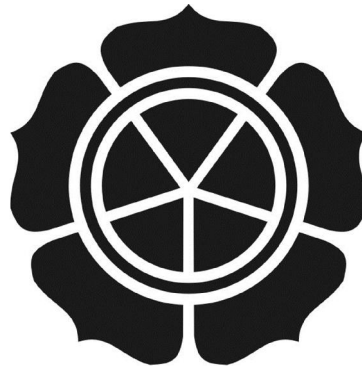


**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG  
PENGUNAAN DAYA DAN BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK  
BERBASIS ATMEGA 16**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Safar Dwi Kurniawan**

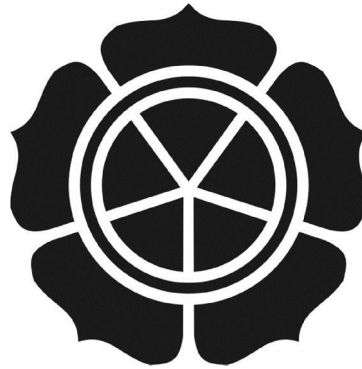
**10.11.4174**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2014**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG  
PENGUNAAN DAYA DAN BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK  
BERBASIS ATMEGA 16**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1  
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

**Safar Dwi Kurniawan**

**10.11.4174**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2014**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG  
PENGUNAAN DAYA DAN BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK  
BERBASIS ATMEGA 16**


yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Safar Dwi Kurniawan**

**10.11.4174**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 21 Agustus 2013

**Dosen Pembimbing,**



**SUDARMAWAN, MT**

**NIK. 190302035**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGHITUNG  
PENGUNAAN DAYA DAN BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK  
BERBASIS ATMEGA 16**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Safar Dwi Kurniawan**

**10.11.4174**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Juni 2014

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Sudarmawan, MT**  
**NIK. 190302035**

**Bayu Setiaji, M.Kom**  
**NIK. 190302216**

**Sidiq Wahyu Surva W., M.Kom**  
**NIK. 190000018**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 26 Juni 2014



**KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

**Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.**  
**NIK. 190302001**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Juni 2014

Safar Dwi Kurniawan  
10.11.4174

## MOTTO

*“Selalu jadi diri sendiri dan jangan pernah menjadi orang lain meskipun mereka tampak lebih baik dari Anda”*

*“Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan / diperbuatnya”*

*( Ali Bin Abu Thalib )*

*“Kemenangan yang seindah – indahnyanya dan sesukar – sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri”*

*(Ibu Kartini )*

*“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua”*

*(Aristoteles)*

*“Hanya kebodohan meremehkan pendidikan”*

*( P.Syrus )*

*“Dia yang tahu, tidak bicara. Dia yang bicara, tidak Tahu”*

*( Lao Tse )*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, limpahkarunia, serta hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa dunia ini hijrah dari zaman yang jahiliah, ke zaman yang penuh dengan ilmu. Pada kesempatan ini, penyusun juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua, Ibu ( Siti Juwariyah ) dan Bapak ( Rahardi ) serta kakak adik saya tercinta, Tatang Yudi dan Tri Haryo, yang telah memberikan banyak dukungan baik moril maupun materil dan do'a, kasih sayang, perhatiannya untuk putra-mu ini.
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan masukannya guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Teman-teman seperjuangan dari kelas 10-S1TI-08, yang banyak memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Rahman, Alif, Indro,Sakti, Muhyidin, Restu, Ratna,mahfud, Mega, dkk. Terima kasih atas dukungan dan semangat kalian.
4. Teman-teman partner bidang IT.Aan (Joasty), Nurholik (eltechindo), dkk yang telah banyak berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat Troublemaker, Nella Safarinda, M. Surachman, Masayu N, Asran, terimakasih atas dukungan, semangat, canda tawa, ejekan, celaan, dan nasehat kalian selama ini.
6. Sabaniah, someone yang sangat berarti disetiap hari-hariku kini, keikhlasan hati serta ketulusan cintanya telah memberikan makna tentang sebuah arti kehidupan.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perencanaan dan pembuatan alat penghitung penggunaan daya dan biaya penggunaan listrik berbasis ATmega16”, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Strata 1 dalam bidang Teknik Informatika di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna membantu skripsi ini menjadi lebih baik.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. Selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, MT. Selaku dosen pembimbing.
3. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya dengan do'a kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 26 Juni 2014

Penyusun



## DAFTAR ISI

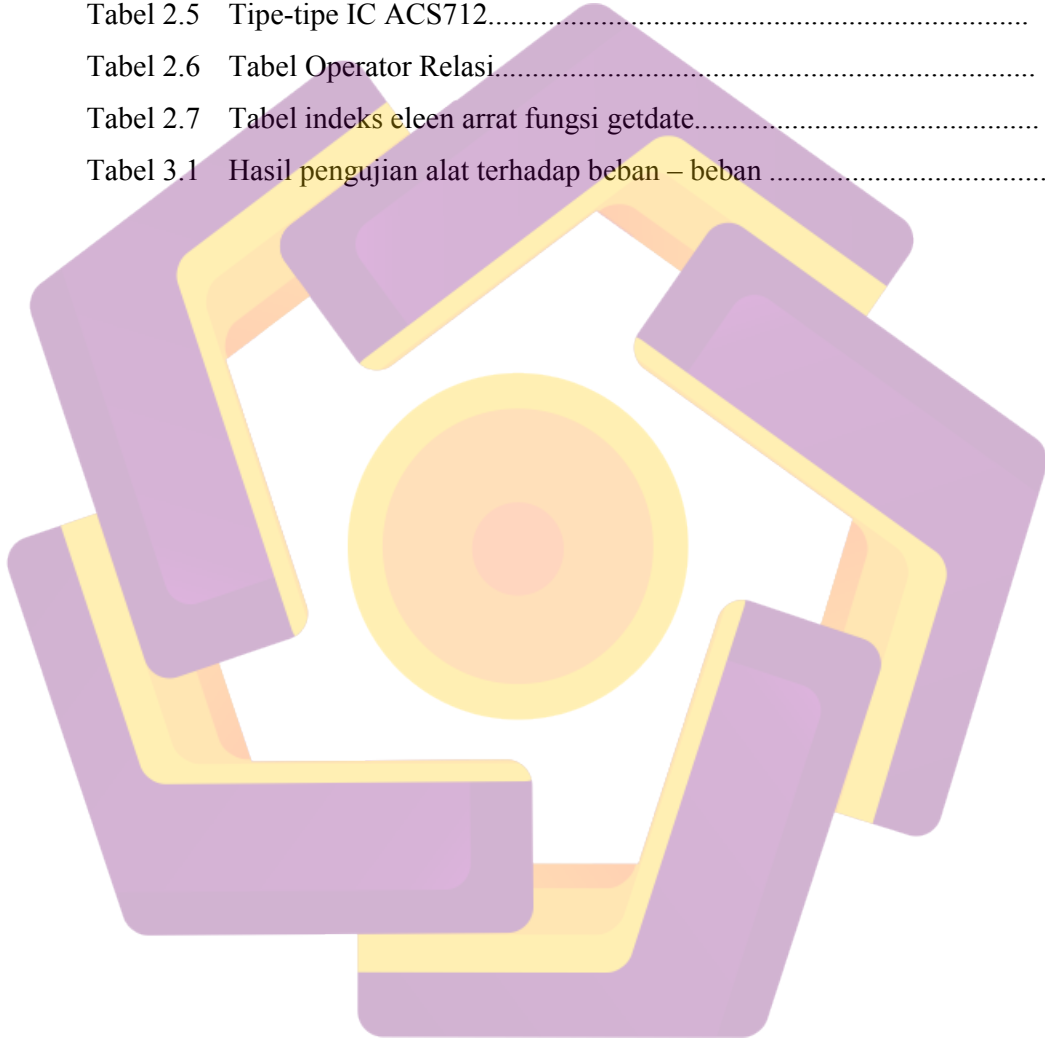
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Listrik .....	7
2.1.1 Tegangan Listrik (Volt) .....	7
2.1.2 Hukum OMH .....	8
2.1.3 Daya Listrik (W) .....	8
2.1.4 Pengukur Daya / Watt Meter .....	8
2.2 kWh Meter .....	9
2.3 Mikrokontroler AVR ATmega16 .....	10

2.3.1	Arsitektur ATmega16.....	12
2.3.2	Konfigurasi Pin AVR ATmega16 .....	15
2.3.3	Peta Memori AVR ATmega16.....	18
2.3.3.1	Memori Program.....	18
2.3.3.2	Memori Data (SRAM) .....	16
2.3.3.3	Memori Data EEPROM.....	21
2.3.4	Status Register (SREG).....	21
2.4	LCD (Liquid Crystal Display) .....	22
2.5	Keypad .....	24
2.5.1	Keypad Matriks 4x4.....	24
2.6	Sensor Arus ACS712 .....	28
2.7	Resistor .....	30
2.7.1	Karakter Resistor .....	32
2.8	Software pendukung .....	32
2.8.1	Flowchart .....	32
2.8.2	Bahasa Pemrograman Mikrokontroler.....	34
2.8.2.1	Basic Compiler AVR (BASCOM-AVR) .....	35
2.8.2.2	Operasi dalam BASCOM .....	35
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>37</b>
3.1	Analisis Sistem .....	37
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	37
3.1.2	Analisis kebutuhan Sistem .....	38
3.2	Kebutuhan Perangkat Keras.....	39
3.2.1	Perangkat Keras Pendukung .....	41
3.3	Perancangan Sistem.....	43
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras.....	44
3.3.1.1	Langkah-langkah Dalam Perancangan Perangkat Keras.....	45
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak .....	48
3.3.2.1	Langkah-langkah Dalam Perancangan Software.....	48
3.3.2.1.1	Design Software ATmega16 .....	49
3.3.2.1.2	Design Software Aplikasi .....	50

3.4 Langkah-langkah Pengujian .....	52
3.4.1 Pengujian Rangkaian mikrokontroler.....	52
3.4.2 Pengujian Rangkaian Display.....	52
3.4.3 Pengujian Rangkaian Sensor ACS.....	53
3.4.4 Pengujian Program Aplikasi .....	53
3.5 Pengujian Alat Keseluruhan .....	53
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
4.1 Implementasi .....	55
4.1.1 Menerapkan Rencana Implementasi.....	55
4.1.2 Melaksanakan Kegiatan Implementasi .....	55
4.1.2.1 Implementasi Perangkat Keras .....	55
4.1.2.1.1 Pembuatan PCB.....	55
4.1.2.1.2 Pemasangan Perangkat Mikro.....	56
4.1.2.1.3 Penggabungan Perangkat.....	56
4.1.3 Cara Kerja Sistem Secara Umum.....	57
4.1.4 Program .....	57
4.1.4.1 Pembuatan Program Untuk Inisialisasi.....	57
4.1.4.2 Pembuatan Program Untuk Aplikasi Pendukung .....	59
4.1.5 Database.....	62
4.1.5.1 Pembuatan Database.....	62
4.1.6 Uji Coba Sistem dan Program.....	64
4.1.6.1 Pengetesan Sistem Alat kWh Meter.....	64
4.1.6.2 Pengetesan Aplikasi.....	68
4.1.6.3 Menjalankan Sistem dan Aplikasi.....	72
4.1.6.4 langkah Penerapan Sistem Pada Rumah Kos .....	73
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>74</b>
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Khusus Port B.....	16
Tabel 2.2	Fungsi Khusus Port C .....	17
Tabel 2.3	Fungsi Khusus Port D.....	17
Tabel 2.4	Pin LCD dan Fungsi.....	24
Tabel 2.5	Tipe-tipe IC ACS712.....	30
Tabel 2.6	Tabel Operator Relasi.....	36
Tabel 2.7	Tabel indeks elemen array fungsi getdate.....	41
Tabel 3.1	Hasil pengujian alat terhadap beban – beban .....	55

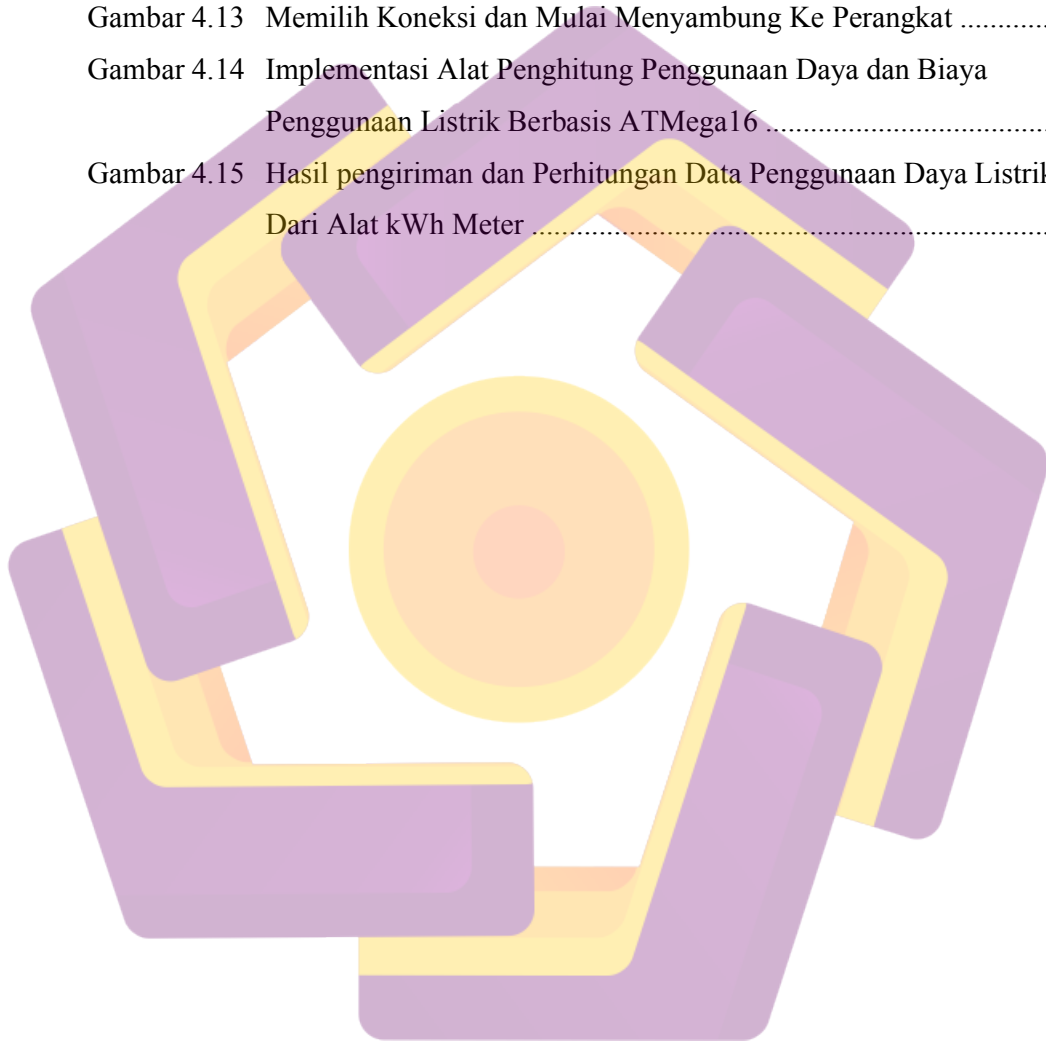


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Hubungan Kumputan Pada kWh Meter .....	10
Gambar 2.2	Blok diagram ATmega16 .....	14
Gambar 2.3	Konfigurasi kaki (pin) ATMEGA16 .....	15
Gambar 2.4	Peta Memori Program AVR ATmega16 .....	19
Gambar 2.5	Peta Memori Data ATmega16.....	20
Gambar 2.6	Status Register ATmega16 .....	21
Gambar 2.7	Blok Diagram LCD.....	23
Gambar 2.8	Hubungan PORTB Dengan LCD .....	23
Gambar 2.9	Konstruksi Matrix Keypad 4×4 .....	25
Gambar 2.10	Tester Matrix Keypad 4×4.....	26
Gambar 2.11	Flowchart Keypad Matriks 4×4 .....	27
Gambar 2.12	Diagram blok dari IC ACS712.....	28
Gambar 2.13	Konfigurasi pin dari IC ACS712 .....	28
Gambar 2.14	Kemasan dari IC ACS712.....	29
Gambar 2.15	Grafik tegangan keluaran sensor ACS712 terhadap arus listrik....	30
Gambar 2.16	Jenis-jenis resistor.....	31
Gambar 3.1	Hardware pendukung.....	43
Gambar 3.2	Blok Diagram Pengukur Penggunaan Daya dan Biaya .....	45
Gambar 3.3	Rangkaian Mikrokontroler .....	47
Gambar 3.4	Rangkaian Sensor ACS.....	48
Gambar 3.5	Rancangan PCB.....	49
Gambar 3.6	flowchart system di mikrokontroler ATmega16.....	50
Gambar 3.7	Flowchart system aplikasi pembantu.....	52
Gambar 4.1	Tampilan Data Base Microsoft Access Pada Tabel Report.....	64
Gambar 4.2	Tampilan Data Base Microsoft Access Pada Tabel Setting .....	65
Gambar 4.3	tampilan Alat kWh Meter .....	66
Gambar 4.4	kWh Meter on .....	67
Gambar 4.5	kWh Meter “Menu” .....	68
Gambar 4.6	kWh Meter “Data Berhasil Dikiri” .....	68



Gambar 4.7	kWh Meter “Data Berhasil Dihapus” .....	69
Gambar 4.8	kWh Meter “Setelah Direset” .....	69
Gambar 4.9	Halaman kWh Meter .....	70
Gambar 4.10	Memilih Pengaturan .....	71
Gambar 4.11	Tarif Dasar Listrik dan Menentukan Nomor Port Serial .....	71
Gambar 4.12	Menyimpan Pengaturan .....	72
Gambar 4.13	Memilih Koneksi dan Mulai Menyambung Ke Perangkat .....	72
Gambar 4.14	Implementasi Alat Penghitung Penggunaan Daya dan Biaya Penggunaan Listrik Berbasis ATmega16 .....	73
Gambar 4.15	Hasil pengiriman dan Perhitungan Data Penggunaan Daya Listrik Dari Alat kWh Meter .....	74



## INTISARI

Pemakaian energi listrik yang berlebihan dan tidak seimbang dalam rumah kos seperti komputer, setrika, televisi, rice cooker dan dispenser kadang kala membawa permasalahan antara pemilik rumah kos dan penyewa rumah kost.

Permasalahannya yaitu biaya tagihan listrik PLN yang dibebankan secara merata pada penyewa rumah kos setiap bulannya. Agar pemakaian energi listrik dan biaya pembayaran listrik setiap kamar dapat dipantau pemakaiannya, maka dibutuhkan suatu peralatan yang dapat memonitoring banyaknya energi listrik yang terpakai dan besaran biaya yang harus dibayarkan setiap penghuni kos. Alat ini dapat digunakan untuk memonitoring dua atau lebih kamar, sehingga pemakaian energi listrik dari masing-masing kamar dapat dipantau setiap bulannya, sehingga pemakai dan pemilik rumah kos tidak dirugikan oleh salah satu pihak.

Prinsip kerja alat ini adalah dengan mendeteksi banyaknya arus dan tegangan yang di serap oleh beban. Selanjutnya data yang diperoleh akan diolah oleh mikrokontroler dan kemudian hasilnya akan ditampilkan di LCD berupa banyak energi yang terpakai (kWh) dan biaya yang harus di bayarkan ditampilkan pada aplikasi pendukung, sistem pemantauan ini menggunakan mikrokontroler ATmega16, produksi ATMEL.

**Kata Kunci :** Mikrokontroler, Tagihan Listrik, Rumah Kos

## **ABSTRACT**

*Electrical energy consumption of excessive and disproportionate in boarding houses such as computers, television, TV, rice cooker and dispenser sometimes bring problems between owners and tenants of a boarding house boarding house.*

*The problem is the cost of electricity bills charged uniformly at a rooming house tenants each month. In order for electrical energy consumption and cost of electricity payments each room can be monitored usage, it takes a piece of equipment that can monitor the amount of electrical energy used and the amount of fees to be paid any boarders. This tool can be used to monitor two or more rooms, so that the electrical energy consumption of each room can be monitored every month, so that the user and the owner of the boarding house was not harmed by either party.*

*The working principle of this tool is to detect the number of current and voltage are absorbed by the load. Furthermore, the data obtained will be processed by the microcontroller and then the results will be displayed in the LCD a lot of energy used (kWh) and costs that must be paid is shown in the supporting applications, this monitoring system using microcontroller ATmega16, production ATMEL.*

**Keywords :** *microcontroller, electricity bills, boarding*