

REALISASI ROBOT PENCARI JALAN DALAM MAZE DENGAN METODE RUNUT-BALIK

Disusun oleh :

Nama : Merlin Kala

NRP : 0422111

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Marantha

Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri 65 Bandung 40164, Indonesia

Email : merlin_cantique@yahoo.com

ABSTRAK

Sekarang ini, teknologi berkembang dengan pesat. Robot merupakan salah satu dari perkembangan teknologi yang ada. Pada dasarnya, robot dikelompokkan menjadi empat model, yaitu : robot manual, robot terprogram, robot pintar dan robot cerdas. Masing-masing robot memiliki ciri khas. Robot terprogram dapat mengerjakan sesuatu berulang-ulang atau dengan kata lain dapat mengerjakan pekerjaan yang sama, namun robot dengan model ini tidak dapat berubah cara kerjanya karena ada perubahan lingkungan. Robot pintar memiliki ciri khas seperti robot terprogram namun robot dengan tipe seperti ini memiliki sensor yang berguna untuk membaca keadaan sekitarnya. Sedangkan robot cerdas dapat beradaptasi dan “dapat belajar”.

Dalam Tugas Akhir ini, telah dibuat robot pintar yang dapat mencari jalan dalam *maze*. Robot terbuat dari rangka mobil-mobilan yang dimodifikasi dengan diberi tambahan akrilik sebagaiudukan enam buah sensor jarak infra merah, dan juga menggunakan pengontrol mikro ATmega 16. Robot ini menggunakan metode runut-balik untuk menyelesaikan *maze* yang telah dibuat. Robot mobil bergerak dengan *differential drive*. Robot akan melakukan runut balik/*backtracking* pada saat robot menemukan jalan buntu.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa robot mobil dapat dikendalikan menggunakan pengontrol mikro ATmega16 untuk melakukan manuver belok dan menggunakan sensor jarak infra merah untuk mendeteksi jalan yang terdapat pada *maze*. Algoritma yang digunakan telah dapat mencari jalan keluar dengan metode runut-balik. Robot tidak bekerja dengan baik ketika berada pada simpang empat. Secara keseluruhan percobaan, tingkat keberhasilan mencapai 60 % dari tiap pola *maze* yang diujikan.

Kata Kunci : Sensor Jarak Infra Merah, Pengontrol Mikro ATmega 16, Metode Runut-Balik, *differential drive*, *maze*.

REALIZATION OF MAZE SOLVER ROBOT USING BACKTRACKING METHOD

Disusun Oleh:

Nama : Merlin Kala

NRP : 0422111

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : merlin_cantique@yahoo.com

ABSTRACT

Nowadays technology is developing rapidly. Robot is one of technology developments. Basically robot is divided to four models: manual robot, programmed robot, smart robot and intelligent robot. Each robot has their characteristic. Programmed robot can do tasks iteratively or in other words robot can do the same task but this type of robot cannot change its work when there is an environment change. As intelligent robot can adapt and learn.

In this Final Project, a smart robot that can find a path in the maze. The robot was made from a modified framework car. It has been created using acrylic material to hold six infrared proximity sensors, and also use the Atmega micro controller 16. This robot using backtracking method to solve the maze. Robot car moving with differential drive. Robot will be doing backtracking when it found a deadlock path.

The experiments result show that the robot can be controlled using the microcontroller to maneuver and find the path to solve the maze. The algorithm used has been able to find a solution by the method of backtracking. Robots do not work well when the maze has four intersection path. On the whole experiment, the success rate reaches 60% of each maze pattern tested.

Keyword: Infrared Range Sensor, Microcontroller Atmega 16, Backtracking method, Differential Drive, Maze.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
LAMPIRAN.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	3
I.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Sejarah Robot ^[2]	5
II.1.1 Definisi Robot ^[2]	6
II.1.2 Keuntungan Penggunaan Robot ^[6]	6
II.1.3 Klasifikasi Robot Berdasarkan Proses Pengontrolnya ^[6]	7
II.1.4 Sistem Kontrol Robotik ^[3]	7
II.2 <i>Maze</i> ^[4]	9
II.2.1 Bentuk <i>Maze</i>	9
II.3 Metode Runut-balik.....	11
II.4 Sensor ^[2]	12
II.4.1 Sensor Jarak Infra Merah ^[2]	12
II.5 Pengontrol Mikro ^[1]	14

II.5.1	Pengenalan ATMEL AVR RISC ^[6]	14
II.5.2	Pengontrol Mikro ATmega16 ^[6]	15
II.5.2.1	Fitur ATmega16 ^[6]	15
II.5.2.2	Konfigurasi Pin ATmega16 ^[1]	16
II.5.2.3	Diagram Blok ATmega16 ^[1]	18
II.5.2.4	<i>General Purpose Register</i> ATmega16 ^[6]	19
II.5.2.5	Peta Memori ATmega16 ^[6]	20
II.5.2.6	Pin <i>Input/Output</i> ATMEGA16 ^[6]	21
II.5.2.7	PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>) ATmega16 ^[6]	22
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
III.1	Metode Runut-balik	24
III.2.	Perancangan Sistem Robot Mobil	24
III.3.	Perancangan dan Realisasi Robot Mobil	25
III.4.	Rangkaian Sensor	26
III.5.	Pengontrol	27
III.5.1	Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16	27
III.6	Algoritma Pemrograman pada ATmega16	28
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA		
IV.1	Pengujian Sensor Jarak Inframerah (GP2D12)	32
IV.1.1	Pengukuran Jarak dengan Objek Dinding Maze	32
IV.2	Pengujian Pola Gerak Robot Mobil Pencari Jalan Dalam <i>Maze</i>	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Kesimpulan	47
V.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Foto Sistem Tampak Depan.....	A-1
Foto Sistem Tampak Samping	A-1
Foto Sistem Tampak Atas.....	A-2
Foto Sistem Tampak Belakang.....	A-2

LAMPIRAN B

Daftar Program Code Vision.....	B-1
---------------------------------	-----

LAMPIRAN C

Datasheet GDP12D2.....	C-1
------------------------	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Inframerah Sharp GP2D12.....	13
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port B.....	17
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port C.....	18
Tabel 2.4 Fungsi Khusus Port D.	18
Tabel 2.5. Konfigurasi <i>Port</i> ATMEGA16.....	22
Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Jarak <i>Steroform</i> Terhadap Sensor Jarak Infra Merah(GP2D12).....	32
Tabel 4.2 Tabel Pengukuran Jarak <i>Steroform</i> Terhadap Sensor Jarak Infra Merah (GP2D120X).....	32
Tabel 4.3 Data Pengamatan <i>Maze</i> Pertama.....	36
Tabel 4.4 Data Pengamatan <i>Maze</i> Kedua.....	38
Tabel 4.5 Data Pengamatan <i>Maze</i> Ketiga.....	42
Tabel 4.6 Data Pengamatan <i>Maze</i> Keempat.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontrol Robot <i>Loop</i> Terbuka.....	7
Gambar 2.2 Kontrol Robot <i>Loop</i> Tertutup.....	8
Gambar 2.3 Bentuk <i>Maze</i> A.....	9
Gambar 2.4 Bentuk <i>Maze</i> B.....	10
Gambar 2.5 Bentuk <i>Maze</i> C.....	10
Gambar 2.6 Bentuk <i>Maze</i> D.....	11
Gambar 2.7 Bentuk Sensor Inframerah Sharp GP2Y0A21.....	12
Gambar 2.8 Diagram Blok Sensor Inframerah Sharp GP2Y0A21.....	13
Gambar 2.9 Grafik Output Tegangan Analog vs Jarak.....	14
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATmega16.....	16
Gambar 2.11 Diagram blok ATmega16.....	19
Gambar 2.12 <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	20
Gambar 2.13 Pemetaan Memori ATmega16.....	20
Gambar 2.14 Pemetaan Memori Data ATmega16.....	21
Gambar 2.15 <i>Phase & Frequency Correct</i> PWM.....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Robot Mobil.....	24
Gambar 3.2 Dimensi Robot Mobil.....	25
Gambar 3.3 Posisi Penempatan Sensor-sensor pada Robot Mobil.....	26
Gambar 3.4 Alokasi Pin Sensor Infra Merah GP2D12.....	27
Gambar 3.5 Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	28
Gambar 3.6 Diagram Alir Program.....	29
Gambar 3.7 Diagram Alir Program robot Mundur.....	30
Gambar 4.1 Ilustrasi Cara Pengukuran Jarak Menggunakan Sensor Jarak Infra Merah (GP2D12)	32
Gambar 4.2. Pada saat Robot Mulai dari <i>Start</i>	35
Gambar 4.3. Pada saat Robot Belok Mengikuti Jalan <i>Maze</i>	35
Gambar 4.4 Pada saat Robot Mundur karena Menemui Jalan Buntu.....	35
Gambar 4.5 Pada saat Robot Belok ke kiri Setelah Mundur.....	36

Gambar 4.6 Pada saat Robot Berjalan Menelusuri <i>Maze</i>	36
Gambar 4.7 Pada saat Robot Menemui Jalan Keluar.....	36
Gambar 4.8 Pola Gerakan Robot.....	37
Gambar 4.9 Pada Saat Robot Mulai dari Posisi <i>Start</i>	38
Gambar 4.10 Pada saat Robot Mulai Berjalan.....	38
Gambar 4.11 Pada Saat Robot Sampai Posisi <i>Finish</i>	39
Gambar 4.12 Pola Gerakan Robot.....	39
Gambar 4.13 Pada Saat robot mulai dari posisi <i>start</i>	40
Gambar 4.14 Pada saat Robot Menelusuri <i>Maze</i>	41
Gambar 4.15 Pada saat Robot Menemui Halangan / Jalan Buntu.....	41
Gambar 4.16 Ketika robot menemui jalan buntu, robot akan melakukan <i>backtracking</i>	41
Gambar 4.17 Ketika Robot Menemukan Jalan Keluar.....	42
Gambar 4.18 Ketika robot menelusuri <i>maze</i> ke kanan.....	42
Gambar 4.19 Pada saat Robot Berada di Posisi <i>Finish</i>	42
Gambar 4.20 Pola Gerakan Robot.....	43
Gambar 4.21 Pada saat Robot diletakkan <i>Maze</i> , Robot akan merunut jalan ke tembok <i>Maze</i> sebelah kanan.....	44
Gambar 4.22 Pada saat Robot Menelusuri <i>Maze</i>	44
Gambar 4.23 Robot merunut ke kanan.....	45
Gambar 4.24 Robot berputar-putar di dalam <i>maze</i>	45
Gambar 4.25 Pola Gerakan Robot	45