

**PERBANDINGAN POLA TEGANGAN AKTUATOR PADA OLAH
GERAK ROBOT *OMNIDIRECTIONAL***



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

Apriansyah

190120201011

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI

TANJUNGPINANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PERBANDINGAN POLA TEGANGAN AKTUATOR PADA OLAH GERAK
ROBOT OMNIDIRECTIONAL



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

Apriansyah

190120201011

Telah diketahui dan disetujui oleh :

Pembimbing 1,

Ir. Sapt Nugraha, S.T., M.Eng
NIP. 19890413 201504 1 005

Pembimbing 2,

Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng
NIP. 19890705 201404 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Perbandingan Pola Tegangan Aktuator Pada Olah Gerak
Robot *Omnidirectional*
Nama : Apriansyah
NIM : 190120201011
Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji dan dinyatakan lulus
pada tanggal 13 Desember 2023

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.
2. Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng

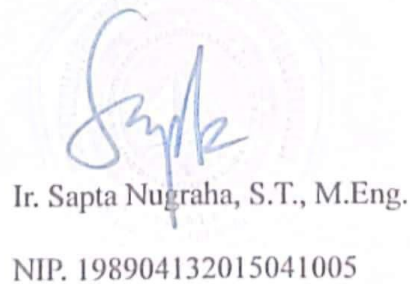


Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs
2. Ir. Anton Hekso Yunianto, S.T., M.Si
3. Ahmad Syafiq, S.T., M.Si



Tanjungpinang, 13 Desember 2023
Universitas Maritim Raja Ali Haji
Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Dekan



Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng.
NIP. 198904132015041005

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Apriansyah

NIM : 190120201011

Tempat, Tanggal Lahir : Concong Luar, 5 Agustus 2000

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Pola Tegangan Aktuator Pada Olahgerak Robot *Omnidirectional*” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya mengutip yang setiap kutipan tersebut telah saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 29 November 2023

Yang membuat pernyataan



Apriansyah

NIM. 190120201011

MOTTO



HALAMAN PERSEMBAHAN



“Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang”.

Alhamdulillahirobbil’alamin, segala puji untuk mu Ya Rabb atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang yang engkau berikan selama ini. Segala kemudahan dan ke ridhoan-Mu yang engkau berikan padaku sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan penuh sukacita, kupersembahkan skripsi ku yang sederhana ini teruntuk mereka orang – orang hebat dalam hidupku.

Ayah, Ibu Kakak dan Adik Terimakasih karena selalu memberikan doa, kasih sayang dan dukungan kepada anakmu ini. Terimakasih juga kepada kakak dan adik yang juga selalu memberikan dukungan. Kalian adalah motivasi dan alasan ku untuk menyelesaikan skripsi ini.

Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu Terimakasih telah memberikan dukungan baik itu dukungan moril dan materil kepada penulis.

Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng sebagai pembimbing I yang selalu memotivasi dan rela menyisihkan waktunya demi memberikan ilmu kepada penulis agar bisa menyelesaikan skripsi dengan baik.

Bapak Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng sebagai pembimbing II yang berkenan memberikan waktu dan ilmunya guna bisa membantu penulis menyelesaikan skripsi dengan baik.

Teman seperjuangan angkatan 2019 Teknik Elektro Terimakasih kepada rekan seperjuangan, semoga selalu terjaga hubungan kekeluargaan dan solidaritas kita.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh .

Segala ucapan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kesehatan, serta kelancaran kepada peneliti dalam mengerjakan penulisan skripsi dengan Judul “PERBANDINGAN POLA TEGANGAN AKTUATOR PADA OLAH GERAK ROBOT *OMNIDIRECTIONAL*” dengan baik. Tidak lupa peneliti juga ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada :

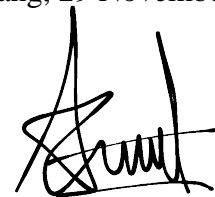
1. Allah SWT atas izin dan rahmatNya peneliti bisa mengerjakan penulisan skripsi ini dengan lancar dan penuh berkah.
2. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan dukungan. Baik itu sokongan moril maupun materil kepada peneliti selama tahap Penulisan skripsi sehingga peneliti mampu menyelesaikan dengan baik skripsi ini.
3. Bapak Tonny Suhendra, ST., M.Cs selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Deny Nusyrwan, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang masih mengayomi peneliti dari semester 1-8.
5. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Ir. Risandi Dwirama Putra, S.T., M.Eng yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada peneliti dalam penulisan skripsi.

6. Terimakasih kepada seluruh teman-teman Senggarang Robotic Club yang selalu memberikan *support* kepada peneliti.
7. Terima kasih kepada Bapak dan Ibu Dosen dan seluruh civitas akademik Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman yang sudah memberikan ilmu dan waktunya selama masa perkuliahan penulis.
8. Terimakasih kepada teman-teman 19 yang sudah memberikan inspirasi dan motivasi kepada peneliti.

Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi khalayak umum, peneliti sadar bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, peneliti dengan lapang dada dan sangat menerima kritik dan saran dari pembaca. Peneliti berharap kritik dan saran yang membangun agar peneliti bisa mengambil pelajaran dan bisa menjadikan Penelitian ini lebih baik, lebih rapi dan lebih mudah dipahami pada masa mendatang. Akhir kata peneliti mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Tanjungpinang, 29 November 2023



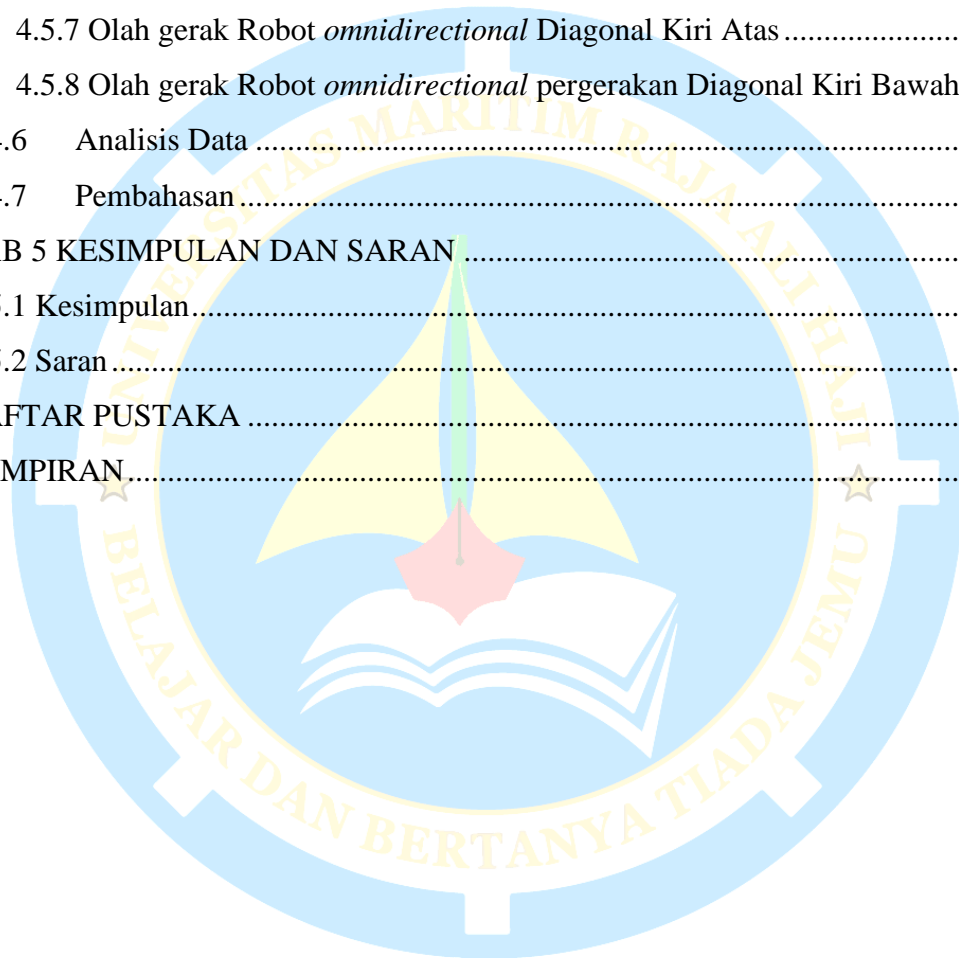
Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Hukum Ohm	7
2.2.2 Voltage divider	8
2.2.3 Aktuator Elektromekanik.....	9
2.2.4 Kinematika Robot <i>Omnidirectional</i>	10
2.3 Komponen	10
2.3.1 Arduino Megapro 2560.....	10
2.3.2 Joystick PS2 Wireless.....	12

2.3.3 Driver EMS 30A H-Bridge.....	12
2.3.4 Motor DC PG45.....	13
2.3.5 Roda Omni.....	14
2.3.6 Baterai Li-Po.....	15
2.3.7 Modul PS2X dan <i>Receiver</i>	16
2.3.8 Modul <i>Micro SD</i>	17
2.3.9 ESP32.....	17
2.3.10 LCD.....	18
2.3.11 Sensor Arus ACS712.....	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.3 Prosedur Penelitian.....	22
3.4 Perancangan Sistem dan Cara Kerja Robot <i>Omnidirectional</i>	24
3.5 Perancangan Komunikasi Robot <i>Omnidirectional</i>	26
3.6 Perancangan Voltage Divider.....	26
3.7 Perancangan Akuisisi Data.....	27
3.8 Perancangan Sistem Gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	27
3.9 Perancangan Mekanik Robot <i>Omnidirectional</i>	28
3.10 Metode Penelitian.....	29
3.11 Analisis Data.....	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Pengembangan <i>Hardware</i> Robot.....	34
4.2 Pengembangan <i>Firmware</i> Robot <i>Omnidirectional</i>	35
4.3 Pengujian fungsionalitas.....	42
4.3.1 Pengujian Kontrol Robot <i>Omnidirectional</i>	42
4.3.2 Pengujian Aktuator.....	43
4.3.3 Pengujian <i>Voltage Divider</i>	43
4.3.4 Pengujian LCD 20x4.....	44
4.3.5 Pengujian Modul <i>Micro SD</i>	45
4.4 Integrasi Komponen.....	45

4.5	Uji Lapangan	46
4.5.1	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> pergerakan Maju	47
4.5.2	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> pergerakan Mundur.....	49
4.5.3	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> pergerakan ke Kanan	50
4.5.4	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> pergerakan ke Kiri	51
4.5.5	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> Diagonal Kanan Atas	53
4.5.6	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> Diagonal Kanan Bawah	54
4.5.7	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> Diagonal Kiri Atas	55
4.5.8	Olah gerak Robot <i>omnidirectional</i> pergerakan Diagonal Kiri Bawah .	56
4.6	Analisis Data	57
4.7	Pembahasan	60
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN.....		70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hukum Ohm	8
Gambar 2. Rangkaian <i>Voltage Divider</i>	9
Gambar 3. Posisi roda pada robot <i>omnidirectional</i>	10
Gambar 4. Arduino Megapro 2560	11
Gambar 5. <i>Joystick PS2 Wireless</i>	12
Gambar 6. Driver EMS 30A H-Bridge.....	13
Gambar 7. Motor DC PG45.....	14
Gambar 8. Roda Omni.....	14
Gambar 9. Baterai Li-Po.....	15
Gambar 10. Modul PS2X dan <i>Receiver</i>	16
Gambar 11. Modul <i>Micro SD</i>	17
Gambar 12. ESP32	17
Gambar 13. LCD 20x4	18
Gambar 14. Sensor Arus ACS 712.....	19
Gambar 15. Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman UMRAH	20
Gambar 16. Ruang 8 FTTK.....	20
Gambar 17. Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 18. Diagram alir sistem kerja robot <i>omnidirectional</i>	25
Gambar 19. Diagram Alir Cara Kerja Gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	25
Gambar 20. Diagram Alir Komunikasi pada Robot <i>Omnidirectional</i>	26
Gambar 21. Rangkaian pembagi tegangan (<i>voltage divider</i>)	27
Gambar 22. Diagram Alir Akuisisi Data <i>Voltage Divider</i> ke ESP.....	27
Gambar 23. Diagram Alir sistem Gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	28
Gambar 24. Perancangan Mekanik Kerangka Robot <i>Omnidirectional</i>	29
Gambar 25. Aluminium Tengah pada Kerangka Robot <i>Omnidirectional</i>	29
Gambar 26. Ilustrasi olah gerak robot <i>omnidirectional</i> pada <i>trajectory line</i>	31
Gambar 27. Ilustrasi olah gerak maju & mundur	31
Gambar 28. Ilustrasi olah gerak pergerakan kanan kiri.....	31
Gambar 29. Ilustrasi olah gerak diagonal atas (kanan dan kiri)	31

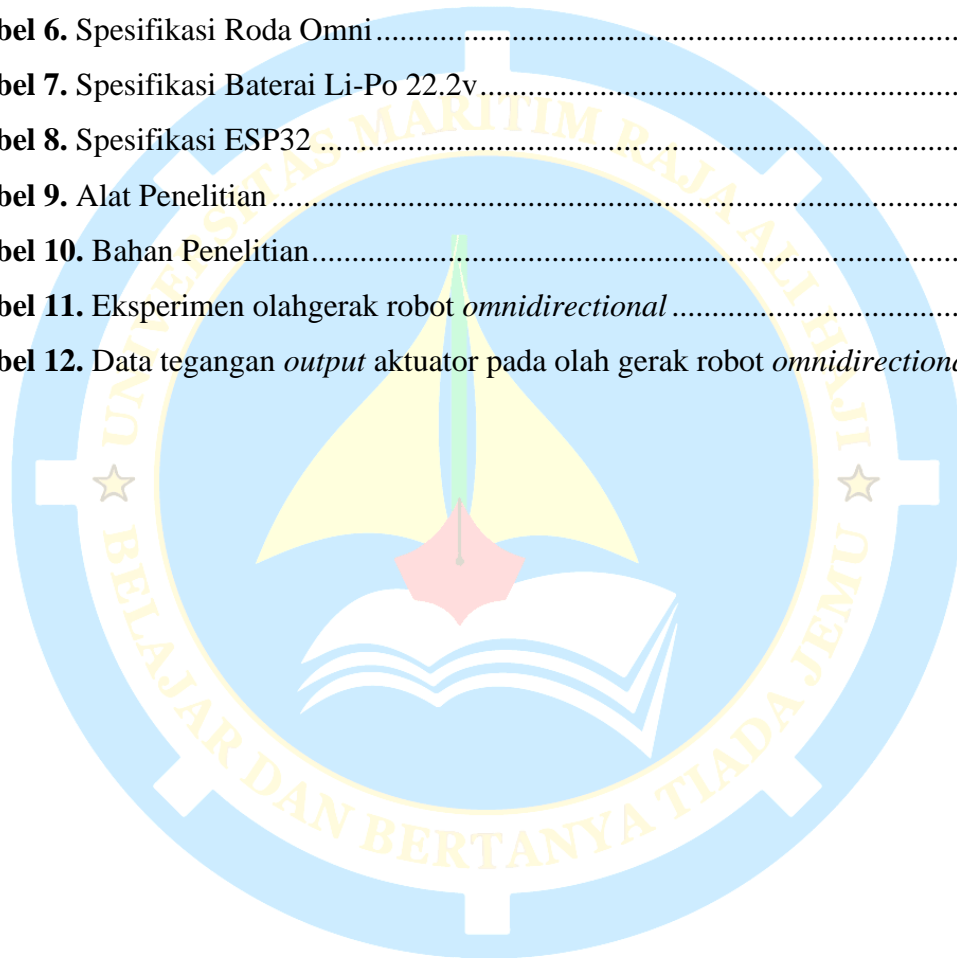
Gambar 30. Ilustrasi olah gerak diagonal bawah (kanan dan kiri).....	32
Gambar 31. Mekanik robot <i>omnidirectional</i> dengan roda pada aktuator.....	35
Gambar 32. Elektrikal sistem pergerakan robot <i>omnidirectional</i>	35
Gambar 33. Elektrikal akuisisi data tegangan aktuator	35
Gambar 34. Library PS2X.....	36
Gambar 35. Define pada program gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	36
Gambar 36. Program gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	37
Gambar 37. <i>void setup</i> pada program gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	38
Gambar 38. Program <i>void loop</i> pada gerak Robot <i>Omnidirectional</i>	39
Gambar 39. <i>Library</i> komponen akuisisi data tegangan aktuator.....	40
Gambar 40. Deklarasi objek pada program akuisisi data tegangan.....	40
Gambar 41. Program <i>write</i> dan <i>append</i> data ke SD card.....	41
Gambar 42. <i>Void setup</i> pada program akuisisi data tegangan aktuator.....	41
Gambar 43. Hasil Pengujian Kontrol Robot dengan Modul PS2X	42
Gambar 44. Pengujian Aktuator	43
Gambar 45. Pengujian <i>voltage divider</i> pada aktuator.....	44
Gambar 46. Pengujian LCD 20x4	45
Gambar 47. Pengujian modul <i>micro SD</i>	45
Gambar 48. Robot <i>Omnidirectional</i> yang sudah terintegrasi dengan komponen	46
Gambar 49. Trajectory pergerakan robot <i>omnidirectional</i>	47
Gambar 50. Pengecekan kapasitas baterai menggunakan <i>battery checker</i>	47
Gambar 51. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak maju	48
Gambar 52. Pengukuran akurasi olah gerak maju	48
Gambar 53. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak mundur.....	49
Gambar 54. Pengukuran akurasi olah gerak mundur	50
Gambar 55. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak ke kanan.....	51
Gambar 56. Pengukuran akurasi olah gerak ke kanan.....	51
Gambar 57. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak pergerakan ke kiri.....	52
Gambar 58. Pengukuran akurasi olah gerak ke kiri	52
Gambar 59. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak Diagonal Kanan Atas....	53
Gambar 60. Pengukuran akurasi olah gerak Diagonal Kanan Atas	54

Gambar 61. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak Diagonal Kanan Bawah 54
Gambar 62. Pengukuran akurasi gerak Diagonal Kanan Bawah..... 55
Gambar 63. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak Diagonal Kiri Atas..... 55
Gambar 64. Pengukuran akurasi olah gerak Diagonal Kiri Atas 56
Gambar 65. Grafik tegangan aktuator pada olah gerak Diagonal Kiri Bawah.... 56
Gambar 66. Pengukuran akurasi olah gerak pergerakan Diagonal Kiri Bawah.. 57



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penjelasan pada gambar posisi roda robot <i>omnidirectional</i>	10
Tabel 2. Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	11
Tabel 3. Spesifikasi <i>Joystick PS2 Wireless</i>	12
Tabel 4. Spesifikasi Driver EMS 30A H-Bridge.....	13
Tabel 5. Spesifikasi Motor DC PG45.....	14
Tabel 6. Spesifikasi Roda Omni.....	15
Tabel 7. Spesifikasi Baterai Li-Po 22.2v.....	16
Tabel 8. Spesifikasi ESP32	18
Tabel 9. Alat Penelitian	21
Tabel 10. Bahan Penelitian.....	21
Tabel 11. Eksperimen olahgerak robot <i>omnidirectional</i>	30
Tabel 12. Data tegangan <i>output</i> aktuator pada olah gerak robot <i>omnidirectional</i> 60	



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan <i>error</i> nilai pengukuran tegangan <i>output</i> aktuator.....	70
Lampiran 2. Konfigurasi putaran motor untuk gerak robot <i>omnidirectional</i>	70
Lampiran 3. Proses perancangan robot <i>omnidirectional</i>	70
Lampiran 4. Tampilan robot <i>omnidirectional</i>	71
Lampiran 5. Rangkaian <i>voltage divider</i>	71
Lampiran 6. Uji olah gerak robot <i>omnidirectional</i>	71
Lampiran 7. Data tegangan aktuator pada olah gerak robot <i>omnidirectional</i>	72
Lampiran 8. Data arus (I) olah gerak robot <i>omnidirectional</i>	76
Lampiran 9. Koding Arus (I) pada olah gerak robot <i>omnidirectional</i>	78
Lampiran 10. Rumus perhitungan Arus Aktuator motor listrik.....	79

