

SISTEM KENDALI ROBOT ARM 5 DOF BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik Program
Pendidikan Strata Satu



Oleh :
RANDI PRATAMA
41187003160012

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM “45”
BEKASI
2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI


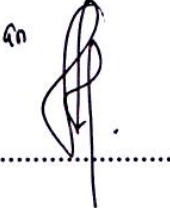
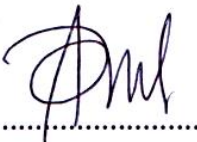

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam '45 Bekasi.

SISTEM KENDALI ROBOT *ARM 5 DOF* BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Nama : Randi pratama
NPM : 41187003160012
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 14 November 2022

Tim Penguji

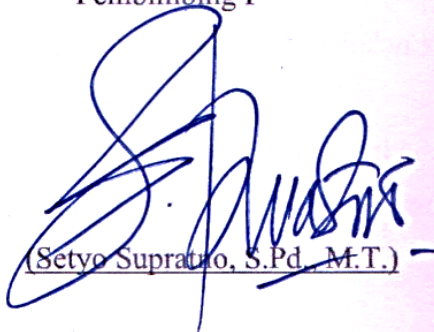
Nama	Tanda Tangan
Ketua : Seta Samsiana S.T.,M.T.	
Anggota I : M. Amin Bakri S.T.,M.T.	
Anggota II : Annisa Firasanti S.T.,M.T.	
Anggota II : Sri Marini S.T.,M.T.	

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sistem Kendali Robot *Arm* 5 DOF Berbasis Arduino Mega 2560
Nama : Randi pratama
NPM : 41187003160012
Program Studi : Elektro S1
Fakultas : Teknik

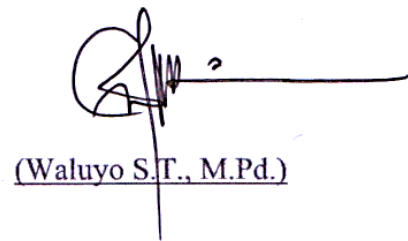
Bekasi, 14 November 2022

Pembimbing I



(Setyo Supratno, S.Pd., M.T.)

Pembimbing II



(Waluyo S.T., M.Pd.)

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI



(Seta Samsiana, S.T., M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Randi pratama
NPM : 41187003160012
Program Studi : Elektro S1
Fakultas : Teknik
E-mail : randipratama.23@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**Sistem Kendali Robot Arm 5 DOF Berbasis Arduino Mega 2560**” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan Teknik penulisan Karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 14 November 2022

Yang membuat pernyataan



3000
REPUBLIK INDONESIA
30 PERAI
TEMPER
53AA0AKX135560916

Randi pratama

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبِينَ

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?

(Q.S Ar-Rohman : 13)”

**"Jika Kamu mencari satu orang yang akan mengubah hidupmu selamanya,
Lihatlah pada cermin! "**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis persembahkan kepada:

1. Orang Tua Penulis (Ayahanda Muhamad Soleh dan Ibunda Rolah) yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi
2. Istri Penulis (Adinda Fitria Wati) yang telah memberikan semangat dan arahan
3. Teman-teman seperjuangan penulis, alumni, angkatan 2016 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan bimbingan juga arahan
4. Pembimbing penulis Setyo Supratno, S.Pd, M.T dan Waluyo, S.T, M.Pd yang telah memberikan arahan pada penulis
5. Sahabat-sahabat terbaik penulis yang senantiasa memberikan semangat dan motivasinya

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalaamu'alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh

Alhamdulillah, penulis panjatkan rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Seta Samsiana,S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi
2. H.Sugeng,S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi
3. Setyo Supratno,S.Pd, M.T. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
4. Waluyo,S.T, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
5. Teman-teman Teknik Elektro selaku sahabat terbaik khususnya angkatan 2016 para rekan seperjuangan yang selalu memberikan nasehat, arahan,

semangat dan doa, serta membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini.

6. Segenap pihak yang terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu berjalannya proses penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Sebagai penutup izinkan penulis selaku mahasiswa Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi mengucapkan banyak terima kasih atas kesempatan serta bantuan semua pihak yang diberikan dengan tulus ikhlas kepada penulis, serta penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila selama proses penyusunan skripsi baik dalam perbuatan dan perkataan penulis, dirasa kurang berkenan dan masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki.

Wassalamu’alaikum Warahmatullah Wabarakaatuh.

Bekasi, 14 November 2022

Penulis

ABSTRACT

The design of the robot arm prototype technology which has 5 degrees of freedom can move freely in forming certain angular positions. The design of the robot arm is carried out with the help of the proteus simulation software as a reference for determining the angle of the robot arm. The 5 DOF robot arm is also designed to be able to move in a balanced way by using a servo motor as a robot connection.

This robot arm is controlled by the Arduino Mega 2560 microcontroller and is designed to be able to follow orders from the micro *push button* to make it easier to take the robot's angular shape by having an accuracy level of 4 servo axis Z, RX, RY and GRIP 100% and 0% error and 2 units. servo X and Y 99.45% and error 0.55%. The cycle time of the speed of the robot moving from the starting point to the final touch point is between 7000ms or 7 s to 15000ms or 15 s. The results of storing (recording) and calling (calling) the robot angle data/robot movement show 100% accuracy or 0% error.

Keyword: Robot Arm, Arduino Mega 2560, Robot arm remote *button tactile*, Robot arm record and play

ABSTRAK

Rancangan teknologi prototipe robot arm yang memiliki 5 derajat kebebasan dapat bergerak bebas dalam membentuk posisi sudut tertentu. Perancangan robot lengan dilakukan dengan bantuan software simulasi proteus sebagai acuan penentuan sudut robot arm. Robot arm 5 DOF juga didesain untuk dapat bergerak secara seimbang dengan menggunakan motor servo sebagai sambungan robot.

Robot arm ini dikendalikan oleh mikrokontroler arduino mega 2560 dan dirancang untuk dapat mengikuti perintah dari *push button micro* agar lebih mudah mengambil bentuk sudut robot dengan memiliki tingkat akurasi pada 4 servo axis Z,RX,RY dan GRIP 100% dan eror 0% dan 2 unit servo X dan Y 99,45% dan eror 0,55% . Cycle time kecepatan robot bergerak dari titik awal ke titik akhir touch adalah antara 7000ms atau 7 dt sampai dengan 15000ms atau 15 dt. Hasil menyimpan (record) dan memanggil (call) data sudut robot/pergerakan robot menunjukkan keakurasian 100% atau kesalahan 0 %.

Kata kunci : Robot Arm, Arduino Mega 2560, Robot arm remote *button tactile*, Robot arm rekam dan play

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Laporan	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Manipulator Arm Robot.....	5
2.2. PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).....	5
2.3. Servo Tower Pro MG996R	7
2.4. EEPROM.....	8

2.5.	<i>Mikrokontroler</i>	8
2.6.	Adapter DC	9
2.7	Potensiometer.....	10
2.8	ADC (Analog to Decimal Converter).....	11
2.9	Sistem Kontrol	11
2.10	<i>Button tactile</i>	12
2.11	Software IDE Arduino	13
2.12	Software Proteus Profesional	13
BAB III		15
METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1	Objek Penelitian	15
3.2	Prosedur Penelitian.....	16
3.2.1	Studi Literatur	17
3.2.2	Perancangan <i>system</i>	18
3.2.3	Perakitan Alat.....	33
3.2.4	Pengujian Alat.....	33
3.3	Alat dan Bahan	33
3.4	Pengambilan Data Sudut Robot.....	34
3.5	Analisa Data	35
3.5.1	Analisa Pengujian program <i>push button</i> untuk pergerakan robot...	35
3.5.2	Analisa Perhitungan ADC untuk kecepatan.....	36
3.5.3	Analisa Penyimpanan data EEPROM dalam database	37
3.5.4	Analisa Penggunaan data EEPROM pada database.....	38
BAB IV		40
HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Penelitian.....	40

4.1.1	Hasil Pengujian tegangan pada pin PWM untuk mengukur pergerakan sudut	40
4.1.2.	Hasil Pengujian <i>push button</i> untuk menggerakkan robot	42
4.1.3.	Hasil Pengujian ADC untuk kecepatan robot	43
4.1.4.	Hasil Pengujian menyimpan dan memanggil data sudut robot	46
4.2	Pembahasan	48
BAB V	50
KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Workspace perancangan Robot lengan 5 DOF	21
Tabel 3. 3 Sintak program potensiometer Arduino	32
Tabel 3. 4 Data konversi pin Analog potensiometer di Arduino	32
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan PWM	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>push button</i> untuk menggerakkan robot	43
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kecepatan servo	44
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian data record dengan play	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang Kotak Pulse Width Modulation	6
Gambar 2. 2 Servo motor MG996R.....	7
Gambar 2. 3 Arduino Mega 2560	9
Gambar 2. 4 Adapter 12VDC.....	10
Gambar 2. 5 Potensiometer	10
Gambar 2. 6 Sistem <i>Control Close loop</i>	12
Gambar 2. 7 Sistem <i>Control Open loop</i>	12
Gambar 2. 8 <i>Button tactile</i>	12
Gambar 2. 9 Software Arduino IDE	13
Gambar 2. 10 Software Proteus profesional	14
Gambar 3. 1 Bentuk objek yang akan dirancang.....	15
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Robot	16
Gambar 3. 3 Perancangan blok sistem robot <i>arm 5 dof</i>	18
Gambar 3. 4 Perancangan Robot <i>arm 5 DOF</i>	20
Gambar 3. 5 <i>Base Robot Tangan</i>	21
Gambar 3. 6 Gabungan braket dan motor servo	22
Gambar 3. 7 Pergerakan sudut Servo	22
Gambar 3. 8 Data Sudut 0° oscilloscope proteus	23
Gambar 3. 9 Data sudut 30° oscilloscope proteus	24
Gambar 3. 10 Data sudut 60° oscilloscope proteus	24
Gambar 3. 11 Data sudut 90° oscilloscope proteus	25
Gambar 3. 12 Data sudut 120° oscilloscope proteus	26
Gambar 3. 13 Data sudut 150° oscilloscope proteus	26
Gambar 3. 14 Data sudut 180° oscilloscope proteus	27
Gambar 3. 15 Penempatan Motor Servo pada Pin PWM Arduino Mega.....	29
Gambar 3. 16 Penempatan <i>Button tactile</i> pada Arduino Mega	30
Gambar 3. 17 Flowchart Proses Operasi Robot Lengan	31
Gambar 3. 18 Grafik Simulasi dan Real Tegangan Robot Arm	41

Gambar 4. 1 Pegukuran Voltage pada pin 12 sudut 0 Derajat.....	42
Gambar 4. 2 Pengukuran Voltage pada pin 13 sudut 180 Derajat.....	42
Gambar 4. 3 Pengukuran ke-1 Nilai ADC	45
Gambar 4. 4 Pengukuran ke-2 Nilai ADC	45
Gambar 4. 5 Pengukuran ke-3 Nilai ADC	45
Gambar 4. 6 Pengukuran ke-4 Nilai ADC	1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kartu Seminar.....	53
Lampiran 2 : Kartu Bimbingan Skripsi.....	54
Lampiran 3 : Formulir Pendaftaran Seminar Proposal	55
Lampiran 4 : Form 01 Untuk Formulir Sidang Proposal	56
Lampiran 5 : Formulir Pendaftaran Sidang.....	57
Lampiran 6 : Form 02 Untuk Formulir Sidang Skripsi.....	58
Lampiran 7 : Kode Program Robot Arm 5 Dof	59