



**DESAIN SISTEM INVERTER DAN SWITCHING PADA
UPS (UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY) BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89C51**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh :

**FIKRY KHARIZMY ANNASRY
NIM 031903102061**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM-PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

RINGKASAN

Desain Sistem Inverter dan Switching Pada UPS (Uninterruptable Power Supply) Berbasis Mikrokontroler AT89C51, Fikry Kharizmy Annasry, 031903102061, 2006,75 halaman

Tersedianya listrik PLN dalam mengerjakan suatu pekerjaan dengan menggunakan peralatan listrik, mengakibatkan ketergantungan terhadap listrik. Jika listrik PLN tiba-tiba padam mengakibatkan pekerjaan terbelengkalai. Penyelesaian yang disarankan untuk mengganti waktu yang terbuang dengan mempunyai catu daya sendiri. Catu daya tersebut dapat berfungsi menggantikan aliran listrik yang padam untuk sementara waktu, atau bisa juga sebagai catu daya pengganti jala-jala PLN untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari.

Catu daya cadangan yang tersedia dapat menggantikan sumber dari jala-jala PLN cukup dengan keluaran berupa squarewave untuk kebutuhan listrik biasa jenis catu daya yang dimaksudkan adalah system inverter sebagai *backup system* yang menyuplai kebutuhan listrik sehari-hari. Dalam hal ini dimaksudkan adalah yang dapat mengubah tegangan dc (direct current atau arus searah) ke tegangan ac (alternating current atau arus bolak-balik).

Dalam pembuatan proyek akhir ini, terdapat beberapa rangkaian yang digunakan antara lain : Rangkaian pengisi batere, rangkaian inverter (pengubah tegangan arus searah menjadi arus bolak balik), rangkaian mikrokontroler, sedangkan LCD berguna sebagai tampilan.

DIII Teknik Elektro, Program-Program Studi Teknik, Universitas Jember

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tujuan dan Manfaat	3
1.5.1 Tujuan	3
1.5.2 Manfaat	3
1.6 Sistematika Pembahasan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 UPS (Uninterruptable Power Supply)	5
2.2 Inverter	8
2.2.1 Prinsip Kerja Inverter	9
2.2.2 Inverter Satu Fasa.....	12
2.3 Astable Multivibrator	14

2.4	Mikrokontroler AT89C51	16
2.4.1	Susunan Pin AT89C51	19
2.5	Osilator Kristal	24
2.6	Rele	25
2.7	Pembanding	28
2.8	LM 741	31
2.9	Batere	32
2.10	Penampilan Data dengan LCD LM 1632	35
2.11	Transistor Sebagai Saklar	36
2.12	Transistor	37
BAB 3.	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	41
3.1	Perancangan Alat	41
3.2	Perancangan Hardware (Perangkat Keras)	43
3.2.1	Rangkaian Inverter	43
3.2.2	Rangkaian Pengisi Batere	44
3.2.3	Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89C51	46
3.2.4	Perancangan LCD (Liquid Crystal Display)	49
3.3	Perancangan Software	50
3.4	Alat dan bahan	51
3.2.1	Alat.....	51
3.2.2	Bahan	52
BAB 4.	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	53
4.1	Pengujian Rangkaian Pengisi Batere	53
4.1.1	Tujuan	53
4.1.2	Peralatan yang Digunakan.....	53
4.1.3	Prosedur Pengujian	54
4.1.4	Hasil Pengujian	55
4.1.5	Hasil Pembahasan	55

4.2	Pengujian Rangkaian Inverter	55
4.2.1	Tujuan	55
4.2.2	Peralatan yang Digunakan.....	56
4.2.3	Prosedur Pengujian	56
4.2.4	Hasil Pengujian	57
4.2.5	Hasil Pembahasan	59
4.3	Pengujian Sistem Minimum AT89C51	61
4.3.1	Tujuan	61
4.3.2	Peralatan yang Digunakan.....	61
4.3.3	Prosedur Pengujian	62
4.3.4	Hasil Pengujian	63
4.3.5	Hasil Pembahasan	64
4.4	Pengujian Rangkaian LCD Type M1632	64
4.4.1	Tujuan	64
4.4.2	Peralatan yang Digunakan.....	65
4.4.3	Prosedur Pengujian	65
4.4.4	Hasil Pengujian	66
4.4.5	Hasil Pembahasan	70
4.5	Pengujian Rangkaian Aktuator	70
4.5.1	Tujuan	70
4.5.2	Peralatan yang Digunakan.....	70
4.5.3	Prosedur Pengujian	71
4.5.4	Hasil Pengujian	71
4.5.5	Hasil Pembahasan	71
4.6	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	72
4.6.1	Tujuan	72
4.6.2	Peralatan yang Digunakan.....	72
4.6.3	Prosedur Pengujian	72
4.6.4	Hasil Pengujian	72

4.6.5 Hasil Pembahasan	73
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Ciri Fungsi Port 3.....	22
2.2 Taraf Maksimum Mutlak LM 741	31
2.3 Sistem Batere Sekunder	32
2.4 Penilaian Refresentatif Mengenai Batere.....	33
4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Pengisi Batere.....	55
4.2 Data Pengukuran Tegangan Keluaran.....	59
4.3 Hasil Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler	64
4.4 Hasil Pengujian Rangkaian Aktuator	71
4.5 Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Stand By Mode.....	6
2.2 On-Line Mode.....	6
2.3 Modified Sine Wave	7
2.4 Inverter Half Bridge Satu Fasa (a) Rangkaian (b) Bentuk Gelombang (c) Arus Beban dengan Induktif	11
2.5 Inverter Full-Bridge Satu Fasa (a) Rangkaian (b) Bentuk Gelombang (c) Arus Beban	14
2.6 (a) dan (b) Konfigurasi Pin-pin IC CD 4047	13
2.7 Diagram Blok Mikrokontroler AT89C51	20
2.8 Susunan Pin AT89C51	20
2.9 Simbol Kristal dan Rangkaian Ekuivalen	24
2.10 Penggunaan Rele Standar Sebagai Inverter Jendela Mikro dan Beban yang Disambungkan dalam Catu Jaringan Listrik	26
2.11 Diagram Rele	27
2.12 Simbol Rangkaian Rele.....	27
2.13 Diode Pengaman untuk Rele.....	28
2.14 Diagram Rangkaian Pembanding Tegangan.....	29
2.15 Pembanding Pendeteksi Sinyal Sinusoidal Pada Masukan Inverter	30
2.16 Pembanding Pendeteksi Sinyal Sinusoidal Pada Masukan Non Inverter ...	31
2.17 Konfigurasi Pin-pin LM 741	32
2.18 Kurva Laju Pelepasan Muatan Baterai.....	34
2.19 Blok Diagram LCD	35
2.20 Transistor Sebagai Saklar (a) Rangkaian Emitor Terbumi (Common Emitor) (b) Grafik Garis Beban DC	37
2.21 Prinsip Penyambungan Transistor Tipe PNP	38
2.22 Prinsip Penyambungan Transistor Tipe NPN	38

2.23	Jenis Transistor NPN (a) Transistor Jenis PNP (b)	39
2.24	Garis Beban DC	39
3.1	Blok Diagram Perencanaan Alat.....	41
3.2	Rangkaian Inverter	44
3.3	Blok Diagram Rangkaian Pengisi Batere.....	44
3.4	Rangkaian Pengisi Batere	46
3.5	Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89C51	48
3.6	Konfigurasi Pin Rele.....	48
3.7	Hubungan Pin Rele 1 pada Rangkaian Pengisi Batere	49
3.8	Hubungan Pin Rele 2 pada Jala-jala PLN, Inverter, Mikrokontroler dan Beban.....	49
3.9	Rangkaian LCD Type M 1632.....	50
3.10	Diagram Alir	51
4.1	Pengujian Rangkaian Pengisi Batere	54
4.2	Rangkaian Pengujian Inverter	56
4.3	Bentuk Gelombang Tegangan Keluaran Inverter Tanpa Beban	58
4.4	Bentuk Gelombang Tegangan Keluaran Inverter dengan Beban Resistif ..	58
4.5	Bentuk Gelombang Tegangan Keluaran Inverter dengan Beban Induktif..	58
4.6	Gelombang Keluaran Inverter dengan Filter AC	60
4.7	Gelombang Keluaran Pembangkit Segiempat	61
4.8	Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89C51	62
4.9	Pengujian Rangkaian LCD.....	66
4.10	Tampilan LCD Saat Pengujian.....	70
4.11	Rangkaian Aktuator	71