

SKRIPSI

PENGGKOREKSI FAKTOR DAYA OTOMATIS

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
Muhammad Safaruddin
20020120033

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK

SKRIPSI

PENKOREKSI FAKTOR DAYA OTOMATIS

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta:



Disusun oleh:

MUHAMMAD SAFARUDDIN

20020120033

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2008

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

PENKOREKSI FAKTOR DAYA OTOMATIS



Telah diperiksa dan disetujui :

Dosen Pembimbing Utama

(Ir. Rif'an Tsaqif A, MT)

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. Agus Jamal)

HALAMAN PENGESAHAN II

PENGKOREKSI FAKTOR DAYA OTOMATIS

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal 13 Maret 2008

Dewan Penguji:

(Ketua penguji / pembimbing utama)


Ir. Rif'an Tsaqif A. MT

(Penguji anggota / Pembimbing muda)


Ir. Agus Jamal

(Penguji anggota)


Haris Setyawan ST

(Penguji anggota)



I. Slamet Suropto

Menyetujui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



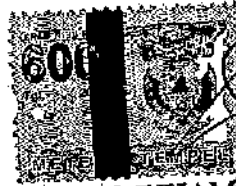

(I. Slamet Suropto)

HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 30 April 2008

Yang Menyatakan



MUHAMMAD SAFARUDDIN

*Setiap orang berbeda dalam memandang hidup ini
Dan berbeda caranya dalam menempuh hidup ini
"Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum
Kecuali kaum itu sendiri yang mengubah nasibnya"
Takdir tuhan ada diujung usaha manusia
Tuhan maha adil
Dia akan memberikan sesuatu kepada umat-Nya
Sesuai dengan kadar usaha dan ikhtiarnya*

*"Seseorang dengan tujuan yang jelas akan membuat kemajuan
walaupun melewati jalan yang sulit
Seseorang yang tanpa tujuan, tidak akan membuat kemajuan
Walaupun ia berada dijalan yang mulus*

PERSEMBAHAN KU

Entah berapa lama impian ini kunanti walaupun tak seberapa nilainya atas
cinta yang kau berikan,
untuk kupersembahkan kepada kedua "ORANG TUAKU"
ayahanda H. Asriadi dan ibunda Hj. Indo Tuwo
Saudaraku Anto Daeng Abu, Saenal, Marwah SE, Asma Rianty, Adi, Akbar
Semoga kita selalu dipertemukan di dunia dan akherat kelak
Dalam naungan syurga yang abadi

PERSEMBAHAN KU

**Kupersembahkan untuk mereka-mereka
Dengan kesadaran penuhnya selalu meragukanku
Tidak sebagai tandingan juga pembalasan
Bukti aku bergerak maju walaupun merangkak
Lebih baik daripada berbalik kalah
Sekarang aku hanya akan berjalan
Karena apa gunanya terbang
Jika tempatku bukan di langit
Dan apa gunanya berlari
Jika tak sampai tujuan**

TERIMA KASIHKU KEPADA

Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya, sehingga dengan petunjuk dan kemudahan yang Engkau berikan, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Engkau memberikan petunjuk hidup dan kemudahan terhadap apa yang menjadi cita-cita dan harapanku.

Kedua "ORANG TUAKU" yang tercinta terima kasih telah memberikan kasih sayang dan kepercayaan dalam menentukan jalan hidup walaupun diperantauanku ini sangat sulit untuk dilalui tapi aku harus bertanggung jawab atas pillhanku dan keyakinanlah yang membuatku bertahan karena keyakinanlah yang membuat segalanya tercapai. Ibu'KU yang telah melahirkan dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang tanpa mengharapkan pamrih apapun juga. Terima kasih telah mendoakan dan mengingatkan tiap hari bahkan tiap menit dan sepanjang masa.

Oh ibu, jika engkau adalah matahari, aku tak ingin datang malam hari. Jika engkau adalah embun, aku ingin selalu pagi hari. Ibu, durhakalah aku, jika ditelapak kakimu tidak aku temui sorga itu.

Buat ayah'ku terima kasih atas kejujuran yang kau tanamkan pada jiwa ini "Aku mendengar dan merasakan bebanmu, Ayah." dan kurindu kasih sayangmu, ayah!

Teman seperjuanganku di KePmAWa Cali ST (akhirnya kita jd sarjana jg Bro...), K'Ahmad+K'halik kapan menyusul wisuda..?, Ippink (jangan lupa bagi2 k'lo ada proyek), si jack alls jaka alias ismar sunu (kapan masa lajangMu berakhir...km betah juga ya jadi jomblo sejati), para couple Iwan ule + Rika and fardi peter + ulfa teteh (kalian kapan nikah..???), Bos kelly (kalo butuh figuran hubungi ismar sunu aja soale dia teropsesi jd artis), utta (kapan rekaman di sony BMG..?), Balloz daeng aji (kapan naik haji lagi..?), Baso+hendra (woi...Tugas akhir di urus tuh...)

Seperjuanganku di Jakarta Ana, Totok, Inchie Teman-teman kepmawa di Makasart Chiwink, Edy ebong, Edi Acil, Aco'Le, k'hamid Buat para yunior aspura+aspuri lamaddukkelleng (kutipikan tongkat estafet KePmAWA kepadaMu.

Semua teman seperjuanganku di elektro 02 Udin+Diah (kapan nikah..?), Galih(pacar baru ni'e), Miffah+Leny kapan k cirebon), Sihie, Arel, Yayan(makasih friend dah nemenin gue selama di cirebon), Anton+Lia (woi...sertifikat microsoft diurus tuh..!!), Riski man, sisyo ko alias badrun, Surya, Dendi, Yuda (kerasan g kerja di makassar man..?), Iccank, Edwin, ta'ul, Akbar, Dody kecil, Agung, Supre, Desi, Yoga, Soni, Bembeng (gmn club IT kita..?), Arik, Rika, Ely, Erika DY (dah punya anak blom..?), Tami, Lilis, Hafiez, Didi, Riri, jeng Budi.

Teman-teman Basecamp Mas Kunnu (thanks bro...dah bantu pra pendadaran N mudah2an ilmu yg lo ajarin bermanfaat), Mr. Akhlis (makasih dah dibantu buat alat + dibuatin PCB), Indra Brindil (thanks bro...dah bantu ngasi judul Buaf Skripsi N dah minjem Solder+bor), Nara (makasih dah dipinjem Laptop buat pendadaran N dah antar jemput aku waktu tanganKu lagi patah alias cedera), Rian (ada lagu baru lagi nggak..?), Eko Prasetyo Almarhum (thanks dah nemenin aku beli Hp CDMA N kenangan bersamamu+kebaikanMu kpd kita semua selama ini tak akan kami lupakan, sayang umurMu nggak panjang Man...!!!).

Semua Perempuan dan Wanita yg pernah singgah dihatiku baik yg resmi maupun yg ilegal, baik yang lama ataupun yang sebentar terima kasih telah mengajarkanku arti cinta dan kasih sayang, kalian semua telah memberikan warna - warni dalam perjalanan hidupKu

Teman-teman Cisco Hary Kiswanto alias Borjong, Umar, Pak Tile, Billy, Uda, Engkong. Teman-teman UKM Musik UMY, UKM Basket UMY Teman-temanKu di Makassar anak2 BKZ, anak2 sektor Kota'ku YOGYAKARTA yang tercinta, kota yang mengajarkanku banyak hal termasuk Cinta. terima kasih atas Keramahan kotamu, KesederhanaanMu yg tak akan ku lupakan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya, sehingga dengan petunjuk dan kemudahan yang Engkau berikan, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Engkau memberikan petunjuk hidup dan kemudahan terhadap apa yang menjadi cita-cita dan harapkanku. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Atas Rahmat serta Hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **"PENGKOREKSI FAKTOR DAYA OTOMATIS"** ini dapat terselesaikan dengan lancar. Semoga karya yang tidak seberapa nilainya ini dapat memberikan manfaat bagi mereka yang membacanya, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Selama dalam penulisan skripsi sangat tidak terlepas dari segala bantuan, peran, semangat dan motivasi segala pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Ir. Slamet Suripto** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif A, MT** selaku Dosen pembimbing utama, dengan

... dan ... yang memberikan dan memberikan motivasi kepada penulis

3. **Bapak Ir. Agus Jamal** selaku dosen pembimbing muda, yang telah memberikan pengetahuan yang berharga dan membimbing penulis ditengah-tengah kesibukannya yang teramat padat.
4. **Bapak Ir. Bledug Kusuma P, MT** selaku Dosen Pembimbing Akademik selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Elektro UMY atas segala ilmu, motivasi, dan pengabdianya.
6. Seluruh staf Karyawan Laboratorium (**Mas Indri** thanks atas ilmu dan bantuannya selama ini)
7. Semua staf Karyawan Tata Usaha, Pengajaran dan Perpustakaan Fakultas Teknik Elektro UMY, atas segala bantuannya.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan do'a yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan ridhlo dari Allah SWT.

Penulis sadar skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena kekurangan dalam penelitian ini dapat disempurnakan oleh peneliti berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah kesadaran akan karunia cinta-Nya yang sungguh agung.

'Wassalamu' alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 30 April 2008

penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i	
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii	
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii	
HALAMAN PERNYATAAN	iv	
HALAMAN MOTTO	v	
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi	
KATA PENGANTAR.....	ix	
DAFTAR ISI.....	xi	
DAFTAR TABEL	xiv	
DAFTAR GAMBAR	xv	
BAB I	PENDAHULUAN	
A.	Latar Belakang Masalah.....	1
B.	Rumusan Masalah	2
C.	Batasan Masalah.....	2
D.	Tujuan dan Manfaat.....	3
E.	Metode Penelitian.....	3
F.	Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	DASAR TEORI	
A.	Daya Listrik.....	5
1.	Faktor Daya	6
2.	Sebab dan Akibat Faktor Daya Yang Rendah.....	7
3.	Upaya Dalam Penghematan Daya Listrik	8
B.	Rangkaian Hambatan Pada Arus Bolak-balik.....	9
1.	Rangkaian Hambatan Murni	9
2.	Rangkaian Induktor (<i>kumparan</i>)	10
3.	Rangkaian Kapasitor	11
4.	Rangkaian Resistor dan Induktor	11
5.	Rangkaian Resistor dan Kapasitor	15

7. Rangkaian Seri RLC.....	20
a. Impedansi Rangkaian RLC	22
b. Resonansi Pada Rangkaian RLC.....	23
C. Kapasitor	25
D. Induktor	26
E. Transistor Sebagai Saklar.....	26
F. Relay.....	28
G. Mikrokontroler AT89S51.....	29
1. Perangkat Keras Mikrokontroler AT89S51	29
2. Perangkat Lunak (software) Mikrokontroler AT89S51	36
H. Penampilan LCD (Liquid Crystal Display).....	37
1. DDRAM (Display Data Random Access Memory).....	39
2. CGRAM (Character Generator Random Access Memory)	40
3. CGROM (Character Generator Random Only Memory)...	40
4. Konfigurasi PIN	40
5. Register.....	41
a. Register Perintah	42
b. Register Data	42
c. Penulisan Data ke Register Perintah dan Register Data	42

BAB III PERANCANGAN SISTEM

A. Perancangan Perangkat Keras	44
1. Rangkaian Utama	45
2. Detektor Fase Arus.....	47
3. Detektor Fase Tegangan.....	48
4. Faktor Daya ($\cos \phi$).....	49
5. Mikrokontroler AT89S51.....	50
a. Osilator	50
b. Reset	51
6 Rangkaian Peyaklaran Kapasitor.....	52
B. Perancangan Perangkat Lunak	53

BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS	
A.	Pengujian Rangkaian Detektor Fase Arus dan Detektor Fase Tegangan	56
B.	Pengujian Rangkaian Penampil LCD	62
C.	Pengujian Rangkaian Kapasitor	63
D.	Kalibrasi	67
BAB V	PENUTUP	
A.	Kesimpulan.....	69
B.	Saran.....	69
	DAFTAR PUSTAKA.....	70
	LAMPIRAN	
A.	Listing Program.....	A-1
B.	Data Sheet IC 4N35 dan IC 4N25	B-1
C.	C-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Rangkuman Sifat-sifat Rangkaian Seri.....	25
Tabel 2.2	Fungsi Khusus Port 3 Mikrokontroler AT89S51.....	34
Tabel 2.3	Konfigurasi PIN LCD M1632	41
Tabel 4.1	Data Beban dan $\text{Cos } \phi$	63
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Penyaklaran Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya.....	64
Tabel 4.3	Salah Nilai $\text{Cos } \phi$ antara $\text{cos } \phi$ meter dengan alat	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segitiga Daya.....	5
Gambar 2.2	(a) Rangkaian arus bolak-balik yang hanya mengandung resistor murni	9
	(b) Diagram fasor arus I dan tegangan V untuk rangkaian resistif murni	9
Gambar 2.3	(a) Rangkaian arus bolak-balik yang hanya mengandung induktor murni	10
	(b) Diagram fasor arus I dan tegangan V untuk rangkaian induktor murni	10
Gambar 2.4	(a) Rangkaian arus bolak-balik yang hanya mengandung kapasitor murni	11
	(b) Diagram fasor arus I dan tegangan V untuk rangkaian kapasitor murni	11
Gambar 2.5	Rangkaian seri $R-L$	11
Gambar 2.6	(a) Diagram fasor arus dan tegangan pada rangkaian seri $R-L$	12
	(b) Diagram fasor hambatan masing-masing komponen berikut impedansi pada rangkaian $R-L$	12
Gambar 2.7	Rangkaian seri $R-C$	15
Gambar 2.8	(a) Diagram fasor arus dan tegangan pada rangkaian seri $R-C$	16
	(b) Diagram fasor hambatan masing-masing komponen berikut impedansi pada rangkaian $R-C$	16
Gambar 2.9	Rangkaian seri $L-C$	18
Gambar 2.10	Diagram fasor arus dan tegangan pada rangkaian seri $L-C$ ketika $V_L = V_C$	19
	Diagram fasor hambatan masing-masing komponen berikut impedansi pada rangkaian seri $L - C$ ketika $X_L = X_C$, impedansi $Z = 0$, terjadi resonansi	20
		20

Gambar 2.13	(a) Diagram fasor arus dan tegangan pada rangkaian seri <i>RLC</i>	21
	(b) Diagram fasor hambatan, reaktansi, dan impedansi pada rangkaian <i>RLC</i>	21
Gambar 2.14	(a) Efek hambatan total pada rangkaian	22
	(b) Impedansi <i>Z</i>	22
Gambar 2.15	(a) $X_L > X_C$, sudut fase ϕ bernilai positif, rangkaian bersifat induktif	23
	(b) $X_L < X_C$, sudut fase ϕ bernilai negatif, rangkaian bersifat kapasitif	23
	(a) $X_L = X_C$, sudut fase $\phi = 0^\circ$, rangkaian bersifat resistif.....	23
Gambar 2.16	Simbol Transistor.....	27
Gambar 2.17	(a) Rangkaian Transistor Sebagai Saklar.....	27
	(b) Garis Beban DC	27
Gambar 2.18	(a) Relay Dengan Kontak Tutup.....	29
	(b) Relay Dengan Kontak Buka.....	29
	(c) Relay Dengan Kontak <i>biolar</i>	29
Gambar 2.19	Blok Diagram Mikrokontroler AT89S51	31
Gambar 2.20	Susunan Kaki Mikrokontroler AT89S51	32
Gambar 2.21	Rangkaian <i>Power on Reset</i>	33
Gambar 2.22	Cara Menggunakan Osilator Internal.....	35
Gambar 2.23	Bentuk Fisik LCD M1632	37
Gambar 2.24	Dimensi LCD M1632	39
Gambar 2.25	Alamat DDRAM M1632	39
Gambar 3.1	Diagram Blok <i>Automatic Power Factor Corrector</i>	44
Gambar 3.2	Rangkaian Utama.....	46
Gambar 3.3	Detektor Fase Arus	47
Gambar 3.4	Detektor fase Tegangan	48
Gambar 3.5	Faktor Daya ($\text{Cos } \phi$)	49
Gambar 3.6	Rangkaian <i>Reset</i>	51
Gambar 3.7	Rangkaian Penyaklaran Kapasitor.....	52

Gambar 3.9	Diagram Alir Program	55
Gambar 4.1	Keluaran Detektor Fase Arus dan Fase Tegangan Lampu Pijar 100W	56
Gambar 4.2	Keluaran Detektor Fase Arus dan Fase Tegangan Lampu TL 10 W.	57
Gambar 4.3	Keluaran Detektor Fase Arus dan Fase Tegangan Lampu TL10 W Dengan Kapasitor	58
Gambar 4.4	Keluaran Detektor Fase Arus dan Fase Tegangan Lampu TL 20 W.	59
Gambar 4.5	Keluaran Detektor Fase Arus dan Fase Tegangan Lampu TL 20 W Dengan Kapasitor	60