bangun Alat Pembersih Bearing Menggunakan Gelombang Suara Ultrasonik”, *Sainstech*, vol. 3, no. 2, pp. 1-8, 2020.
- [10]. Arduino, *What Is Arduino?* [Online], diakses pada 15 oktober 2023, Available : <https://www.arduino.cc/en/about#what-is-arduino>.
- [11]. Arduino, *Arduino Mega 2560 Rev3* [Online], diakses pada 15 oktober 2023, Available : <https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3?queryID=undefined>.
- [12]. Edy Supriyadi, Sultan Arfan Dzunnurain, “Rancang Bangun Alat Untuk Sistem Sortir Dimensi, Berat dan Barcode Kota Tujuan Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560”, Laporan Akhir Hasil Penelitian, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, 2022.
- [13]. NodeMcu, *NodeMcu Documentation* [Online], diakses pada 15 oktober 2023, Available : <https://nodemcu.readthedocs.io/en/release/>.
- [14]. Arifaldy Satriadi, Wahyudi, Yuli Christiyono, “Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu”, *Transient*, vol. 8, no. 1, pp. 64-71, 2019.
- [15]. NodeMcu, *nodemcu-devkit-v1.0* [Online], diakses pada 15 oktober 2023, Available : <https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit-v1.0>.
- [16]. Abdul Kadir Muhammad, Shingo Okamoto, Jae Hoon Lee, “Comparison Between The One Piezoelectric Actuator And The Two Ones On Vibration Control Of A Flexible Two-Link Manipulator Using Finite Element Method”, *International Journal of Mechanical Engineering (IJME)*, vol. 5. no. 1, pp. 25-42, 2016.
- [17]. TowerPro, *Micro Servo 5-10g SG90 Digital* [Online], diakses pada 16 oktober 2023, Available : <https://www.towerpro.com.tw/product/sg90-7/>.
- [18]. Ishak, “Implementasi Metode Pulse Widht Modulation Pengontrol Deras Keluar Air Berdasarkan Jarak Halangan”, *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 2, no. 2, pp. 97-105, 2019.
- [19]. Sujarwata, “Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX Untuk Mengembangkan Sistem Robotika”, *Angkasa*, vol. 5, no. 1, pp. 47-54, 2013.

- [20]. Fascal Baramuli Lubis, Ahmad Yanic, “Implementasi Pulse Width Modulation (PWM) Pada Penyaluran Limbah Cair Pupuk Kelapa Sawit Berbasis Arduino”, *Journal of Electrical Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 39-46, 2022.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Penulis 1

Nama : Dhea Prameswari

NIM : 1052008

Tempat/Tanggal Lahir : Batu Betumpang, 23 Juli 2002

Jenis Kelamin : Perempuan

Jurusan/Prodi/Kelas : Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik Elektronika/4 TE

Alamat : Jln. Raya Desa Batu Betumpang, Kec. Pulau Besar, Kab. Bangka Selatan

No. Hp/Wa : 0822-6903-8049

Email : dheaprameswari23@gmail.com

Golongan Darah : -

Riwayat Pendidikan

SD/MI	: SD Negeri 1 Pulau Besar	(2008-2014)
SMP/MTS	: SMP Negeri 1 Pulau Besar	(2014-2017)
SMA/SMK/MA	: SMA Negeri 1 Pulau Besar	(2017-2020)

Nama Orang Tua

Ayah : Muhammad Hatta

Ibu : Julita

No. Hp/Wa Orang Tua : 0821-8646-0464

Alamat Orang Tua : Jln. Raya Desa Batu Betumpang, Kec. Pulau Besar, Kab. Bangka Selatan

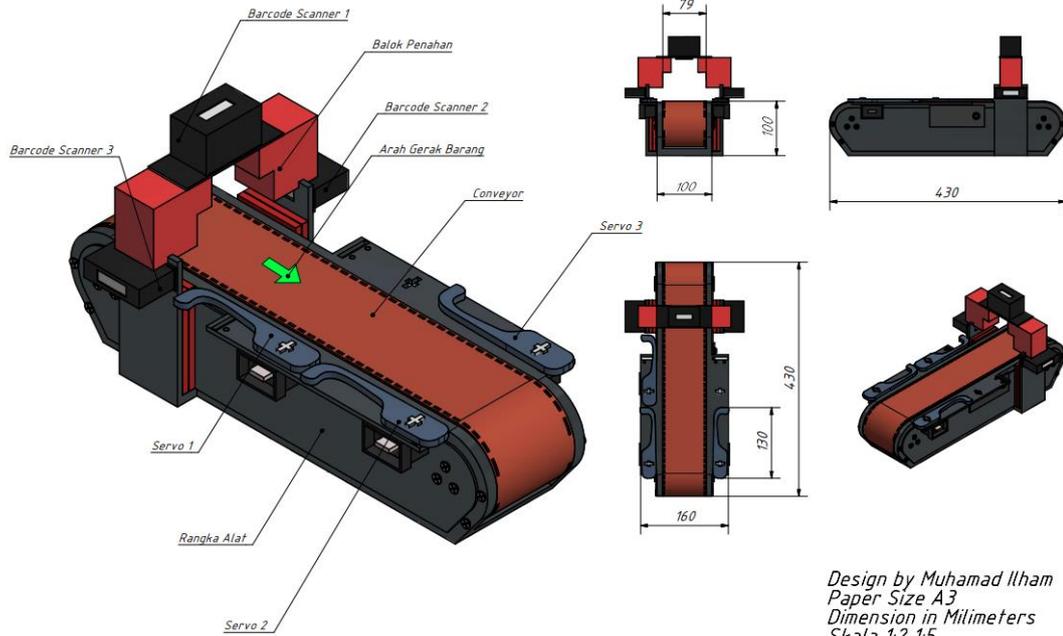


B. Penulis 2

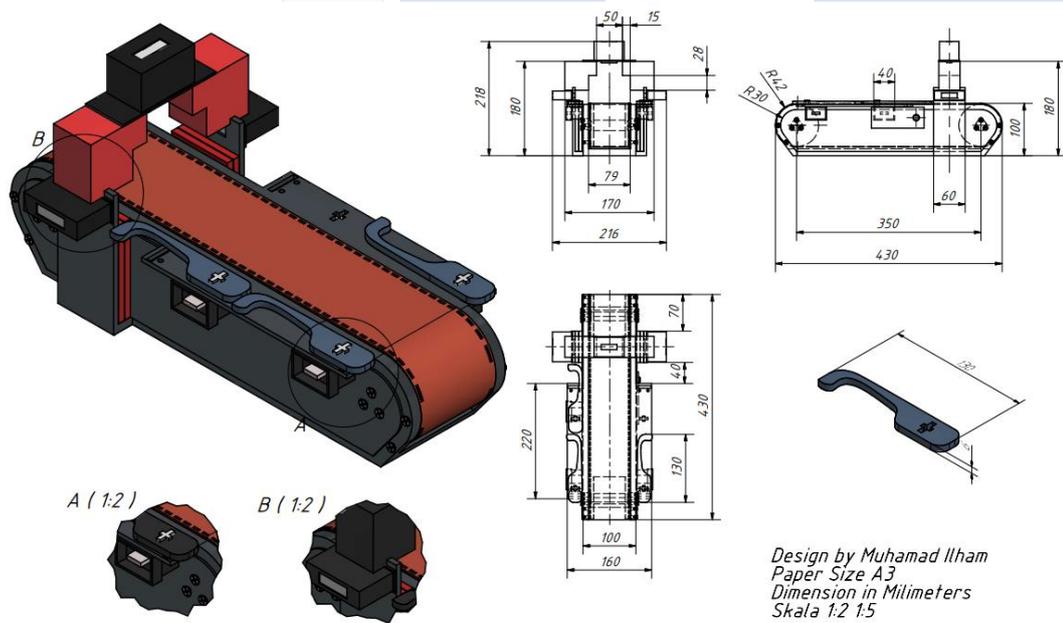
Nama : Muhamad Ilham
NIM : 1052018
Tempat/Tanggal Lahir : Sukajadi, 18 Mei 2003
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Jurusan/Prodi/Kelas : Teknik Elektro dan Informatika/D4 Teknik
Elektronika/4 TE
Alamat : Jln. Merdeka/Siantar Kel. Pangkalan Balai,
Kab. Banyuasin
No. Hp/Wa : 0821-7964-6300
Email : milham180503@gmail.com
Golongan Darah : A+
Riwayat Pendidikan
SD/MI : SD Negeri 5 Talang Kelapa (2008-2009)
SD Negeri 8 Rantau Bayur (2009-2014)
SMP/MTS : SMP Negeri 2 Banyuasin III (2014-2017)
SMA/SMK/MA : SMA Negeri 1 Banyuasin III (2017-2020)
Nama Orang Tua
Ayah : Edy Aswari
Ibu : Marlis Hayati
No. Hp/Wa Orang Tua : 0852-6630-6736
Alamat Orang Tua : Jln. Merdeka/Siantar Kel. Pangkalan Balai,
Kab. Banyuasin



DESAIN MEKANIKAL DAN KONSTRUKSI ALAT



Design by Muhamad Ilham
Paper Size A3
Dimension in Millimeters
Skala 1:2 1:5



Design by Muhamad Ilham
Paper Size A3
Dimension in Millimeters
Skala 1:2 1:5

DATASHEET GM66 BARCODE READER



1. Introduction of Module

1.1 Introduction

MG66 Bar code reader module is a high performance scanner, can read 1D bar code easily and read 2D bar code with high speed. It also wins high scan speed for linear code, even for bar code on paper or screen.

MG66 bar code reader module is an advanced bar code decoding algorithm which developed on image recognition algorithm, can easily and accurately read bar code, simplify secondary development.

MG66 works stable in dark and large temperature range.



1.2 Technical Specification

Default scan mode	Continuous scan	
Read code time for once	3s	Parameter: 0.1-25.5s; step-size: 0.1s; 0 means no time limited
Reading interval	1S	Parameter: 0.1-25.5s; step-size: 0.1s; 0 means no time limited
Output	GBK	GBK, UNICODE, BIG5
Interface	USB	USB, UART, USB VCom
Interface (TTL-232)	Serial Baud Rate	9600
	Verification	N
	Data bit	8
	Stop bit	1
	CTSRTS	No
serial mode	Read code time for once	5s
		Parameter: 0.1-25.5s; step-size: 0.1s; 0 means no time limited



Electrical specification:

1	Operating Voltage	DC 4.2 - 6.0V
2	StandBy Current	30mA
3	Operating Current	160mA
4	Sleep Current	3mA

Running characteristic

1	Light	White light
2	Capture light	Red
3	Scan Angle	Roll: 0-360°, Pitch: ±65°, Yaw: ±60°
4	Resolution	64x488
5	Scanning angle	35° (Inclination), 28° (Elevation)



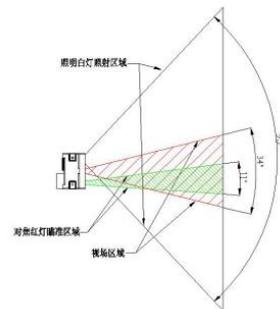
1.3 Dimension(mm)



Control Panel



Scan Area (testing in office (250 lux))



Type of Bar Code	Density	Min. distance	Max. distance
Code 39	0.125 mm (5 mils)	4.0 cm	9.0 cm
	0.375 mm (15 mils)	4.0 cm	25.0cm
UPC/EAN	0.375 mm (15 mils)	4.0 cm	25.0cm
Code93	0.254 mm (10 mils)	4.0 cm	21.0cm

DATASHEET ARDUINO MEGA R3 AT2560



Product Reference Manual
SKU: A00067

Features



Description

Arduino® Mega 2560 is an exemplary development board dedicated for building extensive applications as compared to other maker boards by Arduino. The board accommodates the ATmega2560 microcontroller, which operates at a frequency of 16 MHz. The board contains 54 digital input/output pins, 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button.

Target Areas

3D Printing, Robotics, Maker

ATmega2560 Processor

- Up to 16 MIPS Throughput at 16MHz
- 256k bytes (of which 8k is used for the bootloader)
- 4k bytes EEPROM
- 8k bytes Internal SRAM
- 32 × 8 General Purpose Working Registers
- Real Time Counter with Separate Oscillator
- Four 8-bit PWM Channels
- Four Programmable Serial USART
- Controller/Peripheral SPI Serial Interface

ATmega16U2

- Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
- 16k bytes ISP Flash Memory
- 512 bytes EEPROM
- 512 bytes SRAM
- USART with SPI master only mode and hardware flow control (RTS/CTS)
- Master/Slave SPI Serial Interface

Sleep Modes

- Idle
- ADC Noise Reduction
- Power-save
- Power-down
- Standby
- Extended Standby

Power

- USB Connection
- External AC/DC Adapter

I/O

- 54 Digital
- 16 Analog
- 15 PWM Output

DATASHEET NODEMCU ESP8266 CH340

FireBeetle ESP8266 IOT Microcontroller SKU: DFR0489

<http://www.dfrobot.com/> Home <https://www.dfrobot.com/> > [Arduino](https://www.dfrobot.com/index.php?route=product/category&path=35) <https://www.dfrobot.com/index.php?route=product/category&path=35> > [Microcontroller](https://www.dfrobot.com/index.php?route=product/category&path=35_104) https://www.dfrobot.com/index.php?route=product/category&path=35_104

Contents

- 1 Introduction
- 2 Specification
- 3 Board Overview
- 4 Tutorial
 - 4.1 Requirements
 - 4.2 Setup Arduino IDE Development Environment
 - 4.3 Sample Code - **Blink**
 - 4.4 Sample Code - **Scan WIFI**
- 5 FAQ
- 6 More Documents



<https://www.dfrobot.com/product-1634.html>
FireBeetle ESP8266 IOT Microcontroller <https://www.dfrobot.com/product-1634.html>

Introduction

DFRobot FireBeetle is a series of low-power-consumption development hardware designed for Internet of Things (IoT). Firebeetle ESP8266 is a development board integrated with IoT WIFI, TCP/IP, 32-bit MCU, 10-bit ADC and multiple interfaces such as HSP, UART, PWM, I2C and I2S. In DTIM10, the full power consumption to maintain WIFI connection reached to 1.2mW. Equipped with 16MB outer SPI flash memory, ESP8266 is available for programs and firmware storage.

Compatible with Arduino programming enables Firebeetle ESP8266 to lower the barrier of programming. Operator can implement Arduino programming codes directly onto ESP8266 to reduce the difficulty of operating and increase the stability of board.

 [\(wiki/index.php/File:Warning_yellow.png\)](#)

NOTE: There still remains some bugs to be detected and fixed by developers. In some cases some peripherals may not work perfectly by embedding Arduino sample codes in ESP8266. Much more functions implemented in Arduino are still under development and improvement. An alternative way is to change development tool such as RTOS and MicroPython towards a more operating-friendly experience in some conditions.

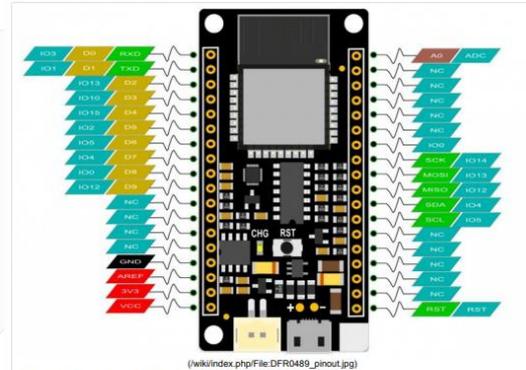
Specification

- Operating Voltage: 3.3V
- Input Voltage (limits): 3.3-5V (Lithium Battery/3.7V & USB 5V)
- Microcontroller: Tensilica L106 (32-bit MCU)
- Clock Speed: 80MHz (Maximum: 160MHz)
- SRAM: 50KB
- External Flash Memory: 16MB

- DC Current in the Low-Power-Consumption: 46uA
- Average Operating Current: 80mA
- Maximum Discharging Current: 600mA (LDO-3.3 Output)
- Maximum Charging Current: 500mA
- Digital Pin x10
- Analog Pin x1
- SPI interface x1
- I2C interface x1
- IR interface x1
- I2S interface x1
- Interface: XH2.54mm Pin (No soldering default)
- In Combination of Wi-Fi MAC/ BB/RX/PALNA
- WiFi: IEEE802.11 b/g/n (2.4 GHz-2.5 GHz), not support 5GHz WiFi
- Operating Temperature: -10°C-+55°C
- Dimension: 58 × 29(mm)
- Weight: 24g

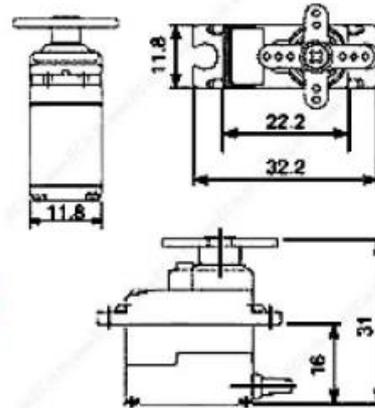
Board Overview

FireBeetle Board - ESP8266 is not only compatible with ESP8266 PinMap, but also make a special compatible with Arduino IDE PinMap. Dx (x=0,1,2,3...9)



- CHG Blink = not connect battery; Light on = Charging; Light off = Charge complete

DATASHEET MOTOR SERVO TOWER PRO SG90

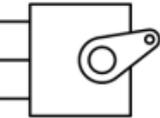
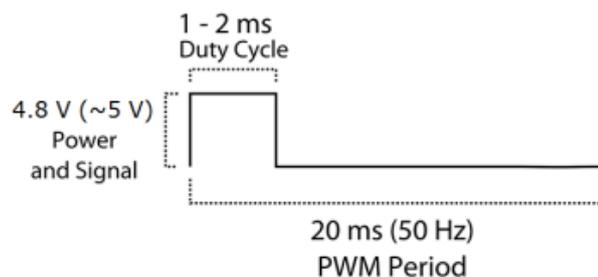
SG90 9 g Micro Servo

Tiny and lightweight with high output power. Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

Specifications

- Weight: 9 g
- Dimension: 22.2 x 11.8 x 31 mm approx.
- Stall torque: 1.8 kgf·cm
- Operating speed: 0.1 s/60 degree
- Operating voltage: 4.8 V (~5V)
- Dead band width: 10 μ s
- Temperature range: 0 °C – 55 °C

PWM = Orange (\square)
 Vcc = Red (+)
 Ground = Brown (-)

Position "0" (1.5 ms pulse) is middle, "90" (~2 ms pulse) is all the way to the right, "-90" (~1 ms pulse) is all the way to the left.

PROGRAM SISTEM KONTROL ARDUINO MEGA R3 AT2560

```
#include <Wire.h>
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

long kode1A = 33321101;
long kode2A = 33325501;
long kode3A = 33327702;
long kode4A = 33321104;

long kode1B = 33321102;
long kode2B = 33325503;
long kode3B = 33327704;
long kode4B = 33325507;

long kode1C = 33321103;
long kode2C = 33325505;
long kode3C = 33327706;
long kode4C = 33327708;

Servo servoTujuan1;
Servo servoTujuan2;
Servo servoTujuan3;

LiquidCrystal_I2C lcd (0x27 ,16,2);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Selamat Datang");
  delay(1000);
  Serial.println("Di Proyek Akhir");
  delay(1000);
  Serial.println("2023");
  delay(1000);

  Serial1.begin(9600);
  Serial1.setTimeout(100);
  Serial2.begin(9600);
  Serial2.setTimeout(100);
```

```

Serial3.begin(9600);
Serial3.setTimeout(100);

lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Selamat Datang");
delay(1000);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Di Proyek Akhir");
delay(1000);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("2023");
delay(1000);
lcd.clear();

servoTujuan1.attach(11);
servoTujuan1.write(70);
servoTujuan2.attach(12);
servoTujuan2.write(95);
servoTujuan3.attach(13);
servoTujuan3.write(85);
}

void loop() {
  if ((Serial1.available() == 0) || (Serial2.available() == 0) ||
      (Serial3.available() == 0)) {
  }

  long input1 = Serial1.parseInt();
  long input2 = Serial2.parseInt();
  long input3 = Serial3.parseInt();

  if ((input1 == kode1A) || (input2 == kode1A) || (input3 ==
      kode1A)) {
    Serial.println(input1);
    Serial.println(input2);
    Serial.println(input3);

    servoTujuan1.write(0);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);

```

```

    lcd.print("Servo 1");
    delay(250);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Aktif");
    delay(250);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Barang Masuk");
    delay(250);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Ke Kotak");
    delay(250);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Tujuan 1");
    delay(250);
    servoTujuan1.write(35);
    lcd.clear();
    delay(250);
    servoTujuan1.write(70);
}
else if ((input1 == kode1B) || (input2 == kode1B) || (input3 ==
kode1B)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan1.write(0);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 1");
delay(250);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");
delay(250);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(250);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");

```

```

delay(250);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tujuan 1");
delay(250);
servoTujuan1.write(35);
lcd.clear();
delay(250);
servoTujuan1.write(70);
}
else if ((input1 == kode1C) || (input2 == kode1C) || (input3 ==
kode1C)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan1.write(0);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 1");
delay(250);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");
delay(250);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(250);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(250);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tujuan 1");
delay(250);
servoTujuan1.write(35);
lcd.clear();
delay(250);
servoTujuan1.write(70);
}

```

```

if ((input1 == kode2A) || (input2 == kode2A) || (input3 ==
kode2A)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan2.write(0);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 2");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tujuan 2");
delay(500);
servoTujuan2.write(67);
lcd.clear();
delay(500);
servoTujuan2.write(95);
}
else if ((input1 == kode2B) || (input2 == kode2B) || (input3 ==
kode2B)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan2.write(0);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 2");
delay(500);

```

```

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Aktif");
    delay(500);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Barang Masuk");
    delay(500);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Ke Kotak");
    delay(500);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Tujuan 2");
    delay(500);
    servoTujuan2.write(67);
    lcd.clear();
    delay(500);
    servoTujuan2.write(95);
}
else if ((input1 == kode2C) || (input2 == kode2C) || (input3 ==
kode2C)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan2.write(0);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 2");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
lcd.begin(16,2);

```

```

    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Tujuan 2");
    delay(500);
    servoTujuan2.write(67);
    lcd.clear();
    delay(500);
    servoTujuan2.write(95);
}

if ((input1 == kode3A) || (input2 == kode3A) || (input3 ==
kode3A)) {
    Serial.println(input1);
    Serial.println(input2);
    Serial.println(input3);

    servoTujuan3.write(180);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Servo 3");
    delay(500);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Aktif");
    delay(500);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Barang Masuk");
    delay(500);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Ke Kotak");
    delay(500);
    lcd.begin(16,2);
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Tujuan 3");
    delay(500);
    servoTujuan3.write(113);
    lcd.clear();
    delay(500);
    servoTujuan3.write(85);
}
else if ((input1 == kode3B) || (input2 == kode3B) || (input3 ==
kode3B)) {

```

```

Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan3.write(180);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 3");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tujuan 3");
delay(500);
servoTujuan3.write(113);
lcd.clear();
delay(500);
servoTujuan3.write(85);
}
else if ((input1 == kode3C) || (input2 == kode3C) || (input3 ==
kode3C)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan3.write(180);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Servo 3");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Aktif");

```

```
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tujuan 3");
delay(500);
servoTujuan3.write(113);
lcd.clear();
delay(500);
servoTujuan3.write(85);
}
```

```
if ((input1 == kode4A) || (input2 == kode4A) || (input3 ==
kode4A)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan1.write(70);
servoTujuan2.write(95);
servoTujuan3.write(85);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Semua Servo");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tidak Aktif");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
```

```

lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Reject");
delay(500);
lcd.clear();
}
else if ((input1 == kode4B) || (input2 == kode4B) || (input3 ==
kode4B)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

servoTujuan1.write(70);
servoTujuan2.write(95);
servoTujuan3.write(85);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Semua Servo");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tidak Aktif");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Barang Masuk");
delay(500);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ke Kotak");
delay(500);
lcd.begin(16,2);
lcd.backlight();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Reject");
delay(500);
lcd.clear();
}
else if ((input1 == kode4C) || (input2 == kode4C) || (input3 ==
kode4C)) {
Serial.println(input1);
Serial.println(input2);
Serial.println(input3);

```

```
servoTujuan1.write(70);  
servoTujuan2.write(95);  
servoTujuan3.write(85);  
lcd.begin(16,2);  
lcd.backlight();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Semua Servo");  
delay(500);  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Tidak Aktif");  
delay(500);  
lcd.begin(16,2);  
lcd.backlight();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Barang Masuk");  
delay(500);  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Ke Kotak");  
delay(500);  
lcd.begin(16,2);  
lcd.backlight();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Reject");  
delay(500);  
lcd.clear();  
}  
}
```



PROGRAM SISTEM KONTROL *NODEMCU* ESP8266 CH340

```
#include <Wire.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

WiFiClient client;
HTTPClient http;

const char* ssid = "KoKo18";
const char* password = "qwertyuiop123";
const char* host = "192.168.166.213";

long kode1A = 33321101;
long kode2A = 33325501;
long kode3A = 33327702;
long kode4A = 33321104;

long kode1B = 33321102;
long kode2B = 33325503;
long kode3B = 33327704;
long kode4B = 33325507;

long kode1C = 33321103;
long kode2C = 33325505;
long kode3C = 33327706;
long kode4C = 33327708;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Selamat Datang");
  delay(1000);
  Serial.println("Di Proyek Akhir");
  delay(1000);
  Serial.println("2023");
  delay(1000);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.print("Connecting");
```

```

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(500);
}
Serial.println("");
Serial.print("Connected to : ");
Serial.println(ssid);
Serial.print("IP Address : ");
Serial.println(WiFi.localIP());
}

int value=0;

void loop() {
  if (Serial.available() == 0) {
  }

  long input = Serial.parseInt();

  if (input == kode1A) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Muhamad Ilham");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Timah Raya Nangnung Utara,
Kel. Sungailiat, Kec. Sungai Liat, Kab. Bangka");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 082179646300");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 1");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
      Serial.println("Connection Failed");
      return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data1a.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

```

```

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode1B) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Dhea Prameswari");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Raya Petaling, Kel. Kace Timur, Kec. Mendo Barat, Kab. Bangka");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 082269038049");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 1");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
    "/ProyekAkhir2023/input_data1b.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode1C) {

```

```

Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
Serial.println("Nama Penerima : Fajar Kustidarsyah");
Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Air Rabik, Kel. Air Asam,
Kec. Belinyu, Kab. Bangka");
Serial.println("No. Telepon Penerima : 082182033020");
Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 1");

++value;
delay(1000);
Serial.print("Connecting to : ");
Serial.println(host);

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if (!client.connect(host, httpPort) ) {
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
}
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data1c.php?";

Serial.print("Requesting URL : ");
Serial.println(Link);

http.begin(client, Link);
http.GET();
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
}

if (input == kode2A) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Anissa Agnesia");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Depati Amir, Kel. Batin
Tikal, Kec. Taman Sari, Kota Pangkal Pinang");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 085609180250");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 2");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");

```

```

Serial.println(host);

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if (!client.connect(host, httpPort) ) {
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
}
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data2a.php?";

Serial.print("Requesting URL : ");
Serial.println(Link);

http.begin(client, Link);
http.GET();
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
}

if (input == kode2B) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Falah Yudha Hanafi");
    Serial.println("Alamat Penerima : Perumahan Graha Loka Blok 6,
Kel. Selindung, Kec. Gabek, Kota Pangkal Pinang");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 081240171798");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 2");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;

```

```

Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data2b.php?";

Serial.print("Requesting URL : ");
Serial.println(Link);

http.begin(client, Link);
http.GET();
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
}

if (input == kode2C) {
  Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
  Serial.println("Nama Penerima : Sawitri Wulandari");
  Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Dahlia Semabung Lama, Kel.
Semabung, Kec. Bukit Intan, Kota Pangkal Pinang");
  Serial.println("No. Telepon Penerima : 083801132658");
  Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 2");

  ++value;
  delay(1000);
  Serial.print("Connecting to : ");
  Serial.println(host);

  WiFiClient client;
  const int httpPort = 80;
  if (!client.connect(host, httpPort) ) {
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
  }
  String Link;
  HTTPClient http;
  Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data2c.php?";

  Serial.print("Requesting URL : ");
  Serial.println(Link);

  http.begin(client, Link);
  http.GET();
  String respon = http.getString();
  Serial.println(respon);
}

```

```

    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode3A) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Anugerah Gustiawan");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Raya By Pass Koba, Kel.
Kota Baru, Kec. Koba, Kab. Bangka Tengah");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 082181565841");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 3");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data3a.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode3B) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Mardiana");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Raya Sungkap, Kel. Cambai
Selatan, Kec. Namang, Kab. Bangka Tengah");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 082181565841");
}

```

```

Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 3");

++value;
delay(1000);
Serial.print("Connecting to : ");
Serial.println(host);

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if (!client.connect(host, httpPort) ) {
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
}
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data3b.php?";

Serial.print("Requesting URL : ");
Serial.println(Link);

http.begin(client, Link);
http.GET();
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
}

if (input == kode3C) {
    Serial.println("Kode Barang : " + String(input));
    Serial.println("Nama Penerima : Putera Abdi Indah");
    Serial.println("Alamat Penerima : Jl. Sungai Selan, Kel. Selan,
Kec. Simpang Katis, Kab. Bangka Tengah");
    Serial.println("No. Telepon Penerima : 082373915561");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Tujuan 3");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {

```

```

        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
    "/ProyekAkhir2023/input_data3c.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode4A) {
    Serial.println("Kode Barang : Barang Reject 1 (Kode Barang Tidak
    Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)");
    Serial.println("-");
    Serial.println("-");
    Serial.println("-");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Reject");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
    "/ProyekAkhir2023/input_data4a.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

```

```

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode4B) {
    Serial.println("Kode Barang : Barang Reject 2 (Kode Barang Tidak
    Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)");
    Serial.println("-");
    Serial.println("-");
    Serial.println("-");
    Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Reject");

    ++value;
    delay(1000);
    Serial.print("Connecting to : ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort) ) {
        Serial.println("Connection Failed");
        return;
    }
    String Link;
    HTTPClient http;
    Link = "http://" + String(host) +
    "/ProyekAkhir2023/input_data4b.php?";

    Serial.print("Requesting URL : ");
    Serial.println(Link);

    http.begin(client, Link);
    http.GET();
    String respon = http.getString();
    Serial.println(respon);
    http.end();
    delay(1000);
}

if (input == kode4C) {

```

```
Serial.println("Kode Barang : Barang Reject 3 (Kode Barang Tidak
Terdeteksi/Rusak/Basah/Tercoret/Sobek/Hilang)");
Serial.println("-");
Serial.println("-");
Serial.println("-");
Serial.println("Kotak Sortir Tujuan : Kotak Reject");

++value;
delay(1000);
Serial.print("Connecting to : ");
Serial.println(host);

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if (!client.connect(host, httpPort) ) {
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
}
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://" + String(host) +
"/ProyekAkhir2023/input_data4c.php?";

Serial.print("Requesting URL : ");
Serial.println(Link);

http.begin(client, Link);
http.GET();
String respon = http.getString();
Serial.println(respon);
http.end();
delay(1000);
}
}
```