



UMSurabaya

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT
MONITORING DAYA DENGAN
PENYIMPANAN DATA
KE MICROSD CARD
MENGUNAKAN ARDUINO
DAN VISUAL BASIC**

**AGUS SASTRO M.
NIM. 2015 133 0050**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2017



RANCANG BANGUN ALAT
MONITORING DAYA DENGAN
PENYIMPANAN DATA
KE MICROSD CARD
MENGUNAKAN ARDUINO
DAN VISUAL BASIC

AGUS SASTRO M.
NIM. 2015 133 0050

DOSEN PEMBIMBING
Ir. ANANG WIDIANTORO, ST, MT, IPM
DR. Ir.DWI SONGGO P., ST, MM, IPM

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA
2017

LEMBAR PEMBIMBING
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
DAYA DENGAN PENYIMPANAN DATA KE
MICROSD CARD MENGGUNAKAN ARDUINO
DAN VISUAL BASIC

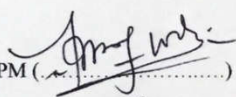

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Agus Sastro M.
NIM. 2015 1330 050

Disetujui oleh :

Pembimbing :

1. Ir. Anang Widianoro, S.T., M.T., IPM (.....) 
2. Dr. Ir. Dwi Songgo P, S.T., M.M., IPM(.....) 

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
DAYA DENGAN PENYIMPANAN DATA KE
MICROSD CARD MENGGUNAKAN ARDUINO
DAN VISUAL BASIC

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

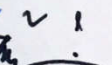
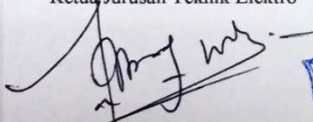
Agus Sastro M.
NIM. 2015 1330 050

Disetujui oleh,

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Anang Widiantoro, S.T., M.T., IPM
NIDN.0711127203

Ir. Gunawan, M.T
NIDN.0707085902

LEMBAR PENGUJI
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
DAYA DENGAN PENYIMPANAN DATA KE
MICROSD CARD MENGGUNAKAN ARDUINO
DAN VISUAL BASIC

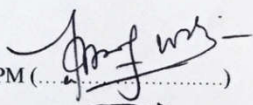
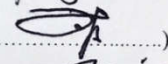

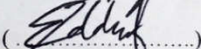
Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun oleh :

Agus Sastro M.
NIM. 2015 1330 050

Disetujui oleh :

Penguji :

1. Ir. Anang Widianoro, S.T., M.T., IPM (..........)
2. Ir. Suprapdi, S.T., M.T (..........)
3. Dr. Ir. Dwi Songgo P, S.T., M.M., IPM(..........)
4. Eddo Mahardika, S.ST., M.MT (..........)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Sastro M.

NIM : 20151330050

Jurusan/ Program Studi : Elektro

Fakultas/ Program : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri; bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 7 Agustus 2017

Yang membuat pernyataan,



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kekuatan, dan kesehatan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh kelulusan ujian sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya dan sebagai sarana penerapan ilmu yang didapat pada bangku kuliah serta merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa yang mengambil program studi S-1 di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya dengan beban 6 sks dan merupakan prasyarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Judul skripsi adalah “ **Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Dengan Penyimpanan Data Ke MicroSD Card Menggunakan Arduino dan Visual Basic** ”. Skripsi ini dapat selesai berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmatnya baik kesehatan jasmani dan rohani sehingga penulis diberi kelancaran dan kemudahan.
2. Rasulullah Muhammad SAW yang telah menyelamatkan manusia dari zaman jahiliah menuju zaman yang benar.

3. Orang tua yang memberi doa restu dan memberi dorongan.
4. Istri saya yang selalu memberikan motivasi untuk selalu maju.
5. Bapak Anang Widiantoro S.T., M.T., IPM selaku pembimbing I
6. Bapak Dr. Ir. Dwi Songgo Panggayudi S.T., M.M., IPM selaku pembimbing II.
7. Bapak Taufiqurahman selaku Supervisor Lapangan di CV. Insan Mulia.
8. Bapak Edy Setiawan Selaku IT Support di CV. Insan Mulia.
9. Bapak Wawan, Bapak Budi dan Bapak Noval yang memberikan masukan sehingga skripsi ini cepat terselesaikan.
10. Tim Mekanik dan Elektrik di CV. Insan Mulia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan masih banyak terdapat kekurangan, oleh karenanya penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya.

Akhirnya, penulis sangat mengharapkan agar skripsi ini dapat dibaca oleh siapa saja dan dapat memberikan tambahan wawasan serta manfaat yang besar.

Surabaya, 7 Agustus 2017

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PEMBIMBING..... iii

LEMBAR PENGUJI..... vi

LEMBAR PENGESAHAN..... v

LEMBAR PERNYATAAN..... vi

KATA PENGANTAR..... vii

ABSTRAK..... x

ABSTRACT xi

DAFTAR ISI..... xii

DAFTAR GAMBAR..... xvi

DAFTAR TABEL..... xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Rumusan Masalah..... 3

1.3. Tujuan Penelitian..... 3

1.4. Batasan Masalah..... 4

1.5. Metode Pembahasan..... 4

1.6. Sistematika Penulisan..... 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Current Transformer	7
2.3. Arduino	9
2.3.1. Ardino Mega 2560	9
2.3.2. Power Supply	12
2.3.3. Input & Output	13
2.3.4. Komunikasi	15
2.3.5. Proteksi	16
2.3.6. Pemrograman Arduino	17
2.3.8. Mega IO	22
2.4. MicroSD Card	24
2.5. Power Logic PM1200	29
2.6. Serial 485	34
2.7. Serial 232	37
2.1.7. Komunikasi TTL	38
2.8. Visual Basic	39
2.8.1. Pengertian	39
2.8.2. Project	40
2.8.3. Sub Form	40

2.8.4. Form.....	41
2.8.5. Coding atau Syntax.....	42
2.8.6. Report.....	43
2.8.7.	
Module.....	43
2.8.9. Pengertian Daya Listrik	47
2.8.9.1. Daya Nyata.....	47
2.8.9.2. Daya Reaktif	49
2.8.9.3. Daya Semu	51
2.8.9.4. Load Factor	53
2.8.9.5. Demand Factor.....	54

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	55
3.2. Rencana Kegiatan	55
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	55
3.4. Metode Analisis	56
3.5. Deskripsi dan Data	56
3.6. Diagram Alur Penyelesain Masalah	57
3.7. Perancangan dan Pembuatan Sisteml	59
3.7.1. Konfigurasi Sistem	59
3.7.2. Perangkat Keras	59

3.7.2.1. Perancangan Power Supply.....	60
3.7.2.2. Konfigurasi Power Logic	61
3.7.2.3. Protokol Mudbus.....	61
3.7.3. Perangkat Lunak	64
3.7.3.1. Algoritma Pemrograman.....	65

BAB IV ANALISA PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Hardware dan Software.....	67
4.1.1. Pengujian Hardware	67
4.1.2. Pengujian Software	71
4.2. Hasil Pengambilan Data	75
4.3. Analisa DataParameter Beban	77
4.3.1. Lengkung Beban Harian (LBH).....	77
4.3.2. Analisa Load Factor.....	79
4.3.3. Analisa Demand Factor	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA	85
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Current Transformer Jenis Clamp.....	8
Gambar 2.2. Board Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 2.3. Tampilan Program Arduino.....	18
Gambar 2.4. Board Mega IO.....	23
Gambar 2.5. SD Card Pin.....	25
Gambar 2.6. Command Set SD Card.....	26
Gambar 2.7. <i>RI Respon</i>	28
Gambar 2.8. Satu Master dan Satu Slave.....	29
Gambar 2.9. Power Logic PM12000.....	30
Gambar 2.10. Bagian Panel Power Logic.....	32
Gambar 2.11. Bagian Belakang Power Logic.....	33
Gambar 2.12. Serial RS 485.....	35
Gambar 2.13. Diagram Komunikasi Data RS485.....	35
Gambar 2.14. Serial RS 232.....	38
Gambar 2.15. Rangkaian konverter RS232 ke TTL.....	39
Gambar 2.16. Aplikasi Program Visual Basic.....	40
Gambar 2.17. <i>MDI Form</i>	41
Gambar 2.18. Form yang disesuaikan.....	42
Gambar 2.19. Coding dan Syntax.....	43

Gambar 2.20. <i>Report</i>	43
Gambar 2.21. Module.....	44
Gambar 2.22. <i>Gelombang Arus, Tegangan dan Daya</i>	48
Gambar 2.23. Nilai Tegangan RMS	52
Gambar 2.24. Segitiga Daya.....	53
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	57
Gambar 3.2. Blok Diagram Hardware.....	59
Gambar 3.3. Rangkaian Power Supply.....	60
Gambar 3.4. Koneksi 3 Phase.....	61
Gambar 3.5. Flowchart Proses Power Logic	65
Gambar 4.1. Hardware untuk Melihat Data Parameter	67
Gambar 4.2. Pengujian Komunikasi Data	68
Gambar 4.3. File Ekstension *.CSV	70
Gambar 4.4. Tampilan Aplikasi SEnergy.....	72
Gambar 4.5. Tampilan Hasil Load Data File.....	73
Gambar 4.6. Tampilan Hasil Nilai Parameter	73
Gambar 4.7. Tampilan Hasil Nilai Waktu Record	74
Gambar 4.8. Tampilan Data di File CSV	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Spesifikasi arduino mega 2560</i>	10
Tabel 2.2. Fungsi-fungsi PIN SDCard.....	24
Tabel 2.3. Command SPI.....	26
Tabel 2.4. Tabel pin SPI.....	29
Tabel 2.5. Pengaturan Komunikasi Power Meter.....	33
Tabel 2.6. Protokol MudBus	33
Tabel 3.1. Rencana Kegiatan	55
Tabel 4.1. Hasil Pengambilan Data	68
Tabel 4.2. Nilai Load Factor Harian.....	79
Tabel 4.3. Nilai Demand Factor Harian	81

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A. 2001. *Manajemen DataBase dengan Microsoft Visual Basic versi 6.0*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Adyan, D. 2011. *Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Mikrokontroller Secara Wireless*. EEPIS.Surabaya.
- Anhar. 2016. *Kumpulan Source Code Visual Basic Untuk Skripsi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Balena, F. 1999. *Programming Microsoft Visual Basic 6.0*. Washington: Microsoft Corporation.
- Basuki, A. 2006. *Algoritma Pemograman*. Surabaya: PENS.
- Djuandi, F. 2011. *Pengenalan Arduino*. Jakarta : Teknik Elektro Universitas Trisakti.
- Turan, G. (1986). *Electric Power Distribution System Engineering*. Washington. McGraw-Hill Book Company.
- Halvorson, M. (2010). *Master Visual Basic 2010*. Washington: Microsoft Corporation.
- Jony, S. 2015. <http://ecadio.com/apakah-arduino-itu>.
Lukman. 2015.
<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>.
- Marsudi, D. 2006. *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Jakarta: Graha Ilmu
- Husni, M. 2009. *Pembuatan Software Alat Monitoring Penggunaan Daya yang Dilengkapi Dengan Estimasi dan Rekomendasi Untuk Perencanaan Konsumsi Daya yang Hemat*. Surabaya: EEPIS.
- Muhamat, S. 2010. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroller Arduino Uno*. Yogyakarta: Indonesia Publisher.

- Mulyadi. 2014.
<http://www.kompasiana.com/mulyady1688/10-peringkat-indonesia-didunia>.
- Saptaji, H. 2015. *Mudah Belajar Mikrokontroller dengan Arduino*. Widya Media. Semarang.
- Renaldi, M. 2016. *Algoritma dan Pemrograman Visual Basic 6.0*. Jakarta: Informatika.
- Schneider E. (2010). *PM1000 Series Power Meters*. Schneider Electric.
- Suryatmo, F. 2014. *Dasar – Dasar Teknik Listrik*. Jakarta: Bina Adiaksara.
- Taufiq, Kurniawan. 2015.
<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>.
- Widodo, B. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroller*. Jakarta: Elex Media Komputindo,.
- Widodo, B. 2005. *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroller Perancangan Sistem dan aplikasi Mikrokontroller*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Winoto, A. 2010. *Pemrograman Arduino Untuk Pemula*. Bandung: Sarana Informatika.
- Yuswanto. 2006. *Pemrograman Database Visual Basic Net*. Jakarta: Prestasi.
- Zuhal. 1993. *Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)