

**SISTEM PENGENDALIAN DAN *MONITORING* KONSUMSI  
ENERGI LISTRIK SECARA *REAL TIME***

**TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

**Disusun Oleh :**

**Brammy P. Welang**

**(10013070)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO**

**2014**

**SISTEM PENGENDALIAN DAN *MONITORING* KONSUMSI  
ENERGI LISTRIK SECARA *REAL TIME***

**TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh :

**Brammy P. Welang**

**(10013070)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO**

**2014**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Brammy P. Welang  
NIM : 10013070  
Tempat, Tanggal Lahir : Tompaso, 21 Mei 1993  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

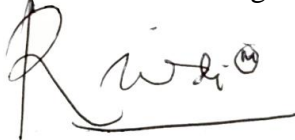
Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi/Program berjudul “**Sistem Pengendalian dan *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time***” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sebelumnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir.

Manado, 26 Agustus 2014  
Yang menyatakan,

Brammy P. Welang  
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Rinaldi Munir., M.T.

Dosen Pembimbing II



Angreine Kewo, S.T, M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Angreine Kewo, ST, M.Sc.

Dekan Fakultas Teknik

Debby Paseru, ST, MMSI, M.Ed



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO – INDONESIA**

Nama : Brammy P. Welang  
NIM : 10013070  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Sistem Pengendalian dan *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time*  
Pembimbing I : Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T.  
Pembimbing II : Angreine Kewo, S.T., M.Sc.

Menyetujui,  
Manado, 26 Agustus 2014

Pembimbing I

(Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T.)

Pembimbing II

(Angreine Kewo, S.T., M.Sc.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Angreine Kewo, S.T., M.Sc.)

Dekan Fakultas Teknik

(Debby Paseru, S.T., MMSI., M.Ed.)

## **ABSTRACT**

*In the era of information technology, many technologies are designed and created to help human needs. The electrical energy consumption required by the technology is not small and potentially as a litter of increasing demand for electrical energy. In solving the problems of continuing energy, the government continues to socialize the use of electric energy that is effective and efficient, but the people often do waste electricity. The use of higher electric energy is also will affect the amount of electricity bill payments, the higher the use of electricity the more the amount of electricity bills to be paid.*

*In this Final Project will be built System Control and Monitoring of Electricity Energy Consumption in Real Time. In building the system required some hardware such as Ethernet Shield, Router and Microcontroller as a communication media between smartphone and Internet.*

*The methodology used is the Prototyping methodology with the Flowchart modeling. System programming is created using PHP scripting language, while programming microcontroller using C language with Arduino Uno R3 device.*

*The results of testing System Control and Monitoring of Electrical Energy Consumption in Real Time proves that the public can control electronic devices and monitor the use of electricity consumption through the Internet in real time.*

*Keyword : IntelligEnSia, Smart Home, Prototype, Internet, Smartphone, Microcontroller, Arduino Uno R3*

## ABSTRAK

Dalam era teknologi informasi, banyak teknologi yang dirancang dan dibuat untuk membantu kebutuhan manusia. Konsumsi energi listrik yang diperlukan oleh teknologi tersebut tidaklah sedikit dan berpotensi menjadi penyebab permintaan energi listrik semakin meningkat. Dalam mengatasi permasalahan atas berlanjut energi, pemerintah terus berupaya mensosialisasikan penggunaan energi listrik yang efektif dan efisien, namun yang terjadi masyarakat kerap kali melakukan pemborosan listrik. Penggunaan energi listrik yang semakin tinggi juga akan berpengaruh pada jumlah pembayaran tagihan listrik, semakin tinggi penggunaan listrik maka semakin banyak pula jumlah tagihan listrik yang harus dibayarkan.

Pada Tugas Akhir ini akan dibangun Sistem Pengendalian dan *Monitoring* Konsumsi Energi Listrik Secara *Real Time*. Dalam membangun sistem dibutuhkan beberapa perangkat keras seperti *Ethernet Shield*, *Router* dan *Microcontroller Arduino Uno R3* sebagai media komunikasi antara *smartphone* dan Internet.

Metodologi yang digunakan adalah metodologi *Prototyping* dengan kaskas pemodelan *Flowchart*. Dalam melakukan pemrograman sistem yang dibuat menggunakan bahasa skrip PHP, sedangkan pemrograman *microcontroller* menggunakan bahasa C dengan perangkat *Arduino Uno R3*.

Hasil pengujian sistem pengendalian dan *monitoring* konsumsi energi listrik secara *real time* membuktikan bahwa masyarakat dapat melakukan pengontrolan perangkat elektronik dan memonitor penggunaan konsumsi listrik melalui Internet secara *real time*.

Kata kunci : *IntelligEnSia*, Rumah Pintar, Prototipe, Internet, *Smartphone*, *Microcontroller*, *Arduino Uno R3*

## KATA PENGANTAR

Segala hormat dan puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat penyertaan-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan laporan dan sistem untuk memenuhi Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.

Dalam penyusunan laporan dan pembuatan sistem, penulis banyak menerima nasehat, saran dan bimbingan dari banyak pihak, maka dari itu penulis ingin mengucapkan Terima Kasih kepada :

1. Rektor Revi R.H.M Tanod, S.S., S.E., M.A selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Ibu Debby Paseru, S.T., MMSI., M.Ed selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan pengarahan selama Tugas Akhir.
3. Ibu Angreine Kewo, S.T., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan Dosen Pembimbing 2 yang banyak memberikan saran serta bimbingan selama penyusunan laporan ini.
4. Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang banyak memberikan saran serta bimbingan selama penyusunan laporan ini.
5. Keluarga tercinta : Papi, Mami, Ervina, Oma yang selalu memberikan dukungan setiap saat.
6. Bapak Pinrolinvic Manembu, S.T., M.T yang banyak memberikan masukan serta motivasi selama pembuatan sistem ini.
7. Bapak Kombes Pol Drs. Teddy Setiady, MH yang telah memberikan bantuan berupa beasiswa dalam pengerjaan Tugas Akhir.
8. Pihak Intelkam Polda Sulawesi Utara yang telah membantu penulis selama pengerjaan Tugas Akhir.
9. Orang-orang terdekat yang selalu memberikan semangat : Mercy, Fictor, Sandy, Titi, Alfiando, Erik, Arthur, Jejes, Tika, Eqn, Rayfel, Vina, Tesa, Alan, Vian, Mia, Christ, Patrick, Arlen, YoPON, Bapak Boy, Ibu Ani.
10. Tim sepakbola Jemba Bird yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan laporan ini. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang berguna bagi penulis sehingga bisa membuat laporan yang lebih baik daripada saat ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Manado, Agustus 2014

Brammy Pauli Welang

## DAFTAR ISI

Judul Laporan .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan.....	iii
<i>Abstract</i> .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran .....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	2
1.4.1. Ruang Lingkup.....	2
1.4.2. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Sistem .....	6
2.2. Rangkaian Listrik .....	6
2.2.1. Tegangan.....	7
2.2.2. Arus.....	7
2.3. <i>Microcontroller</i> .....	7
2.3.1. <i>Arduino Hardware</i> .....	7
2.3.2. <i>Arduino Uno</i> .....	8
2.3.3. <i>Arduino Software</i> .....	8
2.4. <i>Real Time</i> .....	9
2.5. Perhitungan Tagihan Listrik.....	9
2.6. Aplikasi <i>Web</i> .....	10
2.7. Basis Data .....	10
2.7.1. MySQL .....	10
2.8. Metodologi Pengembangan yang Digunakan .....	11
2.9. Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	14
2.9.1. Sumber Pengumpulan Data.....	14
2.9.2. Pengolahan dan Penyimpanan Data.....	15
2.9.3. Media Penyimpanan Data .....	15
<b>BAB III. ANALISIS</b>	
3.1. Definisi Sistem yang akan Dibangun.....	16
3.2. Spesifikasi Kebutuhan .....	16
3.3. Analisis Pengguna.....	16



3.4. Analisis Data dan Komunikasi Data .....	16
3.5. <i>Flowchart</i> .....	19
<b>BAB IV. PERANCANGAN</b>	
4.1. Perancangan Perangkat Keras .....	22
4.1.1. Rangkaian Mikrokontroler (bagian 1) .....	22
4.1.2. Rangkaian Mikrokontroler (bagian 2) .....	23
4.1.3. Simulator Perangkat Elektronik .....	23
4.2. Perancangan Perangkat Lunak .....	24
4.2.1. Daftar <i>Class</i> .....	24
4.2.2. <i>High Class Diagram</i> .....	24
4.2.3. <i>Detailed Class Diagram</i> .....	25
4.2.4. Tampilan Antarmuka .....	25
<b>BAB V. IMPLEMENTASI</b>	
5.1. Lingkungan Implementasi .....	28
5.2. Batasan Implementasi .....	29
5.3. Implementasi Basis Data .....	29
5.4. Implementasi Perangkat Keras .....	31
5.5. Implementasi Modul Program .....	32
5.6. Implementasi Antarmuka .....	35
<b>BAB VI. PENGUJIAN</b>	
6.1. Tujuan Pengujian .....	40
6.2. Kriteria Pengujian .....	40
6.3. Kasus Pengujian .....	40
6.4. Pelaksanaan Pengujian .....	41
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.1. Kesimpulan .....	43
7.2. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
DAFTAR LAMPIRAN .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol <i>Flowchart</i> .....	13
Tabel 3.1. Analisis Pengguna .....	16
Tabel 5.1. Daftar Perangkat Keras .....	28
Tabel 6.1. Pengujian Koneksi .....	40
Tabel 6.2. Pengujian Elektronik.....	41
Tabel 6.3. Pengujian Sistem.....	41
Tabel 6.4. Hasil Pengujian Koneksi.....	41
Tabel 6.5. Hasil Pengujian Elektronik .....	41
Tabel 6.6. Hasil Pengujian Sistem .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Arduino Uno</i> .....	8
Gambar 2.2. <i>Prototyping Model</i> .....	11
Gambar 3.1. Gambaran Umum Kinerja Sistem .....	17
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> .....	21
Gambar 4.1. Rangkaian Mikrokontroler (bagian 1).....	22
Gambar 4.2. Rangkaian Mikrokontroler (bagian 2).....	23
Gambar 4.3. Simulator Perangkat Elektronik .....	23
Gambar 4.4. <i>High Class Diagram</i> .....	24
Gambar 4.5. <i>Detailed Class Diagram</i> .....	25
Gambar 5.1. Struktur Tabel.....	29
Gambar 5.2. Tabel <i>tbl_admin</i> .....	29
Gambar 5.3. Tabel <i>tbl_capture</i> .....	30
Gambar 5.4. Tabel <i>tbl_control</i> .....	30
Gambar 5.5. Tabel <i>tbl_control_category</i> .....	30
Gambar 5.6. Tabel <i>tbl_power_limit</i> .....	30
Gambar 5.7. Tabel <i>tbl_user</i> .....	31
Gambar 5.8. Implementasi Rangkaian (bagian 1).....	31
Gambar 5.9. Implementasi Rangkaian (bagian 2).....	31
Gambar 5.10. <i>Form Login</i> .....	35
Gambar 5.11. <i>Form Dashboard - My House</i> .....	36
Gambar 5.12. <i>Reporting - by Date</i> .....	37
Gambar 5.13. <i>Reporting - by Month</i> .....	38
Gambar 5.14. <i>Reporting - by Year</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

A. <i>Block Diagram</i> .....	A-1
-------------------------------	-----

