

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM ATS-AMF DAN CDC BERBASIS PLC DILENGKAPI SISTEM START-STOP GENSET VIA SMS GSM

**Diajukan untuk Melengkapi Sebagian Syarat
dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Rahmat Nur Ilham
NIM : 41408120009
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2015**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Nur Ilham
NIM : 41408120009
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN SISTEM ATS-AMF DAN
CDC BERBASIS PLC DILENGKAPI SISTEM
START-STOP GENSET VIA SMS GSM.**

Dengan ini menyatakan bahwa, Tugas Akhir / Skripsi yang telah saya buat ini adalah merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

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

Jakarta, 19 Oktober 2015

Penulis / yang menyatakan,



Rahmat Nur Ilham

PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM ATS-AMF DAN CDC BERBASIS PLC DILENGKAPI SISTEM START-STOP GENSET VIA SMS GSM



Disusun Oleh :

Nama : **Rahmat Nur Ilham**
NIM : 41408120009
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Pembimbing,



(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Yudhi Gunardi, ST, MT)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kekhadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik yang berjudul :

RANCANG BANGUN SISTEM ATS-AMF DAN CDC BERBASIS PLC DILENGKAPI SISTEM START-STOP GENSET VIA SMS GSM

Tak lupa pula penulis sampaikan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang selalu menjadi inspirasi penulis dalam menyusun laporan ini dari awal hingga akhir. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercubuana, Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima arahan, bimbingan serta dukungan positif dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda Ahmad Basri dan Ibunda Sih Handayani atas segala doa restu dan dukungannya.
2. Kakak-kakakku (Indra, Dendy, Firman) dan adikku (Irvan) yang telah banyak memberikan doa serta dukungannya.
3. Istriku tercinta (Yuli Yanti), atas segala yang telah diberikan, baik doa, kasih sayang serta dukungannya yang besar. I love U so much.
4. Anak-anakku tercinta (Naruna Azka Ilhami dan Kenzie Prataya Hauzan Ilhami), yang selalu memberikan senyuman dan tawa yang sangat menguatkan. I love U all.

5. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya guna memberikan petunjuk-petunjuk dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercubuana, Jakarta.
7. Seluruh dosen dan staff yang telah memberikan banyak memberikan ilmunya.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercubuana (KK UMB Angkatan 14) atas segala dukungan dan dorongan moralnya.
9. Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, thanks all...!!

Semoga Allah SWT memberikan berkah rahmat dan hidayah-Nya atas segala yang telah kalian berikan kepada penulis. Amin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini tidak lepas dari kekurangan walaupun dengan usaha yang maksimal dari penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini sehingga dapat bermanfaat dalam menambah kajian ilmu pengetahuan bagi penulis, pembaca serta kemajuan ilmu pengetahuan bagi publik atau masyarakat.

Jakarta, 19 Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Judul Skripsi.....	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
BAB I	PENDAHULUAN
1.1	LatarBelakang..... 1
1.2	Rumusan Masalah..... 2
1.3	Batasan Masalah..... 2
1.4	Tujuan Penulisan..... 3
1.5	Metode Perancangan..... 3
1.6	Sistematika Penulisan..... 4
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1	Pengenalan Umum Programmable Logic Control (PLC) 5
2.1.1	Pengertian PLC..... 7
2.1.2	Dasar-dasar Kendali PLC..... 8
2.1.2.1	Pengertian Sistem Kendali..... 8
2.1.2.2	Sistem Kendali PLC..... 11
2.1.3	Fungsi PLC..... 14
2.1.4	Komponen-komponen PLC..... 15
2.2	Pengenalan Perangkat Kontrol dan Pengaman Lainnya. 22
2.2.1	Relay..... 22
2.2.1.1	Prinsip Kerja dan Simbol..... 23
2.2.1.2	Jenis-jenis Relay..... 26

	2.2.2	Kontaktor.....	27
	2.2.3	MCB (Miniature Circuit Breaker).....	30
	2.2.4	Saklar Tekan (Push Button).....	33
	2.2.5	Saklar Putar/Pemilih (Selector Switch).....	34
	2.2.6	Module Controller (Modul Pengontrol).....	35
	2.2.7	Battery Charger (Pengisi Baterai).....	37
	2.2.8	Modem.....	38
BAB III		PERANCANGAN SISTEM	
	3.1	Tujuan Perancangan.....	41
	3.2	Metodologi Perancangan.....	42
	3.3	Langkah-langkah Perancangan.....	42
	3.3.1	Data-data Penunjang untuk Perancangan.....	43
	3.3.2	Diagram Blok Rangkaian.....	44
	3.4	Perancangan Program Omron Zen V2.....	50
	3.4.1	Data-data Penunjang untuk Pemograman.....	51
	3.5	Persiapan Komponen / Material Perancangan.....	52
	3.6	Konstruksi Panel Rangkaian.....	54
BAB IV		PENGUJIAN ALAT	
	4.1	Metodologi Pengujian Alat.....	58
	4.2	Pengujian Program PLC.....	58
	4.2.1	Pengujian Kondisi Normal.....	59
	4.2.2	Pengujian Saat Kondisi PLN Normal, UPS Failure dan Genset Stop.....	59
	4.2.3	Pengujian Saat Kondisi PLN Padam, UPS Back Up dan Genset Posisi Stop.....	60
	4.2.4	Pengujian Pada Saat PLN Padam, UPS Failure dan Genset Running.....	61
	4.2.5	Pengujian Manual Melalui PLC.....	62
	4.3	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	64
	4.3.1	Pengujian Alat Saat Normal.....	65
	4.3.2	Pengujian Alat Saat UPS Diskoneksi.....	65

	4.3.2.1	Pengujian Saat PLN Masuk.....	66
	4.3.2.2	Pengujian Pada Saat PLN Gagal (Gangguan) dan Genset Bekerja.....	66
	4.3.3	Pengujian Saat UPS Terkoneksi (Aktif).....	68
	4.3.3.1	Pengujian Saat PLN Masuk.....	70
	4.3.3.2	Pengujian Pada Saat PLN Gagal (Gangguan) dan Genset Bekerja.....	71
	4.3.3.3	Pengujian Saat UPS Normal (Battery Level Penuh).....	73
	4.3.4	Pengujian Start-Stop Genset dengan Remote SMS.....	74
BAB V	PENUTUP		
	5.1	Kesimpulan.....	79
	5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA			
LAMPIRAN			

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh Data Koil Relai LY Omron.....	25
Tabel 2.2	Contoh Data Kontak Relai LY Omron.....	25
Tabel 3.1	List kebutuhan Input Output Omron Zen V2.....	49
Tabel 3.2	List kebutuhan Input-Output dari HGM7210.....	50
Tabel 4.1	Tabel Fungsi / Perintah HGM7210.....	65
Tabel 4.2	Tabel Perintah Remote SMS.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	PLC Omron Zen.....	7
Gambar 2.2	Unsur-unsur sistem kendali.....	9
Gambar 2.3	Diagram Blok Sistem Kendali Loop Terbuka.....	10
Gambar 2.4	Sistem Kendali Loop Tertutup.....	11
Gambar 2.5	Diagram Blok PLC.....	12
Gambar 2.6	Hubungan PLC dengan peralatan lain.....	15
Gambar 2.7	Salah satu model Power Supply dari Omron.....	16
Gambar 2.8	Contoh bentuk fisik CPU dari Omron.....	17
Gambar 2.9	Contoh bentuk fisik memori dari Omron.....	17
Gambar 2.10	Hubungan Input-Output dengan peralatan.....	18
Gambar 2.11	Modul Input-Output Diskrit dengan Tegangan DC.....	19
Gambar 2.12	Modul Input Diskrit dengan Tegangan AC.....	19
Gambar 2.13	Macam-macam modul output diskrit.....	20
Gambar 2.14	Modul input / output Analog.....	21
Gambar 2.15	<i>Hand held programmer</i> dari PLC Allen Bradley.....	22
Gambar 2.16	Bentuk relay yang banyak dipasaran.....	23
Gambar 2.17	Skema Relay.....	24
Gambar 2.18	Rangkaian dan symbol logika relay.....	24
Gambar 2.19	Rangkaian Jenis Relay.....	27
Gambar 2.20	Simbol Kontak dan Koil pada Kontaktor.....	28
Gambar 2.21	Struktur Kontaktor.....	29
Gambar 2.22	Kontaktor yang umum berada dipasaran.....	30
Gambar 2.23	Jenis MCB.....	32
Gambar 2.24	Konstruksi MCB.....	32
Gambar 2.25	Simbol (a, b) dan jenis sakelar tekan.....	33
Gambar 2.26	Jenis-jenis sakelar pemilih.....	34
Gambar 2.27	Tampak Muka dari Modul Pengontrol Tipe : HGM7210.....	36
Gambar 2.28	Diagram Modul Pengontrol Tipe HGM7210.....	36

Gambar 2.29	Contoh bentuk fisik Battery Charger.....	37
Gambar 2.30	Bentuk fisik modem GSM 2/3 buatan Smartgen.....	39
Gambar 2.31	Diagram Instalasi modem GSM 2/3.....	40
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem ATS-AMF.....	44
Gambar 3.2	Blok Diagram Sistem ATS-AMF-CDC Menggunakan PLC.....	45
Gambar 3.3	Wiring Diagram (a) ATS-AMF-CDC dengan PLC.....	46
Gambar 3.4	Wiring Diagram (b) ATS-AMF-CDC dengan PLC.....	47
Gambar 3.5	Wiring Diagram (c) ATS-AMF-CDC yang dikombinasi de- ngan modul pengontrol genset.....	47
Gambar 3.6	Diagram Alur Sistem Rancangan.....	48
Gambar 3.7	Gambar Program ATS-AMF berbasis PLC.....	52
Gambar 3.8	Desain Box Panel dan Layout Komponen.....	54
Gambar 3.9	Peletakkan bahan-bahan / komponen-komponen.....	55
Gambar 3.10	Proses Pengkabelan (Wiring).....	56
Gambar 3.11	Panel Siap Uji.....	57
Gambar 4.1	Pengujian Software pada Kondisi Normal.....	59
Gambar 4.2	Pengujian dengan Software pada saat PLN masuk/normal.....	60
Gambar 4.3	Pengujian dengan Software pada saat PLN padam/abnor mal dan UPS Back Up.....	61
Gambar 4.4	Pengujian dengan Software pada saat PLN padam/abnor mal dan UPS Failure dan Genset Running.....	62
Gambar 4.5	Proses Pengujian Manual PLN pada PLC.....	63
Gambar 4.6	Proses Pengujian Manual Genset pada PLC.....	64
Gambar 4.7	Kondisi alat pada saat dalam keadaan normal.....	65
Gambar 4.8	Kondisi alat pada saat PLN Masuk.....	66
Gambar 4.9	Kondisi alat pada saat PLN Padam (a) dan Start Genset.....	67
Gambar 4.10	Kondisi alat pada saat PLN Padam (b) dan Genset be- kerja (On Load).....	68
Gambar 4.11	Kondisi sebelum aktivasi UPS.....	69
Gambar 4.12	Kondisi setelah aktivasi UPS dengan MCB Eksternal.....	69

Gambar 4.13	Kondisi saat PLN Masuk.....	70
Gambar 4.14	Kondisi saat PLN Gagal (Gangguan) dan Start Genset.....	72
Gambar 4.15	Kondisi saat PLN Gagal (Gangguan) dan Genset Bekerja (On Load).....	72
Gambar 4.16	Kondisi saat UPS berada pada level baterai penuh.....	73
Gambar 4.17	Pemasangan antena pada modem GSM.....	75
Gambar 4.18	Pemasangan SIM Card pada modem GSM.....	76
Gambar 4.19	Perintah Start dan Stop melalui SMS.....	77
Gambar 4.20	Kondisi Starting Genset sesaat setelah perintah SMS START.....	77
Gambar 4.21	Kondisi saat starting genset berhasil, genset bekerja (off load) dan PLN On Load.....	78