

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Mikrokontroler AT89C51 .....	4
2.1.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89C51.....	5
2.1.2 Konfigurasi pin-pin AT89C51.....	6
2.1.3 Organisasi Memori AT89C51 .....	7
2.1.4 Interupsi pada AT89C51.....	8
2.1.5 Komunikasi Data Serial pada AT89C51 .....	10
2.1.6 Program Status Word (PSW) pada AT89C51 .....	11
2.2 Kwh Meter.....	12
2.3 Pengubah Analog ke Digital.....	13
2.3.1 Konfigurasi Pin-pin ADC0809 .....	14
2.3.2 Pemilihan Input ADC0809 .....	15
2.3.3 Timing Diagram ADC0809 .....	16
2.4 Sensor.....	16
2.5 Pengukur Beda Fase ( $\cos \alpha$ ).....	18
2.6 Pemancar dan Penerima FM.....	20
2.6.1 Pemancar FM.....	20
2.6.2 Penerima FM.....	22
2.7 Modem FSK .....	23
 <b>BAB III PERANCANGAN.....</b>	 <b>23</b>
3.1 . Perancangan Alat Keras .....	24
3.1.1 Rangkaian Pendeteksi Arus.....	24

3.1.2 Rangkaian Pendeteksi Tegangan.....	25
3.1.3 Rangkaian Pengukur Beda Fase.....	26
3.1.4 Rangkaian Pengubah Analog ke Digital.....	26
3.1.5 Sistem Minimum AT89C51.....	27
3.1.6 Modulator FSK.....	28
3.1.7 Pemancar FM.....	29
3.1.8 Penerima FM.....	30
3.1.9 Demodulator FSK.....	30
3.1.10 Komputer.....	31
3.1.11 Komunikasi Port Serial AT89C51 dan PC.....	31
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	32
3.2.1 Program Rutin Utama.....	33
3.2.2 Program Rutin ADC Dan Beda Fase.....	34
3.2.3 Program Rutin dari Penerima ke Komputer.....	36
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Pengujian Rangkaian Pendeteksi Arus dan Pendeteksi Tegangan.....	38
4.1.1 Pengukuran pada Pendeteksi Arus dan Tegangan.....	38
4.1.2 Penghitungan pada Pendeteksi Arus dan Tegangan.....	39
4.2 Pengujian Rangkaian Beda Fase.....	44
4.3 Pengujian Rangkaian ADC 0809.....	45
4.4 Pengujian Pengujian Rangkain Mikrokontroller AT89C51.....	46

4.5 Deklarasi Program dan Definisi Program .....	46
4.5.1 Rutin Utama .....	47
4.5.2 Rutin ADC.....	49
4.5.3 Rutin Beda Fase.....	50
4.5 Pengujian Rangkaian Modulator FSK.....	51
4.6 Pengujian Rangkaian Pemancar FM .....	52
4.7 Pengujian Rangkaian Penerima FM.....	53
4.8 Pengujian Rangkaian Demodulator FSK .....	53
4.9 Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Susunan pin-pin mikrokontroler AT89C51 .....	4
Gambar 2.2	Diagram blok mikrokontroler AT89C51 .....	5
Gambar 2.3	Susunan garis Pin-pin ADC0809 .....	15
Gambar 2.4	Diagram Timing ADC0809 .....	16
Gambar 2.5	Rangkaian Pendeteksi Arus .....	18
Gambar 2.6	Rangkaian Beda Fase .....	19
Gambar 2.7	Proses Pemodulasian Frekuensi .....	21
Gambar 2.8	Pengkodean Sinyal FSK .....	22
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem <i>Monitoring</i> Kwh Meter Digital .....	23
Gambar 3.2	Rangkaian Pendeteksi Arus .....	25
Gambar 3.3	Rangkaian Pendeteksi Tegangan .....	25
Gambar 3.4	Rangkaian Pengukur Beda Fase .....	26
Gambar 3.5	Pengubah Analog ke Digital .....	27
Gambar 3.6	Sistem Minimum AT89C51 .....	28
Gambar 3.7	Modulator FSK .....	29
Gambar 3.8	Pemancar FM .....	29
Gambar 3.9	Penerima FM .....	30
Gambar 3.10	Demodulator FSK .....	31
Gambar 3.11	Rangkaian Antar Muka RS 232 .....	32
Gambar 3.12	Diagram Alir Program Utama .....	33
Gambar 3.13	Diagram Alir Program ADC .....	34

Gambar 3.14	Diagram Alir Program Pengukur Beda Fase.....	35
Gambar 3.15	Diagram Alir Program Rutin dari Penerima Ke Komputer ....	36
Gambar 4.1	Rangkaian Pendeteksi Arus.....	38
Gambar 4.2	Rangkaian Pendeteksi Tegangan.....	38
Gambar 4.3	Pembentukan Beda Fase .....	44
Gambar 4.4	Gelombang Keluaran Modulator FSK dengan Beban No:1.....	51
Gambar 4.5	Gelombang Keluaran Modulator FSK dengan Beban No:2 ....	51
Gambar 4.6	Gelombang Keluaran Modulator FSK dengan Beban No:3 ....	51
Gambar 4.7	Gelombang Keluaran Modulator FSK dengan Beban No:4 ....	52
Gambar 4.8	Gelombang Keluaran Modulator FSK dengan Beban N0:5 ....	52
Gambar 4.9	Bentuk Gelombang Pemancar FM.....	52
Gambar 4.10	Bentuk Gelombang Penerima FM.....	53
Gambar 4.11	Gelombang Keluaran Demodulator FSK dengan Beban No:1	53
Gambar 4.12	Gelombang Keluaran Demodulator FSK dengan Beban No:2	54
Gambar 4.13	Gelombang Keluaran Demodulator FSK dengan Beban No:3	54
Gambar 4.14	Gelombang Keluaran Demodulator FSK dengan Beban No:4	54
Gambar 4.15	Gelombang Keluaran Demodulator FSK dengan Beban No:5	54
Gambar 4.16	Monitoring dengan Beban No:1.....	58
Gambar 4.17	Monitoring dengan Beban No:2.....	58
Gambar 4.18	Monitoring dengan Beban No:3.....	58
Gambar 4.19	Monitoring dengan Beban No:4.....	58
Gambar 4.20	Monitoring dengan Beban No:5.....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Alamat Awal Layanan Rutin Interupsi .....	8
Tabel 2.2	Definisi Bit-bit Register IE .....	9
Tabel 2.3	Definisi Bit-bit Register IP .....	10
Tabel 2.4	Definisi Bit-bit Register SCON .....	11
Tabel 2.5	Definisi Bit-bit Register PSW .....	12
Tabel 2.6	Kebenaran <i>Multiplexer</i> .....	15
Tabel 4.1	Data Pengamatan .....	39
Tabel 4.2	Perbandingan Tegangan Primer .....	40
Tabel 4.3	Perbandingan Arus Primer .....	43
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran ADC .....	45
Tabel 4.5	Perbandingan Beban pada Penghitungan .....	57
Tabel 4.6	Perbandingan Beban pada Monitoring .....	61