

## **TUGAS AKHIR**

### **Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Pakai Energi Listrik Pada Instalasi Listrik**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Disusun Oleh :

**Nama** : Hamdan Rusmawan  
**NIM** : 41415110116  
**Program Studi** : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Hamdan Rusmawan

NIM : 41415110116

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi: Sistem Monitoring Pola Pakai Energi Listrik Pada Instalasi Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia menanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,  
  
Hamdan Rusmawan



## LEMBAR PENGESAHAN

### Rancang Bangun Sistem Monitoring Pola Pakai Energi Listrik Pada Instalasi Listrik

Disusun Oleh :

Nama : Hamdan Rusmawan

NIM : 41415110116

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Sulistiyono, ST, MT.

Mengetahui,

Kordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

  
Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan Ridha-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Penulisan Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro-S1, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana (UMB). Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahku Koman Sulaeman, Ibuku Rusminah, serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat baik moril, materil, maupun spiritual selama ini.
2. Bapak Sulistiyono, ST, MT. selaku dosen pembimbing, yang telah dengan ikhlas memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam mengerjakan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro-S1, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
4. Seluruh staf pengajar di jurusan Teknik Elektro UMB, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat. Serta seluruh staf TU Teknik Elektro atas segala pelayanan yang telah diberikan selama perkuliahan.
5. Sang calon istri Mega Senja Libiya yang telah setia menemani penulis, dan memberikan semangat, serta do'anya sampai penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini.
6. Sahabat-Sahabat terdekat penulis seluruh khususnya Jefri Halim yang telah banyak memberi dukungan, bantuan dalam menyelesaikan dan menghadapi berbagai kendala dalam pembuatan alat dan teman-teman Rajawali angkatan 21.

7. Rekan- rekan di fungsi *Receiving and Storage* PT.Pertamina Tg Gerem, Nola Rahman dan Andry yang selalu memberi support dan dukungannya kepada penulis agar penulis bisa mengikuti perkuliahan selama ini dari Cilegon ke Jakarta setiap minggu sampai selesainya tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun, penulis harapkan untuk pengembangan lebih lanjut. Akhir kata, penulis berharap bahwa Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bisa memperkaya ilmu pengetahuan, terutama untuk rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Bandung, 31 Januari 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<i>Halaman Judul</i> .....	i.
Halaman Pernyataan.....	ii.
Halaman Pengesahan.....	iii.
Abstrak.....	iv.
Kata Pengantar.....	vi.
Daftar Isi.....	viii.
Daftar Tabel.....	x.
Daftar Gambar.....	xi.
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penelitian.....	5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>
2.1 Alat pengukur kWh 1 fasa (kWh meter 1 fasa).....	6
2.2 Daya Listrik dan Perhitungan kWh.....	8
2.3 Arduino.....	8
2.4 Sensor Arus ACS 712.....	10
2.5 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	14
2.6 Relay.....	13
2.7 Arduino IDE.....	16
2.8 Microsoft Visual Basic 6.0.....	24
2.8.1 Membuat Sebuah Project.....	25
2.8.2 Menu Bar VB 6.0.....	27
2.8.3 Toolbar.....	27
2.8.4 Toolbox.....	28
2.8.5 Project Explorer.....	32
2.8.6 Properties Windows.....	32
2.8.7 Form Layout Windows.....	33
2.8.8 Form Objek.....	33
2.8.9 Form Kode.....	34
2.9 Microsoft Access Database.....	34
2.9.1 Cara Kerja Microsoft Access.....	35
2.9.2 Membuat Tabel.....	37
2.9.3 Membuat Tabel dengan Design View.....	39

<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN</b>	
	3.1 Diagram Blok Alat.....	40
	3.2 Diagram Alir (flowchart) Perancangan Sistem.....	41
	3.3 Deskripsi Kerja.....	42
	3.4 Pembuatan Perangkat Keras (Hardware).....	44
	3.4.1 Rangkaian minimum sistem.....	44
	3.4.2 Rangkaian mikrokontroler.....	45
	3.5 Pembuatan Perangkat Lunak (Software).....	45
	3.5.1 Pembuatan Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	46
	3.5.2 Pembuatan Perangkat Lunak GUI.....	47
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DAN PENGUJIAN ALAT</b>	
	4.1 Hasil Pembuatan Komponen Software.....	50
	4.1.1 Hasil Pemrograman Mikrokontroler.....	50
	4.1.2 Hasil Pemrograman GUI.....	51
	4.2 Hasil Pembuatan Komponen Hardware.....	52
	4.2.1. Pengujian Pengontrolan Beban dengan Arduino melalui Interface GUI.....	53
	4.2.2. Pengujian Pemrograman Pembacaan Tegangan, Arus dan Daya Semu.....	54
	4.3 Pembahasan.....	56
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	5.1 Kesimpulan.....	59
	5.2 Saran.....	60
	Daftar Pustaka.....	61
	Lampiran	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Konfigurasi Pin sensor ACS 712	11
Tabel 2.2 Fungsi Panel Pada Arduino IDE	18
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kontrol Beban melalui Interface GUI	54
Tabel 4.2 Hasil perbandingan pengujian pembacaan tegangan	55
Tabel 4.3 Hasil perbandingan pengujian pembacaan arus	55
Tabel 4.4 Hasil pembacaan pengukuran daya semu	56





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alat pengukur kWh 1 fasa analog	6
Gambar 2.2 Ilustrasi alat pengukur kWh 1 fasa sistem mekanik	7
Gambar 2.3 Arsitektur Arduino Uno	9
Gambar 2.4 Bentuk sensor ACS 712	10
Gambar 2.5 Ilustrasi Efek Hall yang terjadi pada sensor arus ACS 712	12
Gambar 2.6 Diagram Blok Sencor ACS712	13
Gambar 2.7 Sensor ZMPT101B	14
Gambar 2.8 Schematic ZMPT101B	15
Gambar 2.9 Bentuk fisik Relay	15
Gambar 2.10 Konfigurasi Relay 8 Pin	16
Gambar 2.11 Tampilan Arduino IDE	18
Gambar 2.12 Tampilan Awal VB 6.0	26
Gambar 2.13 Form Project VB 6.0	26
Gambar 2.14 Tampilan Menu Bar	27
Gambar 2.15 Tampilan Toolbar	27
Gambar 2.16 Toolbox	28
Gambar 2.17 Penambahan Komponen Kontrol	31
Gambar 2.18 Project Explorer	32
Gambar 2.19 Properties Windows	32
Gambar 2.20 Form Layout	33
Gambar 2.21 Form Objek	33
Gambar 2.22 Form Kode	34
Gambar 2.23 Kotak Dialog Awal Ms Acces	36
Gambar 2.24 Kotak Dialog Penyimpanan Database	36
Gambar 2.25 Database Window	37
Gambar 2.26 Design View	37
Gambar 2.27 Kotak Dialog Membuat Tabel	38

Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	41
Gambar 3.2 Diagram alir perancangan Alat	42
Gambar 3.3 Konfigurasi hardware	43
Gambar 3.4 Schematic Rangkaian Minimum Sistem Alat	44
Gambar 3.5 Layout PCB yang dibuat	44
Gambar 3.6 Rangkaian Arduino Uno	45
Gambar 3.7 Diagram alir pemrograman pada Arduino	47
Gambar 3.8 Diagram alir tampilan GUI (Graphic User Interface)	49
Gambar 4.1. Hasil pemrograman mikrokontroler pada interface LCD	51
Gambar 4.2 Tampilan <i>Graphic User Interface</i> (GUI) yang dibuat penulis	51
Gambar 4.3 Realisasi Tampilan Grafik Realtime VA	52
Gambar 4.4 Realisasi Penerimaan dan Pencatatan Data	52
Gambar 4.5 PCB Minimum System alat yang telah dibuat	53
Gambar 4.6 Grafik pengujian dengan Rheostat	56