

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
WATT METER DIGITAL DENGAN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER 89C51

SKRIPSI



Oleh :

Nama : RONNY NJOTO SUWANDI

NRP : 5103096011

NIRM: 96.7.003.31073.44900

No. INDUK	0487/02
TGL	8 Feb '02
F	FIE
AL. FOKU	FT-2
	SUN
	p. 1
P. KE	(SATU)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
S U R A B A Y A
FEBRUARI 2001

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT
WATT METER DIGITAL DENGAN
MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER 89C51**

SKRIPSI

**DIAJUKAN KEPADA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**



**UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK
BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

Oleh :

Nama : RONNY NJOTO SUWANDI

NRP : 5103096011

NIRM: 96.7.003.31073.44900

FEBRUARI 2001

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut dibawah

Nama : Ronny Njoto Suwandi

Nrp : 5103096011

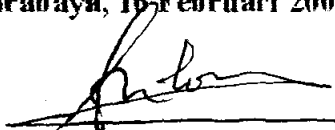
Nirm : 96.7.003.31073.44900

Telah diselenggarakan pada :

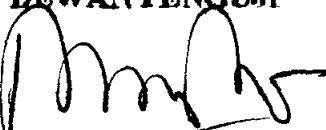
Tanggal : 12 Februari 2001

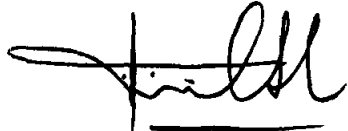
Karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK di bidang **TEKNIK ELEKTRO**.

Sarabaya, 16 Februari 2001

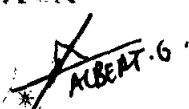

Ir. A. P. Luban Tobing, M.T.
Pembimbing

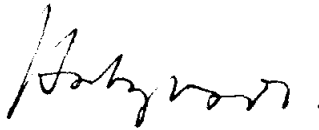
DEWAN PENGUJI


Ir. R. Sumarno, B.Sc.
Ketua

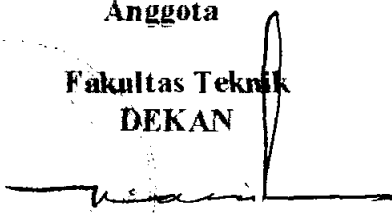

Ir. R. Sitepu, M.Eng.
Anggota

Jurusan Teknik Elektro
KETUA


Albert Gunadhi, ST, MT


Ir. I. Satyoadi.
Anggota

Fakultas Teknik
DEKAN


Ir. Nani Indraswati

ABSTRAK

Praktek dilapangan menunjukkan bahwa sering timbul masalah dalam mengukur daya real untuk suatu beban. Untuk menghasilkan data pengukuran yang tepat disini dibutuhkan pengukuran arus dan tegangan.

Cara yang termudah adalah menggunakan rangkaian terpadu (IC) four quardrant multiplier MC 1495L dari Motorola. Dengan IC dapat dilakukan perkalian secara langsung harga arus dan tegangan pada beban dan outputnya menunjukkan harga besaran dari daya.

Dengan menggunakan mikrokontroller 89C51 dan tampilan LCD dengan matriks 2 x 16 hasil output dari MC 1495L dapat dipresentasikan lebih atraktif dan sistem memiliki fasilitas autorange dan dapat dikembangkan (expandable) untuk applikasi mendatang.

Pada unit konverter P to V, current sensing berfungsi untuk membaca besaran arus yang melintasi beban, IC four quardrant multiplier akan mengalikan output dari current sensing yang dinyatakan sebagai V_y dan besaran tegangan pada beban sebagai V_x dimana $V_o = k.V_x.V_y$ yang berupa besaran dari daya . ADC berfungsi mengkonversi besaran V_o yang bersifat analog untuk menjadi besaran digital agar dapat diproses oleh mikrokontroller. Dari data output ADC, mikrokontroller dapat memproses tampilan dan menentukan range untuk resolusinya yaitu 1W atau 10W dan menampilkan indikasi over flow jika instrument mengukur lebih dari 3500W.

Dari hasil pengujian dari Voltage Divider, Current sensing dan *four quardrant multiplier* lalu rangkaian ADC beserta mikrokontroller 89C51 menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan.

Dari hasil pengujian Watt Meter Digital menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pengujian Electronic Watt Meter EW 604 Analog Feedback.

KATA PENGANTAR

Atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka penulis berhasil menyelesaikan dan menyusun naskah Skripsi yang berjudul:

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

WATT METER DIGITAL

MENGGUNAKAN

MIKROKONTROLLER 89C51

Skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dalam mengerjakan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Albert Gunadhi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
2. Ir. A. F. Lumban Tobing, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan, serta meluangkan waktunya kepada saya hingga terselesainya Skripsi ini.
3. Ir. Vincent W. Prasetyo, MSc., selaku Dosen Wali yang telah banyak

memberikan pengarahan sewaktu perwalian.

4. Para Dosen Penguji yang telah menyempatkan waktu untuk menguji Skripsi saya ini.
5. Seluruh staff pengajar dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. Orang tua dan keluarga yang telah banyak membantu memberikan dukungan doa dan materi serta dorongan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan semua pihak yang telah memberi dorongan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam pelaksanaan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, sehingga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, sehingga Skripsi ini benar – benar dapat memenuhi fungsinya.

Surabaya, Febuari 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Metodologi	2
1.6. Sistematika Pembahasan	3
1.7. Relevansi	4
BAB II. TEORI PENUNJANG	5
2.1. Daya Sesaat (<i>Instantaneous Power</i>)	5
2.2. Daya Rata – Rata (<i>Average Power</i>)	6
2.3. Harga Efektif Arus dan Tegangan	7
2.4. Operational Amplifier	9
2.4.1. Inverting Amplifier	10
2.4.2. Non Inverting Amplifier	11

2.4.3.	Analog Multipliers	12
2.4.4.	Penguat Logaritmik	15
2.5.	A/D Konverter Successive – Approximation	18
2.5.1.	ADC 0804	20
2.6.	Mikrokontroler 89C51	23
2.6.1.	Arsitektur Mikrokontroler 89C51	25
2.6.1.1	Memori	25
2.6.2.	Interupsi	27
BAB III.	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN	30
3.1.	Perencanaan Perangkat Keras	30
3.1.1.	Diagram Blok	30
3.1.2.	Perencanaan Rangkaian Pengindra Arus dan Tegangan	31
3.1.3.	Perencanaan Rangkaian Four Quardrant Multiplier	33
3.1.4.	Perencanaan Rangkaian Penguat Differensial	34
3.1.5.	Perencanaan ADC	35
3.1.6.	Perencanaan Minimum System	37
3.1.6.1.	Perencanaan Rangkaian Clock	37
3.1.6.2.	Perencanaan Rangkaian Reset	38
3.1.7.	Perencanaan Rangkaian Kemudi Peraga LCD	39
3.2.	Perencanaan Perangkat Lunak	39
BAB IV	PENGUJIAN ALAT	42
4.1.	Pengujian Perangkat Keras	42
4.1.1.	Pengujian Rangkaian Uji Vx dan Vy	42

4.1.2. Pengukuran dan Pengujian Rangkaian ADC	46
4.1.3. Pengujian Rangkaian Secara Keseluruhan	47
BAB V. KESIMPULAN	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar :	
2.1. RANGKAIAN RL SERI	6
2.2. RANGKAIAN INVERTING AMPLIFIER.....	11
2.3. RANGKAIAN NON INVERTING AMPLIFIER.....	12
2.4. DIAGRAM BLOK ANALOG MULTIPLIER.....	13
2.5. SIMBOL ONE-QUADRANT MULTIPLIER.....	13
2.6. OPERASI FOUR-QUADRANT.....	14
2.7. RANGKAIAN ONE-QUADRANT MULTIPLIER.....	14
2.8. PENGUAT LOGARITMIK TRANSDIODE.....	16
2.9. PENGUAT LOGARITMIK.....	17
2.10. PERKALIAN DUA BUAH SINYAL INPUT DENGANMENGGUNAKAN PENGUAT LOG DAN ANTILOG	17
2.11. BLOK DIAGRAM SAR ADC.....	19
2.12. DIAGRAM KONFIGURASI PIN ADC 0804.....	21
2.13. RANGKAIAN RC UNTUK CLOCK.....	22
2.14. DIAGRAM BLOK KELUARGA MCS-51	25
2.15. MEMORI PROGRAM BAGIAN BAWAH MIKROKONTROLLER 89C51	26
2.16. ALAMAT BAWAH MEMORI DATA.....	27
2.17. SUSUNAN BIT-BIT INTERRUPT ENABLE(IE)	29
3.1. BLOK DIAGRAM SISTEM.....	30

3.2. RANGKAIAN PENGINDERA ARUS DAN TEGANGAN.....	31
3.3. RANGKAIAN FOUR QUADRANT MULTIPLIE.....	34
3.4. RANGKAIAN PENGUAT DIFFERENSIAL.....	35
3.5. RANGKAIAN ADC 0804.....	36
3.6. RANGKAIAN CLOCK DAN RANGKAIAN RESET.....	38
3.7. DIAGRAM ALIR PROGRAM.....	41
4.1. RANGKAIAN UJI V_x DAN V_y	43
4.2. SISTEMATIK PENGUJIAN RANGKAIAN ADC.....	46

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel :

2.1. Keluarga MCS- 51	24
2.2. Alamat layanan rutin interupsi... ..	29
4.1. Hasil Pengujian Rangkaian Vx dan Vy	44
4.2. Hasil pengukuran dan pengujian ADC	47
4.3. Hasil pengujian secara keseluruhan	48