

**PERANCANGAN ALAT KONTROL ROBOT SCARA
BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RIFALDI

1810017111032



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**LEMBARAN PENGESAHAN
PERANCANGAN ALAT KONTROL ROBOT SCARA BERBASIS
ARDUINO**

SKRIPSI

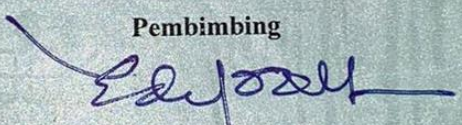
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan pertahankan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RIFALDI
1810017111032

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Eddy Soeslo, M.Eng.
NIP : 920000288

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Elektro

Dekan,

Ketua,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
NIK : 990500496



Ir. Arzul., MT
NIK : 941100396

LEMBAR PENGUJI

PERSETUJUAN PENGUJI
PERANCANGAN ALAT KONTROL ROBOT SCARA BERBASIS
ARDUINO

SKRIPSI

RIFALDI

1810017111032

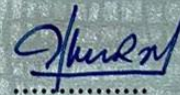
*Dipertahankan di depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari: Jumat, Tanggal: 18 Agustus 2023*

No

Tangan

Nama Tanda

1. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.
(Ketua Sidang)
2. Mirza Zoni, ST, MT.
(Penguji)
3. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.
(Penguji)


.....
.....
.....

PERSYARATAN KEASLIAN SKRIPSI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“Perancangan Alat Kontrol Robot Scara Berbasis Arduino”** adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, Agustus 2023



Rifaldi

NPM: 1810017111032

ABSTRAK

Teknologi yang terus berkembang memudahkan pekerjaan manusia dalam berbagai bidang khususnya di bidang industri. Robot SCARA merupakan salah satu teknologi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia dengan memperkecil tingkat kesalahan dan kecelakaan yang terjadi di industri. Untuk memindahkan barang secara otomatis sehingga dapat meminimalisir inkonsistensi manusia dalam aktivitas tersebut. Alat ini juga sebagai simulasi pembelajaran, analisa mencakup perangkat lunak yaitu software arduino ide, serta perangkat keras berupa laptop, arduino, motor servo, dan motor stepper. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah manusia dalam pekerjaan secara otomatis pada robot Scara. Dari alat yang di rancang dapat di aplikasikan menggunakan beberapa motor servo dan motor stepper.

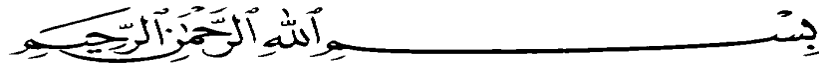
Kata kunci : Robot *SCARA*; Arduino; Motor servo. Motor stepper

ABSTRACT

Technology that continues to develop makes human work easier in various fields, especially in the industrial sector. The SCARA robot is a technology that can facilitate human work by reducing the level of errors and accidents that occur in the industry. To move goods automatically so as to minimize human inconsistencies in these activities. This tool is also a learning simulation, the analysis includes software, namely Arduino Ide software, as well as hardware such as laptops, Arduino, servo motors, and stepper motors. This research is expected to make it easier for humans to work automatically on the Scara robot. The tool designed can be applied using several servo motors and stepper motors.

Keywords: SCARA robot; Arduino; Servo motors. Stepper motors

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul *“PERANCANGAN ALAT KONTROL ROBOT SCARA BERBASIS ARDUINO”* skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng selaku pembimbing skripsi

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman Elektro'18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan proposal ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Agustus 2023

Rifaldi

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| BAB 1 : PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | I-2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | I-2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-2 |
| BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Tinjauan Penelitian | II-4 |
| 2.2 Landasan Teori | II-5 |
| 2.2.1 Robot Arm (Robot Scara)..... | II-5 |
| 2.2.1.1 Robotics Arm..... | II-7 |
| 2.2.1.2 Effector/Tools | II-7 |
| 2.2.1.3 Komponen Penggerak | II-7 |
| 2.2.1.4 Sensor..... | II-8 |
| 2.2.1.5 Kontroller | II-8 |
| 2.2.2 Microcontroller | II-8 |
| 2.2.2.1 Arduino..... | II-9 |
| 2.2.3 Potensiometer | II-12 |
| 2.2.4 Motor Servo | II-14 |
| 2.2.4.1 Jenis-jenis Motor Servo..... | II-16 |
| 2.2.5 LCD Keyed Shiel..... | II-16 |
| 2.2.6 Motor Stepper | II-17 |
| 2.2.7 Limit Switch..... | II-19 |
| 2.2.8 Motor Driver A4998..... | II-23 |

| | |
|-------------------------|-------|
| 2.2.9 Power Supply..... | II-24 |
|-------------------------|-------|

BAB 3 : METODE PENELITIAN

| | |
|---|--------|
| 3.1 Metode Penelitian..... | III-26 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian..... | III-26 |
| 3.3 Alur Penelitian | III-28 |
| 3.4 Perancangan Sistem | III-30 |
| 3.3.1 Perancangan Desain Prototipe..... | III-30 |
| 3.3.2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)..... | III-30 |
| 3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)..... | III-32 |
| 3.5 Blok Diagram..... | III-33 |

BAB 4 : PENGUJIAN DAN HASIL PENELITIAN

| | |
|---|-------|
| 4.1. Pengujian Alat..... | IV-35 |
| 4.2. Hasil Penelitian..... | IV-35 |
| 4.2.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware)..... | IV-35 |
| 4.2.1.1 Pengujian Power Supply 12V..... | IV-36 |
| 4.2.1.2 Pengujian Power Supply 5V..... | IV-37 |
| 4.2.1.3 Pengujian Limit Switch..... | IV-38 |
| 4.2.1.4 Pengujian Potensiometer..... | IV-39 |
| 4.2.1.5 Pengujian Arduino Mega..... | IV-40 |
| 4.2.1.6 Pengujian LCD..... | IV-41 |
| 4.2.2 Pengujian Sudut Motor..... | IV-42 |
| 4.2.2.1 Pengujian Sudut Motor DOF 1..... | IV-42 |
| 4.2.2.2 Pengujian Sudut Motor DOF 2..... | IV-44 |
| 4.2.2.3 Pengujian Sudut Motor DOF 3..... | IV-46 |
| 4.2.2.4 Pengujian Sudut Motor DOF 4..... | IV-49 |
| 4.2.2.5 Pengujian Sudut Motor DOF 5..... | IV-51 |
| 4.2.3 Pengujian Record..... | IV-54 |
| 4.2.3.1 Langkah Langkah Untuk Record..... | IV-54 |
| 4.2.3.2 Pengujian Sudut Motor DOF 1..... | IV-55 |
| 4.2.3.3 Pengujian Sudut Motor DOF 2..... | IV-56 |
| 4.2.3.4 Pengujian Sudut Motor DOF 3..... | IV-58 |

| | |
|--|--------------|
| 4.2.3.5 Pengujian Sudut Motor DOF 4..... | IV-59 |
| 4.2.3.6 Pengujian Sudut Motor DOF 5..... | IV-61 |
| BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN..... | V-63 |
| 5.1 KESIMPULAN..... | V-63 |
| 5.2 SARAN..... | V-63 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | VI-64 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----------------------------------|
| Gambar 2. 1 Robot Scara | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 2 Arduino Uno..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 3 Arduino Mega | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 4 Arduino Leonardo (9)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 5 Arduino Nano (10) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 6 Arduino Mini (11) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 7 Arduino Nano (12) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 8 Arduino Nano (13) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 9 Potensiometer (8) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 10 jenis-jenis Potensiometer (24)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 11 Motor Servo (14)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 12 LCD Keypad Shield (14) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 13 Motor Stepper (15)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 14 Limit Switch (16) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 15 Jenis Jenis Limit Swiith (16) | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 16 Motor Driver A4998 (17)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 2. 17 Power Supply (18)..... | II-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 1 Alur metode penelitian..... | III-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 2 Blok diagram perancangan desain prototipe | III-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 3 Skema Hardware Alat Pemograman Kontrol Robot Scara .. | III-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 4 Flowchart Alur Kerja Sistem | III-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 3. 5 Blok Diagram Robot Pemindah Barang Otomatis | III-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 1 Pengujian Power supply..... | IV-Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4. 2 Pengujian modul step down DC to DC | IV-Error! Bookmark not defined. |

defined.

Gambar 4. 3 Pengujian Limit switch..... **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Pengujian potensiometer **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Pengujian Arduino Mega **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Pengujian LCD **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Pengujian pergerakan dof 1 dengan sudut 45° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Pengujian pergerakan dof 1 dengan sudut 90° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Pengujian pergerakan dof 1 dengan sudut 180° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Pengujian tinggi dof 2 dengan tinggi 7cm **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Pengujian tinggi dof 2 dengan tinggi 10cm .. **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Pengujian tinggi dof 2 dengan tinggi 13cm .. **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Pengujian tinggi dof 2 dengan tinggi 16cm .. **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Pengujian pergerakan dof 3 dengan sudut 45° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Pengujian pergerakan dof 3 dengan sudut 90° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Pengujian pergerakan dof 3 dengan sudut 135° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Pengujian pergerakan dof 3 dengan sudut 180° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Pengujian pergerakan dof 4 dengan sudut 30° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Pengujian pergerakan dof 4 dengan sudut 60° **IV-Error! Bookmark not defined.**

Bookmark not defined.

Gambar 4. 20 Pengujian pergerakan dof 4 dengan sudut 90° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 21 Pengujian pergerakan dof 4 dengan sudut 120° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 22 Pengujian pergerakan dof 5 dengan sudut 30° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 23 Pengujian pergerakan dof 5 dengan sudut 40° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 24 Pengujian pergerakan dof 5 dengan sudut 60° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 25 Pengujian pergerakan dof 5 dengan sudut 80° IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 26 Program Record..... IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 nilai byte dengan nilai 150 DOF 1IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 28 hasil dari masukan nilai byte yaitu 26° DOF1IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 29 nilai byte dengan nilai 640 DOF 2IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 30 hasil dari masukan nilai byte yaitu 16° DOF2IV-Error!

Bookmark not defined.

Gambar 4. 31 masukan nilai byte dengan nilai 200 DOF 3.. IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 32 hasil dari masukan nilai byte yaitu 35° DOF3 IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 33 nilai byte dengan nilai 512 DOF 4IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 34 hasil dari masukan nilai byte yaitu 65° DOF4 IV-Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 4. 35 nilai byte dengan nilai 384 DOF 5IV-Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 36 hasil dari masukan nilai byte yaitu 30 °DOF5 IV-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Pin pada LCD.....II-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Power supplyIV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2hasil pengujian modul step down DC to DC ..IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Pengujian tegangan output pada kontak NO..IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 4 Pengujian Potensiometer..... IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 5 Pengujian tegangan input pada arduinoIV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 6 Pengujian tegangan INPUT pada LCDIV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 7 Pengujian Alat Dengan Menentukan sudut....IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 8 Pengujian Alat Dengan Menentukan Tinggi..IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 9 Pengujian Alat Dengan Menentukan sudut....IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 10 Pengujian Alat Dengan Menentukan sudut..IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 11 Pengujian Alat Dengan Menentukan sudut..IV-Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 12Tabel Hasil Keseluruhan Pemograman Sudut MotorIV-Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini penggunaan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan tenaga manusia telah banyak digantikan oleh teknologi guna untuk mengurangi tingkat kesalahan dan kecelakaan yang terjadi. Teknologi yang menggantikan peran manusia ini disebut robot. Salah satu robot yang menggantikan manusia yaitu robot lengan yang mana robot lengan merupakan robot lengan yang bergerak secara otomatis. Untuk dapat membuat robot ini dapat bergerak secara otomatis sesuai dengan yang diinginkan, perlu mengontrol robot ini dengan program (Ridarmin, dkk 2019).

Motor DC sangat banyak digunakan, ada berbagai macam motor DC yang digunakan terutama untuk dunia perindustrian. Motor DC dimana akan dibutuhkan variasi kecepatan motor yang lebar. Dalam industri pengendalian motor DC sangat penting salah satu contoh pengaplikasian nya yaitu motor DC yang terdapat pada robot lengan. Sistem pengaturan dan arah kecepatan motor DC sekarang ini banyak dilakukan. Maka daripada itu dibuat suatu alat yang dapat mengatur arah motor DC untuk diaplikasikan pada robot arm yang mana arah nya dapat kita atur sesuai dengan yang diinginkan (Husnaini, Irma. 2014)

Teknologi robot arm atau robot lengan merupakan robot yang menyerupai tangan manusia yang dapat diprogram ulang dengan berbagai pergerakan untuk berbagai tugas dan juga mengendalikan serta mensinkronkan peralatan dengan pekerjaannya (Ikhsan and P. Ayomi, 2019). Pengaturan arah motor DC pada robot arm perlu dilakukan untuk memaksimalkan kerja dari pada robot arm tersebut.

Microcontroller adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC *microcontroller* terdiri dari satu atau lebih inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram. Pada penelitian ini penulis menggunakan *microcontroller*

arduino menimbang arduino merupakan suatu perangkat *opensource* dan harganya cenderung lebih murah.

Dari masalah diatas, maka penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Robot Scara Berbasis Arduino” yang mana pada penelitian ini, penulis membuat suatu rancangan prototipe alat Robot Scara Pemindah Barang Otomatis Berbasis Arduino *microcontroller* arduino.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat perancangan alat kontrol robot Scara berbasis Arduino ?
2. Bagaimana cara pengontrolan kerja alat robot Scara berbasis Arduino?
3. Bagaimana cara memprogram, arduino pada robot Scara berbasis Arduino?

1.3 Batasan Masalah

1. Merancang prototipe robot Scara menggunakan motor servo MG 996 sebagai penggerak utama.
2. Merancang prototipe alat robot Scara berbasis microcontroler Arduino mega.
3. Merancang prototipe robot Scara dengan 5 DOF (Degre of freedom)

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mewujudkan robot Scara pengendalian dengan cara record.
2. Menghasilkan sebuah prototipe pada robot scara berbasis *microcontroller* arduino.
3. Mendapatkan hasil pemograman yang dapat di lakukan melalui hasil recod.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Penelitian diharapkan jadi bahan referensi untuk menambah wawasan mahasiswa dalam perancangan alat kontrol robot scara berbasis *microcontroller*, dan juga bisa untuk promosi.

2. Bagi Penulis

Menambah pengalaman dan wawasan dalam penelitian Rancang bangun dalam perancangan alat kontrol robot scara berbasis *microcontroller*.

3. Bagi Pembaca

Penelitian diharapkan dapat menambah refrensi wawasan pembaca dalam Rancang bangun alat dalam perancangan alat kontrol robot scara berbasis *microcontroller*.