



**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ROBOT *SOUND TRACKER*
BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN
METODE *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI

Oleh

**MUHAMMAD RENDRA TRIASMARA
NIM 071910201015**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ROBOT *SOUND TRACKER*
BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN
METODE *FUZZY LOGIC***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi syarat-syarat
menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Oleh
MUHAMMAD RENDRA TRIASMARA
NIM 071910201015

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perancangan *Prototype Robot Sound Tracker* Berbasis Mikrokontroler dengan Metode *Fuzzy Logic*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Selasa, 24 september 2013

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama (Ketua Penguji),

Pembimbing Anggota (Sekretaris),

Samsul Bachri Masmachofari, S.T., M.M.T

Sumardi, S.T., M.T.

NIP 196403171998021001

NIP 196403171998021001

Penguji I,

Penguji II,

Satryo Budi Utomo, S.T., M.T.

Bambang Supeno, S.T., M.T.

NIP 198501262008011002

NIP 196906301995121001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 196104141989021001

Perancangan Prototype Robot Sound Tracker Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Fuzzy Logic (Design Prototype of Robot Sound Tracker Based Microcontroller with Fuzzy Logic Method)

Muhammad Rendra Triasmara

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Robot *sound tracker* bekerja berdasarkan dari posisi sumber suara buzzer yang diterima dan jarak antara robot dengan sumber suara buzzer. Sensor suara yang digunakan sebanyak 4 buah sensor yang diletakkan di depan, di samping kanan, di samping kiri, dan di belakang robot. Sensor suara menggunakan IC LM567 dan disetting untuk bisa mendeteksi frekuensi suara buzzer yaitu sebesar 3 KHz. Robot *sound tracker* ini juga menggunakan 1 buah sensor jarak ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi jarak antara robot dengan sumber suara buzzer. Robot *sound tracker* ini bekerja dengan menggunakan metode *fuzzy logic* sebagai kendali cerdasnya. Pada saat pertama kali bekerja, robot akan mencari dan menentukan dimana letak sumber suara menggunakan sensor suara yang telah dipasang pada robot. Setelah berhasil menentukan kemana posisi sumber suara, maka robot akan berputar sesuai posisi sumber suara yang diterima. Setelah itu, maka robot akan bergerak maju mendekati sumber suara dan memperkirakan jarak antara robot dan sumber suara buzzer dimana nantinya robot akan berhenti di depan sumber suara buzzer menggunakan sensor jarak ultrasonik. Tegangan keluaran yang dihasilkan sensor suara ketika tidak mendeteksi suara buzzer sebesar 2,7 volt. Pada sensor jarak ultrasonik mempunyai *error* rata-rata sebesar 1,88% dengan nilai *error* terbesar 5% dan nilai *error* terkecil 0,15%.

Kata kunci : sensor suara, IC LM567, sensor jarak ultrasonik, metode *fuzzy logic*

Perancangan Prototype Robot Sound Tracker Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Fuzzy Logic (Design Prototype of Robot Sound Tracker Based Microcontroller with Fuzzy Logic Method)

Muhammad Rendra Triasmara

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

Robot sound tracker works based on the position of the buzzer sound source that has received and distance between the robot with buzzer sound source. Sound sensor which is used are 4 sensors and it placed in front, on the right, on the left, and behind the robot. Sound sensor used IC LM567 and can be set to detect the frequency 3 KHz. The robot also uses one ultrasonic distance sensor is used to detect the distance between the robot with sound source. Robot sound tracker works by fuzzy logic method as intelligent control. The first time in working, the robot will search for and determine where the location of the sound source. After that, the robot will rotate according to position of sound source received. Then the robot will move forward approaching the sound source and estimate the distance between the robot and the buzzer sound source where the robot will stop in front of the buzzer sound source using ultrasonik distance sensor. Output voltage from the sound sensor when it does not detect the buzzer sound is about 2.7 volts. The ultrasonic distance sensor has an average error 1.88% with the largest error value is 5% and the smallest error value is 0.15%.

Key words : sound sensor, IC LM567, ultrasonic distance sensor, fuzzy logic method

RINGKASAN

Perancangan *Prototype Robot Sound Tracker* Berbasis Mikrokontroler dengan Metode *Fuzzy Logic*; Muhammad Rendra Triasmara, 071910201015; 2013 : 62 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Salah satu pengembangan dalam dunia robotika dan kendali cerdas adalah robot *sound tracker*. Prinsip kerja robot ini adalah mendeteksi keberadaan suara buzzer. Dasar dari prinsip kerja robot ini banyak diterapkan pada robot *sound activation*, robot *rescue*, robot pelayan, dan masih banyak yang lainnya.

Pada robot *sound tracker* yang telah dibuat, menggunakan empat buah sensor suara yang diletakkan di depan, di samping kanan, di samping kiri, dan di belakang robot. Sensor suara menggunakan IC LM567 untuk filter frekuensi suara buzzer sebesar 3 KHz. IC LM567 adalah *tone decoder* multifungsi yang didesain untuk menghasilkan saklar transistor pada ground ketika sinyal input hadir dengan pita frekuensi yang diloloskan (*passband*). Robot *sound tracker* juga menggunakan sensor jarak ultrasonik yang diletakkan didepan tepatnya dibawah sensor suara bagian depan. Sensor jarak ultrasonik ini berfungsi mengukur jarak antara robot dengan buzzer.

Prinsip kerja robot *sound tracker* adalah ketika sumber suara buzzer aktif, maka robot mencari lokasi atau posisi sumber suara. Kalau sudah ditemukan lokasi atau posisinya maka robot memberikan respon dengan cara bergerak mendekati ke lokasi sumber suara buzzer. Dan pada jarak yang telah ditentukan robot akan berhenti tepat di depan sumber suara buzzer.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
RINGKASAN	x
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Robot	4
2.1.1 Robot Mobile.....	4

2.2 Suara	5
2.2.1 Frekuensi	5
2.2.2 Amplitudo.....	5
2.2.3 Buzzer.....	5
2.3 Sensor Suara	6
2.3.1 IC LM 567	7
2.4 Sensor Ultrasonik	8
2.5 Mikrokontroler	8
2.5.1 Bagian-bagian yang ada dalam mikrokontroler	9
2.5.2 ATmega 16.....	10
2.5.3 Arsitektur ATmega 16.....	10
2.6 Motor DC	14
2.6.1 Driver Motor	15
2.7 LCD	16
2.8 Code Vision AVR	16
2.9 Eagle	17
2.10 Logika Fuzzy	18
2.10.1 Fuzzy Logic Controller	19
2.10.2 Himpunan Fuzzy	22
2.10.3 Fungsi Keanggotaan.....	22
2.10.4 Fuzzyfikasi	24
2.10.5 Penyusunan Aturan Pengendalian.....	25
2.10.6 Defuzzyfikasi	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Tahapan Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	28

3.4 Perancangan Perangkat Keras	29
3.4.1 Blok Diagram Sistem	29
3.4.2 Model Rancangan Sistem.....	29
3.4.3 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16.....	30
3.4.4 Rangkaian Regulator	31
3.4.5 Rangkaian Driver Motor	32
3.4.6 Rangkaian Sensor Suara.....	33
3.4.7 Rangkaian Sensor Jarak Ultrasonik.....	35
3.4.8 Rangkaian LCD.....	37
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	38
3.5.1 Sistem Kontrol.....	38
3.5.2 Perancangan Algoritma Fuzzy	40
3.5.3 Membership Function Input Suara dan Jarak.....	40
3.5.4 Membership Function Output Sistem	42
3.5.5 Proses Fuzzyfikasi.....	43
3.5.6 Penyusunan Aturan Fuzzy.....	44
3.5.7 Proses Defuzzyfikasi	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Pengujian Rangkaian.....	45
4.1.1 Pengujian Rangkaian Sistem Minimum.....	45
4.1.2 Pengujian Rangkaian LCD.....	46
4.1.3 Pengujian Driver Motor	48
4.1.4 Pengujian Sensor Suara.....	50
4.1.6 Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik.....	52
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	54
4.2.1 Pengujian Kontrol Sensor Suara	54
4.2.2 Pengujian Kontrol Jarak	57

4.2.3 Pengujian Sistem Fuzzy	58
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSATAKA	62
LAMPIRAN.....	63