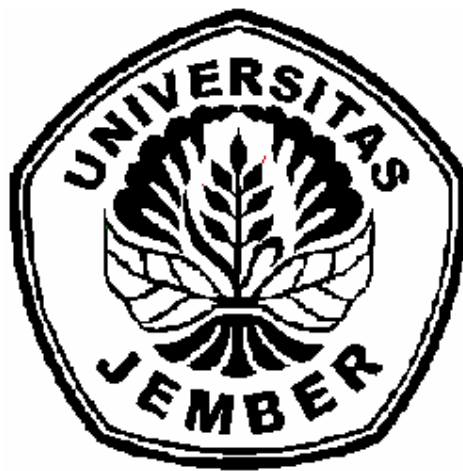


TUGAS AKHIR
ALAT PENGUKUR ENERGI LISTRIK BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEL 89C51



Oleh :

KUKOH HERMANSYAH
NIM. 011903102020

PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2004

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

ALAT PENGUKUR ENERGI LISTRIK BERBASIS

MIKROKONTROLLER ATMEL 89C51

**Diajukan Sebagai Syarat Yudisium pada
Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik
Universitas Jember**

Mengetahui :

Ketua Program studi Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA
NIP. 320 002 358

Ir. Bambang Sujanarko
NIP. 132 085 970

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR
ALAT PENGUKUR ENERGI LISTRIK BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEL 89C51

Diajukan Sebagai Syarat Yudisium Pada
Program Studi Diploma III Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik
Universitas Jember

Oleh :

KUKOH HERMANSYAH
NIM. 011903102020

Telah Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

H. Syamsul Bachri M., ST.
NIP. 132 206 139

Dosen Pembimbing II

R. B. Moch. Gozali, ST., MT.
NIP. 132 231 416

Dosen Penguji I

Dr. Ir. R. Sudaryanto, DEA.
NIP. 320 002 358

Dosen Penguji II

Andi Setiawan, ST., MT.
NIP. 132 162 513

Dosen Penguji III

Atma Tuwana Adi, ST.
NIP. 132 231 417

**ALAT PENGUKUR ENERGI LISTRIK BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEL 89C51**

Oleh : Kukoh Hermansyah

Dibawah dosen Pembimbing :

1. H. Syamsul Bachri M., ST., MMT.
2. R. B. Moch. Gozali, ST. MT.

Abstrak : Mikrokontroller sebagai bentuk minimum dari mikrokomputer, yang memiliki perangkat keras, perangkat lunak, memori, dan lain sebagainya yang terpadu dalam satu keping IC. Saat ini untuk kebutuhan alat kontrol yang fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana serta dapat diprogram ulang (*reprogrammable*), misalnya sebagai inti dari alat kontrol penampil tulisan, sistem pengukuran jarak jauh, dan lain-lain, dibutuhkan piranti yang yang bisa mengantisipasi hal tersebut. Salah satunya adalah mikrokontroller. Dengan alasan tersebut maka pada proyek akhir saya buat suatu alat Pengukur Energi Listrik Berbasis Mikrokontroller. Alat ini akan bekerja pada waktu ada beban. Mikrokontroller akan terus memeriksa pada keluaran 8-bit ADC 0808 ada perubahan konversi yang sesuai atau tidak, jika tidak mikrokontroller tidak akan melakukan proses perhitungan.

MOTTO

“ Kebaikan dunia dan akhirat adalah harus disertai ilmu, kemuliaan dunia dan akhiratpun harus dengan ilmu. Orang alim (orang alim yang mengamalkan ilmunya) adalah seorang yang lebih besar utamanya di sisi Allah SWT. daripada seribu orang syahid. (Sabda nabi Muhammad SAW)” .

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmad-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan judul “Alat Pengukur Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler”.

Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan program Ahli Madya, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Diploma III Teknik, Program Studi Teknik Universitas Jember.

Kami menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, oleh karena itu mengharapkan saran dan kritik pembaca demi pengembangan dan kesempurnaan dari laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua dalam usaha mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jember, Juli 2004

Penulis

PERSEMBAHAN

1. Bapak Dr. Ir. Sudaryanto, DEA selaku ketua Program Studi Teknik Universitas Jember ;
2. Bapak H. Syamsul Bachri M., ST., MMT. selaku Pembimbing I ;
3. Bapak R. B. Moch. Gozali, ST. MT. selaku Pembimbing II ;
4. Bapak dan ibu dosen dengan kesabaran dan ketulusan memberikan ilmunya selama ini ;
5. Seluruh Karyawan dan Karyawati pada Program Studi Teknik Universitas Jember ;
6. Kedua orang tuaku yang senantiasa memberi doa restu, memberikan dorongan semangat dan memberikan bantuan material demi keberhasilan dalam mencapai cita-citaku ;
7. Kedua kakakku yang selalu memotivasi dan memberi bantuan material demi terselesaikannya tugas akhir ini ;
8. Yamaha BMW sayang, semoga kamu senantiasa dapat dinyalakan dan dijalankan ;
9. Andika teman lamaku, terima kasih atas foto kopian dan do'anya ;
10. Rahmat *Amik* Aminuddin, terima kasih atas semua pengalaman dan ilmu yang diberikan. Arif *Peer* Rahman, Yudi *Kriwul* Satria, Widi AFI, Tunis *Keblek*, Tante Priyo, Fahmi *Satumi*, Agus $G(r/h)$ Wicaksono, Dewi *Mimi*, Decky *Bosky*, Opa *Bendy* Rizqi beserta *Prewangannya*, Arif *Socrates*

Hermawan, dan semua rekan-rekan penghuni Lab. terima kasih atas kerjasamanya ;

11. semua Mahasiswa Elektro '01, semoga segera sukses ;
12. Mas Hen, Oom Mulyadi terima kasih atas bantuannya ;
13. *Supra-ku sayang, jasmu nggak akan terlupakan dan semoga 'kamu' nggak diprotoli, segera ditemukan yang berwajib dalam keadaan utuh, amin yaa rabbal 'alamin...* ;
14. Semua pihak yang tak dapat aku sebutkan satu per-satu, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Listrik	5
a. Listrik Sebagai Penghasil Cahaya	5
b. Listrik Sebagai Penghasil Panas	5
c. Listrik Sebagai Penghasil Gerakan	6

2.2	Arus Listrik	6
2.3	Fasor	7
2.4	Daya Listrik	8
2.5	Energi Listrik	9
1.	Klasifikasi dan Jenis-Jenis Energi	10
2.	Sumber-Sumber Energi	10
2.6	KWH Meter Konvensional	11
•	Konstanta KWH Meter atau Faktor Perkalian	13
2.7	Transformator	15
2.8	Pengubah Analog ke Digital	17
2.9	<i>Seven Segment</i>	21
2.10	Mikrokontroler AT 89C51	23
•	Development System	30
BAB III PERENCANAAN ALAT PENGUKUR ENERGI LISTRIK		32
3.1	Diagram Alir Alat Pengukur Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler	32
3.2	Diagram Blok.....	32
3.3	Prinsip Kerja Alat.....	34
3.4	Perencanaan Alat.....	35
3.4.1	Rangkaian Sensor.....	35
3.4.1.1	Rangkaian Catu Daya dan Rangkaian Sensor tegangan.....	35
3.4.1.2	Rangkaian Sensor Arus.....	36

3.4.2	Konverter (<i>Analog to Digital Converter 0808</i>).....	36
3.4.3	Mikrokontroler	39
3.4.4	Rangkaian <i>Seven Segment</i>	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Pengujian Sensor Arus.....	43
4.2	Pengujian ADC 0808.....	44
4.3	Pengujian Mikrokontroler	48
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segmen dari Sebuah Kawat Penghantar Arus	6
Gambar 2.2	Penyajian Fasor Tegangan V_R , V_L , V_C	8
Gambar 2.3	Prinsip Suatu Meter penunjuk Energi Listrik	12
Gambar 2.4	Penunjuk KWH Meter.....	15
Gambar 2.5	Transformator dengan Beban Resistor.....	16
Gambar 2.6	Diagram Block ADC	19
Gambar 2.7	Konfigurasi Pin ADC 0808	20
Gambar 2.8	Identifikasi Seven Segment Common Anoda.....	23
Gambar 2.9	Arsitektur Perangkat Keras Mikrokontroller	25
Gambar 2.10	Mikrokontroller ATMEL 89C51	26
Gambar 2.11	Alur Membangun Sistem Aplikasi Berbasis Mikrokontroller .	30
Gambar 2.12	Eksekusi Program pada Development System	31
Gambar 3.1	Diagram Alir Prinsip Kerja Alat Pengukur Energi Listrik Berbasis Mikrokontroller	32
Gambar 3.2	Diagram Blok Alat Pengukur Energi Listrik Berbasis Mikrokontroller	33
Gambar 3.3	Rangkaian Sensor Arus dan Sensor Tegangan Sekaligus Sebagai Catu Daya	35
Gambar 3.4	Rangkaian ADC 0808	37
Gambar 3.5	Rangkaian Pembangkit <i>Clock</i>	38

Gambar 3.6	Diagram Pin Mikrokontroler ATMEL 89C51	39
Gambar 3.7	Rangkaian Antarmuka ADC 0808 Dengan Mikrokontroler ..	40
Gambar 3.8	Rangkaian Skema Dasar Konfigurasi Saklar Menggunakan Transistor	40
Gambar 3.9	Rangkaian Transistor PNP A733 Beserta Seven Segmen Dihubungkan ke Mikrokontroler	42
Gambar 4	Rangkaian Pengujian ADC 0808 (Contoh Pengujian pada Masukan Analog pada IN0).....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengalamatan Pada ADC 0808.....	21
Tabel 2.2	Fungsi Khusus Pada Port 3 Mikrokontroler	28
Table 4.1	Hasil Pengukuran Pada Transformator sensor Arus	44
Tabel 4.2	Hasil Pengujian ADC 0808 dengan masukan variable	46
Table 4.3	Data Hasil Pengukuran Pengujian Beban Dihubungkan dengan ADC 0808	47
Tabel 4.4	data Penampilan Hasil Perhitungan.....	47