

**IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN BERBASIS
RAM PADA ROBOT WALL FOLLOWER DENGAN
ALGORITMA MAZE MAPPING UNTUK MENENTUKAN
RUTE TERCEPAT**



Oleh :

**CORA DERI AMANDA
09121001028**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

**IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN BERBASIS
RAM PADA ROBOT WALL FOLLOWER DENGAN
ALGORITMA MAZE MAPPING UNTUK MENENTUKAN
RUTE TERCEPAT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

**CORA DERI AMANDA
09121001028**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI JARINGAN SARAF TIRUAN BERBASIS RAM PADA ROBOT WALL FOLLOWER DENGAN ALGORITMA MAZE MAPPING UNTUK MENENTUKAN RUTE TERCEPAT

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

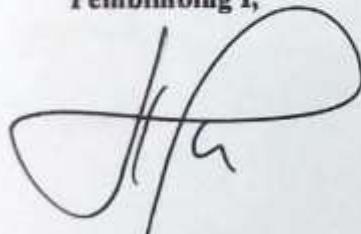
Oleh:

CORA DERI AMANDA

09121001028

Indralaya, Agustus 2018

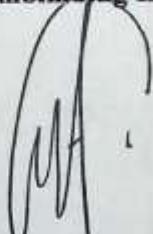
Pembimbing I,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

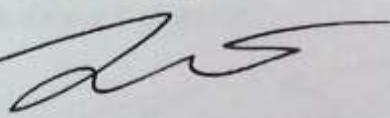
Pembimbing II



Ahmad Zarkasi, M. T.

NIP. 19790825 2013071201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M. Eng.
NIP. 197806112010121004



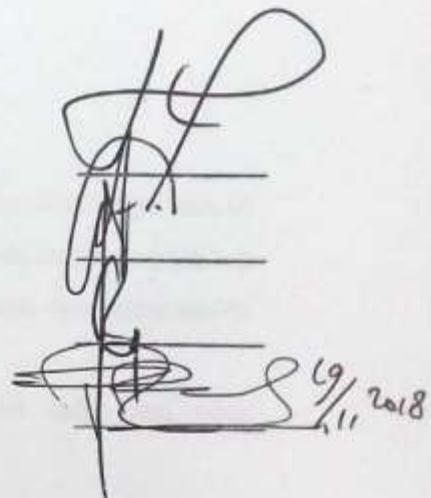
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 25 Juli 2018

Tim Penguji :

1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.
2. Sekertaris : Ahmad Zarkasi, M.T.
3. Anggota I : Sutarno, M.T.
4. Anggota II : Rendyaansyah, M.T



6/7/2018

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Rossi Passarella, M. Eng.
NIP. 197806112010121004

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cora Deri Amanda

NIM : 09121001028

Judul : Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Ram Pada Robot Wall Follower Dengan Algoritma Maze Mapping Untuk Menentukan Rute Tercepat

Hasil Pengecekan Software *iTienticate/Turnitin* : 18%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Agustus 2018

Yang menyatakan,



Cora Deri Amanda

09121001028

HALAMAN PERSEMBAHAN

قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ

"Katakanlah: "Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?"" [Az-Zumar : 9]

**“To defeat the darkness out there,
you must defeat the darkness inside yourself.”**

Coriakin (The Voyage of the Dawn Treader)

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Orang tua dan adik tercinta
2. Keluarga besar yang tersayang
3. Sahabat-sahabat terbaik
4. Jurusanku, Sistem Komputer
5. Almamaterku, Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunian-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM pada Robot Wall Follower dengan Algoritma Maze Mapping Untuk Menentukan Rute Tercepat**”. Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar strata 1.

Penyusun juga mengucapkan terima kasih kepada semua perantara-Nya yang telah membantu, membimbing dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir khususnya kepada:

1. Ibu, bapak, adik, Fahim dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil demi kelangsungan pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rossi Passarella, M. Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sutarno, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan juga anggota tim penguji sidang tugas akhir.
5. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T. selaku pembimbing akademik di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku pembimbing pertama dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku pembimbing kedua dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Bapak Rendyansyah, M.T. selaku anggota tim penguji dalam sidang tugas akhir.
9. Seluruh dosen jurusan Sistem Komputer serta admin Mbak Iis Oktaria, Kak Reza, Mbak Renny, Mbak Wita, Kak Willy dan seluruh staff Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

10. Sahabat-sahabatku yang selalu jadi penyemangat, Anita Triana Palumbung, Bella serta C2T dan Bebeph yang tak bisa disebutkan satu persatu.
11. Yuk Ria, Bang Edwin serta ISBA yang telah banyak membantu dari awal merantau.
12. Penghuni Tomemasa, terutama Harum dan Kak Dila yang menemani hingga akhir. Serta Penghuni Kosan H. Teguh terutama Mawaddah dan Arum yang selalu membantu.
13. Sari Sandra, S. Kom serta keluarga, Nindi, Abda dan Eka yang selalu membantu dan memberikan motivasi selama masa kuliah.
14. Penghuni BOCID Lab yang sudah banyak membantu dari awal masuk kuliah terutama Kak Hendra, Kak Jun, Maman, Mau, Ojan, Yogi, Kak FF, Kak Gopad, Kak Asa dan kakak-kakak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
15. Gank Masak Like a Family (Pai, Ulan, Imam, Agus, Edoy), 7icons, GGS, 3N, Jola Squad, Tim Moba, serta teman seperjuangan Sistem Komputer 2012.
16. Seluruh mahasiswa Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya baik kakak tingkat maupun adik tingkat.
17. Bigbang, BTOB dan AOMG atas karya-karyanya.

Dalam menyusun laporan ini penulis telah berusaha secara maksimal, namun penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap laporan tugas akhir ini akan memberi manfaat bagi pembaca.

Indralaya, Agustus 2018

Penulis

Implementation of Maze Mapping Algorithm on Robot Wall Follower with RAM-Based Neural Networks

Cora Deri Amanda (09121001028)

Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya University

Email : corawaa@gmail.com

ABSTRACT

Robot wall followers who navigate through the wall must study the position of the surrounding wall so that they can navigate safely without damaging the walls. Position distance wall learning will use RAM-based artificial neural network methods. There are 3 RAM nodes to store the pattern received from the left sensor, right sensor, and front sensor. 8 bits of input pattern received will be optimized so that only 4 bits are stored in the RAM node. So the computing process is simpler. A discriminator RAM has 3 RAM nodes each RAM node has 4 bit word ($x = 4$) with total 12 bit input vector ($n = 12$), so each discriminator RAM can receive 48 binary input patterns. Robot wall follower can come out of the maze using the left hand rule algorithm and robot can come out faster than the maze by converting from 8 intersections or dead ends to 4 intersections.

Keywords: *RAM based neural network, left hand rule, wall follower.*

Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Ram Pada Robot Wall Follower Dengan Algoritma Maze Mapping Untuk Menentukan Rute Tercepat

Cora Deri Amanda (09121001028)

Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya University

Email : corawaa@gmail.com

ABSTRACT

Robot wall follower yang bernavigasi mengikuti dinding harus mempelajari posisi dinding disekitarnya agar dapat bernavigasi dengan aman tanpa merusak dinding. Pembelajaran jarak posisi dinding akan menggunakan metode jaringan saraf tiruan berbasis ram. Terdapat 3 ram node untuk menyimpan pola dari sensor kiri, sensor kanan dan sensor depan. 8 bit pola masukan yang diterima akan dioptimasi sehingga hanya 4 bit yang tersimpan pada ram node. Sehingga proses komputasi lebih sederhana. Suatu ram diskriminasi mempunyai 3 ram node yang setiap ram node memiliki 4 bit word ($x=4$) dengan total vektor masukan 12 bit ($n=12$), sehingga setiap ram diskriminasi dapat menerima 48 pola masukan biner. Robot wall follower dapat keluar dari labirin menggunakan algoritma left hand rule serta robot dapat keluar lebih cepat dari labirin dengan mengkonversi dari 8 persimpangan atau jalan buntu menjadi 4 persimpangan.

Kata Kunci: *RAM based neural network, left hand rule, wall follower.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jaringan Saraf Tiruan	6
2.1.1. Model Sel Saraf (Neuron)	6
2.1.2. Arsitektur Jaringan	7
2.1.3. Fungsi Aktivasi	10
2.2. Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM	11
2.2.1. RAM Node	13
2.2.2. RAM Diskriminator	14
2.3. <i>Robot Wall Follower</i>	15
2.3.1. <i>Maze Mapping Algoritm</i>	15
2.3.2. <i>Path Optimization</i>	16
2.4. Mikrokontroler	18
2.4.1. Mikrokontroler AT89C55	18
2.4.2. Mikrokontroler ATmega8535	21
2.5. Sensor Ultrasonik HC SR04	24
2.5.1. Sensor HC SR04	25
2.6. Motor DC dan Driver L298N	27
2.6.1. Driver L298N	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendahuluan	30
------------------------	----

3.2.	Kerangka Kerja	30
3.3.	Kebutuhan Sistem	31
	3.3.1. Mekanisme Perancangan Robot	34
	3.3.2. Perancangan Labirin Pengujian	35
3.4.	Perancangan Perangkat Keras	35
	3.4.1. Perancangan Sensor Ultrasonik	35
	3.4.2. Perancangan Mikrokontroler	37
	3.4.2.1. Perancangan Mikrokontroler ATmega8535	37
	3.4.2.2. Perancangan Mikrokontroler AT89C55	38
	3.4.3. Perancangan Motor DC	39
3.5.	Perancangan Perangkat Lunak	41
	3.5.1. Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM	41
	3.5.1.1. Algoritma Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM	41
	3.5.1.2. Proses <i>Learning</i> Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM	42
	3.5.1.3. Optimasi pada RAM Node	44
	3.5.1.4. Optimasi pada RAM Diskriminator	45
	3.5.2. Algoritma <i>Maze Mapping</i>	46
3.6.	Integrasi Sistem	49
3.7.	Pengujian dan Validasi	52
3.8.	Analisis	53
3.9.	Kesimpulan dan Saran	53

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1.	Pendahuluan	54
4.2.	Pengujian Mikrokontroler ATmega8535	54
	4.2.1. Langkah Pengujian Mikrokontroler ATmega8535	54
	4.2.2. Analisa Pengujian Mikrokontroler ATmega8535	55
4.3.	Pengujian Mikrokontroler AT89C55	56
	4.3.1. Langkah Pengujian Mikrokontroler AT89C55	56
	4.3.2. Analisa Pengujian Mikrokontroler AT89C55	57
4.4.	Pengujian Sensor Ultrasonik	58
	4.4.1. Langkah Pengujian Sensor Ultrasonik	58
	4.4.2. Analisa Pengujian Sensor Ultrasonik	59
4.5.	Pengujian Aktuator	61
	4.5.1. Langkah Pengujian Aktuator	61
	4.5.2. Analisa Pengujian Aktuator	62
4.6.	Pengujian Komunikasi Antar Mikrokontroler	64
	4.6.1. Langkah Pengujian Komunikasi Antar Mikrokontroler	64
	4.6.2. Analisa Pengujian Komunikasi Antar Mikrokontroler	65
4.7.	Pengujian Algoritma Jaringan Saraf Tiruan Berbasis RAM	65
	4.7.1. Pengujian Pola Data Masukan	65
	4.7.1.1. Langkah Pengujian Pola Data Masukan	65
	4.7.1.2. Analisa Hasil Pengujian Pola Data Masukan	67

4.7.2. Pengujian Optimasi Data RAM Node	67
4.7.2.1. Langkah Pengujian Optimasi Data RAM Node.....	67
4.7.2.2. Analisa Hasil Pengujian Optimasi Data RAM Node.....	68
4.7.3. Pengujian Optimasi Data RAM Diskriminator	69
4.7.3.1. Langkah Pengujian Optimasi Data RAM Diskriminator	69
4.7.3.2. Analisa Hasil Pengujian Optimasi Data RAM Diskriminator.....	70
4.7.4. Pengujian Pola Keluaran	71
4.7.4.1. Langkah Pengujian Pola Keluaran	71
4.7.4.2. Analisa Hasil Pengujian Pola Keluaran	72
4.8. Pengujian Algoritma <i>Left Hand Rule</i>	77
4.8.1. Langkah Pengujian Algoritma <i>Left Hand Rule</i>	77
4.8.1.1. <i>Scanning Labirin</i>	77
4.8.1.2. <i>Path Optimation</i>	78
4.8.2. Analisa Pengujian Algoritma <i>Left Hand Rule</i>	78
4.8.2.1. <i>Scanning Labirin</i>	78
4.8.2.2. <i>Path Optimation</i>	79

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	82
5.2. Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Model matematis nonlinier dari suatu neuron	7
Gambar 2.2.	Arsitekur jaringan layar tunggal	8
Gambar 2.3.	Arsitekur jaringan layar jamak	9
Gambar 2.4.	Arsitekur jaringan reccurent	10
Gambar 2.5.	Arsitektur WNNs	12
Gambar 2.6.	RAM node	14
Gambar 2.7.	RAM diskriminator	15
Gambar 2.8.	Algoritma <i>Maze Mapping</i>	16
	(a) <i>Right hand rule</i>	16
	(b) <i>Left hand rule</i>	16
Gambar 2.9.	<i>Right hand rule path optimatation</i>	17
Gambar 2.10.	Diagram blok arsitektur AT89C55	19
Gambar 2.11.	Konfigurasi pin AT89C55	19
Gambar 2.12.	Diagram blok arsitektur ATmega8535	22
Gambar 2.13.	Konfigurasi pin ATmega8535	23
Gambar 2.14.	Sensor HC SR04	25
Gambar 2.15.	Prinsip kerja sensor ultrasonik	26
Gambar 2.16.	Diagram waktu HC SR04	27
Gambar 2.17.	Motor DC standar	28
Gambar 2.18.	IC L298N	29
Gambar 3.1.	Kerangka kerja penelitian	31
Gambar 3.2.	Diagram blok sistem	32
Gambar 3.3.	Tampilan CodevisionAVR	33
Gambar 3.4.	Tampilan MIDE	33
Gambar 3.5.	Rancangan mekanik robot <i>wall follower</i>	34
Gambar 3.6.	Arena labirin dinding	35
Gambar 3.7.	Rangkaian sensor ultrasonik	36
Gambar 3.8.	Cara kerja sensor HC SR04	37
Gambar 3.9.	Rangkaian mikrokontroler ATmega8535	38
Gambar 3.10.	Rangkaian mikrokontroler AT89C55	39
Gambar 3.11.	Rangkaian Motor DC dan IC L298N	40
Gambar 3.12.	<i>Pseudocode</i> JST berbasis RAM	41
Gambar 3.13.	Arsitektur JST berbasis RAM untuk navigasi <i>wall follower</i> robot	42
Gambar 3.14.	Pola lingkungan	43
Gambar 3.15.	Perancangan optimasi pada RAM node	45
Gambar 3.16.	Perancangan optimasi pada RAM diskriminator	46
Gambar 3.17.	Pemberian Kode	48
Gambar 3.18.	Pemberian dan konversi kode	48

Gambar 3.19.	Proses pengendalian robot <i>wall follower</i>	49
Gambar 3.20.	Flowchart integrasi proses <i>scanning</i> keseluruhan labirin	50
Gambar 3.21.	Flowchart integrasi proses jalur tercepat	51
Gambar 3.22.	Robot <i>Wall Follower</i>	52
Gambar 4.1.	Rangkaian pengujian mikrokontroler ATmega8535	55
Gambar 4.2.	Hasil pengujian mikrokontroler ATmega8535	56
Gambar 4.3.	Rangkaian pengujian mikrokontroler AT89C55	57
Gambar 4.4.	Hasil pengujian mikrokontroler AT89C55	58
Gambar 4.5.	Rangkaian pengujian sensor	59
Gambar 4.6.	Pengujian sensor	59
Gambar 4.7.	Rangkaian pengujian aktuator	61
Gambar 4.8.	Pengukuran tegangan PWM	63
Gambar 4.9.	Rangkaian pengujian komunikasi antar mikrokontroler	64
Gambar 4.10.	Hasil pengujian komunikasi antar mikrokontroler	65
Gambar 4.11.	Pengujian pola data masukan	67
Gambar 4.12.	Pengujian optimasi data RAM node	69
Gambar 4.13.	Pengujian optimasi data RAM diskriminator	70
Gambar 4.14.	Hasil pengujian pola <i>open space</i>	72
Gambar 4.15.	Hasil pengujian pola <i>corridor</i>	73
Gambar 4.16.	Hasil pengujian pola <i>left corner</i>	74
Gambar 4.17.	Hasil pengujian pola <i>right corner</i>	74
Gambar 4.18.	Hasil pengujian pola <i>u-shape</i>	75
Gambar 4.19.	Hasil pengujian pola <i>left wall</i>	75
Gambar 4.20.	Hasil pengujian pola <i>right wall</i>	76
Gambar 4.21.	Hasil pengujian pola <i>front wall</i>	77
Gambar 4.22.	Pengujian <i>scanning</i> labirin 1	79
Gambar 4.23.	Pengujian <i>path optimisation</i> labirin 1	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Formulasi <i>Path Optimization</i>	17
Tabel 2.	Deskripsi pin AT89C55	20
Tabel 3.	Deskripsi pin ATmega8535	23
Tabel 4.	Konfigurasi sinyal kontrol motor DC	41
Tabel 5.	Pola pelatihan	44
Tabel 6.	Hasil Pengujian Mikrokontroler ATmega8535	56
Tabel 7.	Hasil Pengujian Mikrokontroler AT89C55	58
Tabel 8.	Hasil Pengujian Sensor Depan	60
Tabel 9.	Hasil Pengujian Sensor Kanan	60
Tabel 10.	Hasil Pengujian Sensor Kiri	61
Tabel 11.	Hasil Pengujian Arah Gerak Aktuator	62
Tabel 12.	Pengalamatan data sensor	66
Tabel 13.	Range data jarak aktivasi RAM	66
Tabel 14.	Optimasi RAM node	68
Tabel 15.	Data diskriminator	69
Tabel 16.	Optimasi RAM diskriminator	71
Tabel 17.	Pola keluaran diskriminator	72
Tabel 18.	Kode RAM <i>maze</i>	77
Tabel 19.	Penyederhanaan labirin 1	80
Tabel 20.	Penyederhanaan labirin 2	81

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A-1.** Pengujian *Scanning* Labirin 2
Lampiran A-2. Pengujian *Path Optimisation* Labirin 2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dibidang robotika semakin maju dan memberikan banyak dampak positif. Robotika adalah bidang ilmu yang sedang berkembang pesat dan memiliki masa depan besar. Perkembangan dibidang robotika antara lain adalah penelitian pesawat tanpa awak, robot jelajah, robot perang maupun eksplorasi ruang angkasa yang telah dilakukan[1]. Robot adalah sebuah alat untuk melakukan sesuatu mekanisme tugas fisik baik menggunakan pengawasan manusia, maupun menggunakan program (kecerdasan buatan) dengan tujuan suatu pekerjaan akan lebih efisien[2].

Awal 80an, teknologi robot *mobile* sudah mulai menggantikan robot industri atau robot manipulator. Robot *mobile* adalah suatu robot dengan kemampuan untuk berpindah secara bebas dengan sendirinya sesuai program yang ditetapkan sebelumnya[3]. Robot dalam spesifikasi *mobile*, akan berkerja lebih baik jika diberikan sistem navigasi, hal ini diperlukan untuk menuntun pergerakan robot. Dalam perkembangan teknologi yang semakin canggih, sebuah robot pun semakin cerdas dalam hal navigasi dan dapat mengenali keadaan lingkungan disekitarnya secara autonomos sesuai program yang diembed pada robot.

Dalam beberapa penelitian[4][5] dibahas mengenai robot yang mampu mengikuti labirin. Tidak hanya mampu untuk menelusuri sebuah labirin, melainkan robot juga mampu keluar dari labirin dengan bantuan program pada otak robot. Terdapat beberapa metode pencarian jalan keluar untuk persoalan labirin, salah satunya adalah algoritma *maze mapping*. *Maze Mapping* merupakan istilah lain dari *path mapping* yang menerapkan konsep *left/right hand rule* atau *wall follower rule* dalam pencarian jalan keluar dari labirin.

Penelitian ini akan menerapkan algoritma *maze mapping* pada robot *wall follower*. Robot *wall follower* yang bernavigasi mengikuti dinding harus mempelajari posisi dinding disekitarnya agar dapat bernavigasi dengan aman tanpa merusak dinding. Pembelajaran jarak posisi dinding akan menggunakan metode jaringan saraf tiruan berbasis RAM.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian pada tugas akhir ini akan dirancang sebuah robot *mobile* dengan 3 sensor yang bernavigasi mengikuti labirin dinding (*wall maze*) yang dapat menjelajah labirin dan menentukan rute tercepat menggunakan metode jaringan saraf tiruan berbasis RAM dan algoritma *maze mapping*.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan robot *wall follower* dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan berbasis RAM dan algoritma *maze mapping* sehingga robot dapat menentukan secara mandiri rute tercepat yang harus ditempuh, sehingga waktu yang diperlukan dalam perjalanan menjadi lebih singkat.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Robot merupakan robot *wall follower* yang menggunakan 3 sensor ultrasonik sebagai pendekripsi dinding.
2. Robot mengimplementasikan jaringan saraf tiruan berbasis RAM sebagai navigasi dan algoritma *left hand rule* untuk menentukan jaringan tercepat.
3. Robot melakukan scan labirin terlebih dahulu sebelum menentukan rute tercepat.
4. Keadaan labirin dikondisikan. Halangan yang dibaca oleh sensor adalah dinding labirin.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang bangun suatu robot *wall follower* dengan menggunakan 3 buah sensor ultrasonik yang memiliki kemampuan menjelajah dan mencari jalan keluar dari suatu labirin dinding.

2. Mengimplementasikan jaringan saraf tiruan berbasis RAM dan algoritma *maze mapping* pada robot *wall follower* agar dapat mencari jalan keluar dan menentukan rute tercepat.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan robot *wall follower* yang dapat mengikuti dinding dan bernavigasi dengan baik tanpa merusak dinding.
2. Menghasilkan robot *wall follower* yang dapat keluar dari labirin dengan rute tercepat sehingga dapat mempersingkat waktu tempuh.
3. Merupakan salah satu metode alternative dalam menentukan rute tercepat.

1.6. Metodologi Penelitian

Untuk mengarahkan penelitian ini agar tujuan penelitian yang telah ditentukan dapat tercapai maka berikut ini merupakan metode penelitian yang akan digunakan :

1. Tahap Pertama (Studi Pustaka / Literatur)

Tahap ini dilakukan dengan cara mencari dan membaca literature dan referensi tentang “Robot *Wall Follower*, Jaringan Saraf Tiruan berbasis RAM, Algoritma *Maze Mapping*” dengan berbagai macam metode sehingga dapat menunjang penulisan laporan Tugas Akhir.

2. Tahap Kedua (Inisialisasi Perancangan)

Tahap kedua ini merupakan inisialisasi perancangan, dimana mempersiapkan hal-hal apa saja yang dibutuhkan untuk menunjang sistem navigasi pada robot *wall follower*.

3. Tahap Ketiga (Perancangan dan Pembuatan Sistem)

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan *hardware* yaitu robot *wall follower*, maupun *software* untuk sistem navigasi pada robot.

4. Tahap Keempat (Pengujian dan Validasi Sistem)

Tahap ini meliputi pengujian sistem yang telah dirancang, seperti pengujian sensor jarak, pengujian pergerakan aktuator, pengujian

algoritma *maze mapping*, pengujian metode jaringan saraf tiruan berbasis RAM, dan pengujian keseluruhan sistem.

5. Tahap Kelima (Analisis Sistem)

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap pengujian pada tahap keempat. Hasil dari analisis digunakan untuk mengetahui kekurangan pada hasil perancangan dan faktor penyebabnya sehingga dapat digunakan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

- **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

- **BAB II. Tinjauan Pustaka**

Bab 2 berisi tentang kerangka teori tentang mikrokontroler, sensor ultrasonik, motor DC, driver motor IC L298N, jaringan saraf tiruan berbasis RAM dan algoritma *maze mapping* yang berasal dari sumber-sumber teori yang relevan dan referensi dari hasil penelitian sebelumnya, serta beberapa referensi untuk memecahkan masalah.

- **BAB III. Metodologi**

Pada Bab 3 ini menjelaskan tentang membuat kerangka kerja, menentukan mekanisme perancangan, menentukan mekanisme pola lingkungan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

- **BAB IV. Hasil dan Analisa**

Bab 4 ini berisi mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan, data-data yang diambil dari pengujian tersebut akan dianalisa menggunakan metode yang diterapkan dalam tugas akhir ini, serta sebagai pembuktian dari sistem yang telah dibuat yang kemudian dilakukan pengujian untuk mendapatkan keakuratan dan analisa dari penelitian yang dilakukan.

- BAB V. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi tentang apa yang diperoleh dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan sebagai jawaban dari setiap tujuan yang ingin dicapai. Dan juga saran sebagai sesuatu yang diharapkan agar penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Nurmaini and A. Zarkasi, *MATERI AJAR PENGANTAR ROBOTIKA*. 2013.
- [2] A. Zarkasi, “Implementasi Metode RAM Based Neural Networks (RBNNs) dengan Optimasi Memori pada Sistem Gerak Ekor Robot Ikan,” 2014.
- [3] I. Sugiarto, L. L. Un Tung, and M. I. Rahman, “Implementation of Fuzzy Logic in FPGA for Maze Tracking of a Mobile Robot Based on Ultrasonic Distance Measurement,” *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 96–102, Apr. 2010.
- [4] A. Ari, H. D. Laksono, and T. Erlina, “Perancangan Robot Wall Follower Dengan Metode Proportional Integral Derivative (PID) Berbasis Mikrokontroler.”
- [5] A. Bakar and S. Saman, “Solving a Reconfigurable Maze using Hybrid Wall Follower Algorithm,” vol. 82, no. November, pp. 22–26, 2013.
- [6] S. Ms. Suyanto, *Artificial Intelligence (Searching - Reasoning - Planning - Learning)*, Revisi. Bandung: Informatika Bandung, 2011.
- [7] V. Sutojo, T.,; Mulyanto, Edi; Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, I. Semarang: ANDI, 2011.
- [8] J. Jek Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*, II. Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [9] S. Nurmaini, S. Zaiton, M. Hashim, D. Norhayati, and A. Jawawi, “Modular Weightless Neural Network Architecture for Intelligent Navigation,” vol. 1, no. 1, pp. 1–18, 2009.
- [10] A. Zarkasi and A. I. Wuryandari, “Multilayer Processing Architecture of RAM Based Neural Network with Memory Optimization for Navigation System,” no. 1943, p. 4799, 2013.
- [11] A. F. De Souza, F. Pedroni, E. Oliveira, P. M. Ciarelli, W. Favoreto, L. Veronese, and C. Badue, “Neurocomputing Automated multi-label text categorization with VG-RAM weightless neural networks,” vol. 72, pp. 2209–2217, 2009.
- [12] Q. Yao, D. Beetner, D. C. W. I, and B. Osterloh, “A RAM-Based Neural Network for Collision Avoidance in a Mobile Robot,” no. figure 2, pp. 3157–3160, 2003.
- [13] I. N. Simulation, “Optimising memory usage in n-tuple neural networks,” vol. 40, pp. 549–563, 1996.
- [14] R. E. Ak and E. Iskandar, “Implementasi Sistem Navigasi Behavior Based dan Kontroler PID pada Manuver Robot Maze.”
- [15] Iswanto, *Belajar Mikrokontroler AT89S51 dengan Bahasa C*, I. Yogyakarta: ANDI, 2011.
- [16] Syahrul, *Mikrokontroler AVR ATMega8535*, I. Bandung: Informatika, 2012.
- [17] T. D. Srf, B. Stamps, and T. Srf, “Devantech SRF04 Ultrasonic Range Finder,” no. 916, pp. 1–5, 2003.