



**MODEL PENGEMBANGAN KONVEYOR OTOMATIS
DENGAN SENSOR WARNA HITAM PUTIH TIPE
TCRT-5000 DAN SENSOR DETEKSI
KEBERADAAN OBJEK
TIPE KY-018**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MUHAMAD SHOFIYUDIN
NIT. 531611206089 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2020**



**MODEL PENGEMBANGAN KONVEYOR OTOMATIS
DENGAN SENSOR WARNA HITAM PUTIH TIPE
TCRT-5000 DAN SENSOR DETEKSI
KEBERADAAN OBJEK
TIPE KY-018**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MUHAMAD SHOFIYUDIN
NIT. 531611206089 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**MODEL PENGEMBANGAN KONVEYOR OTOMATIS
DENGAN SENSOR WARNA HITAM PUTIH TIPE
TCRT-5000 DAN SENSOR DETEKSI
KEBERADAAN OBJEK
TIPE KY-018**

Disusun Oleh:

MUHAMAD SHOFIYUDIN
NIT. 531611206089 T

Telah disetujui / diterima dan selanjutnya dapat diajukan
di depan Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, *23 Juli 2020*

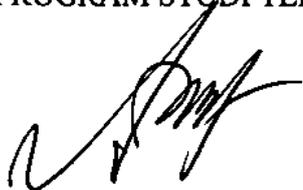
Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metode Penulisan


AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001


DARUL PRAYOGO, M. Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui / Menyetujui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA


H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Keberadaan Objek Tipe KY-018”

Karya,

Nama : MUHAMAD SHOFIYUDIN

NIT : 531611206089 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari *Senin*, tanggal...*27 Juli 2020*

Semarang, *27* Juli 2020

Panitia Ujian

Penguji II

Penguji I

Penguji III

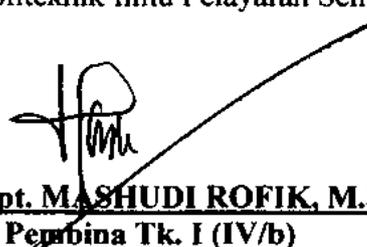

ABDI SENO, M.Si, M. Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002


AGUS HENDRO W, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (Ivc)
NIP. 19551116 198203 1 001


MOH. ZAENAL A, S.ST, M.M
Penata(III/c)
NIP. 19760309 201012 1 002

Mengetahui

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang


Dr. Capt. M. SHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMAD SHOFIYUDIN

NIT : 531611206089 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Keberadaan Objek Tipe KY-018”.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagai atau seluruhnya. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Juli 2020
Yang membuat pernyataan,




MUHAMAD SHOFIYUDIN
NIT. 531611206089 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1. Sehebat apapun manusia berencana, tetap rencana Allah adalah sebaik-baiknya rancangan.
2. Ridha Allah tergantung kepada ridha orang tua.

Persembahan:

1. Orang Tua dan Rekanita (Ibu Hj. Shofiyatun, Bapak H. Ikhsanuddin, Mas Ichwan Annis, Mba Laely N, Izzy Amalia Khusna) Serta Sahabat Kontrakan Mabes Siwalan.
2. Almamaterku PIP Semarang.
3. Dosen Pembimbing (Bapak AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E dan Bapak DARUL PRAYOGO, M. Pd).

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Keberadaan Objek Tipe KY-018”**. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program D.IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, serta syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel).

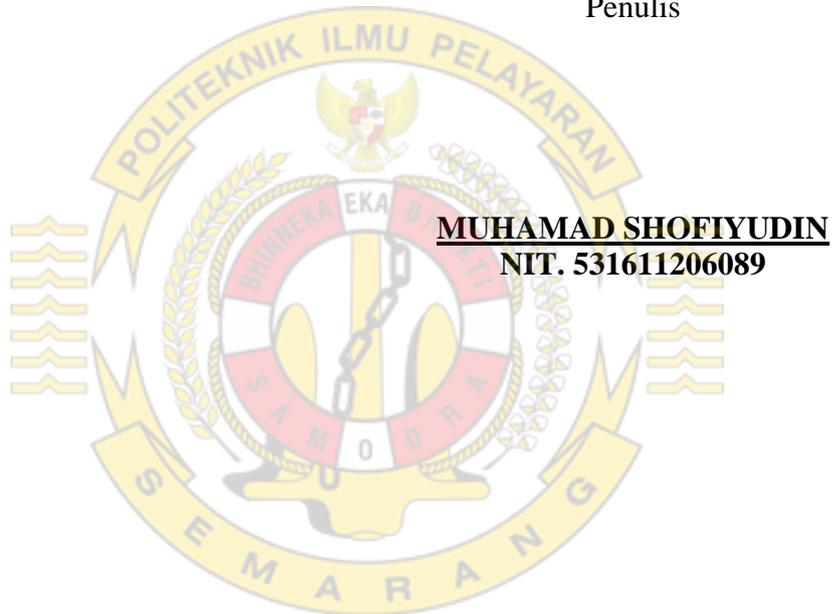
Penulis menyadari dalam proses penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bimbingan, saran, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Yth. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknika.
3. Yth. Bapak Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar.E selaku dosen pembimbing materi skripsi.
4. Yth. Bapak Darul Prayogo, M.Pd selaku dosen pembimbing penulisan skripsi.
5. Yth. Dosen pengajar yang telah memberi pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
6. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu memberikan motivasi dan do'a.
7. Rekan-rekan angkatan 53 PIP Semarang yang telah berjuang bersama-sama.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tiada sesuatu yang sempurna di dunia ini karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka penulis menyadari bahwa dalam karya ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi perbaikan di masa depan. Peneliti mengucapkan terimakasih, semoga karya ini berguna bagi kita semua.

Semarang, Juli 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Kerangka Pikir Penelitian.....	21

BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Metode Penelitian	22
3.2	Desain Penelitian	22
3.3	Prosedur Penelitian	23
3.4	Alat dan Bahan	27
3.5	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.6	Metode Pengumpulan Data	29
3.7	Teknik Analisa Data	31
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Gambaran Umum	32
4.2	Hasil Penelitian	34
4.3	Pembahasan	59
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	65
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	66
	LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Daftar Nama Alat.....	27
2. Tabel 3.2 Daftar Nama Bahan	28
3. Tabel 4.1 Komponen Sistem Kontrol	42



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Mikrokontroler arduino nano	12
2. Gambar 2.2 <i>Project Board</i>	13
3. Gambar 2.3 Struktur <i>Project Borad</i>	14
4. Gambar 2.4 Kabel <i>Jumper</i>	15
5. Gambar 2.5 <i>Motor Driver</i> L298N	16
6. Gambar 2.6 Modul Sensor Infra Merah	19
7. Gambar 2.7 Kerangka Pikir Penelitian.....	21
8. Gambar 3.1 Desain Penelitian	23
9. Gambar 4.1 Sensor KY-018	33
10. Gambar 4.2 Tampak Depan Sensor TCRT-5000	34
11. Gambar 4.3 Tampak belakang sensor TCRT-5000.....	34
12. Gambar 4.4 Desain Konveyor	36
13. Gambar 4.5 Akrilik.....	37
14. Gambar 4.6 Sket Tiang Penyangga Roller	38
15. Gambar 4.7 Penyangga Motor Pemilah	39
16. Gambar 4.8 Bahan Sabuk Pengangkut	40
17. Gambar 4.9 Penyangga Sabuk.....	40
18. Gambar 4.10 Skema Sistem Kontrol.....	43
19. Gambar 4.11 Perancangan Mikrokontroler.....	44
20. Gambar 4.12 Perancangan <i>Motor Driver</i>	45
21. Gambar 4.13 Perancangan <i>Motor DC</i>	46

22. Gambar 4.14 Perancangan <i>Motor Servo</i>	46
23. Gambar 4.15 Perancangan Modul Laser	47
24. Gambar 4.16 Perancangan Sensor <i>LDR</i>	48
25. Gambar 4.17 Perancangan Sensor Infra Merah	49
26. Gambar 4.18 Penerapan <i>Power Supply</i>	49
27. Gambar 4.19 Tampilan Awal <i>Arduino IDE</i>	50
28. Gambar 4.20 Menghubungkan Arduino.....	51
29. Gambar 4.21 Status Arduino	52
30. Gambar 4.22 <i>Include Motor Servo</i>	52
31. Gambar 4.23 Fungsi <i>Define</i>	53
32. Gambar 4.24 Pembuatan Variabel	54
33. Gambar 4.25 <i>Void Setup</i>	54
34. Gambar 4.26 Inisialisasi <i>Pin Mode</i>	55
35. Gambar 4.27 <i>Setup Servo</i>	56
36. Gambar 4.28 <i>Digital Read</i>	56
37. Gambar 4.29 <i>Void Loop</i> Sensor <i>LDR</i>	57
38. Gambar 4.30 <i>Void Loop</i> Sensor Infra Merah	58

INTISARI

Muhamad Shofiyudin, 531611206089 T, 2020, “*Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Keberadaan Objek Tipe KY-018*”, Program Diploma IV, Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Pembimbing I: Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar.E, Pembimbing II: Darul Prayogo, M. Pd

Ilmu elektronika banyak dimanfaatkan dalam kehidupan modern ini untuk meringankan pekerjaan manusia, karena banyak alat tercipta menggunakan sistem kontrol yang dapat beroperasi dengan sedikit peran dari manusia bahkan tanpa peran manusia atau disebut unman sistem. Sistem kontrol yang demikian diaplikasikan pada sebuah konveyor sehingga konveyor dapat beroperasi dengan otomatis.

Metode yang digunakan yaitu *Research and Development*, merupakan proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak. Model dalam penelitian pengembangan ini adalah model prosedural yaitu menggariskan pada langkah-langkah pembuatan yang terpapar secara urut dan bertahap.

Pembuatan model pengembangan konveyor otomatis ini memanfaatkan project board sebagai dasar perakitan sistem kontrol, arduino nano sebagai mikrokontroler, dan beberapa sensor sebagai komponen pendukung otomatisasi. Mikrokontroler diprogram menggunakan aplikasi pemrograman *Arduino IDE*.

Kata Kunci: Konveyor Otomatis, Arduino nano, Mikrokontroler

ABSTRACT

Muhamad Shofiyudin, 2020, NIT: 531611206089 T. “Development Automatic Conveyor Using Color Sensor Type TCRT-5000 and Object Detector Sensor Type KY-018”, Thesis Technic Studies Program, Program Diploma IV. Merchant Marine Polytechnic Semarang, Supervisor I : Agus Hendro Waskito, MM, M.Mar.E, Supervisor II : Darul Prayogo, M. Pd

Electronic science is usefull in modern life, for help human work, because so many macine already made with control system that can work only liltle human role moreover without human role or uman system. The control system will apply on conveyor so conveyor can work automatically.

Study methodes that I use is Research and Development, methodes that will explain some process step by step for develop new product or make better already product made, hardware or softwara. Reseach design in this development use procedural design that explain how to make the new product step by step.

Production develop this automatic conveyor using project board for make control system scheme, arduino nano as micro controller, and some sensor as automatic supporter components, micro controller programed by program aplication Arduino IDE.

Keyword: Auto Conveyor, Arduino nano, Micro controller



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era globalisasi didukung oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi disegala bidang kehidupan. Berbagai macam bentuk sarana teknologi digunakan pada bidang ilmu pengetahuan, industri, perkantoran, dan bahkan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia, baik dari gaya hidup maupun pekerjaan.

Seiring berkembangnya zaman, berkembang pula berbagai bidang teknologi, salah satunya adalah bidang elektronika. Adapun pengertian elektronika yaitu bidang ilmu yang mempelajari tentang alat listrik arus lemah yang pengoperasiannya dengan mengontrol aliran listrik. Perkembangannya dari abad ke-20, dan terus berkembang hingga sekarang. Ilmu yang membunyai banyak cabang ini sangat menarik untuk dipelajari karena banyak hasil dari penerapan ilmu ini yang sangat menakjubkan.

Banyak profesi yang mengharuskan manusia bekerja keras dengan mengandalkan kekuatan fisik, dengan memanfaatkan teknologi maka pekerjaan manusia semakin lama semakin ringan karena banyak dibantu oleh alat. Hal ini yang membuat dunia industri memanfaatkan perkembangan teknologi, yang dulu bekerja secara manual sekarang beralih ke pesawat bantu yang bekerja otomatis tentunya akan menghemat energi. Salah satu alat yang telah dibuat manusia adalah konveyor, alat tersebut mempunyai banyak jenis,

salah satunya adalah konveyor yang menggunakan *belt* atau sering disebut dengan konveyor sabuk. Konveyor sabuk merupakan pesawat bantu yang fungsinya memindahkan objek yang ada diatas sabuk.

Konveyor pada umumnya adalah konveyor yang beroperasi secara manual, alat ini beroperasi terus menerus sejak sistem dihidupkan, ada objek maupun tidak ada objek diatasnya. Dengan konveyor bekerja terus menerus tanpa tergantung adanya objek maka ada kerugian terutama penggunaan energi listrik yang kurang efektif. Konveyor yang belum dikembangkan belum dapat memilah warna objek secara otomatis jadi jika konveyor mengangkat warna objek yang berbeda masih membutuhkan tenaga tambahan untuk memilahnya.

Sebab itu peneliti mengembangkan konveyor sabuk dengan memasukkan unsur elektronika yaitu mikrokontroler dan beberapa sensor. Dengan memanfaatkan hal tersebut diharapkan tercipta konveyor sabuk yang dapat beroperasi otomatis. Perancangan ini saya kembangkan dengan memanfaatkan *project board* untuk meletakkan komponen elektronika. Adapun *project board* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik yang merupakan bagian prototipe dari suatu rangkaian elektronik yang belum disolder, bagian pengembangannya adalah memanfaatkan sensor TCRT-500 sebagai pemilah warna hitam putih otomatis, dan sensor LDR tipe KY-018 sebagai sensor deteksi objek, dengan memanfaatkan sensor- sensor tersebut nantinya konveyor hanya akan bekerja ketika keberadaan objek terdeteksi dan akan otomatis memilah warna objek.

Untuk memenuhi syarat kelulusan maka penulis mengambil judul;
“Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Keberadaan Objek Tipe KY-018”

Diharapkan dapat bermanfaat bagi Taruna PIP SEMARANG untuk bahan belajar mengenai elektronika dan pemanfaatannya.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk memudahkan pembaca dalam memperoleh gambaran mengenai hal-hal yang dibahas, maka penulis merumuskan masalah dalam skripsi ini tentang hal-hal yang dikembangkan dalam model konveyor otomatis. Hal-hal yang tersebut adalah:

- 1.2.1 Bagaimana cara membuat peraga model pengembangan konveyor otomatis dengan sensor warna dan sensor deteksi keberadaan objek?
- 1.2.2 Bagaimana merancang sistem kontrol konveyor otomatis pendeteksi keberadaan objek dan warna objek (hitam putih)?
- 1.2.3 Bagaimana memprogram sistem kontrol konveyor otomatis pendeteksi keberadaan objek dan warna objek (hitam putih)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari perancangankonveyor otomatis ini diantaranya:

- 1.3.1 Mengembangkan ide, kreativitas dan menerapkan ilmu elektronika

yang telah didapat selama mengikuti pendidikan di PIP SEMARANG.

- 1.3.2 Mengetahui proses perancangan model pengembangan konveyor otomatis.
- 1.3.3 Memberikan gambaran yang nyata bagaimana cara kerja alat yang dibuat.
- 1.3.4 Perancang dapat mengaplikasikan pengetahuan dalam bentuk karya yang nyata.

1.4 Manfaat Penelitian

Pengembangan model konveyor otomatis ini mempunyai beberapa manfaat, diantaranya:

1.4.1 Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari model pengembangan konveyor otomatis ini diantaranya:

- 1.4.1.1 Dapat mengetahui bagaimana prinsip kerja dari komponen-komponen yang digunakan pada alat yang telah dirancang.
- 1.4.1.2 Dapat menambah pengetahuan tentang ilmu elektronika dan cara pengaplikasiannya.

1.4.2 Manfaat praktis

Manfaat praktis dari model pengembangan konveyor otomatis ini diantaranya:

- 1.4.2.1 Dapat digunakan sebagai alat belajar mata kuliah elektronika di PIP SEMARANG.

- 1.4.2.2 Untuk menambah ilmu pengetahuan bagi penulis bagaimana merancang dan mengembangkan konveyor otomatis.
- 1.4.2.3 Untuk menambah ilmu pengetahuan bagi Taruna dan Taruni tentang pemanfaatan elektronika.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan skripsi disusun terdiri dari lima bab, adapun sistematika tersebut disusun sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bagian ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. LANDASAN TEORI

Merupakan suatu tinjauan pustaka yang berisikan landasan teori yang menjadi dasar penelitian dan kerangka pikir.

BAB III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian memaparkan tentang pengumpulan data, pengolahan data dan yang diperlukan dalam pembuatan skripsi.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini terdiri dari gambaran umum objek penelitian, analisa masalah dan pembahasan masalah.

BAB V. PENUTUP

Pada Bab ini terdiri dari kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Konveyor

Konveyor adalah alat yang digunakan untuk memindahkan suatu objek dari satu tempat ke tempat lain dengan sistem mekanik. pada dunia industri untuk transportasi barang banyak menggunakan konveyor, karena jumlah barang yang banyak dan berkelanjutan. Dalam industri yang melibatkan barang banyak, besar, dan berat sangat dibutuhkan pengaplikasian konveyor. Ada beberapa jenis konveyor yang diciptakan (*belt conveyor, roller conveyor, chain conveyor, bucket conveyor, screw conveyors, pneumatic conveyor*), dan digunakan sesuai dengan kebutuhan berbagai industri yang berbeda. Dalam kondisi tertentu, penggunaan konveyor lebih efisien dibandingkan dengan alat angkut lainnya, konveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinyu dari satu tempat ke tempat lain, (James, 2018: 65).

Dalam Penelitian ini, Peneliti memilih konveyor sabuk sebagai alat yang digunakan sebagai objek penelitian, karena sistem kerja konveyor yang sederhana. Konveyor sabuk adalah alat transportasi yang memanfaatkan ban atau karet sebagai sabuk yang bergerak untuk membawa material yang berada di atasnya.

Prinsip kerja konveyor sabuk adalah membawa material atau objek yang berada diatas sabuk, dimana sabuk digerakkan karena *head pulley* yang diputar oleh motor melalui *gear reducer*. (Koivisto, 2018: 149).

Berdasarkan pengoperasiannya, konveyor dibagi menjadi dua, yaitu secara manual dan otomatis.

2.1.1.1 Konveyor Manual

Konveyor manual merupakan konveyor yang memerlukan peran manusia sebagai operator untuk mengoperasikan. Misalnya adalah untuk menjalankan mesin penggeraknya harus dengan menekan saklar, dan untuk menggerakkan mesin pemilah barang harus dengan menekan tombol remot. Konveyor manual tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan jika diaplikasikan dalam kehidupan.

2.1.1.1.1 Kelebihan Konveyor Manual

Konveyor manual lebih terjangkau.

Karena sistem pengoperasian yang manual dan tidak di lengkapi dengan sistem otomatisasi maka harganya akan lebih terjangkau,

Kelebihan selanjutnya adalah terbuka lapangan kerja. Sistem manual tentunya tidak dapat bekerja tanpa peran manusia, jadi dibutuhkan tenaga kerja untuk mengoperasikanya.

2.1.1.1.2 Kekurangan Konveyor manual

Kekurangan konveyor manual diantaranya adalah pekerjaan yang kurang cepat, karena harus dibantu dengan tenaga manusia.

Berikutnya adalah resiko kecelakaan kerja, sistem manual yang masih memerlukan peran manusia akan lebih besar resiko kecelakaan kerja dibandingkan dengan sistem otomatis.

2.1.1.2 Konveyor Otomatis

Konveyor otomatis adalah konveyor yang tidak memerlukan peran manusia untuk mengoperasikannya. Misalnya adalah jika terdapat objek diatas konveyor maka mesin penggerak akan otomatis berjalan, dan mesin pemilah akan beroperasi otomatis. Konveyor yang diciptakan berdasarkan kemajuan ilmu teknologi ini mempunyai kelebihan dan kekurangan.

2.1.1.2.1 Kelebihan Konveyor Otomatis

Jika konveyor otomatis ini diaplikasikan dalam dunia industri, maka akan menguntungkan bagi pemilik industri. Karena konveyor dapat beroperasi otomatis tanpa membutuhkan banyak peran dari tenaga manusia, maka dapat menekan tenaga manusia.

Sistem yang bekerja otomatis pastinya tidak merpotkan bagi tenaga kerja, dan bahkan tidak perlu menyortir secara manual, karena mesin otomatis ini akan bekerja dengan bantuan komponen elektronika berupa sensor, jadi sistem otomatis ini dapat menekan kecelekaan kerja.

Pekerjaan akan lebih cepat dan tepat.

Dengan memanfaatkan kehebatan komponen-komponen elektronika seperti sensor pendeteksi objek yang akan menjadi pemicu bekerjanya mesin penggerak sabuk dan sensor pendeteksi warna yang akan memicu bekerjanya mesin pemilah.

2.1.1.2.2 Kekurangan Konveyor Otomatis

Konveyor otomatis banyak melibatkan peran elektronika, jadi membutuhkan perawatan yang lebih dibandingkan dengan sistem manual.

Dan jika rusak maka sulit untuk diperbaiki, jadi perawatan menjadi kekurangan sistem ini.

Kerugian bagi tenaga kerja, karena sistem yang bekerja secara otomatis maka akan semakin tertutupnya lapangan kerja.

Tentunya harga awal konveyor otomatis akan lebih mahal dengan alasan pembuatannya

tidak sederhana dan banyak melibatkan piranti elektronika, jadi wajar saja jika konveyor ini diproduksi akan mempunyai harga yang lebih mahal di bandingkan dengan konveyor manual.

2.1.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu *chip* berupa *IC (Integrated Circuit)* yang mampu menerima sinyal *input*, memprosesnya dan mengirimkan sinyal *output* sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal *input* berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan yang akan diolah mikrokontroler sedangkan sinyal *output* ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Dapat diibaratkan mikrokontroler adalah sebuah otak dari sebuah perangkat yang mampu berinteraksi dengan lingkungan dengan bantuan komponen pendukung. Pada dasarnya mikrokontroler merupakan komputer dalam satu *chip*, yang didalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur *Input/Output (I/O)* dan komponen pendukung lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan *personal komputer (PC)*. Kecepatan mikroprosesor pada *PC* telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz. Begitu juga kapasitas *RAM* dan *ROM* pada *PC* yang bisa mencapai orde Gbyte/Tbyte, berbeda dengan mikrokontroler yang hanya berkisar byte/Kbyte, (Darmawan, 2017: 11).

Walaupun pada mikrokontroler kecepatan pengolahan data dan kapasitas memori jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan komputer personal, namun kemampuan mikrokontroler sudah cukup untuk dapat digunakan pada banyak aplikasi terutama karena ukurannya yang relatif kecil. Mikrokontroler sering diaplikasikan pada proyek yang tidak membutuhkan kemampuan komputasi tinggi, atau tidak memerlukan sistem yang kompleks.

Dari beberapa jenis mikrokontroler mempunyai cara maupun bahasa yang berbeda dalam pemrogramannya, jadi untuk bahasa pemrograman suatu jenis mikrokontroler belum tentu bisa digunakan untuk memprogram jenis mikrokontroler yang lain.

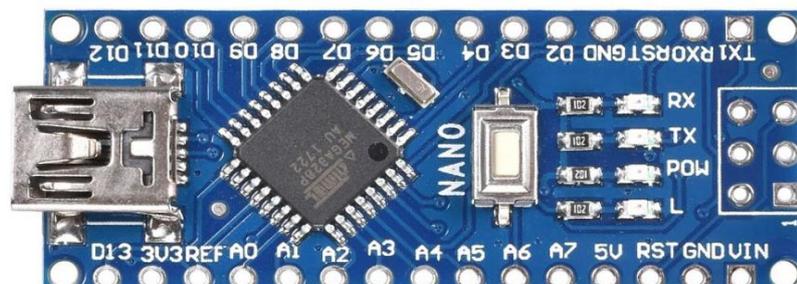
Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai *embedded system* atau *dedicated system*. *Embedded system* adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan *dedicated system* adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu. Contoh *embedded system* adalah printer karena didalamnya terdapat mikrokontroler sebagai pengendali dan juga *dedicated system* karena fungsi pengendali tersebut berfungsi hanya untuk menerima data dan mencetaknya. Berbeda dengan *PC* yang dapat digunakan untuk banyak fungsi, maka mikroprosesor pada *PC* sering disebut sebagai *general purpose microprocessor* (mikroprosesor serba guna). Sebuah *PC* dapat menyimpan dan menjalankan berbagai macam perangkat lunak (*software*) didalamnya,

berbeda dengan mikrokontroler yang hanya dapat menyimpan dan menjalankan satu *software* aplikasi.

2.1.2.1 Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, dan dapat digunakan pada *project board*. Mikrokontroler ini diciptakan menggunakan dasar Atmega328 (untuk versi 3.x) dan Atmega 168 (untuk versi 2.x). Karena arduino Nano ini berukuran mini maka hanya dilengkapi dengan pin dan colokan *USB* yang digunakan untuk menghubungkan ke komputer, dan tidak dilengkapi colokan arus listrik searah. Untuk memberikan daya pada mikrokontroler ini dapat dilakukan dengan menghubungkan catu daya dengan pin yang terdapat pada papan arduino tersebut, (Neil, 2019: 15).

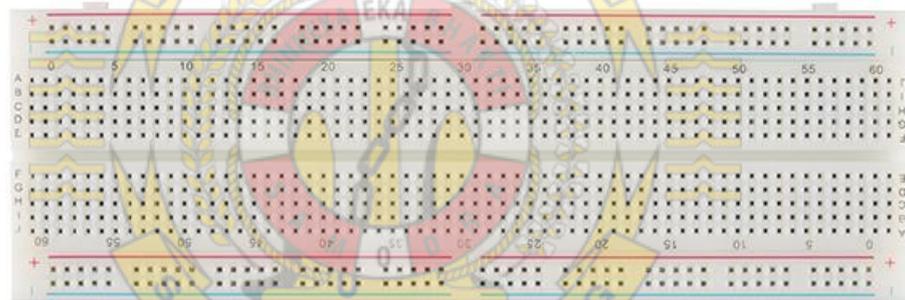
Mikrokontroler ini tentunya tidak dapat bekerja jika belum di program, maka untuk mengaktifkan fungsi arduino nano maka dibutuhkan pemrograman, dengan menggunakan aplikasi bawaan arduino itu sendiri.



Gambar 2.1 Mikrokontroler arduino nano

2.1.3 *Project Board*

Project board adalah dasar konstruksi sirkuit elektronik yang merupakan prototipe dari sebuah rangkaian elektronik tanpa harus menyolder, sehingga jika terdapat kekeliruan dapat dengan mudah mengganti komponen atau skema. *Project board* mempunyai bentuk persegi dan dilapisi dengan material padat namun bersifat *isolator* dan umumnya terbuat dari bahan plastik dengan banyak lubang di atasnya. Lubang pada pada *project board* diatur sedemikian rupa dengan bentuk pola yang disesuaikan dengan pola koneksi penghantar listrik didalamnya.



Gambar 2.2 *Project board*

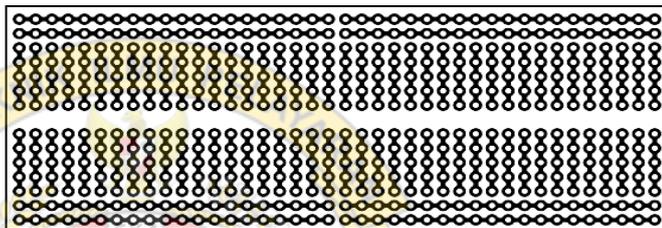
2.1.3.1 Struktur *Project Board*

Pada umumnya *project board* mempunyai jalur lubang terminal untuk memudahkan pengguna membuat rangkaian atau skema elektronik. Jalur lubang *project board* adalah sebagai berikut:

2.1.3.1.1 Terdapat 2 pasang jalur paling bawah dan paling atas, dan jalur tersebut terhubung horizontal hingga ke tengah *project board*.

2.1.3.1.2 Terdapat 5 lubang pada bagian tengah bawah dan 5 lubang tengah atas. Lubang ini terhubung vertikal dan secara umum digunakan untuk merangkai komponen.

2.1.3.1.2 Terdapat pembatas tengah pada *project board*, umumnya digunakan untuk menancapkan mikrokontroler, IC secara horizontal.



Gambar 2.3 Struktur *project board*

2.1.4 Kabel *Jumpers*

Kabel *jumper* merupakan kabel yang mempunyai diameter relatif kecil berfungsi untuk menghubungkan antar komponen elektronika. Kabel *jumper* sering di aplikasikan pada *project board* dan komponen elektronika yang mendukung penggunaan kabel *jumper*. Untuk memudahkan penggunaan kabel *jumper* dibagi beberapa jenis, diantaranya:

2.1.4.1 Kabel *jumper male-male*

Kabel *jumper* jenis ini adalah kabel yang kedua ujungnya mempunyai koneksi *male* atau untuk mengkoneksi komponen yang mempunyai pin *female*, dan paling sering digunakan pada *project board*.

2.1.4.2 Kabel *jumper male-female*

Kabel *jumper male-female* adalah kabel *jumper* dengan satu ujung *male* dan ujung satunya *female*. Fungsi satu ujung untuk mengkoneksi pin *female*, dan ujung satunya untuk mengkoneksi pin *male*. Umumnya digunakan untuk menghubungkan modul elektronika dengan *project board*.

2.1.4.3 Kabel *jumper female-female*

Kabel *jumper* jenis ini merupakan kabel yang kedua ujungnya mempunyai jenis koneksi *female-female*, berfungsi untuk dikoneksi dari dari pin yang berjenis *male*.



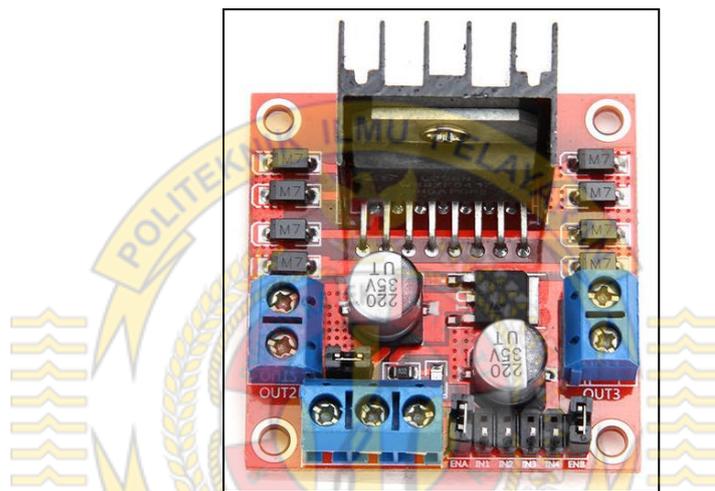
Gambar 2.4 Kabel *jumper*

2.1.5 *Motor Driver* L298N

Motor driver merupakan perangkat keras elektronik yang dapat mengontrol *motor DC*, mulai dari arah putaran hingga kecepatan.

Motor Driver L298N Merupakan modul *motor driver* yang berbasis IC L298 *dual H-bridge*, komponen ini dapat mengontrol maksimal 2 *motor DC* terpisah, memutus dan menghubungkan tegangan seperti fungsi *relay* sesuai sinyal perintah dari mikrokontroler yang terhubung.

Dengan adanya modul ini banyak keuntungan yang didapatkan karena penggunaannya yang lebih mudah dan rangkaian komponen yang rapi maka tidak perlu lagi menambahkan komponen lain seperti resistor. Berdasarkan *datasheet* modul ini dapat bekerja normal pada tegangan 5V-35V, jadi dapat digunakan dengan baik untuk *motor DC* yang mempunyai spesifikasi tegangan tersebut.



Gambar 2.5 *Motor driver* L298N

2.1.6 *Motor DC*

Pada perkembangan zaman, banyak jenis motor yang diproduksi, tetapi yang paling membedakan adalah jenis tegangan yang digunakan untuk mengoperasikan, yaitu *motor DC* dan *motor AC*. Sesuai dengan namanya *motor AC* adalah motor yang dapat bekerja normal menggunakan tegangan jenis AC, (Saleh, 2018: 58).

Motor DC merupakan perangkat elektronika yang membutuhkan tegangan arus searah pada kumparan untuk di ubah menjadi energi gerak mekanik. Pada bagian yang bergerak *motor DC*

dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *rotor* dan *stator*. *Rotor* merupakan bagian yang berputar, pada *motor DC rotor* berupa kumparan atau lilitan, sedangkan *stator* adalah bagian yang tidak bergerak dan berupa magnet. Prinsip kerja *motor DC* ialah jika konduktor teraliri arus maka disekitar konduktor tersebut timbul medan magnet.

Pada penelitian ini *Motor DC* digunakan sebagai tenaga penggerak sabuk pada konveyor. *Motor DC* dihubungkan dengan *saft* melalui gigi reduksi dan akan menngerakkan sabuk konveyor yang sudah terpasang pada *saft*.

2.1.7 *Motor Servo*

Motor listrik mengalami banyak perkembangan, salah satunya adalah *motor servo*, merupakan model pengembangan dari *motor DC* yang dilengkapi dengan gigi reduksi, sehingga motor ini dapat bekerja dua arah, (Dinata, 2016: 112).

Motor servo merupakan *motor dc* yang di lengkapi dengan rangkaian gigi reduksi. *Motor servo* mempunyai gerak terbatas karena fungsinya berbeda dengan *motor DC*. Jika pada penelitian ini fungsi *motor DC* sebagai penggerak untuk memutar *saft*, maka *motor servo* adalah sebagai alat pemilah warna objek berdasarkan sinyal dari sensor.

2.1.8 Sensor *LDR*

Sensor *LDR* atau singkatan dari *Light Dependent Resistor* merupakan komponen elektronika yang peka terhadap cahaya, jadi

sensor ini memanfaatkan intensitas cahaya sebagai pemicu untuk mengirim sinyal *input*. Sensor ini umumnya terbuat dari bahan semi konduktor yang mempunyai nilai resistansi berubah-ubah tergantung intensitas cahaya, dan cara memasang sensor inipun sama seperti memasang resistor, (Sujarwata, 2018: 36).

Prinsip kerja komponen ini cukup sederhana, jika cahaya yang terpapar berintensitas tinggi maka resistansi *LDR* akan turun, sebaliknya jika cahaya redup maka resistansi *LDR* akan naik. Artinya *LDR* akan menjadi konduktor yang buruk atau resistansi yang besar saat cahaya redup, dan *LDR* akan menjadi konduktor yang baik atau resistansi kecil saat terpapar cahaya yang berintensitas tinggi. Pada penelitian ini sensor *LDR* dimanfaatkan sebagai sensor pendeteksi keberadaan objek dengan memadukan laser sebagai pemapar cahaya.

2.1.9 Laser Dioda

Laser merupakan singkatan dari *Light Amplification by Stimulated of Radiation*, yang berarti alat yang dapat memancarkan radiasi elektromagnetik melalui pancaran stimulasi. Pancaran dari sinar laser ada yang dapat dilihat dengan mata normal. Sedangkan laser dioda adalah komponen semi konduktor yang ketika dialiri listrik dapat menghasilkan radiasi *koheren* yang dapat dilihat oleh mata normal. Pada dasarnya prinsip kerja laser dioda hampir sama dengan lampu *LED* yang mengkonversikan energi listrik menjadi energi cahaya, hanya intensitas cahaya yang dihasilkan lebih tinggi.

Pada umumnya laser ini hanya membutuhkan tegangan 3 volt hingga 12 volt, karena tegangan yang dibutuhkan relatif rendah maka sangat memudahkan pengguna laser dioda ini, (Ponto, 2019: 110).

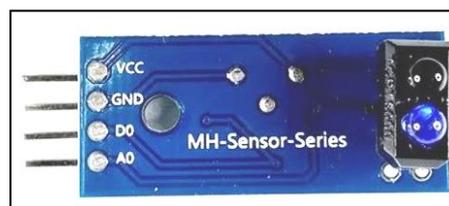
Laser dioda banyak digunakan dalam kehidupan modern, mulai dari sebagai pembaca kode harga, laser *pointer* untuk presentasi, remot kontrol, mesin pencetak dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini laser dioda dikombinasikan dengan sensor *LDR*, tentu sangat membantu karena sifatnya yang spesifik.

2.1.10 Modul Sensor Infra Merah

Sensor Infra Merah adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya infra merah. Sensor ini mempunyai dua bagian penting, yaitu *transmitter* infra merah sebagai pemancar dan *receiver* sebagai penerima pantulan.

Prinsip kerjanya adalah *transmitter* memancarkan infra merah dan jika terhalang benda yang berwarna putih atau bersifat reflektif, maka infra merah akan terpantul dan terdeteksi oleh *receiver*.

Maka sensor ini dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi objek antara hitam dan putih. Kemampuan deteksi sensor dapat diatur menggunakan potensiometer yang sudah terpasang pada modul.



Gambar 2.6 Modul sensor infra merah

2.1.11 *DC Power Supply*

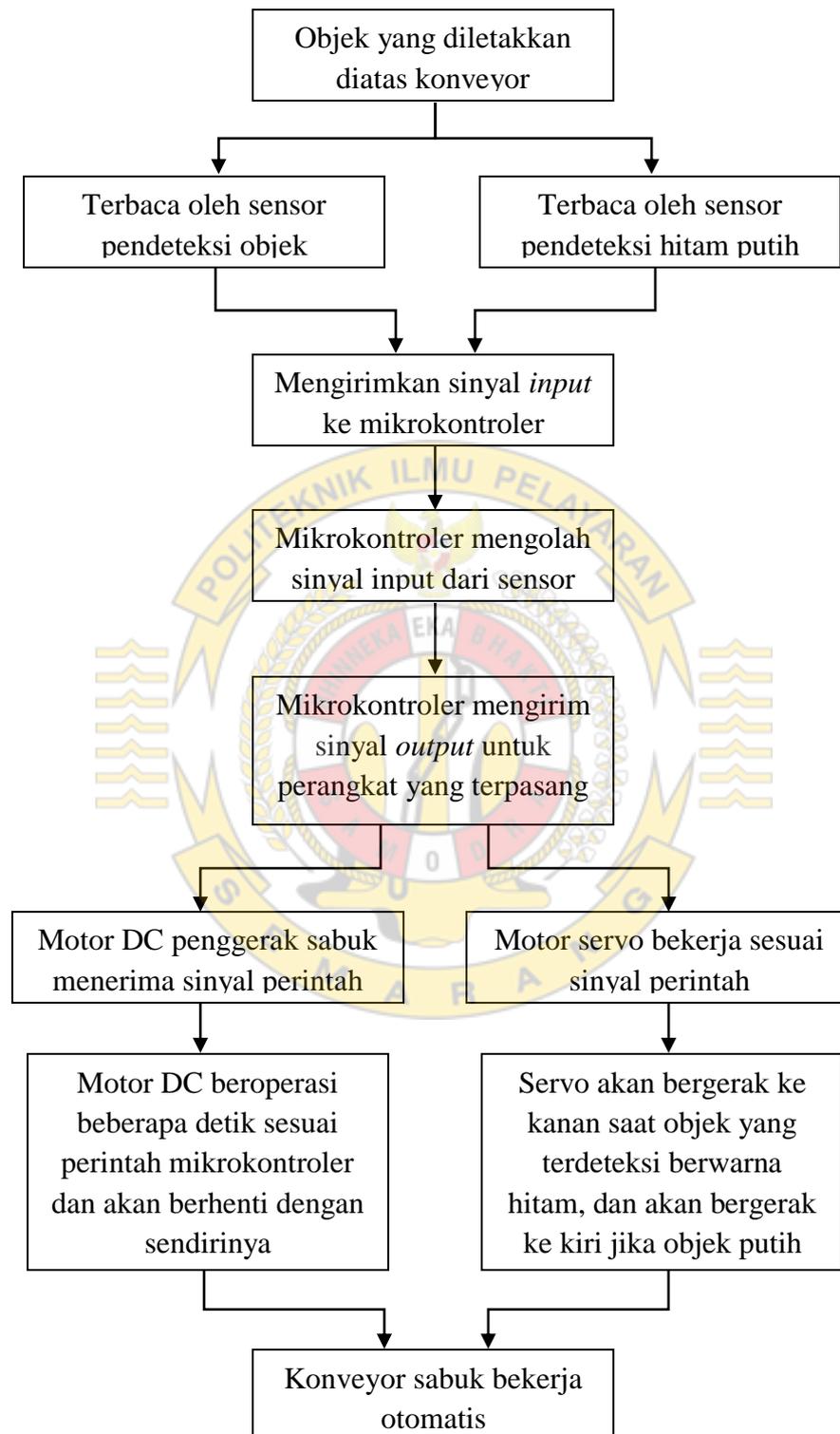
Untuk mengoperasikan perangkat elektronik tentunya membutuhkan tegangan, beberapa perangkat dapat beroperasi menggunakan tegangan AC, ada pula yang hanya dapat beroperasi menggunakan tegangan DC. Tegangan jenis AC umumnya dihasilkan generator, sedangkan tegangan jenis DC dihasilkan dari macam-macam sumber, salah satunya adalah tegangan jenis AC yang diubah menjadi DC. Hal tersebut yang mendasari dibuatnya alat pengubah tegangan jenis AC menjadi DC, (Wibowo, 2018: 7).

DC power supply adalah rangkaian elektronika yang berfungsi mengubah jenis tegangan dari AC (*alternating current*) menjadi DC (*Direct current*). Dalam dunia elektronika *power supply* merupakan alat listrik yang penting karena sebagian besar alat maupun komponen elektronika membutuhkan arus DC untuk dapat bekerja dengan baik.

Tentunya banyak pertimbangan memilih sumber listrik DC untuk penelitian konveyor otomatis ini, dan peneliti memilih DC *power supply* karena banyak keuntungan dibandingkan dengan battery. Beberapa keuntungannya yaitu karena harganya lebih terjangkau dan tidak memerlukan pengisian ulang.

Pada penelitian ini *DC power supply* berguna sebagai penyedia sumber listrik arus DC, karena komponen atau perangkat yang digunakan untuk penelitian merupakan komponen elektronika yang membutuhkan arus DC.

2.2 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.7 Kerangka pikir penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada skripsi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

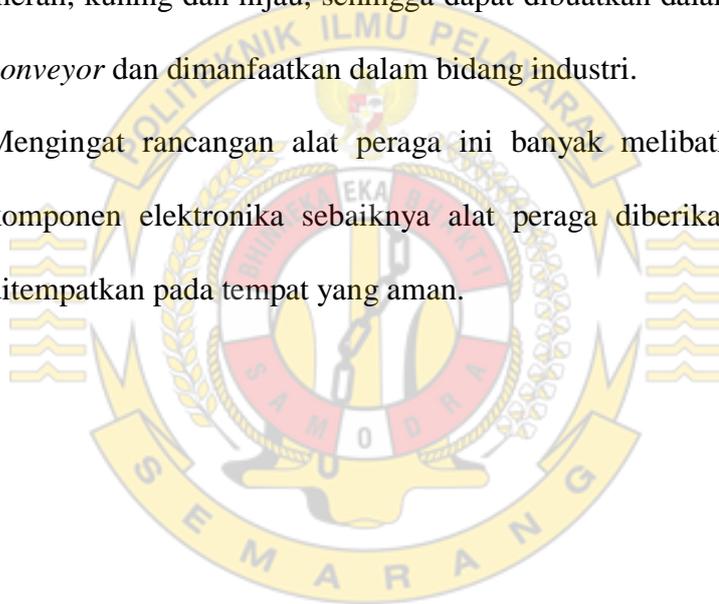
- 5.1.1 Pembuatan peraga model pengembangan konveyor otomatis ini memanfaatkan bahan-bahan yang menunjang penampilan alat peraga, dan membutuhkan ketelitian untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan perancang.
- 5.1.2 Perancangan sistem kontrol konveyor otomatis pendeteksi keberadaan objek dan warna ini lebih mudah dengan menggunakan mikrokontroler arduino, sensor warna hitam putih TCRT-5000 dan sensor deteksi objek KY-018. Bertujuan kedua sensor beroperasi dengan baik maka sensor TCRT-5000 ditempatkan paling depan sebelum sensor KY-018.
- 5.1.3 Pemrograman sistem kontrol konveyor otomatis pendeteksi keberadaan objek dan warna menggunakan *Arduino IDE*, pemrograman lebih mudah dengan menggunakan aplikasi tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan diatas, beberapa saran yang dapat disampaikan setelah menyelesaikan pembuatan model

pengembangan konveyor otomatis, adalah sebagai berikut:

- 5.2.1 Hasil karya dari pembuatan model pengembangan konveyor otomatis ini dapat dimanfaatkan sebagai media belajar ilmu elektronika dan pemanfaatannya bagi Taruna dan Taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- 5.2.2 Alat peraga konveyor otomatis ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan lebih banyak sensor warna seperti sensor warna merah, kuning dan hijau, sehingga dapat dibuatkan dalam bentuk *real conveyor* dan dimanfaatkan dalam bidang industri.
- 5.2.3 Mengingat rancangan alat peraga ini banyak melibatkan besi dan komponen elektronika sebaiknya alat peraga diberikan cover atau ditempatkan pada tempat yang aman.

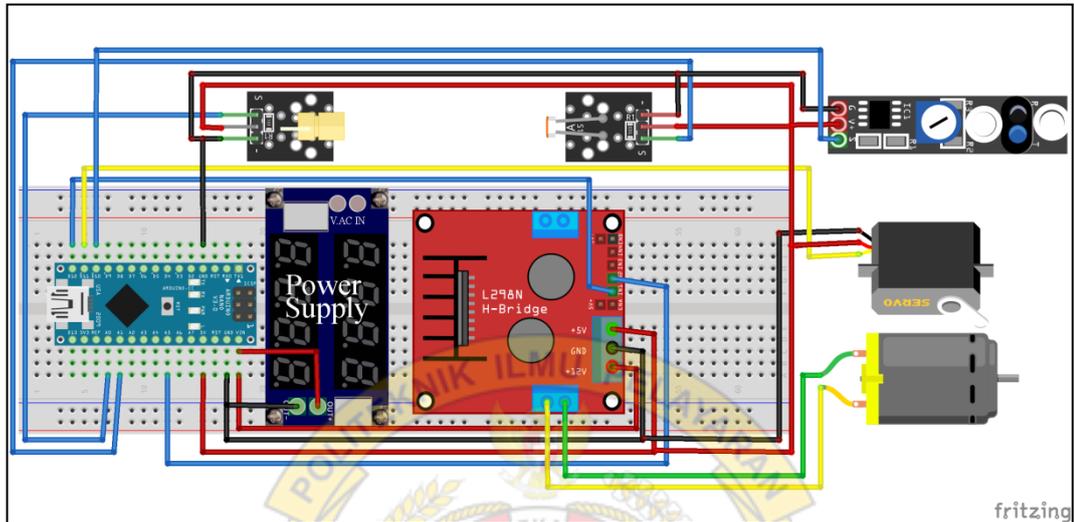


DAFTAR PUSTAKA

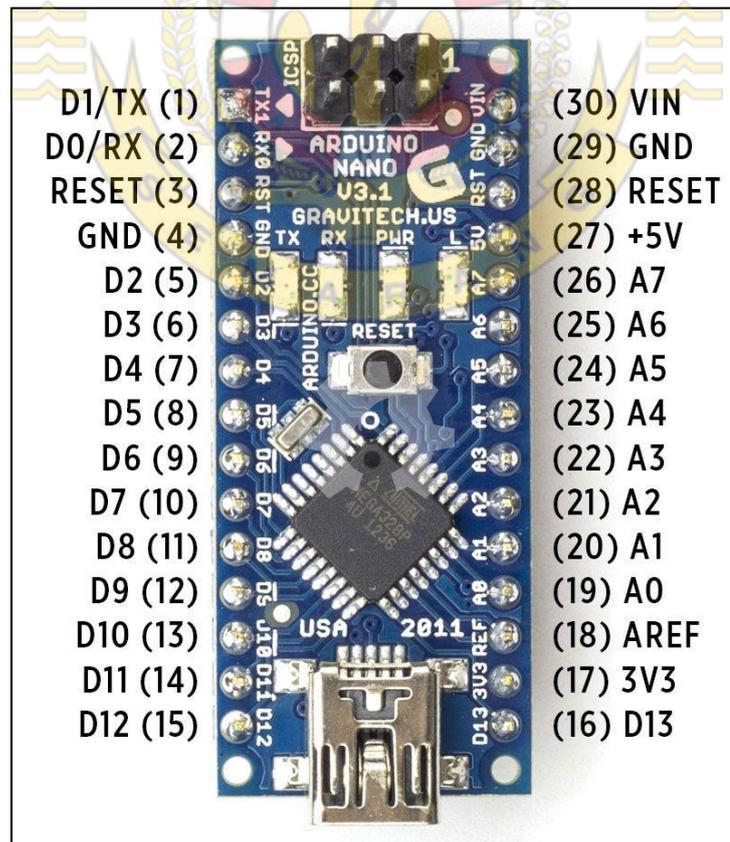
- Darmawan, Hari Arief. 2017, *Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis*, UB Media, Malang.
- Dinata, Yuwono M. 2016, *Arduino Itu Pintar*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Fitrah, M., dan Lutfiyah. 2017, *Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas dan Studi Kasus*, CV. Jejak, Sukabumi.
- Ismail, Muhamad Syuhudi. 2018, *Strategi dan Teknik Penulisan Skripsi*, Grup Penerbitan CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- James, A. Chisman. 2018, *Industrial Cases in Simulation Modeling*, Xlibis Corporation, United States of America
- Koivisto, Kosti. 2018, *Conveyor Engineering*, Books on Demand, Finland.
- Neil, Cameron. 2019, *Arduino Applied Comprehensive Projects for Everyday Electronics*, Appres Media, California.
- Ponto, Hantje. 2019, *Dasar Teknik Listrik*, Grup Penerbit CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- Saleh, Anang Supriadi. 2018, *Energi & Elektrifikasi Pertanian*, Grup Penerbitan CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- Sujarwata. 2018, *Belajar Mikrokontroler BS2SX: Teori, Penerapan dan Contoh Pemrograman*, CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- Timotius, Kris H. 2017, *Pengantar Metodologi Penelitian*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Wibowo, Sigit Syah. 2018, *Analisa Sistem Tenaga*, Polinema Press, Malang.

LAMPIRAN I

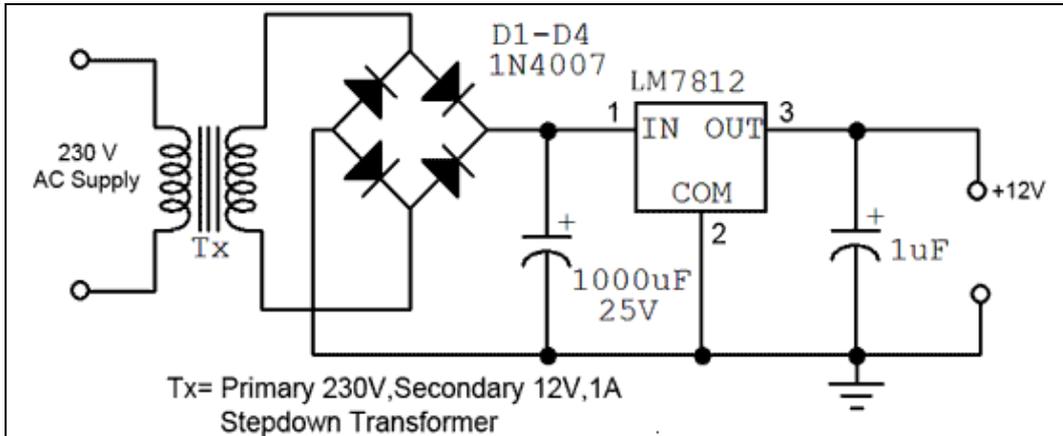
SKEMA



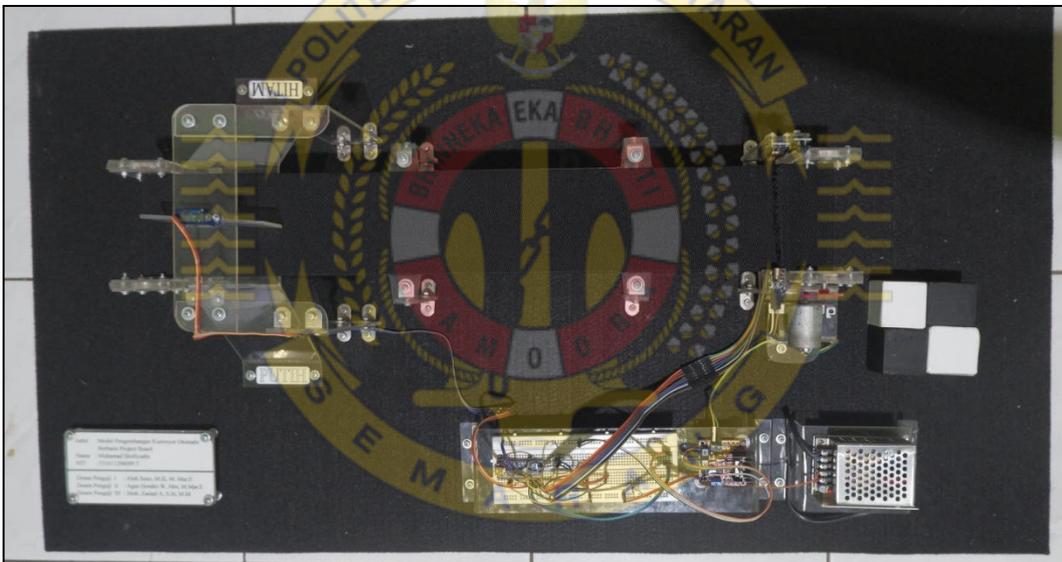
Skema sistem kontrol



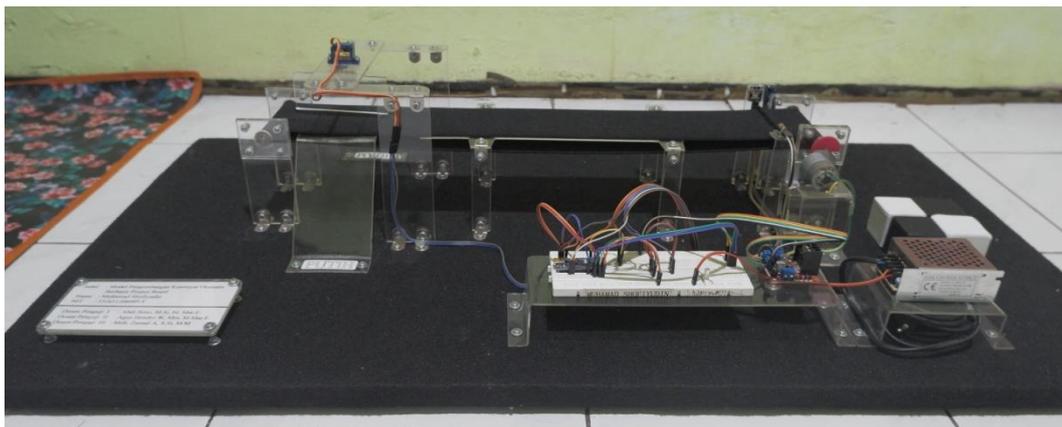
Gambar Arduino Nano



Skema Power Supply



Gambar Konveyor otomatis tampak atas



Gambar Konveyor otomatis tampak samping



Gambar Konveyor otomatis tampak depan belakang



LAMPIRAN II

GAMBAR KONVEYOR SEBELUM DIKEMBANGKAN



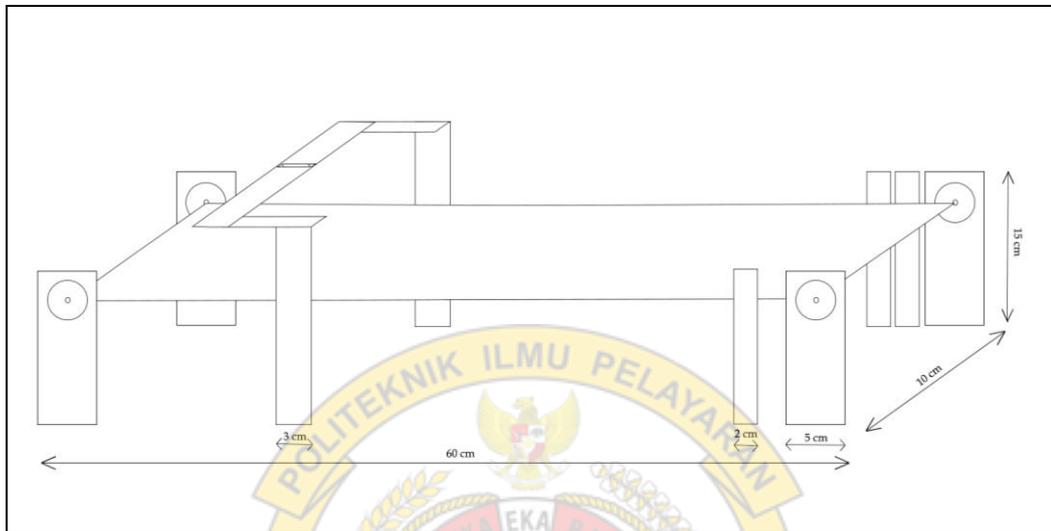
Gambar konveyor sabuk sebelum dikembangkan menggunakan sensor



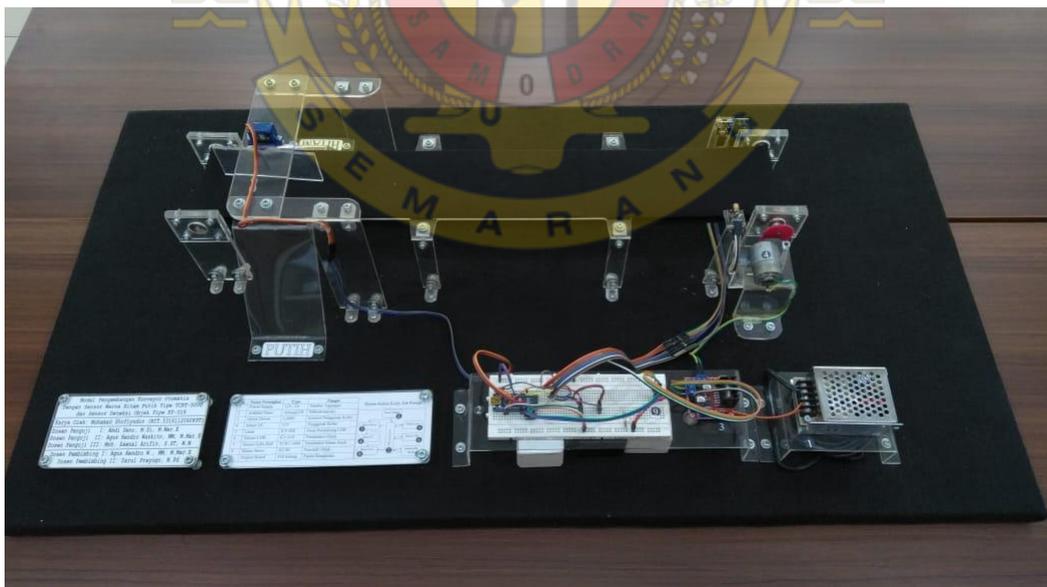
Gambar konveyor sabuk sebelum dikembangkan menggunakan sensor

LAMPIRAN III

GAMBAR PENGEMBANGAN KONVEYOR



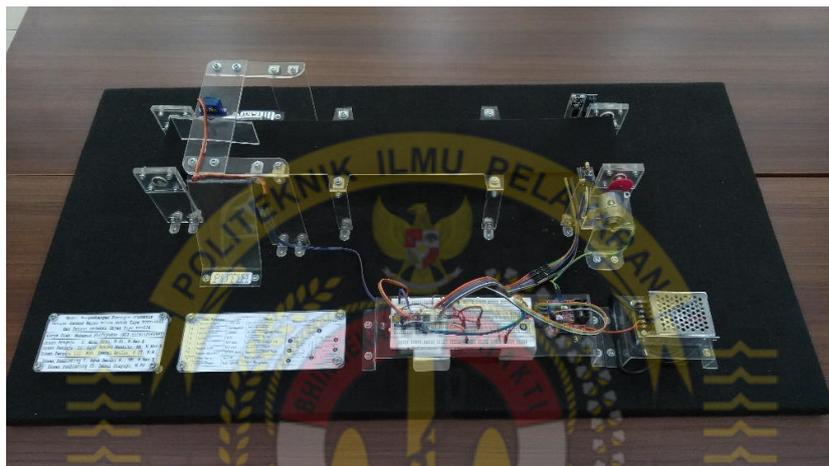
Gambar sket alat peraga pengembangan konveyor otomatis menggunakan sensor



Gambar alat peraga pengembangan konveyor otomatis menggunakan sensor warna hitam dan putih dan sensor deteksi objek

LAMPIRAN IV
MANUAL INSTRUCTION

**ALAT PERAGA MODEL PENGEMBANGAN KONVEYOR OTOMATIS
DENGAN SENSOR WARNA HITAM PUTIH TIPE TCRT-5000
DAN SENSOR DETEKSI OBJEK TIPE KY-018**



Karya Oleh:

MUHAMAD SHOFIYUDIN

NIT. 531611206089 T

Dosen Pembimbing:

- 1. AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E**
- 2. DARUL PRAYOGO, M. Pd**

Dosen Penguji:

- 1. ABDI SENO, M.Si, M. Mar.E**
- 2. AGUS HENDRO WASKITO, MM, M.Mar.E**
- 3. MOH. ZAENAL A, S.ST, M.M**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020

Prosedur Penggunaan Alat Peraga Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Objek tipe KY-018

Cara Menyalakan Alat Peraga:

1. Pastikan alat peraga pada tempat yang datar (tidak miring).
2. Hubungkan kabel dari power supply dengan sumber listrik (VAC).
3. Sistem akan berjalan satu kali dengan sendirinya, tunggu hingga berhenti.
4. Alat peraga siap dioperasikan.

Cara Menggunakan Alat Peraga:

1. Ambil salah satu objek yang tersedia.
2. Letakkan objek di depan sensor.
3. Konveyor akan berjalan otomatis.

Cara Mematikan Alat Peraga:

1. Pastikan alat peraga tidak sedang beroperasi.
2. Lepas sambungan kabel dari sumber listrik (VAC).

Gambaran Umum Prinsip Kerja Alat Peraga:

- Sensor TCRT-5000 sebagai sinyal input pemilah warna hitam putih yang kemudian diolah mikrokontroler dan menghasilkan sinyal perintah untuk motor servo.
- Sensor KY-018 sebagai sinyal input pendeteksi objek yang kemudian diolah mikrokontroler dan menghasilkan sinyal perintah untuk motor DC penggerak roller.

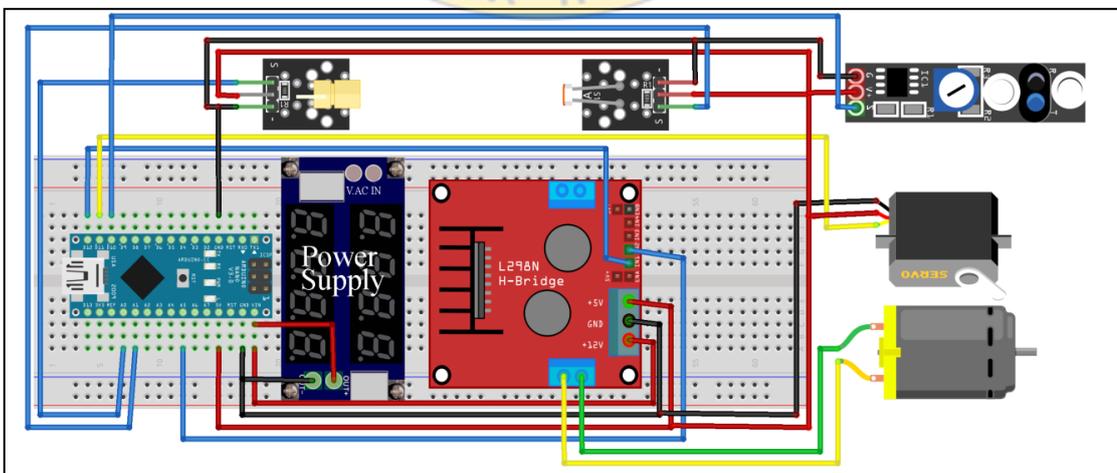
Perawatan

1. Lipat Kabel Power Supply dan masukkan ke tempat yang tersedia.
2. Bersihkan dari debu menggunakan kuas yang tersedia.
3. Tutup alat peraga menggunakan kain saat tidak digunakan.

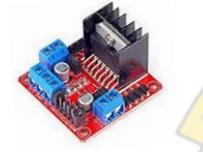
Kegagalan Sistem dan Cara Mengatasi

1. Sistem tidak berjalan dan lampu indikator tidak menyala.
 - Cara mengatasinya bisa cek sambungan sumber listrik AC.
2. Mesin penggerak konveyor berjalan terus menerus, merupakan indikasi sensor LDR mengalami disfungsi.
 - Biarkan sistem dalam keadaan hidup.
 - Perbaiki posisi sensor LDR supaya terpapar sinar laser hingga penggerak konveyor berhenti.
3. Alat peraga tidak dapat membedakan warna hitam dan putih
 - Biarkan sistem tetap hidup.
 - Ambil Obeng (+) yang tersedia.
 - Atur sensitivitas sensor TCRT-5000 dengan memutar adjustable resistor menggunakan obeng (+) tersebut.
 - Putar ke kiri jika berada pada ruangan yang kurang cahaya, dan putar ke kanan jika berada pada ruangan yang cukup cahaya.
 - Test menggunakan objek hingga sensor berfungsi sesuai harapan.

Wire Diagram Sistem Kontrol Alat Peraga Model Pengembangan Konveyor Otomatis Dengan Sensor Warna Hitam Putih Tipe TCRT-5000 dan Sensor Deteksi Objek tipe KY-018



Komponen Sistem Kontrol Alat Peraga

No.	Gambar Komponen	Nama dan Spesifikasi Komponen	Fungsi
1		DC Power supply 12V, 3A	Sebagai catu daya atau sumber tegangan DC
2		Arduino Nano Atmega328	Sebagai mikrokontroler sistem kontrol
3		Motor Driver Tipe L298N	Sebagai pengontrol motor DC
4		Motor DC 12V	Sebagai motor penggerak roller konveyor
5		Modul Laser Tipe KY-008	Sebagai komponen pendukung sensor LDR
6		Sensor LDR Tipe KY-018	Sebagai sensor deteksi objek
7		Sensor Infra Merah Tipe TCRT-5000	Sebagai sensor deteksi warna hitam dan putih
8		Motor Servo Tipe SG90	Sebagai perangkat pemilah objek hitam dan putih

Note: Komponen sistem kontrol bisa didapatkan di toko elektronika dan perlengkapan robotika.

Coding Pemrograman mikrokontroler menggunakan *Arduino IDE*

```
#include <Servo.h>

#define konveyor 12
#define pinLaser A0
#define pinLDR A1
#define pinTracing 10

Servo servoSortir;

int dataSensorLDR;
int dataSensorTracing;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(pinLDR, INPUT);
  pinMode(pinTracing, INPUT);
  pinMode(konveyor, OUTPUT);
  pinMode(pinLaser, OUTPUT);
  servoSortir.attach(11);
  servoSortir.write(90);
  delay(3000);
}

void loop() {
  dataSensorLDR = digitalRead(pinLDR);
  dataSensorTracing = digitalRead(pinTracing);
  Serial.print("Data Sensor LDR = ");
  Serial.println(dataSensorLDR);
  Serial.print("Data Sensor Tracing = ");
  Serial.println(dataSensorTracing);
  digitalWrite(pinLaser, HIGH);
  if(dataSensorLDR == 1){
    analogWrite(konveyor, 255);
    delay(1300);
    analogWrite(konveyor, 0);
    delay(1000);
  }
  if(dataSensorTracing == 1){
    servoSortir.write(140);
    digitalWrite(konveyor, 255);
    delay(1000);
  }
  else{
    servoSortir.write(40);
    analogWrite(konveyor, 255);
    delay(1000);
  }
  servoSortir.write(90);
  analogWrite(konveyor, 0);
}
}
```



LAMPIRAN V

LAMPIRAN *LINK*

Proses pembuatan dalam bentuk video:

Part 1 : <https://youtu.be/w1Y2iw7wTnM>

Part 2 : <https://youtu.be/O31rOtp67pw>

Part 3 : <https://youtu.be/EvFtSKfBpLo>

Part 4 : <https://youtu.be/jC0KXhtSxdw>

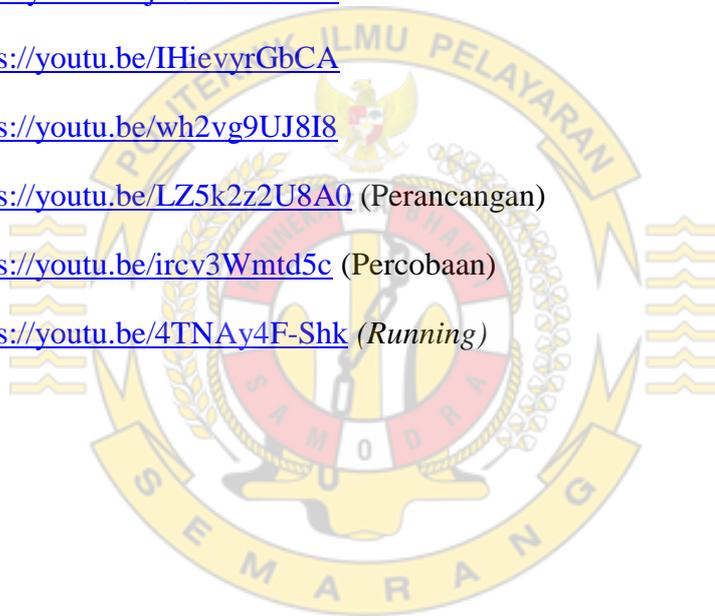
Part 5 : <https://youtu.be/IHievyrGbCA>

Part 6 : <https://youtu.be/wh2vg9UJ8I8>

Part 7 : <https://youtu.be/LZ5k2z2U8A0> (Perancangan)

Part 8 : <https://youtu.be/ircv3Wmt5c> (Percobaan)

Part 9 : <https://youtu.be/4TNAy4F-Shk> (*Running*)



LAMPIRAN VI

CREW LIST

M/V JK PIONEER		9131838			DSOB3			027		
2. Port of Depature VANINO, RUSSIA		3. Date of Departure			4. Flag State of ship SOUTH KOREA			5. Port of destination QINZHOU, CHINA		
6. No	7. Family name, given name	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth (City, Country)	Date & place of embarkation	11. Passport No. & Expiry Date of Passport	Seaman's book No., Expiry date of seaman's Book		GENDER	
1	SON JINIL	CAPT	S.Korea	27 MAY 1958 Jinhea, S.korea	08 NOV 2018 Donghae, S.Korea	M56470295	12 JAN 2026	BS104-02070	Unlimited	M
2	SHIN SEUNGWOOK	C/O	S.Korea	24 JUL 1983 Gangwon, S.Korea	04 MAR 2019 Donghae, S.Korea	M01545773	27 MAR 2028	KS048-00034	Unlimited	M
3	DODY SETIAWAN	2/O	Indonesia	03 SEP 1982 Jakarta, indonesia	20 APR 2018 Boryeong, S.Korea	B9191860	15 FEB 2023	D006946	23 SEP 2019	M
4	MUHAMMAD NOOR FIRMANTO	3/O	Indonesia	21 MAR 1992 Kuala Kapuas, Indonesia	20 APR 2018 Boryeong, S.Korea	B6618126	28 APR 2022	A026510	06 MAY 2019	M
5	KIM JONGGI	C/E	S.Korea	01 NOV 1962 Busan, S. Korea	03 JUL 2018 Xinsha, China	M27746376	07 SEP 2021	BS983-49412	Unlimited	M
6	LEE JIN HOA	1/E	S.Korea	21 OCT 1964 Busan, S.Korea	08 NOV 2018 Donghae, S.Korea	M73981441	11 MAR 2024	BS014-03988	Unlimited	M
7	FRANSISKUS RIPTA	2/E	Indonesia	25 DEC 1976 Sumbul, Indonesia	04 MAR 2019 Donghae, S.Korea	C1980309	25 FEB 2024	D060125	25 MAR 2020	M
8	TRIYANTO ADHI NUGROHO	3/E	Indonesia	21 JAN 1992 Temanggung, Indonesia	25 AUG 2018 Donghae, S.Korea	B5268583	15 DEC 2021	F141879	06 JUN 2021	M
9	MARIS ZAENAL	BSN	Indonesia	04 FEB 1971 Magelang, Indonesia	20 APR 2018 Boryeong, S.Korea	B1982005	01 OCT 2020	C061398	12 MAY 2021	M
10	HIDAYAT	AB-A	Indonesia	02 AUG 1972 Jakarta, Indonesia	20 SEP 2018 Dangjin, S.Korea	A8968201	02 SEP 2019	E078921	26 APR 2021	M
11	ANSHAR BASIR	AB-B	Indonesia	14 FEB 1970 Lumaring, Indonesia	04 MAR 2019 Donghae, S.Korea	C1402719	12 NOV 2023	E065810	25 FEB 2021	M
12	MOCH NIZER	AB-C	Indonesia	01 MAR 1975 Bangkalan, Indonesia	27 DEC 2018 Samarinda, Indonesia	B7688428	10 AUG 2022	C005925	06 OCT 2020	M
13	SYAHMAD RAHMADI	OS	Indonesia	07 SEP 1983 Bangkalan, Indonesia	27 DEC 2018 Samarinda, Indonesia	B2282277	22 OCT 2020	D080979	07 JUN 2020	M
14	DIRGANTARA KATA PONGANAN	D/C	Indonesia	13 APR 1996 Makale, Indonesia	25 AUG 2018 Donghae, S.Korea	B6877796	25 APR 2022	F001360	08 MAY 2020	M
15	SUHANDI LADAJENG	I.OL	Indonesia	25 APR 1988 Baloa, Indonesia	25 AUG 2018 Donghae, S.Korea	B7375898	19 JUL 2022	D036521	15 JAN 2020	M
16	ADI SUTRISNO	OLA	Indonesia	09 OCT 1973 Brebek, Indonesia	26 JUL 2018 Dangjin, S.Korea	A9197109	23 DEC 2019	B056294	01 APR 2020	M
17	AKIM	OLB	Indonesia	17 APR 1987 Sliyeg, Indonesia	04 MAR 2019 Donghae, S.Korea	B5770133	22 DEC 2021	B054361	21 MAR 2020	M
18	NURROHMAN	OLC	Indonesia	20 APR 1979 Kuningan, Indonesia	03 APR 2018 Samarinda, Indonesia	B5130695	20 OCT 2021	F096898	11 JAN 2021	M
19	MUHAMAD SHOFIYUDIN	E/C	Indonesia	12 APR 1995 Pati, Indonesia	25 AUG 2018 Donghae, S.Korea	C0104734	14 MAY 2023	F120905	24 MAY 2021	M
20	MUHAMAD NURYANTO	C/CK	Indonesia	03 SEP 1981 Cirebon, Indonesia	04 OCT 2018 Donghae, S.Korea	B5677269	07 JUN 2022	F107571	01 FEB 2021	M
21	SUGIYANTO	MM	Indonesia	04 NOV 1982 Jakarta, Indonesia	03 APR 2018 Samarinda, Indonesia	B4730347	19 AUG 2021	E117259	13 SEP 2019	M

Signature by master, authorized agent or officer

Capt. Son Jinil
Master of M/V JK PIONEER

LAMPIRAN VII

GENERAL SHIP'S PARTICULARS

NAME: M/V JK PIONEER (ex-NEW IRENE) / **CALL SIGN:** DSOB3 / **IMO NO:** 9131838
SATCOM ID: TEL.773111455 / **FAX.** 783113041 / **IN-C** = 444095362 / **MMSI** = 440495000

OWNER: JK Maritime Inc.

5F, Parkview Bldg. 44-5, Banpo-daero 30-gil, Seocho-Gu, Seoul, 06646, Korea

MANAGER: JK Maritime Inc.

5F, Parkview Bldg. 44-5, Banpo-daero 30-gil, Seocho-Gu, Seoul, 06646, Korea

P & I CLUB : Japan P & I CLUB / **CLASS :** KR / 9748259
TYPE OF SHIP : BULK CARRIER
OFFICIAL NUMBER : JJR 059024
PORT OF REGISTRY : JEJU
NATIONALITY : SOUTH KOREA
GROSS TONNAGE : 38,775 TONS **NET TONNAGE:** 24,619 TONS
DEADWEIGHT : 72,875 M/T
LOA : 225.00 MTRS 738.19 FT
LBP : 216.55 MTRS
BREADTH MLD : 32.24 MTRS 105.77 FT
DEPTH MLD : 19.10 MTRS
LIGHT SHIP : 10,956.456 M/T
PROPULSION : RIGHT HANDED STEM: BULBOUS BOW STERN: TRAMSON
MAIN ENGINE : B&W 6S6-MC MARK VI, MCR 11,800 PS = 8,678KW = 85 RPM, NCR 10,620 PC = 82.1 RPM / Ballast : 13.0Kts / Laden 12.1Kts
YEAR BUILT : KEEL LAID / 16 DEC 1996 / DELIVERED: 23 OCT 1997 /
LAUNCHING : 08 JUL 1997
YARD BUILT : DAEDONG SHIPBUILDING CO., LTD. CHINHAE, KOREA
HEIGHT (FM KEEL TO RADAR MAST) : 46.4 MTRS
HEIGHT (FM KEEL TO TOP OF NO.4H) : 22.0 MTRS (NO.1 HATCH 22.5 MTRS)
HEIGHT (FM KEEL TO FWD MAST) : 36.2 MTRS
FO CAPACITY : 2,432.49 CBM 2,336.17 MT (98 %)
DO CAPACITY : 173.79 CBM 153.29 MT (98 %)
FW CAPACITY : 314 CBM **BALL TANK CAPACITY:** 48,016.84 CBM 49,217.26 MT

SEASONAL DISPLACEMENT AND DEADWEIGHT (M/T)				
LL MARKS	FREE BOARD	DRAFT	DISPLACEMENT	DEADWEIGHT
TF	4.614	14.522	85,699.650	74,743.194
FW	4.904	14.232	83,834.743	72,878.287
T	4.933	14.203	85,739.455	74,782.999
S	5.223	13.913	83,831.234	72,874.778
W	5.513	13.623	81,924.549	70,968.093
HOLD CAPACITY IN CBM/CUF				
NO.1 HOLD	11,079.67 / 391,275		NO.2 HOLD	12,547.15 / 443,098
NO.3 HOLD	12,447.69 / 439,586		NO.4 HOLD	12,501.05 / 441,470
NO.5 HOLD	12,601.30 / 445,011		NO.6 HOLD	12,543.97 / 442,986
NO.7 HOLD	11,882.82 / 419,638		TOTAL	85,603.65 / 3,023,064
CARGO HATCH SIZE :	NO.1 C/H:16.6M x 11.03M NO.2 C/H ~ NO. 7 C/H: 16.6M x 14.09M			
CARGO HOLD SIZE :	NO.1 C/H:24.9L x 27.7B x 18.8H NO.2~6 C/H:24.9L x 32.2B x 17.3H NO.7 C/H:24.9L x 32.0B x 17.3H			

CAPT. SON JINIL
MASTER OF M/V PIONEER

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Muhamad Shofiyudin
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 12 April 1995
3. NIT : 531611206089 T
4. Alamat : Dk. Kedawung (RT 009/ RW 002), Kec. Dukuhseti,
Kab. Pati Jawa Tengah
5. Agama : Islam
6. Jenis Kelamin : Laki-Laki
7. Nama Orang Tua : Wagirin / Shofiyatun
8. **Riwayat Pendidikan**
 - a. MI YATABA ALASDOWO : Lulus tahun 2007
 - b. MTs. YATABA ALASDOWO : Lulus tahun 2010
 - c. SMA N 1 TAYU : Lulus tahun 2013
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
9. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

Nama Kapal : MV. JK Pioneer

Perusahaan : PT. Amas Samudra Jaya

Alamat Perusahaan : Komp. Plaza Pasific, Blok B4 No. 77-79, Jl. Boulevard
Barat Raya, Kelapa Gading, Jakarta Utara