

**PENGENDALIAN ROBOT MENGGUNAKAN  
MODULASI DIGITAL FSK (Frequency Shift Keying )  
LAPORAN TUGAS AKHIR**



Oleh :

**JOHANES**

**06.50.0026**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2010**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“PENGENDALIAN ROBOT MENGGUNAKAN MODULASI DIGITAL FSK (Frequency Shift Keying)”**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katholik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 3 November 2010 dan siap diajukan ke Ujian Tugas Akhir.

Semarang,.....November 2010

Mengetahui / menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(FX.HENDRA PRASETYA,ST.MT)  
NPP: 058.1.1997.206

(RISAFARRID CHRISTIANI,ST.MT)  
NPP: 058.1.2002.250

Dekan FTI

(DR.F.BUDI SETIAWAN.MT.)  
NPP: 058.1.1994.150

## ABSTRAK

*Dalam masa sekarang aktivitas manusia semakin praktis dan aman, contoh nya adalah aktivitas manusia dapat dikontrol dengan jarak yang jauh tanpa secara langsung manusia mendekatinya. Oleh karena itu, saya mencoba membuat suatu alat yang memiliki prinsip kerja berupa pengiriman data secara wireless untuk mengendalikan robot. Berawal dari penekanan tombol pengarah yang kemudian akan diolah oleh mikrokontroller 1 dan mengeluarkan data melalui port serial yang berupa sinyal digital. Data yang berupa sinyal digital tersebut akan diubah kebentuk sinyal sinusiodal oleh FSK modulator dan dipancarkan oleh pemancar FM. Data yang dipancarkan akan diterma oleh penerima FM untuk kemudian akan di ubah datanya dari sinyal sinusiodal kebentuk sinyal digital kembali oleh FSK demodulator. Data yang sudah diubah kebentuk digital akan diterima oleh mikrokontroller 2 untuk diolah untuk mengaktifkan penggerak robot. Robot ini difungsikan untuk menjapit atau mencengkram benda yang kemudian akan memindahkannya ke tempat lain.*

*Pengendalian jarak jauh robot ini didukung oleh teknologi kamera CCTV dimana kita bisa mengendalikan tanpa harus melihat secara langsung ke robot tetapi dapat dilihat melalui TV.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas Anugrah dan kemurahan-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **Pengendalian Robot menggunakan Modulasi FSK (Frequency Shift Keying)** ” dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katholik Soegijapranata Semarang, disamping supaya mahasiswa lebih memahami prinsip-prinsip elektronika yang sudah diperoleh dalam bangku perkuliahan dan menerapkannya.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir sampai tersusunnya laporan ini telah mendapatkan bantuan dan dukungan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu pengucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya Kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus, yang tak henti-hentinya membimbing, mengajarkan aku, dan memimpinku, di kala aku susah dan senang. Dan terlebih lagi engkau menjadi Juru penyelamanku dan Allahku.
2. Bapak FX.HENDRA PRASETYA,ST.MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

3. Ibu RISA FARRID CHRISTIANI,ST.MT Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu ide, dan memberi pinjaman buku dan memberikan semangat untuk cepat selesai menyelesaikan Tugas Akhirku.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri atas ilmu yang diberikan selama di bangku kuliah.
5. Seluruh Staff Tata Usaha Bu Tini, Pak Maryono, Laboran Mas Agung dan Mas Ahmad yang juga telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kedua Orangtuaku, mamahku dan papihku tercinta yang telah memberikan dukungan Doa, Dana dan kesempatan untuk kuliah di semarang. Serta kakak ku, dan adiku yang kusayang yang telah banyak membantu.
7. Teman seangkatan ku 2006 dan angkatan yang lainnya , terimakasih atas bantuannya selama aku kuliah.
8. Teman-teman Kos, Teman Gerejaku, Teman PIRS, dan Teman SATGAS PI yang memberikan dukungan selalu untuk menyelesaikan Tugas Akhirku.
9. Koh Yus dan Ci yuni, yang udah banyak bantu aku selama di semarang, banyak hal yang ku pelajari bersama kalian, dan bantuan doa yang banyak hal yang banyak membantu aku.
10. Mysweathaeard , Henny ku sayang terima kasih , atas Dukungan, Doa,dan Bantuannya selama aku Tugas Akhir.

11. Dan semua orang yang turut membantu penulis dalam proses pembuatan Tugas Akhir yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu, *thank's 4 your support and your kindness 2 me*

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi masyarakat dan rekan-rekan mahasiswa tentunya.

Semarang 12 November 2010

JOHANES  
06.50.0026

## DAFTAR ISI

	Hal.
Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel dan Rumus.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.4. Metode Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TEORI TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1. Teknik Modulasi.....	6
2.2. Modulasi frekuensi.....	6
2.3. FSK (Frequency Shift Keying).....	7
2.4. Modulator FSK IC XR2206.....	11
2.5. Demodulator FSK IC XR2211.....	12
2.6. Pemancar FM.....	13
2.7. Penerima FM.....	16
2.8. Struktur kaki (pin) dan port I/O (masukan/keluaran) IC AT89S52	18
2.8.1 Fasilitas Mikrokomputer AT89S52.....	20
2.8.2 Struktur memori IC AT89S52.....	21
2.8.3 Mode operasi port serial.....	22
2.8.4 Pengaturan baud rate port serial.....	23
2.9 Inverter (pembalikan) IC HD74LS04.....	24
2.10 Motor dc.....	25
2.10.1 Dasar-dasar motor dc.....	25
2.10.2 Prinsip kerja motor dc.....	26
2.11 Bahasa pemrograman.....	28
2.12 Kamera CCTV.....	30
2.10 Pemancar Video Analog (video sender).....	31
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT.....</b>	<b>32</b>
3.1 Pengendali atau Remote.....	33
3.1.1 Saklar pengarah.....	33
3.1.2 Mikrokontroler 1.....	33
3.1.3. FSK modulator.....	35

3.1.4. Pemancar FM.....	38
3.2 ROBOT.....	38
3.2.1. Penerima FM.....	38
3.2.2. FSK demodulator.....	39
3.2.3. Mikrokontroller 2.....	42
3.2.4. Penggerak motor DC.....	43
3.2.5. limit switch.....	45
3.3 Perangkat Lunak.....	45
3.4 Video Sender.....	47
<b>BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA .....</b>	<b>48</b>
4.1 Pengujian terhadap rangkaian FSK modulator.....	48
4.2 Pengujian terhadap rangkaian FSK demodulator.....	50
4.3. Pengujian keseluruhan terhadap rangkaian FSK modulator dan FSK demodulator. 52	
4.4 Pengujian CCTV menggunakan Video Sender.....	55
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>55</b>
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>
Lampiran 1. Program.....	60
Lampiran 2. Manual Operation.....	62
Lampiran 2. Data Sheet.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2. Modulasi Frekuensi.....	7
Gambar 2.3 FSK (Frequency Shift Keying) .....	8
Gambar 2.4 Struktur kaki (pin) IC XR2206.....	11
Gambar 2.5 Struktur kaki (pin) IC XR2211.....	12
Gambar 2.6 Diagram blok pemancar FM.....	13
Gambar 2.7 Diagram blok penerima FM.....	16
Gambar 2.8 Struktur kaki (pin) IC mikrokontroler AT89S52.....	18
Gambar 2.8.2. Alamat RAM internal, SFR dan Flash PEROM IC AT89S52.....	21
Gambar 2.8.3. Setruktur register SCON.....	22
Gambar 2.9. Simbol gerbang pembalik (inverter).....	24
Gambar 2.9-1. IC SN74LS04 sebagai pembalik (inverter).....	25
Gambar 2.10.1. Hukum tangan kanan Fleming.....	26
Gambar 2.10.2a Dasar pengaturan arah putar motor.....	27
Gambar 2.10.2b Pengaturan arah dengan menggunakan saklar.....	27
Gambar 3.1. Diagram blok sistem secara keseluruhan.....	32
Gambar 3.1.1 Rangkaian saklar pengarah.....	33
Gambar 3.1.2 Rangkaian Mikrokontroler 1.....	34
Gambar 3.1.3 Rangkaian FSK modulator.....	36
Gambar 3.1.4 Rangkaian Pemancar FM.....	38
Gambar 3.2.1 Modul Penerima FM straight.....	39
Gambar 3.2.2 Rangkaian FSK demodulator.....	40
Gambar 3.2.3. Rangkaian Mikrokontroler 2.....	42
Gambar 3.2.4. Rangkaian penggerak motor DC.....	44
Gambar 3.2.5. Rangkaian saklar pembatas.....	45
Gambar 3.3.1. Diagram Alir program mikrokontroler 1.....	46
Gambar 3.3.2 Diagram Alir program mikrokontroler 2.....	46
Gambar 3.4.1 rangkaian video sender.....	47
Gambar 3.4.2 Diagram blok sistem secara keseluruhan video sender.....	47

Gambar 4.1. Cara Pengukuran sinyal masukan dan keluaran pada rangkaian FSk modulator.....	48
Gambar 4.1a hasil sinyal masukan dan Gambar 4.1b sinyal keluaran pada rangkaian FSK modulator pada saat tidak ada penekanan pada saklar pengarah.....	49
Gambar 4.1c. hasil pengukuran sinyal keluaran logika low pada FSK modulator dan Gambar 4.1d. hasil pengukuran sinyal keluaran logika high pada FSK modulator.....	49
Gambar 4.2. Cara Pengukuran sinyal masukan dan keluaran pada rangkaian FSK demodulator.....	50
Gambar 4.2a hasil pengukuran sinyal masukan dan Gambar 4.2b sinyal keluaran pada rangkaian FSK demodulator pada saat tidak ada penekanan pada saklar pengarah.....	50
Gambar 4.2c. hasil pengukuran sinyal keluaran logika low pada FSK demodulator dan Gambar 4.2d. hasil pengukuran sinyal keluaran logika high pada FSK demodulator pada saat tidak ada penekanan. ....	51
Gambar 4.3. hasil pengukuran keseluruhan sinyal keluaran dan masukan pada modulator dan demodulator.....	52
Gambar 4.3.b pengujian dalam jarak yang berbeda.....	54
Gambar 4.4a pengujian CCTV tanpa Video sender dan Gambar 4.4b pengujian menggunakan video sender.....	55
Gambar 4.5 Motor DC.....	56
Gambar 4.5.1 Gambar keseluruhan Robot.....	56

## DAFTAR TABEL dan Rumus

### **Tabel:**

Tabel 2.1. Fungsi kaki-kaki pada IC XR2206.....	11
Tabel 2.2. Fungsi kaki-kaki pada IC XR2211.....	12
Tabel 2.3. Mode operasi serial.....	23
Tabel 2.4. Mode serial dengan persamaan baud rate.....	24
Tabel 2.5. Karakteristik dari gerbang pembalik (inverter) pada IC HD74LS04...25	
Tabel 3.1 Tabel masukan dari rangkaian saklar pengarah.....	35
Tabel 3.2 Tabel masukan dan keluaran pada mikrokontroller 2.....	43
Tabel 3.3 Tabel kebenaran rangkaian penggerak motor DC. ....	44

### **Rumus-Rumus:**

rumus-rumus:

(2.1)Biner 0.....	9
(2.2)Biner 1.....	9
(2.3)Pergeseran (deviasi) frekuensi .....	9
(2.4)besar frekuensi dari sinyal pembawa FSK tanpa tanpa termodulasi .....	9
(2.5)frekuensi mark .....	10
(2.6)frekuensi space .....	10
(2.7)Lama pengiriman setiap bit data .....	23
(2.8)Baud rate (jumlah bit data yang terkirim tiap detik) .....	23
(2.9)Baud rate .....	24
(3,1) Frekuensi 1 .....	36
(3,2) Frekuensi 2 .....	36
(3,3)Frekuensi tengah .....	40
(3.4)Frekuensi 0.....	41