

PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGER BEBAN ARUS GARDU PLN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

**TUGAS AKHIR
SEMESTER GASAL 2015/2016**



**Disusun Oleh :
Diego Tri Putra
1052510136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
2016**

PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGER BEBAN ARUS GARDU PLN MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

**Tugas akhir ini diajukan sebagai
syarat untuk memperoleh
gelar sarjana teknik**



**Disusun Oleh :
Diego Tri Putra
1052510136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

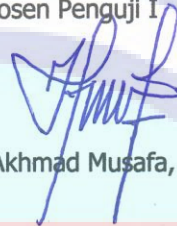
Nama : Diego Tri Putra

NIM : 1052510136

Judul : Perancangan Sistem Data Logger Beban Arus Gardu PLN Menggunakan Mikrokontroler

Jakarta, Januari 2016

Dosen Penguji I



(Akhmad Musafa, S.T.,M.T.)

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Nazori A.Z ,M.T.)

CERDAS BERBUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Diego Tri Putra

NIM : 1052510136

Judul : Perancangan Sistem Data Logger Beban Arus Gardu PLN Menggunakan Mikrokontroler

Jakarta, Januari 2016
Dosen Pembimbing

Mengetahui :

(Sujono, S.T., M.T.)

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur

(Sujono, S.T., M.T.)

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik - Universitas Budi Luhur

(Akhmad Musafa, S.T., M.T.)

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini akan dirancang sistem yang berfungsi untuk memonitoring, menyimpan dan menyajikan data beban arus pada gardu listrik 20kV milik PLN. Sistem terdiri dari Claim CT (Current Transformer), modul sensor arus, bluetooth modul HC-05 dan Memory yang terintegrasi dengan mikrokontroler arduino, SD Card Modul, RTC (Real Time Clock) DS-1307 dan Handphone Android. Perancangan pada hardware menggunakan mikrokontroler Arduino UNO sebagai sistem kontrol pengendali alat, arus sekunder di dalam terminal gardu diukur dengan claim CT, hasil konversi arus tinggi ke arus rendah yang diproses oleh claim CT masuk kedalam modul sensor arus untuk kemudian dirubah mejadi tegangan analog. Sensor arus terhubung ke Arduino melalui analog input mikrokontroler arduino. Mikrokontroler mengolah hasil yang diterima dari modul sensor arus untuk kemudian disimpan kedalam memory (SD Card) untuk menampung data beban arus secara berkala dengan penanda waktu pengukuran. Data yang sudah tersimpan dalam memory (SD Card) ditransmisikan melalui modul bluetooth untuk kemudian diterima handphone android. Bagian software yang digunakan meliputi pembuatan Aplikasi android mobile dan Algoritma pemrograman pada mikrokontroler, Algoritma pemrograman yang dimaksud untuk menarik data logger dan mengirimkan ke Aplikasi android, sehingga data yang sudah ditarik bisa diproses dan dicetak mengikuti kebutuhan. Diharapkan dari hasil data yang sudah dicetak menjadi bahan kajian bagi PLN, supaya kedepannya PLN dapat mengambil kebijakan positif demi tersedianya kebutuhan listrik yang lebih baik.

KataKunci : data logger, arus, gardu, mikrokontroler, android

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM DATA LOGGER BEBAN ARUS GARDU PLN MENGGUNAAN MIKROKONTROLER”**. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih banyak atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan YME, atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua ayahanda dan ibunda serta kakak-ku tercinta yang telah memberikan motivasi dan Do'a selama penyusunan skripsi.
3. Bapak Sujono, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta dan dosen Pembimbing yang dengan sabar dan gigih telah membimbing peinyusun dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Bapak Akhmad Musafa, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta.
5. Seluruh staff sekretariat Fakultas Teknik Elektro yang selalu membantu proses administrasi.
6. Sahabat-sahabat Fakultas Teknik Elektro di Universitas Budi Luhur.
7. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki, mungkin laporan ini jauh dari sempurna. Saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak penulis harapkan untuk penyajian laporan di masa yang akan datang agar lebih baik lagi. Semoga penulisan laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca sekaligus sebagai tambahan pengetahuan bagi semua pihak.

Jakarta, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2.Maksud dan Tujuan.....	1
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Metodologi	2
1.5.Sistematika Penulisan	3
 BAB II DASAR TEORI	 4
2.1.Sistem Data logger beban Arus Gardu PLN Menggunakan Mikrokontroler.....	4
2.2.Konsep Pengendali Mikro <i>Arduino UNO</i>	4
2.2.1.Kelebihan <i>Arduino UNO</i>	5
2.2.2.Karakteristik Fisik <i>Shield & Spesifikasi Arduino UNO</i>	5
2.3.Modul Bluetooth Shield	7
2.3.1.Spesifikasi Modul Bluetooth	8
2.3.2.Konfigurasi Modul Bluetooth	8
2.4.Modul SD Card.....	9
2.5.Memori SD Card.....	9
2.6 <i>Real Time Clock (RTC) DS-1307</i>	10
2.7.Switching Dengan Transistor	11
2.8.Relay ..	12
2.9.Card Claim CT (Current Transformer)	14
2.10.Modul Sensor Arus ACS712	14
2.11.Power Supply	15
2.12.UPS (UNITERRUPTED POWER SUPPLY)	15
 BAB III PERANCANGAN SISTEM	 17
3.1.Gambaran Umum Perancangan Sistem	17
3.2.Single Line & Prinsip Kerja sistem data logger beban Arus	18
3.3.Maintenance dan Proteksi Arus Lebih	19
3.4.Perancangan Perangkat Keras	20
3.4.1.Rancangan Kotak Kontrol	20
3.4.2.Rancangan Simulasi Distribusi Listrik 20kV	21
3.5.Perancangan Perangkat Elektronik.....	21
3.5.1.Konfigurasi Rangkaian Mikrokontroler <i>Arduino UNO</i>	21
3.5.2.Rangkaian <i>RTC DS-1307</i>	23
3.5.3.Rangkaian Modul Sensor Arus ACS712	23
3.5.4.Rangkaian Saklar Pemutus Arus	24
3.5.5.Rangkaian Modul Bluetooth.....	25
3.5.6.Perangkat Penyimpan Data	25
3.6.Perancangan Perangkat Lunak (Software)	26

3.6.1.Rancangan Program sistem data logger	26
3.6.2.Rancangan Aplikasi data logger berbasis Android	30
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	32
4.1.Pengujian Rangkaian Sensor Arus ACS712	32
4.2.Pengujian Modul Real Time Clock (RTC) DS-1307	34
4.3.Pengujian Rangkaian Saklar Pemutus Arus	35
4.4.Pengujian Rangkaian Komunikasi Bluetooth	37
4.5.Pengujian Perangkat Penyimpanan Data	37
4.6.Pengujian Sistem dan Aplikasi Secara Keseluruhan	38
4.7.Pengujian Sistem dan Aplikasi Selama 24 Jam	40
BAB V KESIMPULAN	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Kelebihan <i>Arduino UNO</i>5
Gambar 2.2	Konfigurasi pin out <i>Arduino UNO</i>6
Gambar 2.3	Pemetaan pin <i>Arduino UNO</i>7
Gambar 2.4	Modul Bluetooth.....7
Gambar 2.5	Tampilan konfigurasi modul bluetooth8
Gambar 2.6	Modul SD Card.....9
Gambar 2.7	SD Card 2Gb.....9
Gambar 2.8	Pin Out dari <i>RTC-1307</i>10
Gambar 2.9	Transistor dalam kondisi jenuh.....11
Gambar 2.10	Transistor dalam kondisi <i>cut-off</i>12
Gambar 2.11	Gambaran fisik relay12
Gambar 2.12	Bentuk dasar rangkaian relay SPST13
Gambar 2.13	Bentuk dasar rangkaian relay SPDT13
Gambar 2.14	Bentuk dasar rangkaian relay DPST13
Gambar 2.15	Bentuk dasar rangkaian relay DPDT14
Gambar 2.16	Modul sensor arus ACS71215
Gambar 2.17	<i>Power Supply</i>15
Gambar 2.18	Bentuk fisik UPS 600watt.....16
Gambar 3.1	Diagram blok sistem.....17
Gambar 3.2	Single Line Diagram18
Gambar 3.3	Wilayah kerja proteksi arus lebih (<i>over current</i>).....20
Gambar 3.4	Kotak kontrol pengendali20
Gambar 3.5	Rancangan Simulasi Distribusi Listrik gardu 20kV21
Gambar 3.6	Konfigurasi PIN <i>Arduino UNO</i> ke modul kontrol22
Gambar 3.7	Rangkaian koneksi <i>RTC DS-1307</i> ke <i>Arduino UNO</i>23
Gambar 3.8	Rangkaian Sensor Arus ACS71224
Gambar 3.9	Rangkaian Saklar Pemutus Arus24
Gambar 3.10	Pengkoneksian Modul Bluetooth.....25
Gambar 3.11	Pengkoneksian Modul SD card & Memori SD Card26
Gambar 3.12	Diagram alir program sistem data logger27
Gambar 3.13	Diagram alir sub program rangkaian pemutus arus28
Gambar 3.14	Diagram alir sub program komunikasi bluetooth.....29
Gambar 3.15	Tampilan <i>GUI</i> Aplikasi data logger beban arus30
Gambar 4.1	Pengujian output rangkaian sensor arus32
Gambar 4.2	Grafik hubungan kenaikan arus dan tegangan keluaran ACS71233
Gambar 4.3	Pengujian Rangkaian <i>RTC DS-1307</i>34
Gambar 4.4	Hasil Pengujian RTC DS-1307 dibandingkan dengan pewaktuan komputer34
Gambar 4.5	Pengujian rangkaian <i>driver</i> saklar pemutus arus36
Gambar 4.6	Pengujian rangkaian komunikasi bluetooth37
Gambar 4.7	Pengujian Perangkat Penyimpanan Data.....37
Gambar 4.8	Pemasangan rangkaian sistem data logger pada simulasi gardu.....38
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan pengukuran Arus.....39
Gambar 4.10	File data yang tersimpan dalam format .txt.....40
Gambar 4.11	Isi file data yang tersimpan dalam format .txt.....41
Gambar 4.12	Beban lampu dan heater dalam kondisi Aktif saat dialiri listrik.....42
Gambar 4.13	Mendekatkan Kotak kontrol dengan Handphone (berjarak kurang dari 10m)42

Gambar 4.14	Tampilan tombol "CONNECT"	43
Gambar 4.15	Tampilan tombol "CHECK"	43
Gambar 4.16	Tampilan tombol "D"	44
Gambar 4.17	Tampilan saat data masuk ke memori Handphone	44
Gambar 4.18	Tampilan penarikan data setiap 5 menit	45
Gambar 4.19	Tampilan tombol "EMERGENCY"	45
Gambar 4.20	Tampilan tombol "NORMAL"	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Tabel koneksi PIN <i>Arduino UNO</i> ke <i>RTC DS-1307</i> 22
Tabel 3.2	Tabel koneksi PIN <i>Arduino UNO</i> 23
Tabel 3.3	Tabel Kebenaran Saklar Pemutus Arus 25
Tabel 3.4	Tabel Koneksi PIN <i>Arduino UNO</i> ke Modul Bluetooth 25
Tabel 3.5	Tabel Koneksi PIN <i>Arduino UNO</i> ke Modul SD Card 26
Tabel 3.6	Tabel Karakter Aplikasi Android data logger ke <i>Arduino UNO</i> 31
Tabel 4.1	Hasil pengujian tegangan output sensor arus 5A..... 33
Tabel 4.2	Pengujian <i>RTC</i> dengan Jam Komputer..... 35
Tabel 4.3	Hasil pengujian Saklar Pemutus Arus..... 36
Tabel 4.4	Hasil pengujian setelah 5 menit dengan pengukuran menggunakan Tang Ampare..... 38
Tabel 4.5	Hasil pengujian setelah 5 menit dengan pengukuran menggunakan Sistem Data Logger 39
Tabel 4.6	Hasil perbandingan pengujian setelah 5 menit dengan pengukuran menggunakan Sistem Data Logger dan Tang Ampare..... 40

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Istiyanto, Jazi Eko. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi Pendekatan Project Arduino & Android*. Penerbit Andi, Yogyakarta, 2014.
- [2] Syahwill, Muhammad. *Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2013.
- [3] Hadi Sentiko, Jorda Prasetyawan. *Sistem Proteksi Transformator Tenaga Berbasis Mikrokontroler Atmega16*. Skripsi Universitas Budi Luhur. Jakarta 2014.
- [4] Budiharo, Widodo. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta, 2015.

