

TUGAS AKHIR

SIMULASI PERGERAKAN THOR-ROBOT ARM 6 DOF MENGUNAKAN TEKNOMOTOR SPINDLE

Diajukan guna melengkapinya sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Fajri Rezki Hutomo

NIM : 41419010001

Pembimbing : Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

SIMULASI PERGERAKAN THOR-ROBOT ARM 6 DOF MENGUNAKAN TEKNOMOTOR SPINDLE



Nama : Fajri Rezki Hutomo
NIM : 41419010001
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST, M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajri Rezki Hutomo
NIM : 41419010001
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Simulasi Pergerakan Thor-Robot Arm 6 DOF Menggunakan Teknomotor Spindle

Dengan ini menyatakan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan ini hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Desember 2022



Fajri Rezki Hutomo

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Atas berkat rahmat dan ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“SIMULASI PERGERAKAN THOR-ROBOT ARM 6 DOF MENGGUNAKAN TEKNOMOTOR SPINDLE”**.

Sudah menjadi ketentuan bagi setiap mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada program Sarjana S1 di Universitas Mercu Buana harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir. Pada proses pembuatan Tugas Akhir penulis banyak mendapatkan masukan-masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikannya, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik itu berupa bantuan moral, materil atau berupa pikiran yang tidak akan pernah terlupakan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kemudahan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberi perhatian, dukungan, dan doanya.
3. Bapak dr. Eko Ihsanto, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M,Sc selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc, sebagai dosen pembimbing yang

telah memberikan bantuan saran, bimbingan, motivasi dan waktu. Terima kasih telah membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

6. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman seperjuangan Muhammad Yusuf dan Thathit Gumilar Triwidya Mochtar
9. Nama – nama yang tidak disebutkan satu persatu.

Menyadari masih banyak sekali kekurangan baik isi, maupun teknik dalam penulisan laporan ini, mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan untuk perbaikan dimasa datang.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Desember 2022

Fajri Rezki Hutomo

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Arm Robot (Robot Lengan)	11
2.2.2 Thor-Arm Robot	11
2.2.3 Joint.....	14
2.2.4 Kinematika	15
2.2.5 Forward Kinematik	16
2.2.6 Invers Kinematik.....	17
2.3 Aplikasi Perancangan dan Simulasi	19
2.3.1 FreeCAD	19
2.3.2 RoboDK	19

2.3.3	Arduino IDE.....	19
2.3.4	Proteus 8 Professional.....	20
BAB III	.....	21
3.1	Diagram Alir Simulasi Thor-Arm Robot.....	21
3.2	Alat dan Bahan.....	22
3.3	Pemograman Perhitungan Forward Kinematik.....	22
3.4	Pemograman Perhitungan Inverse Kinematik.....	27
3.5	Konsep Perancangan.....	28
3.6	Install Simulator Robodk.....	29
BAB IV	.....	33
4.1.	Bagian – Bagian Robot.....	33
4.2.	Import File pada FreeCAD.....	35
4.3.	Perakitan Robot dengan Simulator.....	36
4.4.	Membuat Target untuk Pemograman Offline.....	39
4.5.	Pemograman Online Dengan API Python RoboDK.....	42
4.5.1	RoboDK API.....	42
4.5.2	Membuat Pemograman Online Dengan API Python.....	43
4.6.	Implementasi ke Arduino Berdasarkan RoboDK.....	46
4.6.1	Hasil Perancangan Program Arduino IDE.....	46
4.6.2	Hasil Implementasi Arduino Berdasarkan RoboDK.....	50
4.6.3	Simulasi Arduino pada Proteus 8 Professional.....	55
BAB V KESIMPULAN	.....	57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	.....	xii
LAMPIRAN	.....	xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Thor-Arm Robot.....	11
Gambar 2. 2 Visualisasi Link dan Joint.....	12
Gambar 2. 3 Diagram Mekanik	14
Gambar 2. 4 Revolute Joint.....	14
Gambar 2. 5 Cylindrical Joint	15
Gambar 2. 6 Diagram Blok Kinematika	16
Gambar 2. 7 Logo FreeCAD.....	19
Gambar 2. 8 Logo RoboDK.....	19
Gambar 2. 9 Logo Arduino IDE	20
Gambar 2. 10 Logo Proteus 8 Professional.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir	21
Gambar 3. 2 GUI Forward Kinematic	22
Gambar 3. 3 Perhitungan dari θ_1	23
Gambar 3. 4 Perhitungan dari θ_2	24
Gambar 3. 5 Perhitungan dari θ_3	24
Gambar 3. 6 Perhitungan dari θ_4	25
Gambar 3. 7 Perhitungan dari θ_5	26
Gambar 3. 8 Perhitungan dari θ_6	26
Gambar 3. 9 Program Perhitungan Inverse Kinematic	27
Gambar 3. 10 Hasil Perhitungan Menggunakan Python.....	28
Gambar 3. 11 Setup RoboDK	29
Gambar 3. 12 Pemilihan untuk Penginstallan	30
Gambar 3. 13 Pemilihan Penyimpanan Data pada Komputer	30
Gambar 3. 14 Proses Install Software	31
Gambar 3. 15 Proses Install RoboDK Sudah Selesai.....	31
Gambar 3. 16 Tampilan Halaman Depan RoboDK	32

Gambar 4. 1 Tampilan Awal RoboDK	37
Gambar 4. 2 Klik Load File Pada RoboDK	37
Gambar 4. 3 Pilih File	38
Gambar 4. 4 Perakitan Joint 1 Ke Base	38
Gambar 4. 5 Hasil Perancangan Thor-Arm Robot.....	39
Gambar 4. 6 Menunjukkan Bahwa Target Ke 1 Sudah Terbentuk.....	39
Gambar 4. 7 Klik Adds New Program dan Terbentuknya Prog1	40
Gambar 4. 8 Mengintegrasikan Prog1 dengan Target 1	41
Gambar 4. 9 MoveJ (Target1).....	41
Gambar 4. 10 Hasil dari Prog1 akan membentuk huruf UMB	42
Gambar 4. 11 API Program.....	44
Gambar 4. 12 Edit Python Script	44
Gambar 4. 13 Code Program.....	45
Gambar 4. 14 Code Program.....	45
Gambar 4. 15 Hasil Run API Program	46
Gambar 4. 16 Tampilan Program Arduino IDE.....	47
Gambar 4. 17 Rangkaian Thor-Robot Arm pada Proteus 8 Professional	51
Gambar 4. 18 Menunjukkan Pergerakan pada Motor Servo 1.....	55
Gambar 4. 19 Menunjukkan Pergerakan pada Motor Servo 2.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Refrensi Jurnal Penelitian	9
Tabel 2. 2 DH Parameter 6 Joint.....	16
Tabel 2. 3 DH Parameter 6 Joint.....	17
Tabel 4. 1 Parts Pada Robot Lengan	33
Tabel 4. 2 Proses Import File FreeCAD.....	36
Tabel 4. 3 File Hex.....	48
Tabel 4. 4 Komponen.....	50
Tabel 4. 5 Impelemntasi Rentang Pergerakan pada RoboDK dan Arduino	52

