

**ARM ROBOT PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM
OTOMATIS**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

oleh:

Budi Andri

0617 3032 0203

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

HALAMAN PENGESAHAN
ARM ROBOT PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM
OTOMATIS



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

BUDI ANDRI
0617 3032 0203

Palembang, 16 September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.
NIP. 197605032001122002

Ekawati Prihatini, S.T., M.T.
NIP. 197903102002122005

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP. 197612132000032001

ABSTRAK
ARM ROBOT PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM
OTOMATIS

Oleh :

BUDI ANDRI

061730320203

Sampah merupakan masalah yang sering menjadi trending topik di hampir semua negara berkembang. Dengan melakukan pengolahan sampah seperti pemilahan sampah, proses daur ulang sampah dan memanfaatkannya, diharapkan mampu mengurangi masalah-masalah di masyarakat kita. Salah satunya adalah pencemaran lingkungan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada masyarakat akibat dari awamnya pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah. Kondisi sampah yang ada di lingkungan di sekitar kita, saat ini sampahnya masih dalam kondisi tercampur jenisnya, sampah tersebut yang belum dilakukan pemilahan, sehingga menjadi masalah ketika dilakukan daur ulang, agar memudahkan proses daur ulang hal utama yang harus dilakukan adalah memilah sampah logam dan sampah non logam. Pada umumnya memilah yang masih dilakukan oleh tangan manusia secara manual. Hal tersebut menimbulkan kurang efisien dalam segi waktu dan tenaga. Untuk mengatasi permasalahan tersebut pada penelitian ini akan dirancang sebuah *Arm Robot* yang mampu memilah sampah secara otomatis pada *Conveyor*. Perancangan *Arm Robot* dan *Conveyor* menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, Arduino Uno, Kamera webcam sebagai penglihatan untuk mendeteksi objek menggunakan mikrokontroler *Raspberry Pi* serta sensor jarak dan sensor metal untuk pendeteksi sampah yang berjenis logam.

Kata Kunci : *Arm Robot*, *Conveyor*, Sampah.

ABSTRACT

ARM ROBOT SORTING METAL AND NON METAL TRASH AUTOMATIC

By :

BUDI ANDRI

061730320203

Garbage is a problem that is often a trending topic in almost all developing countries. By processing waste such as sorting waste, recycling and utilizing it, it is hoped that it can reduce problems in our society. One of them is environmental pollution that can cause health problems in the community due to the layman's lack of public knowledge about waste management. The condition of the garbage in the environment around us, at present the waste is still in a mixed condition type, the waste has not been sorted, so it becomes a problem when recycling, in order to facilitate the process of recycling the main thing to do is sorting out metal waste and rubbish non metal. In general, sorting is still done by human hands manually. This causes inefficiency in terms of time and energy. To overcome these problems in this study, a Robot Arm that is able to sort trash automatically on the conveyor will be designed. The design of the Robot Arm and Conveyor uses an Arduino Mega 2560 microcontroller, Arduino Uno, a webcam camera as a vision to detect objects using a Raspberry Pi microcontroller as well as a proximity sensor and a metal sensor for metal type waste detection.

Keywords: Arm Robot, Conveyor, Trash.

MOTTO

“Berani gagal merupakan suatu pelajaran untuk mencapai kesuksesan”

“kegagalan bukan berarti apa yang kita capai tidak bisa di raih, namun kegagalan merupakan suatu pembelajaran dan motivasi untuk mencapai kesuksesan, tidak ada kesuksesan tanpa adanya perjuangan”

“Hari ini berjuang, besok raih kemenangan”

Kupersembahkan kepada :

- Kedua Orang Tua Saya, Saudari Saya dan Keluarga Besar Saya yang Selalu Memberikan Dukungan, Kasih Sayang, Serta Motivasi Kepada Saya.
- Seluruh Civitas Akademika dan Dosen Jurusan Teknik Elektro, Khususnya Dosen Pembimbing Saya.
- Sahabat-Sahabat Saya.
- Teman-Teman Seperjuangan Khususnya Teknik Elektronika Angkatan 2017
- Almamater Tercinta

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul "***Arm Robot Pemilah Sampah Logam dan Non logam Otomatis***". Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Seketaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAS ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAS ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1. Tujuan.....	3
1.4.2. Manfaat.....	3
1.5. Metode Penulisan.....	4
1.5.1. Metode Literatur.....	4
1.5.2. Metode Wawancara.....	4
1.5.3. Metode Observasi.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
2.1 Definisi Robot.....	6
2.1.1 Macam-Macam Robot.....	7
2.1.2 Fungsi Robot.....	7
2.3 Module Stepdown LM 2596.....	9
2.4 Definisi Sensor.....	9
2.4.1 Webcam.....	10
2.4.2 Sensor Ultrasonik.....	10
2.5 Arduino Mega 2560.....	12
2.5.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	13

2.5.2	Catu Daya.....	14
2.5.3	<i>Memory</i>	15
2.5.4	Input dan Output.....	15
2.5.5	Komunikasi	16
2.6	Raspberry PI.....	17
2.6.1	<i>Raspberry Pi 3</i>	18
2.6.2	<i>GPIO Raspberry Pi 3</i>	19
2.7	Conveyor	20
2.8	Micro SD	21
2.9	Motor <i>Direct Current</i> (DC).....	22
2.9.1	Prinsip Kerja Motor DC	22
2.9.2	Kendali Listrik dari Sebuah Motor DC	23
2.9.3	Motor DC (<i>Power Window</i>)	26
2.10	Driver Motor <i>Direct Current</i> (DC) BTS7960	29
2.11	Motor Servo.....	30
2.11.1	Pengertian Motor Servo	30
2.11.2	Karakteristik Motor Servo.....	31
2.11.3	Jenis-Jenis Motor Servo	31
2.11.4	Prinsip Kerja Motor Servo	32
BAB III	33
3.1.	Kerangka Tugas Akhir	33
3.2.	Pengembangan Perangkat Keras	34
3.2.1.	Perangkat Mekanik.....	35
3.2.2.	Perangkat Elektronik	36
3.3.	<i>Flowchart</i>	37
3.4.	Perancangan Metode Invers Kinematics 3 DOF (Degree Of Freedom). 38	
BAB IV	41
4.1	<i>Overview</i> Pengujian	41
4.1.1	Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat	41
4.1.2	Alat – alat Pendukung Pengukuran	41
4.1.3	Langkah-langkah Pengoperasian Alat.....	42
4.1.4	Langkah-langkah Pengambilan Data.....	44
4.1.5	Titik Uji Pengukuran	45
4.2	Pengukuran pada Aktuator	46

4.3	Pengujian <i>Hit Rate</i> Robot dalam Proses Pemilahan sampah logam	47
4.4	Waktu Tempuh Robot dalam Memilah Sampah Logam.....	49
4.5	Analisa Pergerakan Robot Terhadap Sensor Citra dan Sensor Jarak.....	51
BAB V.....		52
KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

2.1	Rangkaian Catu Daya...	8
2.2	Stepdown LM2596.....	8
2.3	Webcam.....	9
2.4	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10
2.5	Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	11
2.6	Arduino Mega 2596.....	12
2.7	Tampilan <i>Raspberry Pi</i> 3 Model B.....	18
2.8	<i>Raspberry Pi</i> GPIO Pin.....	19
2.9	<i>Raspberry Pi</i> 3 Model B GPIO 40 Pin <i>Block Pin out</i>	19
2.10	Sistem Kerja Conveyor.....	20
2.11	Micro SD.....	21
2.12	Dasar Motor DC.....	21
2.13	Sistem Pada Motor DC.....	22
2.14	<i>Pulse Width Modulation</i> Pada Sebuah Motor DC.....	24
2.15	Nilai Tegangan PWM dan Arus Motor.....	25
2.16	Dasar <i>Power Window</i>	25
2.17	Konstruksi Motor <i>Power Window</i>	26
2.18	BTS7960 <i>Driver 43 A H-Bridge Drive</i>	28
2.19	Pin Konfigurasi BTS7960 <i>Driver 43 A H –Bridge Drive PWM</i>	29
2.20	Bentuk Fisik Motor Servo.....	29
2.21	Sistem Mekanik Motor Servo.....	30
2.22	(a) Pergerakan Motor Servo 0° (b) Pergerakan Motor Servo 90°. (c) Pergerakan Motor Servo 180°.....	31
3.1	Perancangan badan <i>Arm Robot</i> dan <i>Conveyor</i>	35
3.2	Diagram Skematik <i>Arm Robot</i>	36
3.3	Diagram Blok <i>Arm Robot</i>	37
3.4	<i>Flowchart Arm Robot</i> Pemilah Sampah Logam dan Non Logam Otomatis pada <i>Conveyor</i>	38

4.1	Alamat IP Raspberry Pi.....	41
4.2	<i>Username</i> dan <i>Password</i>	42
4.3	Tampilan OS Raspberry Pi.....	42
4.4	Kode Program dan Capture Hasil Tangkapan Kamera.....	43
4.5	Titik Uji pengukuran.....	44
4.6	Servo <i>Joint 1</i> Bergerak 35°.....	49
4.7	Servo <i>Joint 2</i> Bergerak 45°.....	50
4.8	Servo <i>Joint 3</i> Bergerak 80°.....	50
4.9	Servo <i>Joint 2</i> Bergerak 80°.....	50

DAFTAR TABEL

2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	13
4.1 Hasil pengukuran tegangan aktuator saat robot memilah sampah logam....	45
4.2 Hasil pengujian <i>hit rate</i> robot.....	47
4.3 Waktu tempuh robot dalam memindahkan target sampah logam ke box.....	48