

**RANCANG BANGUN ALAT PEMOGRAM KONTROL
ROBOT ARM 5 DOF BERBASIS *MICROCONTROLLER***

SKRIPSI

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



Oleh :

MUHAMMAD FAJRI

1810017111010

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

PADANG

2023

LEMBARAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMOGRAM KONTROL ROBOT ARM 5 DOF
BERBASIS *MICROCONTROLLER*

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 :

MUHAMMAD FAJRI

1810017111010

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Eddy Soesilo, M.Eng

NIK : 921000288

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T

NIK : 990500496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,



Ir. Arzul, MT

NIK : 941100396

PERSETUJUAN PENGUJI
RANCANG BANGUN ALAT PEMOGRAM KONTROL ROBOT ARM 5 DOF
BERBASIS MICROCONTROLLER

SKRIPSI

MUHAMMAD FAJRI

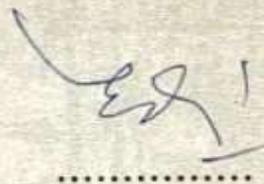
1810017111010

*Dipertahankan di depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari: Senin, Tanggal: 21 Agustus 2023*

No
Tangan

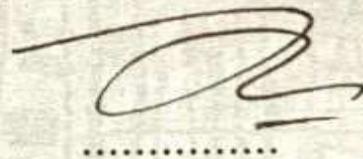
Nama Tanda

1. Ir. Eddy Soesilo, M.Eng
(Pembimbing)



.....

2. Ir. Arzul, MT.
(Penguji)



.....

3. Mirza Zoni., ST. MT.
(Penguji)



.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PEMOGRAM KONTROL ROBOT ARM 5 DOF BERBASIS MICROCONTROLLER”** 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, September 2023



Muhammad Fajri

NPM: 1810017111010

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin canggih memudahkan industri dalam proses produksi. Saat ini industri telah menggunakan teknologi yang dapat mengganti dan memudahkan tenaga kerja manusia menjadi tenaga kerja mesin. Salah satu teknologi yang digunakan industri adalah robot arm (robot lengan). 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. Pada robot arm 5 dof berbasis *microcontroller* Arduino ini menggunakan penggerak motor stepper dan motor servo. Robot arm ini dapat diprogram menggunakan *push button* yang kemudian direcord dan tersimpan pada microSD card.

Kata kunci : Teknologi; Rancang bangun; *Microcontroller*; Robot arm 5 dof

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Rancang Bangun Alat Pemogram Kontrol Robot Arm 5 DOF berbasis Microcontroller*” 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, 12 agustus 2023

Muhammad Fajri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii

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-3

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian	II-4
2.2 Landasan Teori.....	II-6
2.2.1 Robot Arm (Robot Lengan).....	II-6
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 Push Button	II-10
2.2.4 Motor Stepper	II-11
2.2.5 Motor Servo.....	II-12
2.2.6 LCD with I2C	II-12
2.3. Hipotesis	II-13

BAB 3 : METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-14
3.2 Alur Penelitian	III-15
3.3 Perancangan Sistem	III-16
3.4 Perancangan Desain Prototipe	III-17
3.5 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	III-17
3.6 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	III-19

BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Alat	IV-20
4.1.1 Pengujian Perangkat Keras (Hardware).....	IV-20
4.1.2 Pengujian Perangkat Lunak (Software).....	IV-25
4.1.3 Pengujian Motor.....	IV-26
4.1.4 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	IV-42

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-44
5.2. Saran	V-44

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sendi pada robot lengan	II-6
Gambar 2.2 Arduino uno	II-9
Gambar 2.3 Pushbutton	II-11
Gambar 2.4 Motor Stepper	II-11
Gambar 2.5 Motor servo	II-12
Gambar 2.6 LCD OLED	II-13
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian	III-15
Gambar 3.2 Blok Diagram perancangan desain prototipe	III-17
Gambar 3.3 Rangkaian Alat Pemogram Kontrol Robot Arm	III-18
Gambar 3.4 Flowchart alur kerja sistem	III-19
Gambar 4.1 Pengujian Arduino Nano	IV-21
Gambar 4.2 Pengujian Potensio Meter	IV-22
Gambar 4.3 Pengujian Driver Motor Stepper	IV-23
Gambar 4.4 Pengujian Micro SD Card Reader	IV-24
Gambar 4.5 Pengujian Relay	IV-24
Gambar 4.6 Pengujian LCD	IV-25
Gambar 4.7 Program record and play	IV-25
Gambar 4.8 Posisi awal robot	IV-25
Gambar 4.9 Posisi Record	IV-26
Gambar 4.10 Posisi Play	IV-27
Gambar 4.11 Posisi Record	IV-27
Gambar 4.12 Posisi Play	IV-28
Gambar 4.13 Posisi Record	IV-28
Gambar 4.14 Posisi Play	IV-29
Gambar 4.15 Posisi awal robot	IV-30
Gambar 4.16 Posisi Record	IV-30
Gambar 4.17 Posisi Play	IV-31
Gambar 4.18 Posisi Record	IV-31
Gambar 4.19 Posisi Play	IV-32

Gambar 4.20 Posisi Record	IV-32
Gambar 4.21 Posisi Play	IV-33
Gambar 4.22 Posisi awal robot	IV-34
Gambar 4.23 Posisi Record	IV-34
Gambar 4.24 Posisi Play	IV-35
Gambar 4.25 Posisi Record	IV-35
Gambar 4.26 Posisi Play	IV-36
Gambar 4.27 Posisi Record	IV-36
Gambar 4.28 Posisi Play	IV-37
Gambar 4.29 Posisi awal robot	IV-37
Gambar 4.30 Posisi Record	IV-38
Gambar 4.31 Posisi Play	IV-38
Gambar 4.32 Posisi Record	IV-39
Gambar 4.33 Posisi Play	IV-39
Gambar 4.34 Posisi Record	IV-40
Gambar 4.35 Posisi Play	IV-40
Gambar 4.36 Posisi awal gripper	IV-41
Gambar 4.37 Posisi Record	IV-41
Gambar 4.38 Posisi Play	IV-42
Gambar 4.39 Rangkaian Keseluruhan	IV-43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian tegangan tiap-tiap pin analog arduino	IV-21
Tabel 4.2 Pengujian tegangan tiap-tiap pin digital arduino	IV-21
Tabel 4.3 Hasil pengujian pada motor stepper 1	IV-29
Tabel 4.4 Hasil pengujian pada motor stepper 2	IV-33
Tabel 4.5 Hasil pengujian pada motor stepper 3	IV-37
Tabel 4.6 Hasil pengujian pada motor stepper 4	IV-41
Tabel 4.7 Hasil pengujian pada motor servo 1	IV-42
Tabel 4.8 Hasil pengujian keseluruhan	IV-43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa 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 arm yang mana robot arm 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).

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). Untuk mengontrol robot arm ini kita perlu memprogram robot arm ini, ada berbagai cara untuk memprogram yaitu menggunakan software dan ada juga menggunakan alat dan tanpa membuat code untuk memprogram robot tersebut. Pada penelitian ini peneliti akan membuat sebuah alat yang akan menjadi alat pemogram kontrol robot arm berbasis *microcontroller* yang mana tidak perlu membuat code baru untuk setiap gerakan robot arm yang kita inginkan.

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 “Rancang Bangun Alat Pemogram Robot Arm 5 dof berbasis

Microcontroller” yang mana pada penelitian ini, penulis mencoba membuat suatu rancangan prototipe alat robot arm dan alat pemogram kontrol robot arm menggunakan *microcontroller* arduino tanpa perlu membuat code kembali untuk setiap gerakan baru pada robot arm yang ingin dikontrol.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara membuat alat pemogram lengan robot arm 5 dof menggunakan *push button*?
2. Bagaimana cara kerja alat pemogram robot arm 5 dof berbasis *microcontroller*?
3. Bagaimana cara mendapatkan hasil pengontrolan robot arm 5 dof sesuai dengan track diinginkan yang telah diprogram pada alat yang dibuat berbasis text (txt)?

1.3. Batasan Masalah

1. Merancang alat pemogram kontrol robot *arm* 5 dof berbasis *microcontroller* Arduino.
2. Pada penelitian ini alat yang dirancang berupa alat yang dapat digunakan untuk memprogram robot *arm* 5 dof dengan menggunakan push putton berbasis *microcontroller* Arduino.
3. Parameter pada perancangan alat pemogram kontrol robot arm 5 dof berbasis *microcontroller* Arduino ini berupa pembacaan track dari robot arm.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mempermudah pemograman robot arm dengan cara mengatur *push button*.
2. Menghasilkan sebuah prototipe pemogram robot arm 5 dof berbasis *microcontroller* arduino.
3. Mendapatkan hasil pengontrolan robot arm yang sesuai dengan track yang telah diprogram pada alat yang dibuat.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Penelitian diharapkan jadi bahan referensi untuk menambah wawasan mahasiswa dalam kontrol robot *arm 5 dof* berbasis *microcontroller*.

2. Bagi Penulis

Menambah pengalaman dan wawasan dalam penelitian Rancang bangun alat pemograman robot *arm 5 dof* berbasis *microcontroller*.

3. Bagi Pembaca

Penelitian diharapkan dapat menambah wawasan pembaca dalam Rancang bangun alat pemograman robot *arm 5 dof* berbasis *microcontroller*.