

**RANCANG BANGUN DUA LENGAN ROBOT BERJARI
MENGUNAKAN POTENSIOMETER SEBAGAI
SENSOR POSISI BERBASIS ARDUINO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

CHOIRUNNISA PRATIWI

0613 3032 0200

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN DUA LENGAN ROBOT BERJARI
MENGGUNAKAN POTENSIOMETER SEBAGAI
SENSOR POSISI BERBASIS ARDUINO



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:
CHOIRUNNISA PRATIWI
0613 3032 0200

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dewi Permatasari, S.T., M.Kom
NIP. 19761213 20000 3 2001

Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.
NIP. 19790722 200801 1 007

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Amperawan, ST., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: CHOIRUNNISA PRATIWI
NIM	: 0613 3032 0200
Program Studi	: Teknik Elektronika
Jurusan	: Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Rancang Bangun Dua Lengan Robot Berjari Menggunakan Potensiometer Sebagai Sensor Posisi Berbasis Arduino”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

CHOIRUNNISA PRATIWI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Failure is part of life , because it is a source of knowledge and from that we understand the meaning of life ”

-Choirunnisa Pratiwi-

“Allah SWT tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QS. Al-Baqarah : 286).

kupersembahkan kepada :

- Allah Swt. yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kemudahan bagi saya untuk dapat membuat laporan akhir ini
- Kedua orang tuaku Bapak Darmansyah dan Mama Lina yang selalu memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya.
- Adik-adikku Erwin dan Amanda beserta keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.
- Seseorang Pria yang memberikan motivasi dan semangatnya M. Alief Kurniadi Putra
- Rekan Kerja Laporan Akhir M. Kevin Marcellino.
- Cynthia Eka Permatasari, Echi Astri dan Rika Damayanti yang selalu ada dalam suka duka, saling menyemangati dan saling membantu.
- Teman seperjuangan yang memberikan semangat dan bantuan yaitu Angkatan Elektronika 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013.
- Keluarga kedua, HMJ Teknik Elektro.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DUA LENGAN ROBOT BERJARI MENGUNAKAN POTENSIOMETER SEBAGAI SENSOR POSISI BERBASIS ARDUINO

(2016 : xiv Halaman + 67 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

CHOIRUNNISA PRATIWI

0613 3032 0200

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Rancang bangun dua lengan robot berjari merupakan salah satu robot yang banyak digunakan industri sebagai alat pemindah barang produksi. Pada pergerakan sendi lengan robot berjari dibutuhkan potensiometer yang berfungsi sebagai kontrol posisi untuk mengatur pergerakan motor servo. Dua lengan robot berjari terdapat dua bagian yaitu bagian dua lengan pengendali robot (*Transmitter*) dan dua lengan robot (*Receiver*). Dua lengan pengendali (*Transmitter*) berfungsi untuk mengendalikan dua lengan robot yang dipasang pada lengan manusia dan dua lengan robot (*Receiver*) berfungsi penggerak lengan robot. Lengan pengendali menggunakan potensiometer berjenis karbon sebagai sensor posisi. Potensiometer mengatur posisi servo dan motor dc sesuai dengan sinyal yang diberikan oleh potensiometer. Sinyal yang diberikan diproses di arduino mega 2560 sebagai mikrokontroler transmitter dan receiver. Untuk sistem komunikasi antara *transmitter* dan *receiver* menggunakan master-slave bluetooth HC-05.

Kata kunci : Potensiometer, Arduino Mega 2560, Bluetooth HC-05.

ABSTRACT

DESIGN OF TWO ARM ROBOT FINGERED USING POTENTIOMETERS AS POSITION SENSOR BASED ON ARDUINO

(2016 : xiv Pages + 67 Pages + Bibliography + Attachments)

CHOIRUNNISA PRATIWI

0613 3032 0200

ELECTRO ENGINEERING DEPARTEMENT

ELECTRONIC ENGINEERING PROGRAM

STATE OF POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Designed of two arm robot fingered are one of robot who has used in many industry as moving object. On movement of the joint arm robot there are two parts those are the two arms robot control (transmitter) and two arm robot (receiver) needed potentiometers that serves as control a position to control the movement of servo. Two arms robot control (transmitter) serves to control two robotic arm mounted on human arms and two arm robot (receiver) serves locomotion robotic arm. Arms control using potentiometer carbon as a position .The round potentiometer is directly proportional to resistance. potentiometer regulated position servo and motor dc in accordance with signal given by potentiometer. Given signal processed in arduino mega 2560 as microcontroller transmitter and receiver . For a system of communication between transmitter and receiver using master-slave bluetooth HC-05 .

Keyword : Potentiometer, Arduino Mega 2560, Bluetooth HC-05.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Dua Lengan Robot Berjari menggunakan Potensiometer sebagai Sensor Posisi Berbasis Arduino”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing I

2. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.

6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
8. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.5.1 Metode Studi Pustaka	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor	5
2.2 Jenis-jenis Robot	5
2.3 Lengan Robot Berjari	6
2.4 Cara Kerja Lengan Robot	8
2.5 Karakteristik Dasar Lengan Robot	8
2.5.1 Robot memiliki sensor	8
2.5.2 Robot Memiliki (Aktuator) peralatan mekanik	9
2.5.3 Robot Memiliki (Power) sumber daya	9
2.6 Sensor	9
2.6.1 Potensiometer	9
2.6.2 Flex Sensor	13
2.7 Motor	13
2.7.1 Motor Servo	14
2.7.2 Motor DC	15
2.8 Modul Bluetooth HC-05	17

2.9 Motor Driver Shield L298D.....	18
2.10 Multiplexer.....	19
2.11 UBEC.....	20
2.12 Baterai Li-Po.....	21
2.13 Arduino Mega 2560	22
2.13.1 Arsitektur Arduino Mega 2560	23
2.13.2 Blok Diagram Arduino Mega 2560	24
2.13.3 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560.....	25
2.13.4 Software Arduino.....	26
2.13.4.1 Struktur dan Basic Command API Arduino ...	28
2.13.4.1 Tipe-Tipe data dalam Arduino.....	29
 BAB III RANCANG BANGUN ALAT	
3.1 Perancangan	30
3.2 Blok Diagram	30
3.3 Flow Chart.....	31
3.4 Metode Perancangan.....	33
3.4.1 Perancangan Hardware.....	33
3.4.1.1 Perancangan Mekanik	33
3.4.1.2 Perancangan Elektronik.....	37
3.4.2 Perancangan Software	42
3.4.2.1 Tata Cara Pemrograman.....	42
3.5 Prinsip Kerja Alat	46
 BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran Alat.....	47
4.1.1 Titik Uji Pengukuran	47
4.2 Hasil Pengukuran	50
4.2.1 Pengukuran Power Supply	50
4.2.2 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Servo	51
4.2.3 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Motor DC.....	52
4.3 Analisa	55
4.3.1 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Servo	55
4.3.2 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Motor DC.....	59
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-Bagian Lengan Robot Berjari	7
Gambar 2.2 <i>Gripper</i> (Pencengkram) Lengan Robot Berjari.....	8
Gambar 2.3 Struktur Internal Potensiometer	11
Gambar 2.4 Potensiometer sebagai Sensor Posisi	11
Gambar 2.5 Rangkaian Sensor Posisi	12
Gambar 2.6 Diagram Dimensi <i>Flex Sensor Series SEN 08606</i>	14
Gambar 2.7 Motor Servo.....	14
Gambar 2.8 Motor DC <i>Gearbox</i>	16
Gambar 2.9 <i>Modul Bluetooth HC-05</i>	17
Gambar 2.10 Modul L298D	19
Gambar 2.11 Modul Multiplexer	20
Gambar 2.12 UBEC (Universal Battery Elimination Circuit)	21
Gambar 2.13 Baterai Li-Po	22
Gambar 2.14 Arduino Mega 2560	22
Gambar 2.15 Blok Diagram Arduino Mega 2560.....	24
Gambar 2.16 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560	25
Gambar 2.17 Tampilan Arduino IDE.....	27
Gambar 2.18 Toolbar Arduino IDE	28
Gambar 3.1 Blok Diagram Dua Lengan Robot Berjari	31
Gambar 3.2 Diagram Alir (<i>flowchart</i>)	32
Gambar 3.3 Desain Mekanik dua lengan robot berjari	34
Gambar 3.4 Dimensi Lengan Robot Berjari dan Posisi Motor	35
Gambar 3.5 Desain Mekanik kontrol Lengan Robot berjari (<i>Transmitter</i>)	36
Gambar 3.6 Modul Arduino Mega 2560	37
Gambar 3.7 Rangkaian pada potentiometer pada lengan robot	38
Gambar 3.8 Rangkaian pembagi tegangan yang digunakan untuk <i>flex sensor</i>	39
Gambar 3.9 Koneksi Bluetooth HC-05.....	40
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan	41
Gambar 3.11 Tampilan Arduino IDE.....	42
Gambar 3.12 Tampilan Arduino dengan Kode Program	43
Gambar 3.13 Cara menyimpan kode program arduino.....	43
Gambar 3.14 Tampilan Verify Kode Program Arduino	44
Gambar 3.15 Tampilan Pilihan Board Arduino	45
Gambar 3.16 Tampilan Kode Program Yang Telah Selesai Diupload.....	45
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian Power Supply Receiver ...	47
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Pada Rangkaian Power Supply Transmitter	48
Gambar 4.3 Titik Uji Pengukuran Pada Rangkaian Potensiometer	49
Gambar 4.4 Titik Uji Pengukuran Pada Servo dan Motor DC	50
Gambar 4.5 Grafik perbandingan sudut putaran transmitter dan receiver pada servo (Bahu).....	52

Gambar 4.6 Grafik perbandingan sudut putaran transmitter dan receiver pada motor DC (Lengan).....	53
Gambar 4.7 Grafik perbandingan sudut putaran transmitter dan receiver pada motor DC (Siku Atas).....	54
Gambar 4.8 Grafik perbandingan sudut putaran transmitter dan receiver pada motor DC (Siku Bawah)	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konfigurasi pin <i>Module Bluetooth</i> HC-05.....	18
Tabel 2.2 Penjelasan Konfigurasi pin Arduino Mega 2560	25
Tabel 3.1 Nilai perubahan resistansi <i>flex</i> sensor	39
Tabel 4.1 Tabel pengukuran pada Power Supply Lengan Robot (<i>Receiver</i>).....	50
Tabel 4.2 Tabel pengukuran pada Lengan Pengendali (<i>Transmitter</i>).....	51
Tabel 4.3 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Servo (Bahu)	51
Tabel 4.4 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Motor DC (Lengan).....	52
Tabel 4.5 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Motor DC (Siku Atas).....	53
Tabel 4.6 Pengukuran Transmitter Dan Receiver Pada Potensiometer Terhadap Motor DC (Siku Bawah)	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. *Data Sheet* Potensiometer Rotary
- Lampiran B. *Data Sheet* Flex Sensor
- Lampiran C. *Data Sheet* Arduino Mega 2560
- Lampiran D *Data Sheet* Servo Hi Tech HS-81
- Lampiran E. *Data Sheet* Servo Hi-Tech MG-645
- Lampiran F. *Data Sheet* Bluetooth HC-05
- Lampiran G. *Data Sheet* Multiplexer
- Lampiran H. *Data Sheet* Motor Driver Shield L298D
- Lampiran I. *Data Sheet* Listing Program
- Lampiran J. Surat Rekomendasi
- Lampiran K. Lembar Konsultasi Pembimbing I
- Lampiran L. Lembar Konsultasi Pembimbing II
- Lampiran M. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I
- Lampiran N. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II
- Lampiran O. Lembar Revisi