

**APLIKASI SENSOR ARUS ACS712ELC-30A UNTUK
PERHITUNGAN DAYA DAN BIAYA LISTRIK
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro
Sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh

**SUHARTADI YANTO
NIM. 03267-2008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Aplikasi Sensor Arus ACS712ELC-30A Untuk Perhitungan Daya dan Biaya Listrik Berbasis Mikrokontroler ATmega32

Oleh

Nama : Suhartadi Yanto
BP / NIM : 2008 / 03267
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D3)

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertabankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 11 Desember 2012**

Dewan Penguji,


Nama


Ketua : Irma Husnaini, ST, MT


Anggota : Ristendra, S.Pd, MT

Anggota : Habihullah, S.Pd, MT

Tanda Tangan







**Ketua Program Studi
D3 Teknik Elektro**


Irma Husnaini, ST, MT

NIP. 19720929 199903 2 2002

Dosen Pembimbing


Irma Husnaini, ST, MT

NIP. 19720929 199903 2 2002

ABSTRAK

Suhartadi Yanto (03267-2008) : Aplikasi Sensor Arus ACS712ELC-30A Untuk Perhitungan Daya dan Biaya Listrik Berbasis Mikrokontroler ATmega32

Kebutuhan masyarakat akan pelayanan listrik yang memadai menuntut adanya pencatatan konsumsi listrik yang baik pula. Pencatatan yang dimaksud saat ini pada umumnya masih menggunakan kWh meter analog yang mana sebagian besar masyarakat tidak memahami cara membaca konsumsi listrik yang telah dipakai. Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan untuk diciptakannya sebuah sistem kWh meter digital yang digunakan untuk menghitung jumlah daya listrik yang dikonsumsi oleh konsumen dan menampilkannya dengan lebih jelas.

Perancangan sistem yang dimaksud yaitu dengan memanfaatkan sensor arus ACS712ELC-30A sebagai sensor untuk mengukur daya listrik yang dikonsumsi berdasarkan arus yang melewatinya. Tegangan keluaran dari sensor ini akan menjadi masukan pada ADC mikrokontroler ATmega32 yang akan diubah menjadi data digital pada *Analog to Digital Converter* (ADC). Selain data dari keluaran rangkaian sensor arus, juga digunakan *trafo step down* sebagai pembaca tegangan yang mana keluaran dari rangkaian ini juga menjadi masukan pada ADC. Data dari ADC akan diproses pada mikrokontroler ATmega32 dan kemudian ditampilkan pada LCD.

Dari perancangan hasil pengujian alat kWh meter digital bahwa alat dapat menghitung jumlah daya yang terhubung pada beban, serta menghitung jumlah biaya dari pemakaian daya yang digunakan pelanggan yang ditampilkan pada LCD

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Segala puji dan syukur penulis aturkan kepada ALLAH SWT yang telah memberi rahmat, nikmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Kemudian salawat dan salam penulis kirimkan untuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang diberi judul **Aplikasi Sensor Arus ACS712ELC-30A Untuk Perhitungan Daya dan Biaya Listrik Berbasis Mikrokontroler Atmega32.**

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, penulis banyak sekali mendapat bantuan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun materil pada penulis selama ini.
2. Bapak Dekan FT-UNP.
3. Bapak Oriza Chandra, ST, MT selaku ketua jurusan Teknik Elektro UNP.

4. Ibuk Ketua prodi DIII teknik elektro UNP.
5. Bapak Risfendra, S.Pd, MT selaku Pembimbing akademis.
6. Ibuk Hastuti, ST, MT selaku Pembimbing Proyek Akhir
7. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT dan Bapak Risfendra, S.Pd, MT selaku tim penguji.
8. Seluruh staf pengajar dan teknisi jurusan Teknik Elektro.
9. Seluruh rekan-rekan Elektro.
10. Semua pihak yang membantu kelancaran dalam melaksanakan Proyek Akhir ini.

Penulis Menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasasn Masalah	2
C. Tujuan	3
D. Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Prinsip kerja kWh meter	4
B. Arus listrik	5
C. Tegangan	6
1. Tegangan turun (<i>Voltage Drop</i>)	6
2. Tegangan naik (<i>Voltage Rise</i>).....	6
D. Daya dan Energi listrik	7
1. Daya nyata / <i>Apparent Power (S)</i>	7
2. Daya aktif / <i>Active Power (P)</i>	8
3. Dara reaktif / <i>Reactive Power (Q)</i>	8
E. Sensor Arus ACS712ELC-30A	11
F. Gaya Magnetik (<i>Gaya Lorentz</i>)	14
G. Mikrokontroler ATmega32.....	15
H. RTC (DS1307z).....	20
1. Detil dari RTC DS1307z.....	21

I. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	22
J. Transformator	24
K. Dioda	26
L. Kapasitor.....	26
M. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	27
N. <i>Flowchart</i>	29
O. Langkah-langkah pemograman BASCOM AVR.....	30
BAB III PERENCANAAN ALAT	
A. Perancangan.....	33
B. Perencanaan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	34
1. Sensor ACS712.....	34
2. Rangkaian pembaca tegangan.....	35
3. Rangkaian sensor arus ACS712.....	35
4. Sistem minimum ATmega32	36
C. Perencanaan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	37
1. Perencanaan perangkat lunak untuk mikrokontroler	37
2. Diagram <i>flowchart</i> program.....	38
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Analisa Perangkat Keras.....	40
1. Sensor arus ACS712ELC-30A	40
2. Rangkaian pembaca tegangan	41
3. <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	41
B. Analisa Keseluruhan.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Deskripsi pin sensor arus ACS712ELC-30A.....	12
Tabel 2. Alternatif fungsi <i>Port A</i>	17
Tabel 3. Alternatif fungsi <i>Port B</i>	18
Tabel 4. Alternatif fungsi <i>Port C</i>	18
Tabel 5. Alternatif fungsi <i>Port D</i>	18
Tabel 6. Simbol-simbol <i>flowchart</i>	29
Tabel 7. Hasil pengujian sensor arus ACS712ELC-30A.....	39
Tabel 8. Hasil pengujian pembaca tegangan.....	40
Tabel 9. Hasil pengujian pin ADC.....	40
Tabel 10. Hasil pengujian daya berdasarkan respon sensor arus.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Beda potensial	6
Gambar 2. Segi tiga daya	7
Gambar 3. Sensor arus ACS712ELC-30A.....	11
Gambar 4. Pin sensor arus ACS712ELC-30A.....	12
Gambar 5. Prinsip dari Hall Efek.....	13
Gambar 6. Konfigurasi pin AVR ATmega32	16
Gambar 7. Arsitektur CPU ATmega32.....	19
Gambar 8. Pin RTC DS1307z.....	21
Gambar 9. LCD LMB162A	23
Gambar 10. Lambang transformator	24
Gambar 11. Simbol dioda	26
Gambar 12. Simbol kapasitor	27
Gambar 13. MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	27
Gambar 14. Diagram blok kWh digital.....	34
Gambar 15. Rangkaian pembaca tegangan	36
Gambar 16. Rangkaian sensor arus ACS712.....	36
Gambar 17. Rangkaian sistem minimum ATmega32.....	38
Gambar 18. Flowhart program kWh digital.....	39
Gambar 19. Grafik keluaran sensor arus beban 200 watt	42
Gambar 20. Grafik keluaran sensor arus beban 20 watt	42
Gambar 21. Grafik keluaran sensor arus beban 48 watt	43

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi berjalan dengan sangat pesat, dan meliputi berbagai bidang aspek kehidupan seperti telekomunikasi, hiburan, industri, dan pendidikan. Teknologi mampu mengubah sesuatu pekerjaan yang dilakukan secara manual menjadi otomatis dan juga sesuatu yang analog menjadi digital, sehingga mendorong manusia untuk lebih meningkatkan lagi perkembangan dan pengetahuan dibidang teknologi. Contohnya, kWh (*kilo Watt hour*) meter pada saat ini kebanyakan masih analog, selain bentuk fisiknya kurang indah, kWh meter analog juga tidak dilengkapi dengan fasilitas pendukung yang dapat mempermudah pelanggan untuk mengetahui pemakaian daya listrik seperti tampilan biaya pemakaian listrik dalam rupiah setiap bulannya.

Sistem kWh meter merupakan suatu pemakaian alat listrik yang banyak dipakai baik di lingkungan perumahan, perkantoran maupun industri. Sebagian besar kWh meter yang ada saat ini khususnya pada lingkungan perumahan masih merupakan kWh meter analog, dan masyarakat pada umumnya tidak paham cara pembacaan konsumsi daya listrik yang tertera pada kWh meter analog tersebut. Perkembangan teknologi saat ini banyak menggunakan prinsip arus dan tegangan serta faktor daya yang telah dikembangkan sehingga lebih efektif dalam penerapannya. Alat ukur kWh sudah mengalami perkembangan beberapa tahun terakhir, karena didukung

adanya perkembangan pada dunia teknologi digital yakni dari kWh meter analog berkembang menjadi kWh meter digital. Alat ukur kWh digital ini akan mampu menampilkan rincian penggunaan daya atau konsumsi listrik dalam satuan kilo watt per jam serta nilainya dalam rupiah.

Oleh karenanya penulis merancang sistem kWh meter digital menggunakan sensor ACS712 ELC-30A, sehingga konsumen listrik akan lebih mudah mengetahui besarnya daya dan biaya listrik yang telah dikonsumsi yang ditampilkan pada LCD, yakni rincian penggunaan daya listrik dalam satuan kilo watt perjamnya serta biaya pemakaiannya dalam nilai rupiah.

B. Batasan Masalah

Pada perancangan alat yang akan dibuat ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Menggunakan sensor arus ACS712ELC-30A sebagai pembacaan arus listrik.
2. Menggunakan mikrokontroler ATmega32 sebagai pengolah proses perhitungan daya listrik dan menampilkan pada LCD beserta nilai rupiahnya.
3. Menggunakan *Real Time Clock* DS1307z sebagai pewaktu untuk pergantian nilai rupiah tiap bulannya.
4. Program dari sistem ini hanya menghitung jumlah perkalian antara tegangan dan arus yang dipakai berdasarkan respon dari sensor arus.

C. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan alat ini yaitu:

1. Merancang kWh meter digital yang berbasis mikrokontroler.
2. Mengetahui besar daya listrik yang terukur pada kWh meter digital dalam kilo watt per jamnya yang terjadi pada beban.
3. Mempermudah pemeriksaan dalam pemakaian daya listrik, sehingga dapat membantu konsumen untuk melihat biaya listrik dalam nilai rupiah.

D. Manfaat

Adapun manfaat yang diambil dari perancangan proyek akhir ini yaitu:

1. Memberikan kemudahan dalam pemantauan dan penghitungan konsumsi listrik oleh konsumen.
2. Data yang ditampilkan pada kWh meter digital lebih terperinci berupa tampilan daya listrik beserta nilai rupiahnya.