

REALISASI ROBOT PELINTAS RINTANGAN

Disusun Oleh:

Nama : Tigor Parulian

NRP : 0422140

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

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

email : tigor_parulian@yahoo.com

ABSTRAK

Robot diciptakan dengan tujuan tertentu seperti dapat melakukan pekerjaan yang berbahaya serta mampu melewati berbagai bentuk rintangan. Realisasi robot yang dapat melewati rintangan memiliki kelebihan tersendiri seperti dapat mengontrol posisi roda naik atau turun sehingga dapat melewati rintangan yang ada di depannya dengan ketinggian tertentu, dan juga robot mobil tersebut dapat secara otomatis mendeteksi rintangan yang ada di depannya.

Dalam Tugas Akhir ini telah dirancang dan direalisasikan robot bergerak berbentuk dasar robot mobil menggunakan beberapa jenis sensor yaitu sensor jarak ultrasonik, sensor jarak inframerah, serta sensor *rotary encoder* untuk menentukan posisi roda robot mobil.

Algoritma yang digunakan pada robot pelintas rintangan ini adalah menggunakan kondisi dari sensor jarak sebagai acuan pola gerak robot untuk melewati rintangan yang ada di depannya. Apabila sensor jarak inframerah kanan, kiri dan tengah mendeteksi rintangan yang ada di depan maka robot kemudian akan memeriksa jarak pada sensor ultrasonik yang berada di atas, apabila sensor jarak di atas mendeteksi halangan di depannya maka diasumsikan halangan berbentuk anak tangga lalu robot akan memanggil algoritma program untuk melewati anak tangga, jika tidak mendeteksi rintangan maka benda diasumsikan berupa halangan yang dapat dinaiki, apabila sensor jarak inframerah tengah saja yang mendeteksi halangan, kemudian robot akan memeriksa jarak pada sensor ultrasonik apabila tidak mendeteksi rintangan maka robot akan mengangkat tuas depan dan belakang sebesar 260° dari posisi awal (robot dalam kondisi berdiri) kemudian robot akan melewatkannya objek melalui kolong robot tersebut.

Robot mobil pelintas rintangan dapat melewati jenis rintangan yang berbeda seperti berbentuk anak tangga dengan persentase keberhasilan 60 %, melewati objek di kolong robot dengan persentase keberhasilan 80 % dan menaiki objek yang berbentuk balok kayu dengan persentase keberhasilan 60 %.

Kata Kunci : Robot, ATmega16, Sensor Jarak Ultrasonik, Sensor Jarak Inframerah, Sensor *Rotary Encoder*.

THE REALIZATION OF OBSTACLES PASSER ROBOT

Composed by:

Name : Tigor Parulian

Nrp : 0422140

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : tigor_parulian@yahoo.com

ABSTRACT

Robot created with a specific purpose such as doing work that can be dangerous and capable of passing through various obstacles. The realization of a robot that can go through obstacles have distinctive advantages such as can control the position of the wheels or ride down, so it can go through obstacles in front of that robot with a certain altitude, and also the car-shaped robot can automatically detect obstacles in front the robot .

In this Final Project has been designed and realized the basic form of moving car-shaped robot mobile using multiple types of sensors, namely the distance ultrasonic sensors, infrared distance sensors, and sensor rotary encoder to determine the position of robot wheels.

Algorithm used in obstacles passer robot is use the condition of the proximity sensor as a reference pattern of movement for the robot through obstacles in front the robot. When the infrared sensor distance right, left and center detect obstacles in front of the robot and then the robot will check the distance from ultrasonic sensor which is located above, when the proximity sensor detects the obstruction in front of the robot the hitch assumed as stair-shaped, and then robot called the algorithm to through the obstacles , if it does not detect obstacles and then the objects assumed the form of obstruction that can be climbed, when the infrared sensor on the middle (right and left off) robot will check the distance from ultrasonic sensor if does not detect obstacles robot will lift the lever back and front of 260^0 from initial position (robot in stand condition) and then robot will spend the object through the robot pit.

Obstacles passer robot can pass different types of obstacles such as stairs with presentase success of 60%, through an object from robot pit with presentase success of 80% and object such as block of timber with presentase success of 60%.

Keyword : Robot, ATmega16, Ultrasonic Range Sensor, Infrared Range Sensor, Rotary Encoder Sensor.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah	1
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	2
I.7 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Pengantar Robotika.....	4
II.1.1 Klasifikasi Robot Berdasarkan Tingkat Kemampuan Melakukan Tugas	4
II.1.2 Robot Pelintas Rintangan.....	5
II.2 Motor DC	6
II.2.1 Konstruksi Motor DC	6
II.2.1.1 Stator Motor DC.....	6
II.2.1.2 Rotor atau Jangkar Motor DC.....	7
II.2.1.3.Komutator.....	7
II.2.1.4. Sikat (<i>Brush</i>).....	8

II.2.2 Prinsip Kerja Motor DC.....	8
II.3 Sensor.....	10
II.3.1 Sensor Jarak Inframerah	10
II.3.1.1 Teori Operasi	10
II.3.1.2 <i>Output Non-linear</i>	11
II.3.2 Sensor <i>Rotary Encoder</i>	13
II.3.3 Sensor Jarak Ultrasonik	15
II.3.3.1 Sensor Jarak Ultrasonik SRF02	15
II.3.3.1.1 Mode Serial I2C.....	16
II.4 Pengontrol Mikro	16
II.4.1 Pengenalan ATMEL AVR RISC.....	17
II.5.2 Pengontrol Mikro ATmega16.....	17
II.4.2.1 Fitur ATmega16	18
II.4.2.2 Konfigurasi Pin ATmega16	19
II.4.2.3 Diagram Blok ATmega16.....	21
II.4.2.4 <i>General Purpose Register</i> ATmega16	22
II.4.2.5 Peta Memori ATmega16.....	23
II.4.2.6 PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>) ATmega16	25
II.4.2.7 Pin <i>Input/Output</i> ATmega16.....	26
II.4.2.8 I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>) ATmega16.....	27

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Perancangan Sistem Robot Mobil Pelintas Rintangan.....	29
III.1.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan	29
III.1.2 Diagram Blok Sistem Pergerakan Robot Mobil terhadap Halangan	30
III.2 Perancangan dan Realisasi Robot Mobil Pelintas Rintangan.....	31
III.3 Perancangan dan Realisasi Rangkaian Sensor dan Pengontrol	33
III.3.1 Sensor	33
III.3.1.1 Sensor <i>Rotary Encoder</i>	33
III.3.1.2 Sensor Jarak Ultrasonik.....	36

III.3.1.3 Sensor Jarak Inframerah.....	37
III.3.2 Pengontrol	37
III.3.2.1 Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	37
III.3.2.1.1 Rangkaian <i>Clock Generator</i>	38
III.3.2.1.2 Rangkaian <i>Reset</i>	38
III.3.2.1.3 Rangkaian Motor <i>Driver</i> Pengontrol Gerak Robot	39
III.4 Algoritma Pemrograman Robot Mobil Pelintas Rintangan	42
 BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Sensor Jarak Inframerah.....	44
IV.1.1 Pengukuran Jarak dengan Objek Balok Kayu	44
IV.2 Sensor Jarak Ultrasonik.....	45
IV.2.1 Pengukuran Jarak dengan Objek Balok Kayu	45
IV.3 Sensor <i>Rotary Encoder</i>	47
IV.3.1 Sensor <i>Rotary Encoder</i> pada Roda Depan	47
IV.3.2 Sensor <i>Rotary Encoder</i> pada Roda Belakang	49
IV.3.3 <i>Range Toleransi</i> Sudut Posisi Roda Depan dan Belakang	51
IV.4 Pola Gerak Robot Berdasarkan Algoritma Pemograman (tanpa Beban)	53
IV.4.1 Algoritma Naik Tangga	53
IV.4.2 Algoritma Lewati Benda	54
IV.4.3 Algoritma Naiki Benda.....	55
IV.5 Pola Gerak Robot Berdasarkan Algoritma Pemograman (dengan Beban).....	56
IV.5.1 Algoritma Naik Tangga	56
IV.5.2 Algoritma Lewati Benda	58
IV.5.3 Algoritma Naiki Benda.....	59
IV.5.3.1 Objek Rintangan Terbuat dari Kayu	59
IV.5.3.2 Objek Rintangan Terbuat dari Besi dengan	

Permukaan Dilapisi Karet.....	61
IV.5.3.3 Objek Rintangan Terbuat dari Stereofoam	63
IV.6. Foto Pola Pergerakan Robot Mobil	65
IV.6.1 Algoritma Naik Tangga	65
IV.6.2 Algoritma Lewati Benda.....	66
IV.6.3 Algoritma Naiki Benda.....	67
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan.....	68
V.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN – A Foto Robot Mobil Pelintas Rintangan	
LAMPIRAN – B Program pada Pengontrol ATmega16	
LAMPIRAN – C Datasheet	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B	20
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C.....	20
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D.....	21
Tabel 2.4 Konfigurasi Port ATmega16.....	26
Tabel 4.1 Pengukuran Jarak Sensor Inframerah dengan Balok Kayu	44
Tabel 4.2 Pengukuran Jarak Sensor Ultrasonik dengan Balok Kayu	46
Tabel 4.3 Pengukuran Sudut Sensor <i>Rotary Encoder</i> Depan (44ms)	48
Tabel 4.4 Pengukuran Sudut Sensor <i>Rotary Encoder</i> Depan (75ms)	49
Tabel 4.5 Pengukuran Sudut Sensor <i>Rotary Encoder</i> Belakang (44ms)	50
Tabel 4.6 Pengukuran Sudut Sensor <i>Rotary Encoder</i> Belakang (75ms)	51
Tabel 4.7 Pengamatan <i>Range</i> Sudut Algoritma Naik Tangga.....	52
Tabel 4.8 Pengamatan <i>Range</i> Sudut Algoritma Lewati Benda	52
Tabel 4.9 Pengamatan <i>Range</i> Sudut Algoritma Naiki Benda	52
Tabel 4.10 Tabel Pengamatan Pola Gerak Berdasarkan Algoritma Naik Tangga	53
Tabel 4.11 Pengamatan Pola Gerak Berdasarkan Algoritma Lewati Benda	54
Tabel 4.12 Pengamatan Pola Gerak Berdasarkan Algoritma Naiki Benda	55
Tabel 4.13 Pengamatan Pola Pergerakan Robot Berdasarkan Halangan Berbentuk Tangga.....	57
Tabel 4.14 Pengamatan Pola Pergerakan Robot Berdasarkan	

Halangan Berbentuk Aqua Gelas	58
Tabel 4.15 Pengamatan Pola Pergerakan Robot Berdasarkan	
Halangan Berbentuk Kotak yang Terbuat dari Kayu	60
Tabel 4.16 Pengamatan Pola Pergerakan Robot Berdasarkan	
Halangan Terbuat dari Besi dengan Permukaan dilapisi Karet	
.....	62
Tabel 4.17 Pengamatan Pola Pergerakan Robot Berdasarkan	
Halangan Terbuat dari Sterofoam	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jenis Robot Pelintas Rintangan	5
Gambar 2.2 Konstruksi Stator Motor DC	6
Gambar 2.3 Rotor atau Jangkar Motor DC	7
Gambar 2.4 Komutator.....	7
Gambar 2.5 <i>Brush</i> dan Pemegangnya	8
Gambar 2.6 Bagian-Bagian Motor DC	8
Gambar 2.7 Prinsip Motor	9
Gambar 2.8 Pola Pantulan Sinar Inframerah.....	10
Gambar 2.9 Perbandingan Jarak Baca Sensor Inframerah Sharp.....	11
Gambar 2.10 Tegangan Output Terhadap Kurva Jarak GP2Y0A21YK	12
Gambar 2.11 IC Hamamatsu P5587	13
Gambar 2.12 Rangkaian Dasar Sensor Photoreflector Hamamatsu P5587	14
Gambar 2.13 Dimensi SRF02	15
Gambar 2.14 Mode Serial I2C.....	16
Gambar 2.15 Konfigurasi Pin ATmega16	19
Gambar 2.16 Diagram Blok ATmega16.....	22
Gambar 2.17 <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	23
Gambar 2.18 Pemetaan Memori ATmega16.....	24
Gambar 2.19 Pemetaan Memori Data ATmega16	24
Gambar 2.20 <i>Phase & Frequency Correct PWM</i>	25
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Jalan Robot Mobil Pelintas Rintangan	29
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Pergerakan Robot Mobil terhadap Halangan	30
Gambar 3.3 Desain Robot Mobil Pelintas Rintangan.....	31
Gambar 3.4 Bentuk Roda Robot Mobil Pelintas Rintangan	32
Gambar 3.5 Posisi Motor DC pada Robot Mobil Pelintas Rintangan	33

Gambar 3.6	Skematik Rangkaian Sensor <i>Rotary Encoder</i>	34
Gambar 3.7	Piringan Hitam-Putih	34
Gambar 3.8	Diagram Alir Penggunaan Sensor <i>Rotary Encoder</i>	35
Gambar 3.9	Alokasi Pin SRF02	36
Gambar 3.10	Diagram Alir Penggunaan Sensor SRF02.....	36
Gambar 3.11	Sensor Jarak Inframerah.....	37
Gambar 3.12	Rangkaian <i>Clock Generator</i>	38
Gambar 3.13	Rangkaian <i>Reset</i>	39
Gambar 3.14	Rangkaian <i>Driver Motor DC L298</i>	39
Gambar 3.15	Rangkaian <i>Driver Motor DC L293D</i>	40
Gambar 3.16	Skematik Pengontrol Mikro ATmega16	41
Gambar 3.17	Diagram Alir Algoritma Robot Mobil Pelintas Rintangan	43
Gambar 4.1	Piringan Hitam-Putih	47
Gambar 4.2	Rintangan Berbentuk Tangga.....	56
Gambar 4.3	Rintangan Berbentuk Kotak Terbuat dari Kayu.....	59
Gambar 4.4	Rintangan yang Terbuat dari Besi dengan Permukaan Dilapisi Karet.....	61
Gambar 4.5	Rintangan Berbentuk Kotak dengan Bahan Stereofoam ..	63
Gambar 4.6	Foto Pola Gerak dengan Algoritma Naik Tangga	65
Gambar 4.7	Foto Pola Gerak dengan Algoritma Lewati Benda.....	66
Gambar 4.8	Foto Pola Gerak dengan Algoritma Naiki Benda.....	67