

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN 3 DOF
PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**



MUHAMMAD RIF'AT MAHDI

03051281924059

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

SKRIPSI

RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN 3 DOF PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**OLEH
MUHAMMAD RIF'AT MAHDI
03051281924059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN 3 DOF PEMINDAH BARANG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD RIF'AT MAHDI

03051281924059

Indralaya, 28 November 2023

**Diperiksa dan Disetujui Oleh
Pembimbing**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**




Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. IPM.
NIP. 197112251997021001



Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 19810510200501100

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.
Diterima Tanggal
Paraf

: 069/TKM/AK/2024
: 26-01-2024
: 

SKRIPSI

NAMA : MUHAMMAD RIF'AT MAHDI
NIM : 03051281924059
JURUSAN : TEKNIK MESIN
JUDUL SKRIPSI : RANCANG BANGUN ROBOT
LENGAN 3 DOF PEMINDAH
BARANG MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO
UNO
DIBUAT TANGGAL : 03 JANUARI 2023
SELESAI TANGGAL : 25 NOVEMBER 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyad Yani S.T., M.Eng., Ph.D., IPM.
NIP. 197112251997021001

Indralaya, Desember 2023
Diperiksa dan Disetujui oleh
Pembimbing



Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198105102005011005

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Robot Lengan 3 DoF Pemindah Barang Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Desember 2023.

Palembang, Desember 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua Penguji :


1. Dr. H. Ismail Thamrin, S.T., M.T
NIP. 19720902 199702 1 001



(.....)

Sekretaris Penguji :

2. Akbar Teguh Prakoso, S.T., M.T.
NIP. 19920412 202203 1 009



(.....)

Penguji :

3. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D., IPM.
NIP. 19711225 199702 1 001



(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D
NIP. 19711225 199702 1 001

Palembang, Desember 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,
Pembimbing Skripsi



Zulkarnain, S.T, M.Sc., Ph.D
NIP. 19810510 200501 1 005

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Robot Lengan 3 DoF Pemindah Barang Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”, yang mana skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis juga banyak mengucapkan terima kasih, kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Ahmad Fuady dan Ibu Nur'aini selaku orang tua yang telah membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang serta telah memberi dukungan kepada penulis agar dapat menjalani perkuliahan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
3. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng. Ph.D Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing skripsi, yang telah memberikan waktu, bimbingan, motivasi dan ilmu guna penyelesaian skripsi.
5. Seluruh Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas semua bimbingan, ilmu dan nasihat selama perkuliahan.
6. Seluruh tenaga pendidik dan kependidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pelajaran yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penulisan dan pembuatan skripsi ini.

Penulis hanya dapat menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penyusunan skripsi, Akhir kata penulis

berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Indralaya, 28 November 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Muhammad Rif'at Mahdi', written in a cursive style.

Muhammad Rif'at Mahdi

NIM.03051281924059

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rif'at Mahdi

NIM : 03051281924059

Judul : Rancang Bangun Robot Lengan 3 Dof Pemindah Barang
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Desember 2023



Muhammad Rif'at Mahdi

NIM. 03051281924059

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rif'at Mahdi

NIM : 03051281924059

Judul : Rancang Bangun Robot Lengan 3 Dof Pemindah Barang
Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2023



Muhammad Rif'at Mahdi

NIM. 03051281924059

RINGKASAN

RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN 3 DOF PEMINDAH BARANG MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Desember 2023

Muhammad Rif'at Mahdi, dibimbing oleh Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.

xxix + 58 Halaman, 6 Tabel, 47 Gambar, 3 Lampiran

RINGKASAN

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang meningkat telah mendorong peningkatan penggunaan robot dalam berbagai bidang, termasuk fasilitas umum seperti transportasi, rumah sakit, perkantoran, dan rumah tangga. Khususnya di industri, robot lengan menjadi salah satu jenis robot yang umum digunakan, terutama dalam industri perakitan. Robot lengan merupakan jenis robot yang memiliki fungsi umum untuk memindahkan suatu barang dari satu tempat ke tempat yang lain, bentuk dari robot lengan ini menyerupai lengan manusia. Robot lengan ini menawarkan fleksibilitas dan dapat digunakan untuk berbagai aktivitas, membantu meningkatkan efisiensi dan mengatasi pekerjaan yang sulit. Dengan *end-effector* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, robot lengan menjadi alat bantu kerja yang semakin populer dan memberikan alternatif pekerjaan yang aman bagi manusia. *End-effector* merupakan sebuah perangkat yang melekat pada pergelangan lengan atau wrist pada robot lengan. Robot lengan dapat bergerak dengan menggunakan sebuah motor penggerak yaitu motor servo, motor servo dapat digerakkan menggunakan sebuah mikrokontroler dan program, pada skripsi ini robot lengan yang dibuat terdiri dari 3 buah servo, 2 buah servo yang nantinya digunakan untuk *joint* dari robot lengan dan 1 buah servo digunakan untuk *end-effector* dari robot lengan, *end-effector* yang digunakan pada pengujian ini adalah *gripper*. Pergerakan dari servo yang ada pada robot lengan diatur dengan

menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dan program yang digunakan menggunakan arduino IDE dan Visual Studio. Aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk mengirimkan sinyal kepada mikrokontroler agar motor servo bergerak, sementara aplikasi Visual Studio berfungsi sebagai pembuat *user interface* yang berfungsi sebagai penghubung antara perangkat atau komputer yang digunakan dengan aplikasi Arduino IDE agar robot lengan dapat dikendalikan. Pengujian robot lengan ini adalah dengan menguji waktu yang dibutuhkan oleh motor servo dari robot lengan untuk bergerak dari posisi awal menuju posisi akhir. Pengambilan waktu dari pengujian ini adalah dengan cara merekam pergerakan dari robot lengan dan dengan menggunakan aplikasi *video editor* yang dimana aplikasi tersebut berfungsi untuk mendeteksi dari waktu pergerakan dari robot lengan yang dicapai, alasan digunakannya *video editor*. Pengujian pergerakan dari robot lengan ini terdiri dari 3 jenis pergerakan yaitu pergerakan untuk servo 1, pergerakan servo 2, dan pergerakan servo 3. Untuk pergerakan servo 1 dan pergerakan servo 2 terdiri dari 4 jenis pergerakan, yaitu pergerakan dari sudut awal 90 derajat menuju 0 derajat, 60 derajat menuju 0 derajat, 45 derajat menuju 0 derajat, dan 30 derajat menuju 0 derajat. Sementara pergerakan untuk servo 3 hanya dilakukan pengujian 1 pergerakan saja yaitu pergerakan membuka dan menutup *gripper*.

Kata Kunci : Robot Lengan, Arduino, Motor Servo, Mikrokontroler, *End-Effector*

SUMMARY

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A 3 DOF ROBOTIC ARM FOR MATERIAL HANDLING USING ARDUINO UNO MICROCONTROLLER

Scientific Papers in the form of a Thesis, December 2023

Muhammad Rif'at Mahdi, supervised by Zulkarnain, S.T., M.Sc., Ph.D.

xxix + 58 Pages, 9 Tables, 47 Figures, 6 Appendices.

SUMMARY

The development of technology and increasing human needs has led to the growing utilization of robots in various fields, including public facilities such as transportation, hospitals, offices, and households. Particularly in the industry, the robotic arm has become a commonly used type of robot, especially in assembly industries. The arm robot is a type of robot with a general function of moving an object from one place to another, resembling the human arm in its structure. This arm robot offers flexibility and can be used for various activities, helping to enhance efficiency and tackle challenging tasks. With an adjustable end-effector to meet specific requirements, the robotic arm has become a popular tool in the workforce, providing a safe alternative for human labor. The end-effector is a device attached to the wrist of the robotic arm. The movement of the arm robot is controlled using a servo motor, specifically a servo motor controlled by a microcontroller and a program. In this thesis, the created robotic arm consists of three servos: two for the joints and one for the end-effector, which, in this test, is a *gripper*. The motion of the servos is regulated through an Arduino UNO microcontroller using the Arduino IDE and Visual Studio programs. The Arduino IDE sends signals to the microcontroller for servo motor movement, while Visual Studio serves as a user interface creator, connecting the device or computer with the Arduino IDE application to control the arm robot. The testing of the arm robot involves

measuring the time required by the servo motors to move from the initial position to the final position. The time is recorded by capturing the movement of the arm robot using video editing software, which is employed to detect the time of achieved movements. The testing includes three types of movements: movement for servo 1, movement for servo 2, and movement for servo 3. Movements for servo 1 and servo 2 consist of four types: movement from the initial angle from 90 degrees to 0 degrees, initial angle from 60 degrees to 0 degrees, initial angle from 45 degrees to 0 degrees, and initial angle from 30 degrees to 0 degrees. Meanwhile, testing for servo 3 involves only one movement which is angle of the opening to the closing the *gripper* of the arm robot.

Keywords: Arm Robot, Arduino, Servo Motor, Microcontroller, End-Effector

DAFTAR ISI

SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
RINGKASAN	xvii
SUMMARY	xix
DAFTAR ISI.....	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Robot	5
2.2 Mikrokontroler	5
2.3 Arduino Uno.....	6
2.4 Arduino IDE	6
2.5 Sistem Kendali	7
2.5.1 Sistem Kendali Loop Terbuka.....	7
2.5.2 Sistem Kendali Loop Tertutup	8
2.6 Robot Lengan	8

2.6.1	Struktur Mekanis Robot Lengan.....	9
2.6.2	Derajat Kebebasan (<i>Degree of Freedom</i>).....	10
2.7	Motor DC.....	10
2.8	Motor Servo.....	11
2.9	<i>End-Effector</i>	12
2.9.1	<i>Gripper</i>	12
2.10	MATLAB.....	13
2.11	Kinematika Robot Lengan.....	14
2.11.1	<i>Forward Kinematic</i>	15
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2	Diagram Cara Kerja Robot Lengan.....	18
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.4	Desain Perancangan Robot Lengan.....	19
3.5	Derajat Kebebasan (<i>Degree of Freedom</i>).....	21
3.6	Bagian – Bagian Robot.....	21
3.6.1	Arduino Uno.....	21
3.6.2	Motor Servo.....	22
3.6.3	<i>Frame</i> Robot Lengan.....	23
3.6.4	<i>Gripper</i>	24
3.7	Derajat Kebebasan Robot Lengan.....	24
3.8	Aplikasi Arduino IDE.....	24
3.9	MATLAB.....	25
3.10	Simulink.....	25
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Rangkaian Sistem Robot Lengan.....	27
4.2	Coding Arduino UNO Menggunakan Aplikasi Arduino UNO.....	28

4.3 Aplikasi User Interface Visual Basic	29
4.4 Simulasi Menggunakan Simulink	30
4.5 Waktu Pergerakan Servo	35
4.6 Perhitungan Pergerakan Servo	41
4.6.1 Pergerakan Pada Uji Coba Servo 1	41
4.6.2 Pergerakan Pada Uji Coba Servo 2	44
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno (Didi, Marindani dan Elbani, 2015)	6
Gambar 2.2 Aplikasi Arduino IDE (Djuandi, 2011)	6
Gambar 2.3 Sistem Kendali Loop Terbuka (Nugraha, 2010)	7
Gambar 2.4 Sistem Kendali Loop Tertutup (Nugraha, 2010)	8
Gambar 2.5 Robot Lengan (Spong, Hutchinson dan Vidyasagar, 2004)	9
Gambar 2.6 Motor DC (Parsa, 2018)	10
Gambar 2.7 Motor Servo (Latifa and Saputro, 2018)	11
Gambar 2.8 <i>Gripper</i> (Parisara, 2016)	12
Gambar 2.9 Aplikasi MATLAB	13
Gambar 2.10 Permodelan Kinematika Bebas Robot Lengan (Sadegh Lafmejani dan Zarabadipour, 2014)	14
Gambar 2.11 Ilustrasi Joint dan Link Robot Lengan 3 DOF (Uchrowi, Lasmadi dan Soekarno, 2019)	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3.2 Diagram Cara Kerja Robot Lengan	19
Gambar 3.3 <i>Drawing</i> Robot Lengan	19
Gambar 3.4 <i>Drawing Gripper</i> Robot Lengan	20
Gambar 3.5 Arduino Uno (Didi, Marindani dan Elbani, 2015)	22
Gambar 3.6 Motor Servo MG996R (Latifa dan Saputro, 2018)	23
Gambar 3.7 Frame Robot (Supriyono, Widiyanto dan Siswanto, 2020)	24
Gambar 3.8 <i>Gripper</i>	24
Gambar 3.9 Aplikasi Arduino IDE (Fezari dan Al Zaytoona, 2018)	25
Gambar 4.1 Rangkaian Pin Robot Lengan	27
Gambar 4.2 Gambar Robot Lengan	27
Gambar 4.3 Aplikasi Arduino Sebelum Dimasukan <i>Coding</i>	28
Gambar 4.4 Aplikasi Arduino Setelah Dimasukan <i>Coding</i>	28
Gambar 4.5 <i>User Interface</i> Pada Aplikasi Visual Studio	29
Gambar 4.6 <i>User Interface</i> Saat Di <i>Run</i>	30

Gambar 4.7 Diagram Simulink.....	30
Gambar 4.8 Grafik Waktu Pergerakan 30° ke 0° Servo 1	31
Gambar 4.9 Grafik Waktu Pergerakan 30° ke 0° Servo 2	31
Gambar 4.10 Grafik Waktu Pergerakan 45° ke 0° Servo 1	32
Gambar 4.11 Grafik Waktu Pergerakan 45° ke 0° Servo 2	32
Gambar 4.12 Grafik Waktu Pergerakan 60° ke 0° Servo 1	33
Gambar 4.13 Grafik Waktu Pergerakan 60° ke 0° Servo 2	33
Gambar 4.14 Grafik Waktu Pergerakan 90° ke 0° Servo 1	34
Gambar 4.15 Grafik Waktu Pergerakan 90° ke 0° Servo 2	34
Gambar 4.16 Grafik Waktu Pergerakan 0° ke 90° Servo 3	35
Gambar 4.17 Pergerakan 1 Servo 1	36
Gambar 4.18 Pergerakan 2 Servo 1	36
Gambar 4.19 Pergerakan 3 Servo 1	36
Gambar 4.20 Pergerakan 4 Servo 1	37
Gambar 4.21 Pergerakan 1 Servo 2	37
Gambar 4.22 Pergerakan 2 Servo 2	38
Gambar 4.23 Pergerakan 3 Servo 2	38
Gambar 4.24 Pergerakan 4 Servo 2	38
Gambar 4.25 Pergerakan Servo 3	39
Gambar 4.26 Grafik Error Pergerakan Servo	40
Gambar 4.27 Ilustrasi Joint dan Link Robot Lengan 3 DOF	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Arduino Uno	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor Servo.....	22
Tabel 4.1 Waktu Pergerakan Servo 1.....	38
Tabel 4.2 Waktu Pergerakan Servo 2.....	38
Tabel 4.3 Nilai Error Dari Pergerakan Servo.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampak Robot	53
Lampiran 2 Pengujian Robot	54
Lampiran 3 Desain Robot	55

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan sebuah perangkat alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, tugas fisik tersebut dapat dilakukan dengan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang sebelumnya telah di buat. (ISO - International Organization for Standardization, 2021)

Sejalan dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya kebutuhan manusia, perkembangan robot semakin pesat, terutama dalam sektor fasilitas umum seperti transportasi, rumah sakit, perkantoran, dan rumah tangga. Di sektor industri, robot telah menjadi bagian integral dalam beberapa industri, terutama di bidang perakitan. Salah satu jenis robot yang umum digunakan adalah robot lengan.

Robot lengan digunakan untuk berbagai aktivitas, dan memfasilitasi tingkat pekerjaan dari yang rendah hingga yang sangat sulit. Lengan Robot merupakan salah satu robot yang banyak digunakan di industri dan memiliki berbagai fungsi dimana ujung dari lengan robot tersebut atau *end effector* disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan robot di bidang industri sebagai alat bantu kerja semakin meningkat untuk memberikan alternatif pekerjaan yang aman bagi manusia.

Dalam bidang industri, pemindahan dan penyimpanan barang dari satu posisi ke posisi lain membutuhkan suatu perangkat yang dapat bekerja dengan cepat dan tepat. Namun pada kenyataannya pada saat ini masih banyak industri yang menggunakan tenaga manusia dalam proses pemindahan barang dari satu posisi ke posisi yang lain. Pada dasarnya manusia mampu melakukan pekerjaan pemindahan barang dengan cepat dan tepat, akan tetapi manusia juga mempunyai kekurangan dari segi tenaga maupun konsentrasi kerja. Hal itu

tentunya sangat berpengaruh terhadap efektifitas pekerjaan yang dilakukan (Uchrowi, Lasmadi dan Soekarno, 2019).

Robot memiliki banyak kelebihan yang tidak dimiliki manusia, yaitu menghasilkan kualitas yang sama ketika mengerjakan pekerjaan secara berulang-ulang, dapat bekerja lebih cepat dan lebih akurat, tidak mudah lelah, dan dapat diprogram ulang sehingga dapat difungsikan untuk beberapa tugas yang berbeda. Dari banyaknya kelebihan robot tersebut, berbagai perusahaan yang telah menggunakan teknologi robot lengan.

Dari uraian mengenai kemampuan robot lengan yang lebih dibandingkan manusia maka penulis ingin membuat penelitian dengan judul “*Rancang Bangun Robot Lengan 3 DoF Pemindah barang Dengan Mikrokontroler Arduino Uno*”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan diajukan dalam proses pengerjaan robot lengan pemindah barang ini adalah bagaimana mendesain dan membuat robot pemindah barang dan bagaimana cara kerja robot lengan tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari beberapa batasan-batasan agar lebih terperinci dan tidak melebar dari inti permasalahan yang akan diselesaikan. Adapun batasan masalah yang lebih terperinci dalam penelitian ini antara lain:

1. Robot yang dirancang merupakan purwarupa yang digunakan untuk edukasi.
2. Robot lengan dibuat menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat.
3. Program yang dibuat menggunakan aplikasi pemrograman Arduino ide dengan mikrokontroler Arduino Uno
4. Robot lengan yang dibuat memiliki 3 DoF (*Degree of Freedom*)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dibuatnya “Robot Lengan 3 DoF Pemindah Barang Dengan Mikrokontroler Arduino Uno” adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun robot lengan yang berfungsi untuk memindahkan barang yang berbasis Arduino.
2. Mengetahui kinerja robot lengan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi untuk para praktisi dibidang robot lengan.
2. Sebagai referensi bagi penelitian yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Didi, M., Marindani, E.D. dan Elbani, A. (2015) 'Rancang Bangun Pengendalian Robot Lengan 4 DOF dengan GUI (Graphical User Interface) Berbasis Arduino Uno', Jurnal Teknik Elektro, 2(3), pp. 1–11.
- Djuandi, F. (2011) 'Pengenalan arduino', pp. 1–24.
- Fezari, M. dan Al Zaytoona, A.A.D. (2018) 'Integrated Development Environment "IDE" For Arduino Integrated Development Environment "IDE" For Arduino Introduction to Arduino IDE', ResearchGate.
- Hidayat, J.S. dkk. (2021) 'Perancangan Lengan Robot Dengan 4 Derajat Kebebasan Untuk Sistem Kendali Berbasis Sensor Kinect Design Robotic Arm With 4 Degrees Of Freedom For A Kinect', 8(2), pp. 983–991.
- Houcque, D. (2005) 'Introduction To Matlab for Engineering Students', School of Engineering & Applied Science, (August), pp. 1–74.
- ISO - International Organization for Standardization (2021) 'Robotics Vocabulary', 2021, p. 14.
- Latifa, U. dan Saputro, J.S. (2018) 'Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno', 3(2), pp. 138–141.
- Mandari, Y. dan Pangaribowo, T. (2016) 'Rancang Bangun Sistem Robot Penyortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino', Jurnal Teknologi Elektro, 7(2), pp. 106–113.
- Muslimin, S. (2018) 'Analisis Pulse Motor Servo Sebagai Penggerak Utama Lengan', 10(1), pp. 1–5.
- Nise, N. dkk. (2014) Control System Engineering, 6th Edition. 7th edn. California State Polytechnic University.
- Nugraha, D.W. (2010) 'Perancangan Sistem Kontrol Robot Lengan'.

- Parisara, N. (2016) 'A Review On Importance of Universal Gripper In Industrial Robot Application', *International Journal of Engineering Research and Modern Education* ISSN: 2455-4200, I(I), pp. 98–101.
- Parsa, I.M. (2018) 'Motor-Motor Listrik', (March).
- Sadegh Lafmejani, H. dan Zarabadipour, H. (2014) 'Modeling, Simulation and Position Control of 3DOF Articulated Manipulator', *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEED)*, 2(3).
- Siswaja, H.D. (2008) 'Prinsip Kerja dan Klasifikasi Robot', *Media Informatika*, 7(3), pp. 147–157.
- Spong, M.W., Hutchinson, S. dan Vidyasagar, M. (2004) 'Robot Dynamics and Control Second Edition'.
- Suhaeb, S. dkk. (2017) 'Mikrokontroler dan Interface', *Buku Ajar Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika UNM*, pp. 2–3.
- Supriyono, S., Widiyanto, W. dan Siswanto, W.A. (2020) 'Alternative Control System for Robot Arm with Data Logger', *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(3), pp. 3728–3733.
- Bhargava, A. dan Kumar, A. (2017) 'Arduino controlled robotic arm', pp. 376–380.
- Uchrowi, A., Lasmadi, L. dan Soekarno, S. (2019) 'Pemodelan dan Simulasi Robot Lengan 3 DOF Menggunakan V-REP', *Avitec*, 1(1), pp. 87–98.