

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ROBOT UNTUK  
MENGIKUTI JALUR YANG TELAH DIAJARKAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Oleh :

**FREDDY**

**5103000075**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA**

**2005**

0186 / 06  
25 - 11 - 2005  
FTE.

FT-e  
fre  
P-1  
1(catu)

## LEMBAR PENGESAHAN

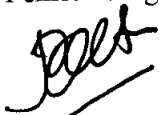
Skripsi dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Robot Untuk Mengikuti Jalur Yang Telah Diajarkan” yang disusun oleh mahasiswa :

- Nama : Fredy
- Nomor Pokok : 5103000075
- Tanggal Ujian : 4 Juli 2005


dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Surabaya, 13 Juli 2005

Pembimbing I


  
Hartono Pranjoto, Ph.D  
Nik. 511.94.0218

Pembimbing II


  
Ferry A. V. Toar, S.T., M.T.  
Nik. 511.97.0272

### DEWAN PENGUJI

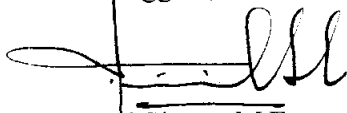
Ketua,

  
Yuliati, S.Si., M.T.  
Nik. 511.99.0402

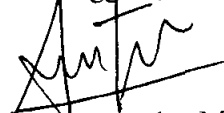
Sekretaris,

  
Hartono Pranjoto, Ph.D  
Nik. 511.94.0218

Anggota,


  
Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
Nik. 511.89.0154

Anggota,


  
Drs. Peter R. Angka, M.Kom.  
Nik. 511.88.0136

Mengetahui/menyetujui :

~ Dekan Fakultas Teknik

  
Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
Nik. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Elektro

  
Ir. A.F.L. Tobing, M.T.  
Nik. 511.87.0130

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi mengarah pada sistem robot dimana sistem tersebut dapat melakukan suatu pekerjaan secara otomatis. Robot yang dirancang dapat melakukan suatu gerakan yang dikendalikan oleh seorang operator dan difungsikan sebagai pembawa barang. Robot dapat merekam gerakan yang dilakukan dan pada suatu ketika robot tersebut dapat bergerak secara otomatis sesuai dengan jalur yang telah dilakukan

Robot ini menggunakan sistem yang berbasis mikrokontroler AT89S51 yang diproduksi oleh Atmel. Sistem *shaft encoder* digunakan dalam mekanisme pengukuran panjang lintasan yang telah dilakukan dan untuk sistem kemudinya digunakan sebuah modul *radio remote control*. Robot dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi adanya benda penghalang yang merintangai lintasan yang akan dilalui, sehingga robot dapat berhenti.

Dari hasil pengujian secara keseluruhan, sistem robot yang dibuat dapat merekam jalur yang telah dibuat dan bergerak secara otomatis mengikuti jalur yang telah diajarkan.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan kasih-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Hartono Pranjoto, Ph.D. dan Ferry A.V. Toar, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Andrew Joewono, S.T., M.T. selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh mata kuliah di Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Ir. A.F.L. Tobing, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Rasional Sitepu, M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Papa, mama, adik, dan saudara-saudara yang selalu memberikan dorongan, semangat dan doa.
6. Para asisten laboratorium Biomedika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

7. Rekan-rekan mahasiswa khususnya mahasiswa Teknik Elektro, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran perancangan, pembuatan dan penulisan skripsi ini hingga selesai.

Akhir kata, dengan adanya skripsi ini, penulis berharap dapat memberikan sedikit sumbangan pengetahuan di bidang elektronika sehingga dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca yang memerlukannya.

Surabaya, 18 Juni 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	x
Bab I   Pendahuluan.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Perumusan masalah.....	2
1.4. Batasan masalah.....	3
1.5. Metodologi Perancangan .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	6
Bab II   Teori Penunjang.....	7
2.1. Sensor Ultrasonik .....	7
2.2. <i>Shaft Encoder</i> .....	9
2.3. <i>Liquid Crystal Display ( LCD )</i> .....	10
2.4. Serial EEPROM AT24C128 .....	11
A. Sinyal Indikasi Dalam Komunikasi I2C .....	12
B. Proses Inisialisasi Komunikasi I2C.....	15
C. Proses Penulisan Data .....	16
D. Proses Pembacaan Data .....	17
2.5. Mikrokontroler AT89S51 .....	20
A. <i>RAM Internal</i> .....	22
B. <i>Special Function Register</i> .....	23
C. <i>Flash PEROM</i> .....	25

Bab III Perancangan Dan Pembuatan Alat.....	26
3.1. Perancangan Mekanik.....	26
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	28
A. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC .....	30
B. Rangkaian <i>Shaft Encoder</i> .....	32
C. Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	35
D. Rangkaian <i>Radio Remote Control</i> .....	37
E. Rangkaian Mikrokontroler .....	39
3.3. Perancangan Perangkat Lunak.....	42
A. Program Utama .....	44
B. Program Manual.....	45
C. Program <i>Learning</i> .....	47
D. Program Otomatis .....	50
BAB IV Pengukuran dan Pengujian Sistem .....	52
4.1. Pengukuran Tegangan Output Sensor Ultrasonik.....	52
4.2. Pengujian Gerakan Robot .....	54
4.3. Pengukuran Perpidahan Robot .....	55
4.4. Pengujian Sistem .....	58
BAB V Kesimpulan Dan Saran .....	60
5.1. Kesimpulan .....	60
5.2. Saran .....	61

#### Daftar Pustaka

LAMPIRAN A : Skema Lengkap Rangkaian

LAMPIRAN B : *Listing* Program

LAMPIRAN C : *Datasheet* AT89S51

LAMPIRAN D : *Datasheet* AT24C128

LAMPIRAN E : *Datasheet* LM555

LAMPIRAN F : *Datasheet* IRF540N

LAMPIRAN E : *Datasheet* LCD

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip kerja sensor ultrasonik .....	8
Gambar 2.2. Mekanisme sistem <i>shaft encoder</i> .....	9
Gambar 2.3. Lokasi <i>display</i> pada alamat DDRAM .....	10
Gambar 2.4. Sinyal “ <i>START</i> ” .....	13
Gambar 2.5. Sinyal data, <i>clock</i> dan <i>acknowledge</i> .....	14
Gambar 2.6. Sinyal “ <i>Stop</i> ” .....	14
Gambar 2.7. Data inialisasi <i>slave</i> .....	15
Gambar 2.8. Penulisan data dengan cara <i>byte write</i> .....	16
Gambar 2.9. Penulisan data dengan cara <i>page write</i> .....	17
Gambar 2.10. Proses pembacaan data secara <i>random read</i> .....	18
Gambar 2.11. Proses pembacaan data secara <i>sequential read</i> .....	19
Gambar 2.12. Arsitektur mikrokontroler AT89S51 .....	21
Gambar 3.1. Tata letak roda pada kerangka robot .....	27
Gambar 3.2. Roda <i>shaft encoder</i> .....	28
Gambar 3.3. Diagram blok sistem elektronik .....	29
Gambar 3.4. Tata letak masing-masing subsistem elektronika.....	30
Gambar 3.5. Rangkaian <i>driver</i> motor DC.....	31
Gambar 3.6. Rangkaian <i>shaft encoder</i> .....	33
Gambar 3.7. Rangkaian pemancar ultrasonik .....	35
Gambar 3.8. Rangkaian penerima ultrasonik.....	36



Gambar 3.9. Ilustrasi pemancar dan penerima <i>radio remote control</i> .....	38
Gambar 3.10. Rangkaian mikrokontroler AT89S51.....	41
Gambar 3.11. Diagram alir program utama.....	44
Gambar 3.12. Diagram alir program manual.....	46
Gambar 3.13. Diagram alir program learning.....	49
Gambar 3.14. Diagram alir program otomatis .....	51
Gambar 4.1. Pengujian rangkaian ultrasonik .....	52
Gambar 4.2. Titik-titik pengukuran sensor ultrasonik .....	53
Gambar 4.3. Jalur yang dibentuk robot pada saat pengujian sistem .....	58

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Konfigurasi pin modul LCD 16 karakter x 2 baris .....	11
Tabel 3.1. Hubungan antara <i>relay</i> , IRF 540 dan motor DC .....	32
Tabel 3.2. Hubungan input dan output pada modul <i>radio remote control</i> .....	39
Tabel 3.3. Penggunaan <i>port-port</i> mikrokontroler AT89S51 .....	40
Tabel 3.4. Proses yang dilakukan untuk tiap menu.....	43
Tabel 3.5. Gerakan robot berdasarkan output dari <i>radio remote control</i> .....	47
Tabel 3.6. Kombinasi gerakan dengan data yang disimpan ke memori.....	48
Tabel 4.1. Pengukuran tegangan pada rangkaian ultrasonik.....	53
Tabel 4.2. Gerakan robot berdasarkan kendali <i>radio remote control</i> .....	54
Tabel 4.3. Perpindahan robot pada saat bergerak maju.....	56
Tabel 4.4. Perputaran robot pada saat berputar ke kiri.....	56
Tabel 4.5. Perputaran robot pada saat berputar ke kanan.....	57