

**HALAMAN JUDUL**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *MAZE MAPPING*  
PADA ROBOT PEMADAM API *HEXAPOD***

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1  
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**

**BINTANG SURYA TRYATMOJO**

**20140120035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN I**  
**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI ALGORITMA MAZE MAPPING**  
**PADA ROBOT PEMADAM API HEXAPOD**



**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Rama Okta Wiyagi S.T., M.Eng.**  
**NIK. 19861017201504123070**

**Muhamad Yusvin Mustar S.T., M.Eng.**  
**NIK. 19880508201504123073**

**HALAMAN PENGESAHAN II**  
**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI ALGORITMA MAZE MAPPING**  
**PADA ROBOT PEMADAM API HEXAPOD**

Disusun Oleh :

**BINTANG SURYA TRYATMOJO**

**NIM. 20141020035**

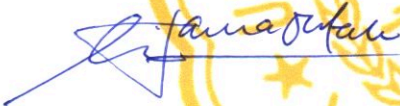
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal: 15 Januari 2020

Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Rama Okta Wiyagi S.T., M.Eng.**  
NIK. 19861017201504123070

**Muhamad Yusvin Mustar S.T., M.Eng.**  
NIK. 19880508201504123073

Penguji



**Yudhi Ardiyanto S.T., M.Eng.**  
NIK. 19820528201510123089

Tugas Akhir Ini Telah Dinyatakan Sah Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Tanggal: 17 JANUARI 2020

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



**Dr. Ramadoni Syahputra S.T., M.T.**  
NIK. 19741010201010123056

## HALAMAN PERNYATAAN

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

**Nama** : Bintang Surya Tryatmojo  
**NIM** : 20140120035  
**Program Studi** : Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah laporan tugas akhir ini merupakan hasil karya tulis sendiri, ditulis sesuai etika penulisan karya ilmiah yang ada, dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi karya tulis dari pihak manapun. Dasar teori dan tinjauan pustaka dari penelitian lain yang digunakan sebagai referensi dalam penulisan naskah laporan tugas akhir ini telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka. Hasil laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyandang gelar Strata Satu (S1) prodi Teknik Elektro di Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Demikian surat pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Januari 2020



Bintang Surya Tryatmojo

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orangtua serta kedua adik saya tercinta, keluarga serta saudara-saudara saya, semua sahabat saya, semua guru-guru terhebat yang telah membimbing saya selama ini, semua orang yang telah memberikan bantuan dan dukungan saya selama ini, dan semua orang-orang di masa depan yang telah bersedia membaca skripsi saya ini.*

## MOTTO

*“Sesungguhnya setelah kesulitan itu pasti ada kemudahan”*  
(QS.Al Insyirah :6)

*“Jika kamu tak tahan lelahnya belajar, maka kamu akan menanggung perihnya kebodohan”.*  
(Imam Syafi’i)

*“Tiada sukses tanpa sebuah kesakitan dan sebuah pengorbanan”*  
(Anonymous)

*“Percayalah lelah ini hanya sementara, ini semua demi mimpi dan cita-cita yang indah di masa depan”*  
(Anonymous)

*“It’s not that I’m so smart, it’s just that I stay with problems longer”*  
(Albert Einstein)



## KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Implementasi Algoritma Maze Mapping Pada Robot Pemadam Api Hexapod**”.

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata I (satu) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan arahan, pembelajaran dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis selama melakukan proses perencanaan, pembuatan, dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan, dan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh jajaran staff dan dosen pengajar teknik elektro UMY yang telah memberikan ilmu dan banyak membantu selama penulis menempuh pendidikan di Teknik Elektro UMY.

7. Kedua orang tua ku tercinta, Bapak Triyanto dan Ibu Yanti, serta kedua adik-adikku tercinta, Mega Ayu dan Muhammad Ilham yang selalu mendoakan, menasehati, memotivasi, memberikan dorongan dan selalu menyemangati.
8. Rekan-rekan Teknik Elektro angkatan 2014 yang telah berjuang bersama-sama dalam menuntut ilmu di kampus tercinta ini.
9. Teman-teman komunitas MRC Teknik Elektro serta teman-teman tim kontes robot UMY : Lutfi Ardiyanto, Ibnu Arseno, Lutfi Aziz, Haryo, Husein, Syarqie, Rio, Ide Egy, Ridwan, Nurul Latifah, Safiri, Agus, dkk. Terima kasih atas dedikasinya selama ini di MRC dan senantiasa banyak membantu, menghibur, dan memberikan motivasi kepada penulis selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu baik yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dan mendukung penulis.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Yogyakarta, 16 Januari 2020

Bintang Surya Tryatmojo



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SKRIP .....	xix
ABSTRAK .....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	9
2.2.1 Robot <i>Hexapod</i> .....	9
2.2.2 Labirin ( <i>Maze</i> ).....	10

2.2.3 Sistem Kontrol Robotik .....	11
2.2.4 Kontrol PID .....	12
2.2.5 Kontrol Gerak Robot Berbasis <i>Model Plan Action (MPA)</i> .....	14
2.2.6 <i>Wall Following Algorithm</i> .....	15
2.2.7 <i>Maze Mapping Algorithm</i> .....	16
2.2.8 Sensor <i>PING Parallax Ultrasonic</i> .....	17
2.2.9 Sensor LED-Photodioda .....	19
2.2.10 Robotdyn Nano V3 <i>Board</i> .....	21
2.2.11 Robotdyn Mega 2560 <i>Pro Mini Board</i> .....	22
2.2.12 <i>Code Vision AVR (CV AVR)</i> .....	24
2.2.13 Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) 2018 .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	29
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	29
3.3.1 Penjelasan Diagram Alir Penelitian .....	30
3.4 Perancangan dan Pembuatan Sistem .....	32
3.4.1 Perancangan Mekanik .....	32
3.4.2 Perancangan <i>Hardware</i> Utama .....	35
1. <i>PCB Sheild Board</i> Robotdyn Mega 2560 <i>Pro Mini</i> .....	36
2. <i>PCB Sheild Board</i> Robotdyn Nano V3 .....	37
3. <i>Board</i> Sensor Garis LED-Photodioda .....	38
4. Posisi Pemasangan Sensor pada Mekanik Robot .....	39

3.4.3 Perancangan <i>Software</i> Utama .....	40
1. Program Akses Sensor Ultrasonik PING.....	41
2. Program Akses Sensor Garis LED-Photodiode.....	43
3. Navigasi <i>Wall Following</i> dengan Kontrol PD.....	44
3.5 Perancangan Algoritma <i>Maze Mapping</i> .....	47
3.5.1 Konsep Sistem Gerak Robot Berbasis <i>Maze Mapping</i> .....	47
3.5.2 Perencanaan Jalur Robot dengan <i>Maze Mapping</i> .....	48
3.5.3 <i>Setting</i> Nilai Ambang Sensor Robot untuk <i>Maze Mapping</i> .....	52
3.5.4 Program Pergerakan Robot Mapping Parameter Garis .....	54
3.5.5 Program Pergerakan Robot Mapping Parameter Check Point..	56
3.6 Perilaku Pengujian.....	58
3.6.1 Metode Akuisisi Data.....	58
3.6.2 Pengujian Sensor Ultrasonik PING.....	60
3.6.3 Pengujian Sensor Garis LED-Photodiode.....	60
3.6.4 Pengujian <i>Tuning Kontrol Proportional Derivative</i> .....	61
3.6.5 Pengujian Indikator Parameter <i>Maze Mapping</i> .....	63
3.6.6 Pengujian Akhir .....	63
<b>BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>65</b>
4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik PING .....	65
4.2 Pengujian Sensor Garis LED-Photodiode .....	67
4.3 Pengujian <i>Tuning</i> Eksperimen Parameter <i>Proportional Derivative</i> ..	69
4.3.1 <i>Tuning</i> Eksperimen Parameter $K_p$ .....	69
4.3.2 <i>Tuning</i> Eksperimen Parameter $K_p$ dan $K_d$ .....	71

4.3.3 Pengaruh Tuning Kp dan Kd Terhadap Kecepatan Navigasi ...	72
4.4 Pengujian Indikator Mapping Garis Pintu Ruang ( <i>Room</i> ).....	73
4.5 Pengujian Indikator <i>Mapping</i> Posisi <i>Check Point</i> .....	74
4.6 Hasil Pengujian Robot dengan Algoritma <i>Wall Following</i> .....	75
4.7 Hasil Pengujian Robot dengan Algoritma <i>Maze Mapping</i> .....	77
4.7.1 Pengujian <i>Start (Home) Room 1-P.A</i> .....	77
4.7.2 Pengujian <i>Start (Home) Room 2</i> .....	78
4.7.3 Pengujian <i>Start (Home) Room 3</i> .....	78
4.7.4 Pengujian <i>Start (Home) Room 4</i> .....	79
4.7.5 Persentase Keberhasilan Mengikuti Jalur dan Target .....	80
4.7.6 Grafik Rata-rata Waktu Tempuh dengan Algoritma <i>Maze Mapping</i> .....	80
BAB V PENUTUP.....	81
5.1.Kesimpulan .....	81
5.2.Saran .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	83
LAMPIRAN .....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prototype Robot <i>Hexapod</i> .....	10
Gambar 2.2. Labirin ( <i>Maze</i> ).....	10
Gambar 2.3. Diagram Sistem Kontrol <i>Open Loop</i> .....	11
Gambar 2.4. Diagram Sistem Kontrol <i>Close Loop</i> .....	11
Gambar 2.5. Blok Diagram Gabungan Kontroler P,I, dan D.....	13
Gambar 2.6 Kontrol Gerak Robot Berbasis <i>Model, Plan, dan Action</i> .....	14
Gambar 2.7 Ilustrasi Navigasi <i>Wall Following</i> .....	16
Gambar 2.8 Ilustrasi Metode Memorisasi <i>Maze Mapping</i> Robot <i>Micromouse</i> ..	17
Gambar 2.9 Sensor <i>PING Ultrasonic</i> .....	17
Gambar 2.10 <i>Timing</i> Akses Sensor <i>PING Ultrasonic</i> .....	17
Gambar 2.11 Ilustrasi Prinsip Kerja Sensor <i>PING Ultrasonic</i> . .....	18
Gambar 2.12 Ilustrasi Perhitungan Jarak Sensor <i>PING Ultrasonic</i> .....	18
Gambar 2.13 Ilustrasi Prinsip Kerja Sensor LED-Photodiode .....	19
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Rangkaian Sensor LED-Photodiode pada Bidang Gelap.....	20
Gambar 2.15 Prinsip Kerja Rangkaian Sensor LED-Photodiode pada Bidang Terang .....	20
Gambar 2.16 <i>Robotdyn Nano V3 Board</i> . .....	21
Gambar 2.17 <i>Robotdyn Mega 2560 Pro Mini Board</i> . .....	23
Gambar 2.18 Tampilan <i>Code Vision AVR</i> .....	25
Gambar 2.19 Bentuk Labirin ( <i>maze</i> ) Arena KRPAI 2018. ....	26
Gambar 2.20 Dimensi Labirin ( <i>maze</i> ) Arena KRPAI.....	26

Gambar 2.21 Kandidat Posisi <i>Home Rule</i> KRPAI 2018.....	27
Gambar 2.22 Konfigurasi Undian Titik Api <i>Rule</i> KRPAI 2018.....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	30
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan dan Pembuatan Sistem. ....	32
Gambar 3.3 Desain Mekanik 3D Robot Pemadam Api <i>Hexapod</i> Keseluruhan	33
Gambar 3.4 Desain Kepala Robot <i>Hexapod</i> . ....	33
Gambar 3.5 Desain Base Utama Robot <i>Hexapod</i> . ....	34
Gambar 3.6 Desain Mekanik Kaki Robot <i>Hexapod</i> .....	34
Gambar 3.7 Hasil Mekanik Riil Robot Pemadam Api <i>Hexapod</i> . ....	35
Gambar 3.8 Blok Diagram Sistem <i>Hardware</i> Robot Pemadam Api <i>Hexapod</i> ...	35
Gambar 3.9 <i>Schematic PCB Sheild Board</i> Robotdyn Mega 2560 <i>Pro Mini</i> . ....	36
Gambar 3.10 <i>Layout PCB Sheild Board</i> Robotdyn Mega 2560 <i>Pro Mini</i> .....	37
Gambar 3.11 <i>Schematic PCB Sheild Board</i> Robotdyn Nano V3.....	37
Gambar 3.12 <i>Layout PCB Sheild Board</i> Robotdyn Nano V3.....	38
Gambar 3.13 <i>Schematic</i> Rangkaian Sensor Garis LED-Photodioda. ....	38
Gambar 3.14 <i>Layout</i> PCB Sensor Garis LED-Photodioda. ....	39
Gambar 3.15 Konfigurasi Penempatan Sensor Garis LED-Photodioda. ....	39
Gambar 3.16 Konfigurasi Penempatan 6 Sensor Ultrasonik. ....	40
Gambar 3.17 Blok Diagram Perancangan <i>Software</i> Utama .....	40
Gambar 3.18 <i>Flowchart</i> Program Akses Sensor Ultrasonik PING.....	41
Gambar 3.19 Diagram Alir Akses sensor Garis LED-Photodioda. ....	43
Gambar 3.20 <i>Flowchart</i> Navigasi Telusur Dinding Kiri (a) dan Navigasi Telusur Dinding Kanan (b). ....	45

Gambar 3.21 Blok Diagram Perancangan Kontroler <i>Proportional Derivative</i> pada Navigasi Robot <i>Hexapod</i> . .....	46
Gambar 3.22 Ilustrasi Penentuan Posisi <i>Set point Wall Following</i> .....	46
Gambar 3.23 Ilustrasi Penentuan <i>Input Error</i> Pada <i>Wall Following</i> .....	47
Gambar 3.24 Blok Diagram Konsep Algoritma Gerak Robot Dengan <i>Maze</i> <i>Mapping</i> . .....	48
Gambar 3.25 Bentuk Konfigurasi <i>Maze</i> KRPAI yang digunakan. ....	49
Gambar 2.26 Ilustrasi Kondisi Jalur <i>Loop</i> pada Konfigurasi <i>Maze</i> KRPAI.....	49
Gambar 3.27 Parameter <i>Maze Mapping</i> pada Arena KRPAI. ....	50
Gambar 3.28 Perencanaan Rute Navigasi Robot dengan <i>Maze Mapping</i> . ....	51
Gambar 3.29 Sensor untuk Mapping Garis Pintu Room .....	52
Gambar 3.30 Sensor untuk Mapping Parameter <i>Check Point</i> .....	53
Gambar 3.31 <i>Flowchart</i> Program Pemandu Pergerakan Robot dari Hasil <i>Mapping</i> Parameter Garis .....	54
Gambar 3.32 Ilustrasi Gerakan Manuver Untuk Memangkas Waktu Jelajah.....	56
Gambar 3.33 <i>Flowchart</i> Program Pemandu Pergerakan Robot dari Hasil <i>Mapping</i> Parameter <i>Check Point</i> . .....	56
Gambar 3.34 Ilustrasi Mode Navigasi Robot Setelah Mengidentifikasi <i>Check Point</i> .....	57
Gambar 3.35 Ilustrasi Mode Navigasi Robot Setelah Mengidentifikasi <i>Check Point</i> pada Iterasi Selanjutnya. ....	58
Gambar 3.36 <i>USB</i> Konverter <i>PL2303</i> .....	58
Gambar 3.37 Blok Akuisisi Data Robot <i>Hexapod</i> dengan <i>PC</i> . ....	59



Gambar 3.38 Cuplikan Hasil Akuisisi Data Pada <i>Software Realterm</i> . .....	59
Gambar 3.39 Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik .....	60
Gambar 3.40 Pengujian Sensor Garis LED-Photodiode. ....	61
Gambar 3.41 Proses <i>Tuning</i> Parameter Kp dan Kd pada Robot dengan <i>Push Button</i> .....	62
Gambar 3.42 Ilustrasi Pengujian <i>Tuning</i> Kp dan Kd Menggunakan <i>Wall</i> <i>Following Right</i> Pada Bidang Lurus.....	62
Gambar 3.43 Ilustrasi Pengujian Kecepatan Robot Menggunakan <i>Wall</i> <i>Following</i> Pada Bidang Lurus. ....	63
Gambar 3.44 Konfigurasi Arena Sesungguhnya.....	63
Gambar 4.1 Grafik <i>Error</i> Pembacaan Sensor Ultrasonik Terhadap Jarak Objek Sesungguhnya .....	66
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata ADC Sensor Garis Terhadap Warna Lantai Arena KRPAI.....	68
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Hasil <i>Tuning</i> Parameter <i>Proportional</i> .....	70
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Hasil <i>Tuning</i> Kontrol <i>Proportional</i> dan <i>Derivative</i> .....	72
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Kecepatan Navigasi Hasil <i>Tuning</i> Kp dan Kd.....	73
Gambar 4.6 Grafik Waktu Tempuh dengan Algoritma <i>Wall Following</i> . ....	76
Gambar 4.7 Grafik Rata-rata Waktu Tempuh dengan Algoritma <i>Maze</i> <i>Mapping</i> . ....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Robotdyn Nano V3</i> .....	22
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Board Robotdyn Mega 2560 Pro Mini</i> .....	23
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Utama Penelitian. ....	29
Tabel 3.2 Nilai Sensor untuk Mengidentifikasi <i>Garis Pintu Room</i> .....	52
Tabel 3.3 Nilai Sensor untuk Mengidentifikasi <i>Check Point</i> Arah 1.....	53
Tabel 3.4 Nilai Sensor untuk Mengidentifikasi <i>Check Point</i> Arah 2.....	53
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik PING.....	65
Tabel 4.2. Pembacaan ADC Lantai Hitam.....	67
Tabel 4.3 Pembacaan ADC Lantai Abu-abu.....	67
Tabel 4.4 Pembacaan ADC Lantai Putih .....	68
Tabel 4.5 Data Hasil <i>Tuning</i> Eksperimen Parameter $K_p$ .....	69
Tabel 4.6 Data Hasil <i>Tuning</i> Eksperimen Parameter $K_p$ dan $K_d$ .....	71
Tabel 4.7 Tabel Pengujian Kecepatan dengan $K_p=25$ dan $K_d=0$ .....	72
Tabel 4.8 Tabel Pengujian Kecepatan dengan $K_p=55$ dan $K_d=23$ .....	73
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Indikator <i>Mapping</i> <i>Garis Pintu Room</i> .....	74
Tabel 4.10 Data Pengujian Indikator <i>Mapping</i> <i>Check Point</i> Arah 1 .....	74
Tabel 4.11 Data Pengujian Indikator <i>Mapping</i> <i>Check Point</i> Arah 2 .....	75
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Robot dengan Algoritma <i>Wall Following</i> .....	75
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Start (Home) Room 1-P.A</i> .....	77
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Start (Home) Room 2</i> .....	78
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Start (Home) Room 3</i> .....	78

Tabel 4.16 Hasil Pengujian Konfigurasi *Start (Home) Room 4*.....79

## DAFTAR SKRIP

Skrip 3.1 Program Akses Sensor Ultrasonik Ping Dengan Bahasa C.....	42
Skrip 3.2 Program Akses <i>Register</i> ADC .....	43
Skrip 3.3 Program <i>Setting Channel</i> ADC Sensor Garis LED-Photodiode .....	44

## ABSTRAK

Algoritma *maze mapping* merupakan salah satu algoritma pada robot *maze* berbasis teknik pemetaan (*mapping*), dimana digunakan untuk memecahkan atau mencari jalan keluar di dalam sebuah *maze* dalam rangka untuk mencapai targetnya. Pada penelitian ini, algoritma *maze mapping* diimplementasikan pada robot pemadam api *hexapod* menggunakan aturan KRPAI tahun 2018. Algoritma ini digunakan untuk menutupi kelemahan dari algoritma *wall following*, dimana agar robot mampu bernavigasi keluar dari jalur *maze* yang berbentuk *loop* dan mencapai target dengan jalur terpendek pada arena KRPAI tahun 2018.

Hasil dari penelitian ini adalah robot pemadam api *hexapod* telah mampu keluar dari jalur *maze* yang berbentuk *loop* dan mampu memasuki seluruh *room* api pada arena KRPAI tahun 2018. Sensor pendukung pada sistem robot mampu bekerja dengan baik. Hasil *tuning* kontrol *Proportional Derivative* pada navigasi *wall following* robot, secara empirik didapatkan performa stabil pada nilai  $K_p=55$  dan  $K_d=23$  dengan kecepatan rata-rata navigasi sebesar 21,8 cm/s. Hasil akhir implementasi algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod* memiliki tingkat keberhasilan mengikuti jalur dan menuju target *room* yang telah ditentukan sebesar 87,5% dari total 16 kali percobaan, dengan rata-rata waktu tercepat sebesar 81,8 detik dan waktu terlama sebesar 103,8 detik.

**Kata kunci :** Algoritma, *wall following*, *maze mapping*, *maze*, kontrol *proportional derivative*, navigasi, robot *hexapod*, KRPAI.

## **ABSTRACT**

*The Maze mapping algorithm is one of the algorithms on a maze robot based on the mapping technique, which is used to solve or find a way out inside a maze in order to reach its target. In this research, maze mapping algorithm was implemented on the fire fighting hexapod robot using the KRPAI rule in 2018. This algorithm is used to cover the weaknesses of the wall following algorithms, where the robot is able to navigate out of the loop path of the maze and reach the target with the shortest path on the KRPAI arena in 2018.*

*The result of this research are the fire fighting hexapod robot has been able to get out of the loop shaped maze and able to enter the entire fire room in the 2018 KRPAI arena. The support sensors on the robot system are capable of working properly. The result of tuning the Proportional Derivative control on wall following robot navigation, empirically obtained stable performance at the value of  $K_p = 55$  and  $K_d = 23$  with a navigation average speed of 21.8 cm/s. The final result of the implementation of the maze mapping algorithm on the hexapod fire fighting robot has a success rate following the path and going to the designated target room of 87.5% from a total of 16 time trials, with the fastest average time of 81.8 seconds and the longest time of 103, 8 seconds.*

**Keywords:** *algorithm, wall following, maze mapping, maze, proportional derivative control, navigation, hexapod robot, KRPAI.*