

**RANCANG BANGUN ADAPTIF *CONVEYOR* UNTUK  
PENINGKATAN PELAYANAN PADA  
PENGANGKUTAN BARANG DI KAPAL  
PENUMPANG**



Disusun sebagai salah syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

**MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN  
NIT.07.19.012.1.03**

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV TRKK  
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
TAHUN 2023**

**RANCANG BANGUN ADAPTIF *CONVEYOR* UNTUK  
PENINGKATAN PELAYANAN PADA  
PENGANGKUTAN BARANG DI KAPAL  
PENUMPANG**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

**MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN**

**NIT.07.19.012.1.03**

**PROGRAM STUDI**

**TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL**

**PROGRAM DIPLOMA IV TRKK**

**POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA**

**TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN

Nomor Induk Taruna : 0719012103

Program Diklat : DIV TRKK POLBIT

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

### **RANCANG BANGUN ADAPTIF *CONVEYOR* UNTUK PENINGKATAN PELAYANAN PADA PENGANGKUTAN BARANG DI KAPAL PENUMPANG**

Merupakan hasil karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, .....2023

**MUHAMMAD DONY PUJI S**

NIT.0719012103

## PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : Rancang Bangun Adaptif Conveyor Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Pengangkutan Barang Dikapal Penumpang

Nama Taruna : Muhammad Dony Puji Setiawan

NIT : 0719012103

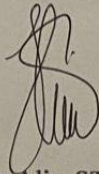
Program Diklat : DIV TRKK POLBIT

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 03 - 08 - ..... 2023

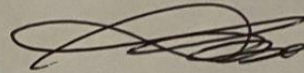
Menyetujui :

Pembimbing I



Diana Alia, ST., M.Eng  
Penata Muda TK (III/b)  
NIP. 199106062019022003

Pembimbing II



Akhmad Kasan Gupron, M.pd  
Penata Tk.I (III/d)  
NIP. 198005172005021003

Mengetahui :

Ketua Jurusan Elektro



Akhmad Kasan Gupron, M.pd  
Penata Tk.I(III/d)  
NIP.19800517 200502 1 003



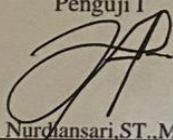
**PENGESAHAN SEMINAR HASIL  
RANCANG BANGUN ADAPTIF CONVEYOR UNTUK PENINGKATAN  
PELAYANAN PADA PENGANGKUTAN BARANG DI KAPAL  
PENUMPANG**

Disusun Oleh :  
MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN  
07.19.012.1.03  
DIV TRKK POLBIT

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan  
Politeknik Pelayaran Surabaya  
Pada Tanggal .....2023

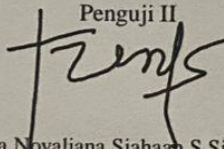
Menyetujui :

Penguji I



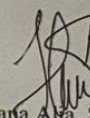
Henna Nurchansari, ST., MT., M.Sc  
Penata Muda Tk.I (III/d)  
NIP. 198512112009122003

Penguji II



Renta Novaliana Siahaan, S.Si.T. M.A  
Pembina (IV/a)  
NIP. 197811062005022001


Penguji III



Dianita Afa, ST., M.Eng  
Penata Muda Tk.I (III/b)  
NIP.19910606 201902 2 003

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi  
Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal



Akhmad Kasan Gupron, M.Pd  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 198005172005021003

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan KIT ini dengan judul rancang bangun adaptif *conveyor* untuk peningkatan pelayanan pada pengangkutan barang dikapal penumpang . KIT ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut Program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penelitian ini dilaksanakan karena ketertarikan peneliti pada masalah yang sering terjadi diatas kapal dengan tujuan agar mempercepat waktu ketika ada penurunan barang atau pemuatan barang di pelabuhan Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif yang ditekankan pada analisis obyek penelitian untuk mendapatkan validitas data dan membuat kesimpulan demi tercapainya tujuan penelitiannya ini menyajikan fakta yang deskriptif. Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada pihak–pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan, antara lain kepada :

1. Capt. Heru Widada, M.M selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ibu Diana Alia, ST.,M. ENG selaku Dosen pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, Semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan terapan ini
3. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.pd Selaku dosen pembimbing II sekaligus kepala prodi eletronika yang senantiasa meluangkan waktunya dan dengan sabar memberikan dukungan, semangat serta bimbingan dalam menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
4. Kritik dan saran yang membangun sangat, saya harapkan dan semoga penelitian ini akan bermanfaat bagi semua pihak

Surabaya, .....2023

MUHAMMAD DONY PUJI S

## ABSTRAK

MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN, Rancang Bangun adaptif conveyor untuk peningkatan pelayanan pada pengangkutan barang dikapal penumpang Karya ilmiah terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Diana Alia, ST., M. ENG dan Akhmad Kasan Gupron, M.pd. Dari penelitian ini dapat melakukan pemantauan menggunakan mikrokontroler *ESP32* yang dapat menggerakkan *conveyor* dengan cepat atau lambat, serta dapat melihat jumlah barang melalui *LCD*, dalam melakukan pemantauan ini akan dipasang sensor *Load Cell* untuk mengetahui berat barang yang ada di *conveyor* tersebut, Alat ini berupa *conveyor* yang akan digunakan untuk memindahkan barang dari atas kapal tanpa harus melakukan tanpa harus menggunakan tenaga orang lagi. Perancangan *conveyor* didasari oleh perpektif pengguna dan perhitungan kapasitas *conveyor*, dengan perancangan ini proses yang dilakukan menjadi lebih singkat serta kapasitas bongkar muat, Dari hasil penelitian ini didapatkan sensor barcode dan sensor *Load Cell* dapat membaca sebuah barang dan jumlah berat barang dengan akurat. Penelitian ini dilakukan pada setiap waktu bongkar muat barang yang ada di pelabuhan, sehingga kita dapat mengetahui jumlah dan barang yang dinaikkan diatas kapal

Pengujian Rancang Bangun Adaptif *Conveyor* Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Pengangkutan Barang Dikapal penumpang, dengan dilakukannya pengujian ini maka dapat diketahui kekurangan maupun kelebihan dari alat ini pengujian dilakukan persensor untuk mengetahui fungsi dari sensor tersebut, sensor *load cell* berguna sebagai penimbang berat pada benda, alat ini mempunyai kapasitas berat maka dari itu ada ketentuan berat yang digunakan, ketika barang dalam keadaan berat 50gr sampai dengan 450gr maka alat ini berfungsi dengan normal, akan tetapi alat ini jika mengangkut berat dengan berat 500gr keatas maka alat ini tidak berfungsi dengan normal. Alat ini dilengkapi dengan *buzzer* berguna sebagai pemberitahuan sensor jika sensor mendapatkan berat yang maksimal. Maka dari itu alat ini berfungsi dengan normal ketika pengangkutan yang sesuai dengan ketentuan yang ada .

Kata kunci : *Conveyor*, Perancangan, *Load Cell*, Pengujian

## ABSTRACT

*MUHAMMAD DONY PUJI SETIAWAN, Design an adaptive conveyor to improve services in the transportation of goods on passenger ships Applied scientific work, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Diana Alia, ST.,*

*M. ENG and Akhmad Kasan Gupron, M.pd. From this research can monitor using the ESP32 microcontroller which can move the conveyor quickly or slowly, and can see the number of goods through the LCD, in doing this monitoring will be installed a Load Cell sensor to find out the weight of the goods on the conveyor, This tool is in the form of a conveyor that will be used to move goods from the ship without having to do without having to use people again. Conveyor design is based on the user's perspective and the calculation of conveyor capacity, with this design the process carried out becomes shorter and loading and unloading capacity, From the results of this study obtained barcode sensors and Load Cell sensors can read an item and the amount of weight of the item accurately. This research is carried out at every time of loading and unloading goods at the port, so that we can find out the amount and goods raised on board.*

*Conveyor Adaptive Design Design Testing for Service Improvement in Transportation of Goods on Passenger Ships, with this test it can be known the disadvantages and advantages of this tool Testing is carried out per sensor to determine the function of the sensor, the load cell sensor is useful as a weight weighing on objects, this tool has a weight capacity therefore there are weight provisions used, When the goods weigh 50gr to 450gr then this tool functions normally, but this tool if transporting weight weighing 500gr and above then this tool does not function normally. This tool is equipped with a buzzer useful as a sensor notification if the sensor gains maximum weight. Therefore, this tool functions normally when transportation is in accordance with existing provisions.*

*Keywords : Conveyor, Design, Load Cell, Testing*



# Daftar Isi

PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN .....	iii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. LATAR BELAKANG .....	1
B. RUMUSAN MASALAH .....	4
C. BATASAN MASALAH.....	4
D. TUJUAN PENELITIAN .....	4
E. MANFAAT PENELITIAN .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>REVIEW</i> PENELITIAN SEBELUMNYA .....	6
B. LANDASAN TEORI .....	8
1. <i>ESP32</i> .....	9
2. <i>Sensor Load Cell</i> .....	11
3. Potensiometer .....	12
4. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	13
5. Kamera <i>ESP32</i> .....	15
6. <i>Driver Motor</i> .....	16
7. <i>Power Supply</i> .....	17
8. Buck Converter .....	18
9. <i>Buzzer</i> .....	18
10. <i>Hx711 Amplifier Load Cell</i> .....	19
11. <i>Motor DC Gearbox</i> .....	20
12. QR code <i>ESP32 Cam</i> .....	21
BAB III .....	22
METODE PENELITIAN.....	22

A.PERANCANGAN SYSTEM.....	22
B.PERANCANGAN ALAT.....	23
1. <i>Flowchart</i> Pengujian Alat.....	23
2. Rangkaian Alat.....	24
C.DESAIN UJI COBA PRODUK.....	25
BAB IV.....	26
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
A.Uji Coba Produk.....	26
1. Pengujian Power Supply.....	26
2. Pengujian <i>Motor DC + Gearbox</i> .....	27
3. Pengujian Fungsi <i>Driver Motor</i> .....	28
4. Pengujian Buzzer.....	28
5. Pengujian Sensor Berat/ <i>Loadcell</i> .....	28
8. Pengujian <i>QR Code Scanner</i> .....	29
9. Pengujian <i>LCD</i> .....	32
10. Pengujian Kamera.....	33
11. Pengujian Seluruh Sistem.....	35
B. Penyajian data.....	36
C. Analisis Data.....	38
BAB V.....	39
PENUTUP.....	39
A.KESIMPULAN.....	39
B. SARAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kapal Penumpang .....	8
Gambar 2. 2 Kapal Penumpang .....	9
Gambar 2. 3 ESP32 .....	9
Gambar 2. 4 Sensor Load Cell .....	12
Gambar 2. 5 <i>Potensiometer</i> .....	13
Gambar 2. 6 LCD 16 x 2.....	14
Gambar 2. 7 kamera <i>ESP32</i> .....	15
Gambar 2. 8 Driver Motor LN298N .....	16
Gambar 2. 9 <i>Power Supply</i> .....	17
Gambar 2. 10 <i>Buck Converter</i> .....	18
Gambar 2. 11 Buzzer .....	19
Gambar 2. 12 <i>Hx711 Amplifier Load Cell</i> .....	20
Gambar 2. 13 Motor Dc Gearbox .....	20
Gambar 2.14 QR code.....	21
Gambar 3. 1 Blok Diagram .....	22
Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Alat.....	23
Gambar 3. 3 Wiring Rangkaian .....	24
Gambar 3. 4 Peletakkan Komponen Di <i>Belt Conveyor</i> .....	25
Gambar 4. 1 Pengujian Power Supply .....	26
Gambar 4. 2 Pengujian Motor DC .....	27
Gambar 4. 3 pengujian sensor <i>Load Cell</i> .....	29
Gambar 4.4 pengujian jarak QR Code .....	30
Gambar 4. 4 pengujian QR Code Scanner .....	31
Gambar 4. 5 pengujian <i>LCD</i> .....	33
Gambar 4. 6 peletakan <i>ESP32 Cam</i> .....	34
Gambar 4. 7 monitoring pengujian <i>ESP32 Cam</i> .....	35
Gambar 4. 8 pengujian alat seluruh sistem .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Jurnal Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 2. 2 wiring code sensor <i>load cell</i> .....	11
Tabel 2. 3 Pembagian Pin esp32 .....	14
Tabel 4. 1 Hasil pengujian .....	28
Tabel 4. 2 Jarak QR Code Scanner.....	30
Tabel 4. 3 Data barang .....	31
Tabel 4.4 Barang,tujuan, berat benda, QR Code dan respon .....	36

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Waktu ke waktu dengan penelitian diberbagai bidang khususnya bidang pengangkutan barang. Hal ini terlihat dari maraknya sistem otomasi dan perangkat lain yang memudahkan pekerjaan sehari-hari. Di kepulauan selayar masih menerapkan pengangkutan barang dengan menggunakan jasa orang dengan ada nya jasa orang itu pengangkutan barang tersebut masih menggunakan biaya yang relative mahal oleh karena itu seharusnya untuk wilayah kepulauan perlu ada alat pengangkutan barang ini sehingga masyarakat tidak lagi menggunakan jasa orang untuk mengangkut barang. Namun penerapan sistem kendali di dunia pelayaran khususnya di pulau pulau kecil masih ada yang menggunakan cara-cara tradisional sehingga membutuhkan banyak tenaga manusia perkembangan zaman dan perkembangan teknologi dengan pesat.

Untuk itu dengan adanya pengangkutan barang maka akan mempermudah pekerjaan dan mempercepat pekerjaan dengan hasil yang sangat maksimal, sehingga kita tidak membutuhkan terlalu banyak tenaga manusia dan lebih ke era modernisasi. Dengan adanya system ini maka dipulau pulau terpencil tidak akan ketinggalan zaman dan lebih mempermudah atau mempercepat pengangkutan barang dengan menggunakan jalur laut khususnya kapal penyebrangan sangat mempersingkat waktu,

Oleh karena itu Ide ini tercipta untuk membuat alat pengangkutan barang diatas kapal penyebrangan. Alat ini berupa *conveyor* yang dilengkapi dengan

perhitungan barang dan mendeteksi sebuah berat barang yang akan diangkut diatas kapal, dengan adanya *conveyor* ini dapat membantu meringankan pekerjaan manusia. Salah satu kelebihan yang dimiliki dari *conveyor* ini adalah alat dapat bekerja cepat dibandingkan menggunakan tenaga manusia.

Pengertian dari belt *conveyor* sendiri adalah belt *conveyor* dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus atau sudut inklinasi terbatas. *Belt conveyor* secara intensif digunakan di setiap cabang industri. Dipilihnya *belt conveyor* sebagai sarana transportasi di industri adalah karena tuntutan untuk meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya produksi dan juga kebutuhan optimasi dalam rangka mempertinggi efisiensi kerja (Rudianto Raharjo. 2012).

Menurut Suhardi (2008:2) *Conveyor* adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Banyak industri yang memakai *conveyor* untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan karena dinilai lebih ekonomis. Dalam perancangan ini, jenis kegiatan produksi yang dilakukan terfokus pada kegiatan *external transport* dimana *conveyor* digunakan untuk memindahkan batubara pada area penumpukan pertambangan ke pengisian gerbong kereta, jarak pemindahan sejauh 500 m, *conveyor* dirancang untuk kapasitas 2700 ton/jam.

Sensor berasal dari kata Sense (merasakan atau mengindra), adalah mengidentifikasikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal



listrik. Keluaran output dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energi (Fraden, 2003). Sensor adalah jenis transducer yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan (Eni Yuliza, 2015).

Alat kerja ini dikembangkan dari system kerja manual ke otomatis, dan beberapa item lainnya juga menganalisa kecepatan *conveyor* ini dalam pengangkutan barang menggunakan alat ini, pengangkutan barang biasa di proses dari *conveyor* langsung dengan cepat dalam sekali beroperasi, menyatakan bahwa *conveyor* tidak membutuhkan banyak tempat sehingga dapat diaplikasikan diatas kapal, perawatan alat ini juga sangat mudah dan daya yang dibutuhkan oleh *conveyor* ini kecil sehingga dapat menghemat biaya dan pengangkutan secara otomatis.

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian dengan mengambil judul:  
**“RANCANG BANGUN ADAPTIF CONVEYOR UNTUK  
MENINGKATKAN PELAYANAN PADA PENGANGKUTAN BARANG  
KE KAPAL PENUMPANG ”**

## B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, penulisan penelitian ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya, oleh sebab itu penulis mengambil rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana merancang alat adaptif *conveyor* yang dapat mempermudah proses pengangkutan barang dari dermaga ke kapal ?
2. Bagaimana cara mencegah kerusakan pada pengangkutan barang dikapal penumpang ?

## C. BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus, dan tidak meluas, peneliti membatasi penelitian pada penggunaan alat :

1. Rancang bangun adaptif *conveyor* ini dibuat dalam bentuk *prototype*.
2. Dengan adanya alat *conveyor* ini meminimalisir kerusakan barang saat dilakukannya pengangkutan.
3. *Prototype* ini dibuat untuk mengetahui sistem pengangkutan barang dari dermaga ke kapal penumpang.

## D. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mempermudah pengangkutan barang dari dermaga ke kapal.
2. Untuk mencegah kerusakan barang saat dilakukannya pengangkutan.

## E. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan menghasilkan suatu manfaat bagi semua pihak

baik dari segi akademis maupun praktis, manfaat yang diharapkan penulis melalui penelitian ini antara lain:

1. Secara Teoritis

- a. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi penulis untuk mengetahui cara pengangkutan barang dikapal .
- b. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan wawasan untuk mengembangkan alat-alat otomasi yang dapat menghemat tenaga manusia untuk pengangkutan barang.
- c. Bagi Politeknik pelayaran surabaya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan dapat digunakan sebagai referensi kajian tentang Rancang Bangun Adaptif *Conveyor* Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Pengangkutan Barang Dikapal Penumpang .

2. Secara Praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini bertujuan untuk pengangkutan barang secara cepat dan teratur.
- b. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perusahaan pelayaran dalam pengangkutan barang dari dermaga ke kapal dengan menggunakan *conveyor*.
- c. Bagi Politeknik Pelayaran Surabaya, penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi dalam pemanfaatan Rancang Bangun Adaptif *Conveyor* Untuk Peningkatan Pelayanan Pada Pengangkutan Barang Dikapal Penumpang

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA

Di dalam hal ini , *review* penelitian sebelumnya sangat bermanfaat untuk mengetahui apa hasil dan perbedaan dari penelitian sebelumnya. Oleh karena itu penulis membutuhkan beberapa informasi dari beberapa penelitian terdahulu, berikut ini *review* penelitian terdahulu yang digunakan didalam tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2. 1 Review Jurnal Penelitian Sebelumnya

NO	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan
1.	Christoforus Yohannes (Jurnal Ilmiah “Elektrikal Engginerig” UNHAS. Volume 09/No.02/ Mei-Agustus/ 2011).	SISTEM PENGHITUNG JUMLAH BARANG OTOMATIS DENGAN SENSOR ULTRASONIK	Sistem counter barang otomatis ini memanfaatkan teknologi mikrokontroller AVR Atmega 16 serta inputan sensor infrared dan photodioda. Dengan penambahan perangkat berupa palang pemisah barang yang masih bagus dan rusak menggunakan motor servo DC. Akurasi kemampuan sistem mendeteksi barang yaitu 95-100% dengan presentase kesalahan dari 0-5%.	Pada penelitian sebelumnya ini menggunakan jenis mikrokontroller AVR Atmega 16 dan sensor yang digunakan adalah sensor infrared dan photodioda. Perbedaan dengan penelitian ini adalah menggunakan jenis mikrokontroller ESP32 dan kesamaan monitoringnya dengan LCD 16x2.

2.	Romis Awdil Fajri (Tugas akhir, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2017)	RANCANG BANGUN PENYORTIR BARANG BERDASARKAN BERAT BARANG MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL BERBASIS PLC.	Sistem otomasi penyortiran barang berdasarkan sensor load cell sebagai sensor berat. Penggerak konveyor menggunakan motor DC. PLC Siemens S7-300 dan arduino sebagai pengendali penyortiran. Hasil dari alat ini adalah mampu menimbang dan menyortir barang dengan hasil percobaan yaitu range 0.5kg, 1 kg, dan 1.5 kg. Masing-masing memiliki tingkat keberhasilan sebesar 100%.	Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah penggunaan kontrol yang kombinasi antara PLC dan Arduino. Yang mana penelitian yang saat ini dilakukan menggunakan 1 kendali yaitu mikrokontroler ESP32. Serta parameter yang digunakan yaitu sensor berat.
3.	Agus Susila, Wahyu Sapto Aji, dan Tole Sutikno (Jurnal TELKOMNIKA Vol. 5 No. 2 Agustus 2007)	PURWARUPA ALAT PEMILAH BARANG BERDASARKAN UKURAN DIMENSI BERBASIS PLC OMRON SYSMAC CPM1	Pengujian dilakukan dengan pembacaan sensor LDR sebagai pendeteksi adanya keberadaan barang. Barang yang akan dibaca oleh sensor dirancang bergerak di atas konveyor yang dijalankan oleh Motor DC. PLC akan memberikan respon pada alat pemilah yang akan memindahkan barang ke tempat yang sudah disediakan. Hasil menunjukkan PLC mampu bekerja dengan baik yang	Dari penelitian sebelumnya ini memiliki perbedaan jenis kendali yang menggunakan sistem PLC. Dan parameter yang digunakan adalah dimensi dari objek yang disensor menggunakan sensor LDR. Sedangkan penelitian yang saat ini dilakukan adalah kontrol menggunakan ESP32 dan sensor Load Cell .

			mampu memilah barang dengan ukuran besar, sedang, dan kecil pada tempatnya masing-masing.	
--	--	--	---	--

## B. LANDASAN TEORI

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian ini menuju kesempurnaan alat pengangkutan barang secara modern di era saat ini, adaptif *conveyor* memiliki arti bahwasannya alat *conveyor* dapat menyesuaikan tujuan pengangkutan barang serta berat barang serta *QR Code* berfungsi untuk mengetahui isi dari barang tersebut, adaptif *conveyor* ini sangat membantu masyarakat khususnya di pulau pulau kecil memudahkan untuk membawa barang naik maupun di atas kapal penumpang. adaptif *conveyor* bisa menyesuaikan tujuan ketika ada tujuan dari barang ini salah maka tidak bisa berjalan, kemudian dengan berat benda jika melebihi batas maka *conveyor* ini tidak bisa berjalan. Berikut kapal yang seharusnya sudah menggunakan *conveyor* guna untuk pengangkutan barang dikapal penumpang. pada gambar 2.1 dan 2.2 adalah ketika kapal sedang pemuatan.



Gambar 2.1 Gambar ketika pemuatan

Sumber: Dokumen Pribadi





Gambar 2. 2 Kapal Penumpang

Sumber: Dokumen Pribadi

Dengan adanya alat bantu *conveyor* ini dapat memudahkan pengiriman dalam bentuk banyak dan tidak lagi menggunakan tenaga manusia kembali.

## 1. ESP32

*ESP32* adalah Mikrokontroler *System on Chip* (SoC) berbiaya rendah dari Espressif *Systems*, yang juga sebagai pengembang dari SoC *ESP8266* yang terkenal dengan *NodeMCU*. *ESP32* adalah penerus SoC *ESP8266* dengan menggunakan *Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica* dengan *Wi-Fi* dan *Bluetooth* yang terintegrasi, Raharjo R (2013).

Hal yang baik tentang *ESP32*, seperti *ESP8266* adalah komponen RF terintegrasi seperti *Power Amplifier*, *Low-Noise Receive Amplifier*, Antena *Switch*, dan *Filter*. Hal ini membuat perancangan hardware pada *ESP32* menjadi sangat mudah karena hanya memerlukan sedikit komponen eksternal.

## Spesifikasi ESP32

ESP32 memiliki lebih banyak fitur daripada ESP8266. Memulai dengan ESP32 ini. Berikut ini daftar beberapa spesifikasi penting dari ESP32. Tetapi untuk spesifikasi lengkap, dapat melihat pada Datasheet.

- *Single or Dual-Core 32-bit LX6 Microprocessor with clock frequency up to 240 MHz.*
- *520 KB of SRAM, 448 KB of ROM and 16 KB of RTC SRAM.*
- *Supports 802.11 b/g/n Wi-Fi connectivity with speeds up to 150 Mbps.*
- *Support for both Classic Bluetooth v4.2 and BLE specifications.*
- *34 Programmable GPIOs.*
- *Up to 18 channels of 12-bit SAR ADC and 2 channels of 8-bit DAC.*
- *Serial Connectivity include 4 x SPI, 2 x I2C, 2 x I2S, 3 x UART.*
- *Ethernet MAC for physical LAN Communication (requires external PHY).*
- *1 Host controller for SD/SDIO/MMC and 1 Slave controller for SDIO/SPI.*
- *Motor PWM and up to 16-channels of LED PWM.*
- *Secure Boot and Flash Encryption.*
- *Cryptographic Hardware Acceleration for AES, Hash (SHA-2), RSA, ECC and RNG.*



Gambar 2. 3 ESP32

Sumber : <https://mikrokontroler-esp32/>

**2. Sensor Load Cell**

*Sensor load cell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, *sensor load cell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *Load Cell* menggunakan prinsip tekanan. elga Aris Prastyo (2013).

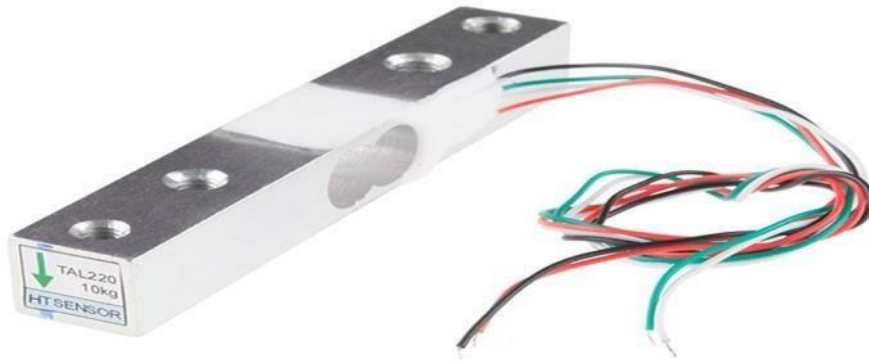
Prinsip Kerja Sensor Berat (*Load Cell*), Selama proses penimbangan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh strain gauge (pengukur regangan) yang terpasang pada *load cell*, pada tabel 2.2 dibawah ini merupakan tabel wiring code sensor *load cell*

Tabel 2. 2 wiring code sensor *load cell*

<b>Western Regional Wiring Code</b>		
<b>Pin</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Warna Kabel</b>
A	+Excitation (+P)	Merah
B	+Signal (+S)	Hijau
C	-Signal (-S)	Putih
D	-Excitation (-P)	Hitam

Sumber : [www.edukasiaelektronika.com](http://www.edukasiaelektronika.com)

Pada pembahasan kali ini menggunakan *single point load cell*. Berikut ini adalah bentuk fisik dari *load cell* tersebut dengan beban pengukuran maksimal 10 Kg, Gambar 2.4 adalah gambar dari sensor *Load Cell*.



Gambar 2. 4 Sensor *Load Cell*

Sumber : [www.edukasioelektronika.com](http://www.edukasioelektronika.com)

### 3. Potensiometer

*Potensiometer* adalah komponen elektronik yang merupakan bagian *resistor* memiliki tiga terminal yaitu dengan terminal membentuk pembagi tegangan yang dapat diatur. Agar dapat menemukan *potensiometer* yang ada dua terminal tetap, itu masih dapat digunakan melalui salah satu terminal tetap dan salah satu terminal geser. Komponen elektronik yang bertindak seperti *resistor variabel* atau *rheostat*. Menurut Agus Susila, Wahyu Sapto Aji, dan Tole Sutikno (2007)

Prinsip dari *potensiometer* ini kita anggap sebagai gabungan dari dua *resistor* yang dihubungkan secara seri ( $R_1$  dan  $R_2$ ), namun pada kedua *resistor* yang kita gunakan nilai resistansinya dapat diubah. Hambatan total *resistor* selalu konstan dan nilai ini adalah nilai resistansi *potensiometer* (*resistor variabel*). Jika resistansi *resistor* 1 dinaikkan dengan memutar bagian *potensiometer*, maka resistansi *resistor* 2 otomatis akan berkurang dan sebaliknya.

Nilai *potensiometer* dapat berubah bergantung pada rotasi

perubahan yang dihasilkan. Kisaran yang dihasilkan juga variatif, misalnya nilai yang tertera pada *potensiometer* adalah 100 kOhm, maka kisaran resistansinya mulai dari 0 Ohm hingga 100 kOhm. Jadi, beginilah nilai resultan dari potensi resistensi ditampilkan untuk berubah. Gambar 2.5 adalah gambar dari *potensiometer*.



Gambar 2.5 *Potensiometer*

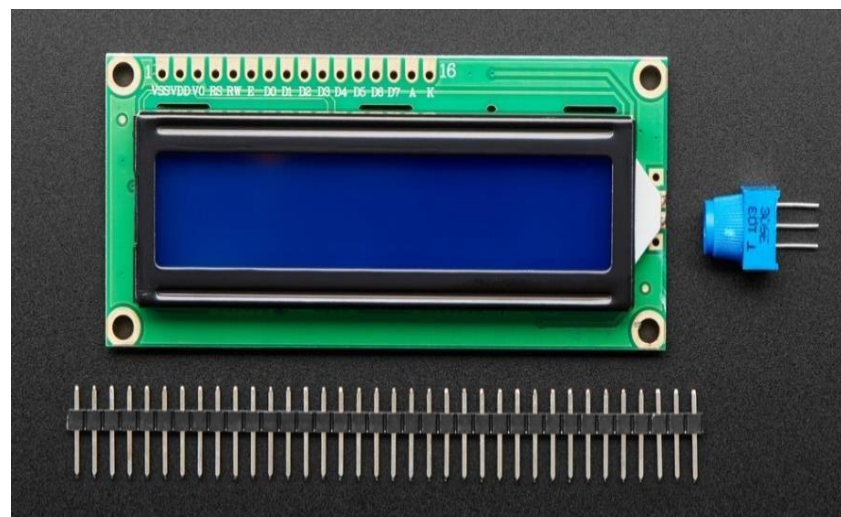
Sumber: [www.gesaintech.com](http://www.gesaintech.com)

#### 4. *Liquid Crystal Display (LCD)*

Layar *LCD* memiliki sumber cahaya berupa lampu neon berwarna putih yang terletak di belakang kristal cair. *LCD* yang digunakan pada perancangan alat ini menggunakan layar *LCD* 16×2 dengan fungsi menampilkan 16 karakter dan 2 baris (Fauji D 2019). Layar *LCD* menampilkan output modul sensor agar mudah dibaca. Berikut adalah spesifikasi dari *LCD* 16x2 pada tabel 3.3 dibawah dan Gambar 2.6 adalah gambar *LCD*.

Tabel 2.3 Pembagian Pin *ESP32*

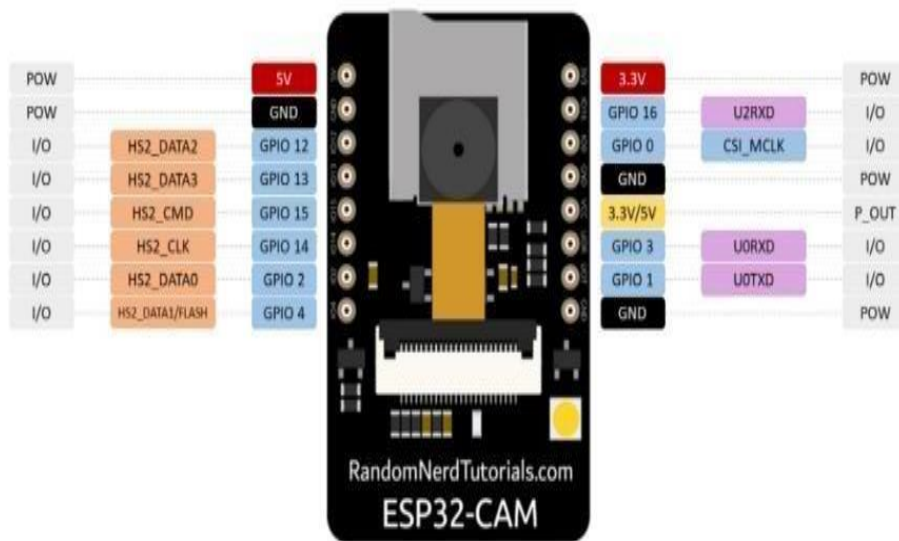
<b>PIN</b>	<b>DESKRIPSI</b>
1	Ground
2	VCC
3	Pengatur Kontras
4	“RS” Instruction/Register Select
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins
15	VCC
6	Ground

Gambar 2. 6 *LCD 16 x 2*Sumber: [www.adafruit.com](http://www.adafruit.com)



**5. Kamera ESP32**

*ESP32-CAM* merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa *bluetooth*, *wifi*, kamera, bahkan sampai ke slot microSD. *ESP32-CAM* ini biasanya digunakan untuk project *IoT (Internet of Things)* yang membutuhkan fitur kamera Indobot (2018). Modul *ESP32CAM* memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul *ESP32* produk sebelumnya, yaitu *ESP32 Wroom*. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD (Rudianto Raharjo 2007) Selain itu, modul *ESP32CAM* juga tidak memiliki port *USB* khusus (mengirim program dari port *USB* komputer). Jadi untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan *USB TTL* gambar 2.7 dibawah ini merupakan kamera *ESP32 Cam*



Gambar 2. 7 kamera *ESP32*

Sumber: <https://indobot.co.id>

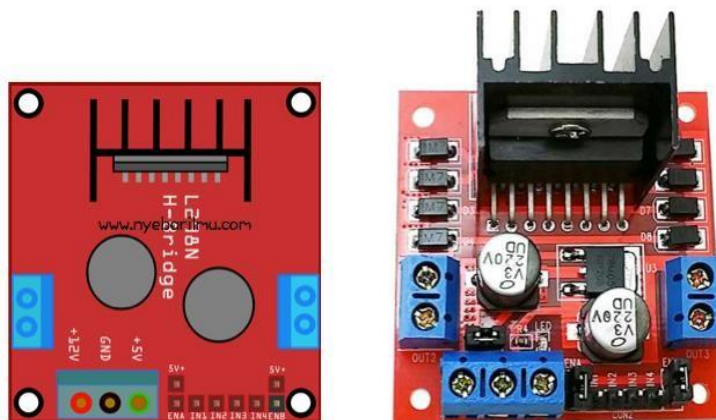
Modul *ESP32CAM* memiliki 2 sisi dalam rangkaian modulnya. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dibongkar pasang dan ada microSD yang dapat diisi, serta flash sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Di bagian belakang modul, terdapat antena internal, konektor untuk antena eksternal, pin male untuk I/O dan

*ESP32* sebagai otaknya. Lebih jelasnya, kita dapat melihat spesifikasinya.

- *802.11b/g/n Wi-Fi*
- *Bluetooth 4.2 with BLE*
- *UART, SPI, I2C and PWM interfaces*
- *Clock speed up to 160 MHz*
- *Computing power up to 600 DMIPS*
- *520 KB SRAM plus 4 MB PSRAM*
- *Supports WiFi Image Upload*
- *Multiple Sleep modes*
- *Firmware Over the Air (FOTA) upgrades possible*
- *9 GPIO ports*
- *Built-in Flash LED*
- Kamera

## **6. Driver Motor**

*Driver motor L298N* merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC menurut Romis Awdil Fajri, (2017). dan pada gambar 2.8 adalah gambar driver motor



Gambar 2. 8 Driver Motor LN298N

Sumber : <https://www.tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>

## 7. Power Supply

*Power supply* adalah rangkaian komponen elektronik yang dirancang untuk memasok daya listrik ke setidaknya satu atau beberapa perangkat elektronik, menurut Fauji D. (2019) Power supply menerima energi dari outlet listrik dan mengubah arus AC (arus bolak-balik) ke DC (arus searah) energi yang dibutuhkan sebuah komputer. Dan pada gambar 2.9 adalah gambar *power supply*.

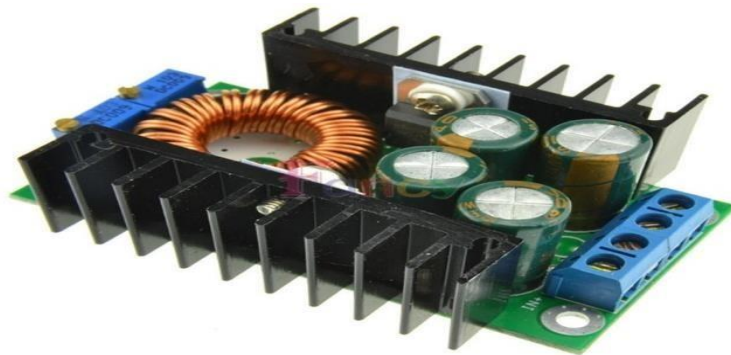


Gambar 2. 9 Power Supply

Sumber : <https://pengertian-power-supply-dan-fungsinya/>

## 8. Buck Converter

*Buck Converter* adalah rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai penurun tegangan DC ke DC (*konverter DC-to-DC atau Choppers*) dengan metode switching menurut Rudianto Raharjo (2012). Secara garis besar rangkaian konverter dc to dc ini memakai komponen switching seperti *MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)*, *thyristor*, *IGBT* untuk mengatur *duty cycle*. Dan pada gambar 2.10 adalah gambar *buck converter*.



Gambar 2.10 *Buck Converter*

Sumber : <https://penjelasan-tentang-sistem-dc-buck-converter/>

## 9. Buzzer

*Buzzer* adalah jenis komponen elektronik yang mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini memiliki dua kaki, satu kaki berfungsi sebagai kaki positif dan satu kaki lainnya berfungsi sebagai kaki negatif. Menurut Efrinofiardi.(2012). Dimensi *buzzer* memiliki diameter sekitar 1 cm. Suara yang mampu dikeluarkan oleh *buzzer* sekitar 95 dB.

Prinsip kerja dari *buzzer* ini seperti sebuah speaker. *Buzzer* terdiri dari membran dengan koil. Ketika kumparan dialiri arus listrik menjadi elektromagnet, kumparan didorong masuk atau keluar tergantung polaritas magnet. Karena koil dipasang pada diafragma, setiap getaran diafragma akan bolak-balik, menyebabkan udara bergetar dan menimbulkan suara. Gambar 2.11 adalah gambar *buzzer*.



Gambar 2. 11 *Buzzer*

Sumber: [www.probots.co.in](http://www.probots.co.in)

#### 10. *Hx711 Amplifier Load Cell*

*Hx711 Amplifier Load Cell* adalah modul timbangan yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversikan ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada elga Aris Prastyo.(2013). Dengan cara memberi *output* pada tegangan dari adanya perubahan pada resistansi yang dihasilkan pada perubahan posisi penyangga beban. Sehingga perubahan itu akan menghasilkan output pada *amplifier*. Gambar 2.12 adalah gambar *Hx711 Amplifier Load Cell*



Gambar 2. 1 Hx711 *Amplifier Load Cell*

Sumber: Modul HX711 (Amplifier Sensor Berat Load Cell)

### 11. *Motor DC Gearbox*

*Motor DC* adalah jenis motor listrik yang penggunaannya memerlukan jenis arus DC atau arus searah. Jadi pada *motor DC*, arus searah yang dihasilkan nantinya akan diubah menjadi energi mekanis yang berupa putaran atau gerak Efrinofiardi.(2012).

Gearbox berguna untuk mengubah torsi atau kecepatan motor melalui penambahan mekanik gears. Pada umumnya, tambahan tersebut merupakan untuk menambah torsi dan mengurangi kecepatan. Gambar 2.13 adalah gambar *Motor Dc Gearbox*.



Gambar 2. 2 Motor Dc Gearbox

Sumber: [elektronik/elektronik-lainnya/qg6nyf-jual-dinamo-gear](https://www.elektronik.com/elektronik-lainnya/qg6nyf-jual-dinamo-gear)



## 12. QR code ESP32 Cam

QR Code Scanner atau Reader yang dirancang menggunakan ESP32 CAM Kami akan mengembangkan program dan perangkat menggunakan modul Kamera ESP32 dan perpustakaan python yang dengannya kami dapat memindai kode QR. Sebelumnya kami menggunakan Modul Pemindaian Kode QR dengan ESP32 untuk membaca QR atau kode batang, tetapi modulnya sangat mahal. Menggunakan ESP32 CAM menjadi sedikit lebih murah menurut Brampton (2005)

Kode QR kini telah menjadi bagian dari kehidupan kita sehari-hari karena kita menggunakannya hampir di mana-mana, pengiriman besar menggunakannya untuk membedakan produk mereka. Gambar 2.14 adalah gambar QR Code ESP32 Cam



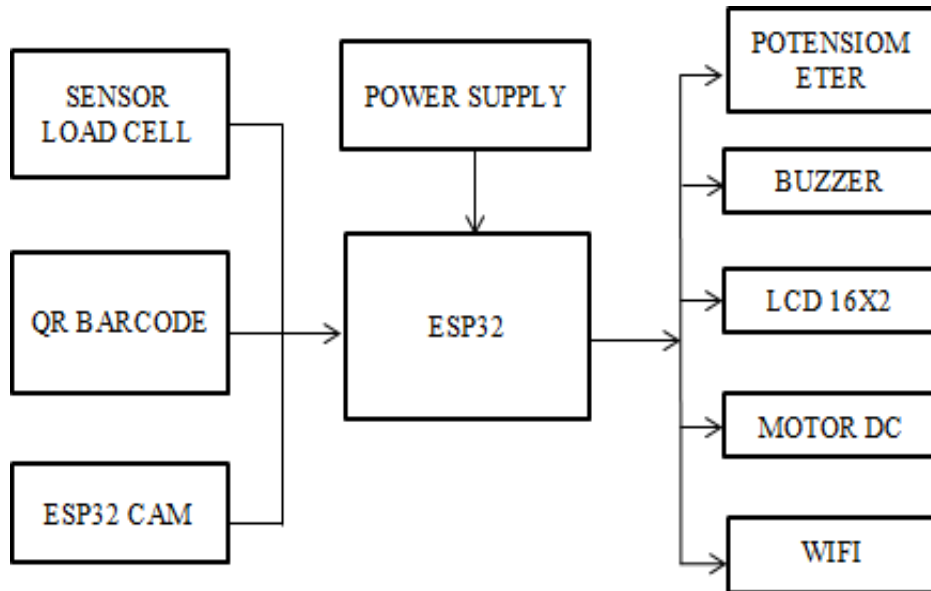
Gambar 2. 14 QR Code ESP32 Cam

Sumber: <https://www.bing.com/images/search>

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. PERANCANGAN SYSTEM



Gambar 3. 1 Blok Diagram

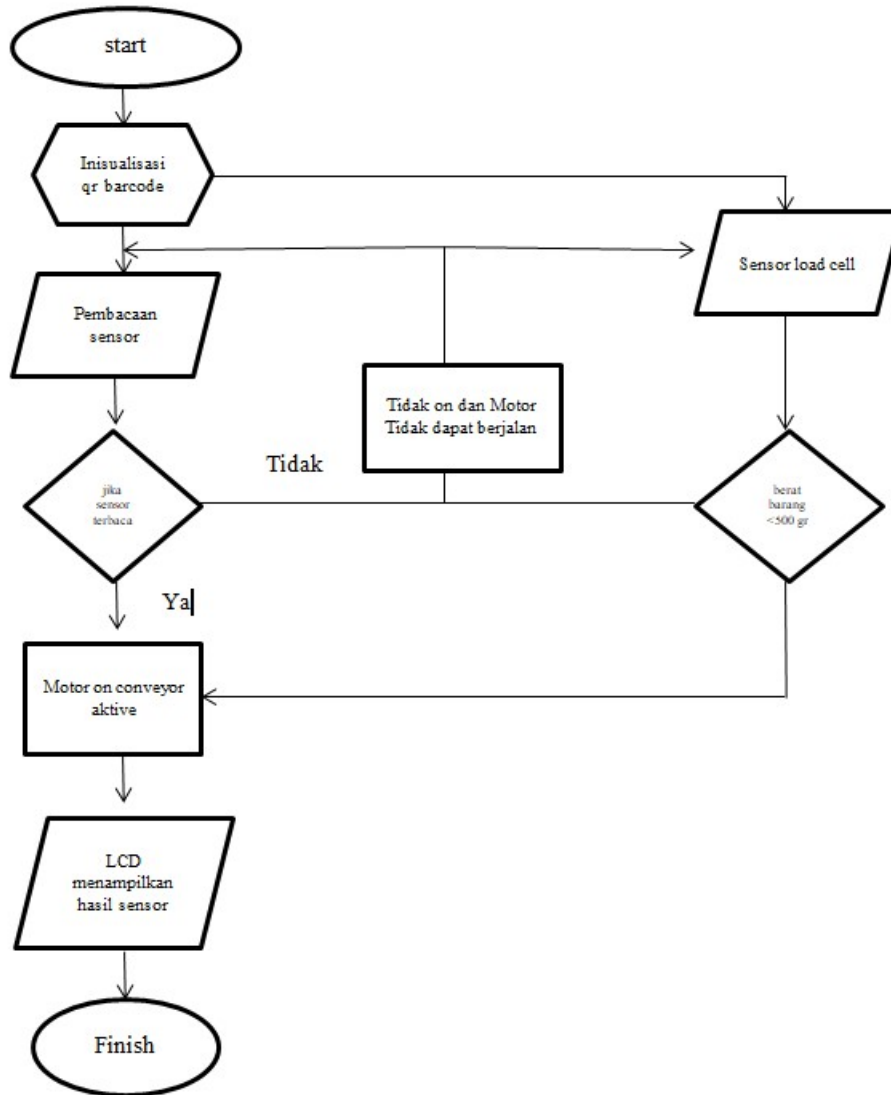
Sumber: Dokumen Pribadi

Keterangan blok diagram :

Pada gambar 3.1 diatas *ESP32* sebagai mikrokontroler, sensor *load cell* sebagai menghitung berat benda , *QR Barcode* mengetahui isi atau tujuan dari pengiriman barang tersebut , *ESP32 cam* menonitoring agar tidak adanya barang terjatuh saat conveyor aktive kemudian megirim data ke *ESP32* , *power supply* sebagai sumber tegangan , *buzzer* berguna sebagai ketika barang melebihi muatan maka *buzzer* ini akan berbunyi , *LCD 16x2* sebagai monitoring ketika adanya muatan, potensiometer berguna sebagai pengatur kecepatan motor ketika sedang berjalan , motor dc sebagai penggerak belt conveyor , wifi sebagai alat monitoring *QR Barcode* dan *ESP32 cam*

## B. PERANCANGAN ALAT

### 1. Flowchart Pengujian Alat



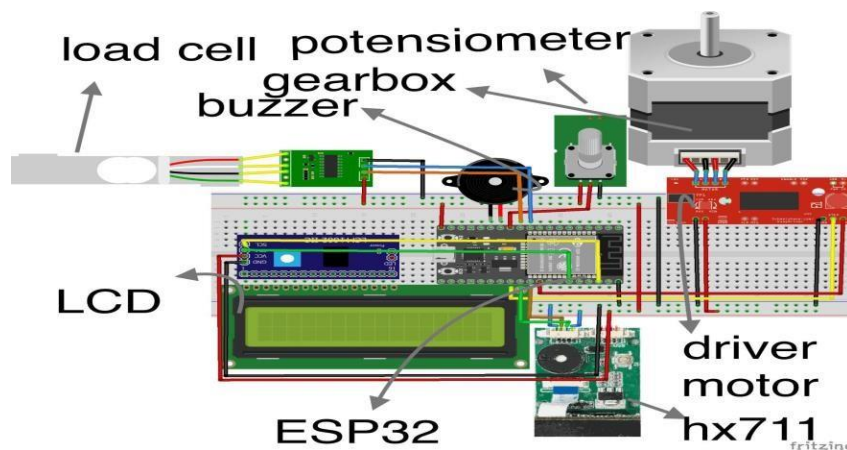
Gambar 3. 2 Flowchart Pengujian Alat

Sumber: Dokumen Pribadi

Pada *flowchart* ini akan dilakukan tahap pengumpulan data yang akan menentukan parameter alat ini, sehingga pemrograman pada *ESP32* dapat tersusun secara sistematis. Selanjutnya setelah tahapan pengumpulan data untuk pemrograman adalah merangkai komponen yang dibutuhkan.

Kemudian uji coba dilakukan dalam satu persatu untuk mengetahui apakah tiap komponen akan mampu dijalankan dengan baik. Bila uji coba setiak komponen telah dilakukan maka pengujian pada rangkaian yang telah terhubung akan dilakukan untuk menguji kolaborasi antar komponen. Apabila sensor telah mampu menghasilkan inputan, aktuator dan outputan mampu terangkai menjadi monitoring, *ESP32* juga mampu mengontrol seluruh system maka hasil akan didapat dan dilakukan analisa kembali apakah system telah berjalan dengan semestinya.

## 2. Rangkaian Alat



Gambar 3. 3 Wiring Rangkaian

Sumber : Dokumen Pribadi

Keterangan rangkaian :

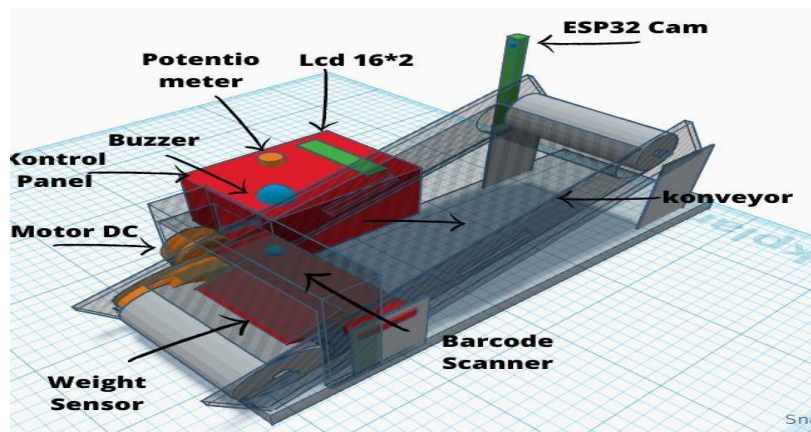
Pin pada LCD :

- Pin Vin – VCC
- Pin SCL – TX0
- Pin SDA – D19
- Pin GND – Ground
- Pin D25 – Potensio

Pin pada ESP32 :

- Pin D18 – Pin Rx Sensor Barcode
- Pin D19 – Pin Tx Sensor Barcode
- Pin DS – Pin IN1 Driver Motor
- Pin D21 – Pin IN2 Driver Motor
- Pin D33 – Pin DT Sensor *Load Cell*
- Pin D32 – Pin SCK Sensor *Load Cell*

### C. DESAIN UJI COBA PRODUK



Gambar 3. 4 Peletakkan Komponen Di *Belt Conveyor*

Sumber: Dokumen Pribadi

Berikut adalah gambar rancangan peletakkan komponen pada konveyor yang terdiri dari *ESP32 Cam*, *Barcode Scanner*, Sensor *Load Cell* dan *LCD*. Peletakkan komponen berada di ujung-ujung.