TUGAS AKHIR

AUTOMATIC MAINS FAILURE BERBASIS PLC SIEMENS LOGO UNTUK RANGKAIAN PENGONTROL START STOP GENSET TUNGGAL

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama : Agus Suwendi Priyambodo
NIM : 41405110079
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Tenaga Listrik

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a	:	Agus Suwendi Priyambodo
NIM	:	41405110079
Program Studi	:	Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknologi Industri
Judul	:	Automatic Mains Failure Berbasis PLC SIEMENS LOGO Untuk Rangkaian Pengontrol Start Stop GENSET Tunggal

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

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

Penulis,

(Agus Suwendi Priyambodo)

LEMBAR PENGESAHAN

AUTOMATIC MAINS FAILURE BERBASIS PLC SIEMENS LOGO UNTUK RANGKAIAN PENGONTROL START STOP GENSET TUNGGAL

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama : Agus Suwendi Priyambodo
NIM : 41405110079
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Tenaga Listrik

Menyetujui,

Pembimbing

(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro / Koordinator TA

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

ABSTRAK

AUTOMATIC MAINS FAILURE BERBASIS PLC SIEMENS LOGO UNTUK RANGKAIAN PENGONTROL START STOP GENSET TUNGGAL

Dunia industri, telekomunikasi, gedung dan perkantoran tidak terlepas dari energi listrik. Semua proses kegiatan tidak lepas dari energi listrik. Seiring dengan menurunnya kemampuan PLN dalam menyediakan energi listrik maka dibutuhkan power backup yang handal. Genset (Generator Set) adalah salah satu pilihan, maka dibutuhan sistem otomasi yang handal untuk pengontrolannya.

Dengan sistem otomasi dalam proses pemindahan beban daya dari PLN ke Genset saat PLN failure, bisa membantu kerja operator lebih efisien dan cepat. Salah satu cara yaitu menggunakan AMF (Automatic Mains Failure) modul berbasis PLC (Programmable Logic Control).

PLC (Programmable Logic Control) merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lainnya dengan menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan.

Pada Tugas Akhir ini penulis akan mencoba merancang AMF (Automatic Mains Failure) modul berbasis PLC (Programmable Logic Control) dengan brand SIEMENS LOGO ! mini PLC.

Kata kunci : *sistem otomasi, rangkaian logika, PLC*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Automatic Mains Failure Berbasis PLC SIEMENS LOGO Untuk Rangkaian Pengontrol Start Stop Genset Tunggal”.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan dan mencapai jenjang Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Di dalam proses penyelesaian tugas akhir ini dengan segala keterbatasan penulis, banyak sekali pihak-pihak yang telah membantu dan mendorong sehingga tugas akhir ini selesai. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Badaruddin, MT. selaku pembimbing yang telah benyak sekali membantu, meluangkan waktu, membimbing dan mengarahkan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT., selaku Ketua Program Studi / Kordinator Tugas Akhir Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan dan toleransi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Segenap dosen dan staf administrasi pada Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro atas ilmu yang telah diajarkan dan bantuan administrasi lainnya.
4. Ibu dan ayahku beserta segenap keluarga yang telah memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Mahadi Lukman Hakim Panggabean, selaku Supervisor Field Operation Central Jakarta Area PT. Excelcomindo Pratama

yang telah memberikan kemudahan waktu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. Bapak Eka Santoso, Om Deny Mulyana, Mbak Dyta Liana dan rekan-rekan kerja di Field Operation Central Jakarta Area PT. Excelcomindo Pratama yang telah memberikan bantuan dan dorongan demi kelancaran penyusunan tugas akhir penulis.
7. M. Zajuli, Riwan Satria, Hadi Suryadinata dan teman-teman mahasiswa PKK UMB khususnya Jurusan Teknik Elektro angkatan VII SMU atas sumbangsih saran dan bantuan lainnya.
8. Tante Dian Yopita yang telah memberikan inspirasi dalam penyelesaian tugas akhir penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tetapi telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materil sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan di dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengharapkan segala masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada siapa saja terutama mahasiswa Teknik Elektro UMB dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan khususnya dibidang PLC.

Jakarta, Oktober 2010

Agus Suwendi Priyambodo

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul……..…… i
Halaman Pengesahan…….. ii
Lembar Pernyataan……..…… iii
Abstrak…… iv
Kata Pengantar…… v
Daftar Isi…… vii
Daftar Tabel..…….. xi
Daftar Gambar..…… xii
BAB I PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang Masalah…… 1
1.2 Rumusan Masalah…… 1
1.3 Batasan Masalah…… 2
1.4 Tujuan Penelitian..... 2
1.5 Metodologi Penelitian..... 2
1.6 Sistematika Penulisan..... 3
BAB II LANDASAN TEORI…… 4
2.1 PLC Siemens LOGO…… 5
2.2 Pemrograman PLC..... 5
2.2.1 Gerbang AND..... 6
2.2.2 Gerbang AND *with edge evaluation*…… 7
2.2.3 Gerbang NAND..... 8
2.2.4 Gerbang NAND *with edge evaluation*…….. 9
2.2.5 Gerbang OR..... 9
2.2.6 Gerbang NOR..... 10
2.2.7 Gerbang XOR..... 11
2.2.8 Gerbang NOT..... 12

2.2.9 Fungsi On Delay..... 12
2.2.10 Fungsi Off Delay..... 13
2.2.11 Fungsi On/Off Delay..... 13
2.2.12 Fungsi Retentive ON Delay..... 14
2.2.13 Fungsi Wiping Relay (Pulse Output)..... 14
2.2.14 Fungsi Edge Triggered Wiping Relay..... 15
2.2.15 Fungsi Asynchronous Pulse Generator..... 16
2.2.16 Fungsi Random Generator..... 17
2.2.17 Fungsi Stairway Lighting Switch..... 18
2.2.18 Fungsi Multiple Function Switch..... 18
2.2.19 Fungsi Weekly Timer..... 19
2.2.20 Fungsi Yearly Timer..... 20
2.2.21 Fungsi Up/Down Counter..... 21
2.2.22 Fungsi Fungsi Hours Counter..... 22
2.2.23 Fungsi Threshold Trigger..... 22
2.2.24 Fungsi Analog Threshold Trigger..... 23
2.2.25 Fungsi Analog Differential Trigger..... 24
2.2.26 Fungsi Analog Comparator..... 24
2.2.27 Fungsi Analog Value Monitoring..... 25
2.2.28 Fungsi Analog Amplifier..... 26
2.2.29 Fungsi Latching Relay..... 26
2.2.30 Fungsi Pulse Relay..... 27
2.2.31 Fungsi Massage Texts..... 27
2.2.32 Fungsi Softkey..... 28
2.2.33 Fungsi Shift Register..... 29
2.3 Relai..... 30
2.4 Generator Arus Bolak Balik..... 31
2.4.1 Mesin Diesel..... 32
2.4.1.1 Sistem Start Manual..... 32

2.4.1.2 Sistem Start Elektrik..... 33
2.4.1.3 Sistem Start Kompresi..... 34
2.4.1.4 Metode Pengoperasian Genset..... 36
2.4.1.5 Metode Starting Genset..... 36
2.4.1.6 Baterai Charger..... 37
2.4.1.7 Hubungan Generator dengan Penggerak Mula.. 38
BAB III PERANCANGAN ALAT…… 41
3.1 Metodelogi Perancangan..... 41
3.2 Perancangan Rangkaian Utama..... 41
3.2.1 Data-data Penunjangan Untuk Perancangan..... 42
3.2.2 Diagram Blok Rangkaian..... 42
3.3 Perancangan Program Siemens LOGO PLC..... 46
3.4 Perancangan Panel Rangkaian..... 48
BAB IV PENGUJIAN ALAT…..…….. 50
4.1 Metodelogi Pengujian Alat..... 50
4.2 Pengujian Program PLC..... 50
4.2.1 Pengujian Saat Keadaan Normal..... 50
4.2.2 Pengujian Saat Keadaan PLN Normal…… 51
4.2.3 Pengujian Saat Keadaan PLN Gangguan dan Genset Running..... 52
4.2.4 Pengujian Saat Keadaan Genset Gangguan…….. 52
4.2.5 Pengujian Manual..... 53
4.3 Pengujian Proses Kerja Alat Secara Keseluruhan..... 55
4.3.1 Pengujian Saat Keadaan Normal..... 55
4.3.2 Pengujian Saat Keadaan PLN Normal…… 55
4.3.3 Pengujian Saat Keadaan PLN Gangguan dan Genset Running..... 56
4.3.4 Pengujian Saat Keadaan Genset Gangguan…….. 56
4.3.5 Pengujian Manual..... 57

BAB V PENUTUP…… 61
5.1 Kesimpulan..... 61
5.2 Saran..... 61
DAFTAR PUSTAKA…… 62
LAMPIRAN……..…… 63

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi Modul Utama PLC Siemens LOGO	5
Tabel 2.2	Spesifikasi Modul Tambahan PLC Siemens LOGO	5
Tabel 2.3	Tabel Kebenaran Gerbang AND	6
Tabel 2.4	Tabel Kebenaran Gerbang NAND	8
Tabel 2.5	Tabel Kebenaran Gerbang OR	10
Tabel 2.6	Tabel Kebenaran Gerbang NOR	11
Tabel 2.7	Tabel Kebenaran Gerbang XOR	12
Tabel 2.8	Tabel Kebenaran Gerbang NOT	12
Tabel 3.1	List kebutuhan *Input Output (IO)* untuk Program AMF	46

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	PLC Siemens LOGO	4
Gambar 2.2	Software Pemrograman dan kabel komunikasi LOGO	6
Gambar 2.3	Simbol di PLC Gerbang AND	6
Gambar 2.4	Simbol di PLC Gerbang AND *with edge evaluation*	7
Gambar 2.5	Diagram pemilihan waktu Gerbang AND *with edge evaluation*	7
Gambar 2.6	Simbol Gerbang NAND	8
Gambar 2.7	Simbol di PLC Gerbang NAND *with edge evaluation*	9
Gambar 2.8	Diagram pemilihan waktu Gerbang NAND *with edge evaluation*	9
Gambar 2.9	Simbol di PLC Gerbang OR	9
Gambar 2.10	Simbol di PLC Gerbang NOR	10
Gambar 2.11	Simbol di PLC Gerbang XOR	11
Gambar 2.12	Simbol di PLC Gerbang NOT	12
Gambar 2.13	Simbol di PLC fungsi *On Delay*	13
Gambar 2.14	Diagram pemilihan waktu fungsi *On Delay*	13
Gambar 2.15	Simbol di PLC fungsi *Off Delay*	13
Gambar 2.16	Diagram pemilihan waktu fungsi *Off Delay*	13
Gambar 2.17	Simbol di PLC fungsi *On/Off Delay*	14
Gambar 2.18	Diagram pemilihan waktu fungsi *On/Off Delay*	14
Gambar 2.19	Simbol di PLC fungsi *Retentive On Delay*	15
Gambar 2.20	Diagram pemilihan waktu fungsi *Retentive On Delay*	15
Gambar 2.21	Simbol di PLC fungsi *Wiping Relay (Pulse Output)*	15
Gambar 2.22	Diagram pemilihan waktu fungsi *Wiping Relay (Pulse Output)*	15
Gambar 2.23	Simbol di PLC fungsi *Edge Triggered Wiping Relay*	16
Gambar 2.24	Diagram A pemilihan waktu fungsi *Edge Triggered Wiping Relay*	16
Gambar 2.25	Diagram B pemilihan waktu fungsi *Edge Triggered Wiping Relay*	16
Gambar 2.26	Simbol di PLC fungsi *Asynchronous Pulse Generator*	16
Gambar 2.27	Diagram pemilihan waktu fungsi *Asynchronous Pulse Generator*	17
Gambar 2.28	Simbol di PLC fungsi *Random Generator*	17

Gambar 2.29 Diagram pemilihan waktu fungsi *Random Generator* 17
Gambar 2.30 Simbol di PLC fungsi *Stairway Lighting Switch* 18
Gambar 2.31 Diagram pemilihan waktu fungsi *Stairway Lighting Switch* 18
Gambar 2.32 Simbol di PLC fungsi *Multiple Function Switch* 19
Gambar 2.33 Diagram pemilihan waktu fungsi *Multiple Function Switch* 19
Gambar 2.34 Simbol di PLC fungsi *Weekly Timer* 19
Gambar 2.35 Diagram pemilihan waktu fungsi *Weekly Timer* 20
Gambar 2.36 Simbol di PLC fungsi *Yearly Timer* 21
Gambar 2.37 Diagram pemilihan waktu fungsi *Yearly Timer* 21
Gambar 2.38 Simbol di PLC fungsi *Up/Down Counter* 21
Gambar 2.39 Diagram pemilihan waktu fungsi *Up/Down Counter* 21
Gambar 2.40 Simbol di PLC fungsi *Hours Counter* 22
Gambar 2.41 Diagram pemilihan waktu fungsi *Hours Counter* 22
Gambar 2.42 Simbol di PLC fungsi *Threshold Trigger* 23
Gambar 2.43 Diagram pemilihan waktu fungsi *Threshold Trigger* 23
Gambar 2.44 Simbol di PLC fungsi *Analog Threshold Trigger* 23
Gambar 2.45 Diagram pemilihan waktu fungsi *Analog Threshold Trigger* 23
Gambar 2.46 Simbol di PLC fungsi *Analog Differential Trigger* 24
Gambar 2.47 Diagram pemilihan waktu fungsi *Analog Differential Trigger* 24
Gambar 2.48 Simbol di PLC fungsi *Analog Comparator* 25
Gambar 2.49 Diagram pemilihan waktu fungsi *Analog Comparator* 25
Gambar 2.50 Simbol di PLC fungsi *Analog Value Monitoring* 26
Gambar 2.51 Diagram pemilihan waktu fungsi *Analog Value Monitoring* 26
Gambar 2.52 Simbol di PLC fungsi *Analog Amplifier* 26
Gambar 2.53 Simbol di PLC fungsi *Latching Relay* 27
Gambar 2.54 Diagram pemilihan waktu fungsi *Latching Relay* 27
Gambar 2.55 Simbol di PLC fungsi *Pulse Relay* 27
Gambar 2.56 Diagram pemilihan waktu fungsi *Pulse Relay* 27
Gambar 2.57 Simbol di PLC fungsi *Massage Texts* 28
Gambar 2.58 Simbol di PLC fungsi *Softkey* 28
Gambar 2.59 Diagram pemilihan waktu fungsi *Softkey* 29
Gambar 2.60 Simbol di PLC fungsi *Shift Register* 29

Gambar 2.61	Diagram pemilihan waktu fungsi *Shift Register*	29
Gambar 2.62	Simbol Relai	30
Gambar 2.63	Bentuk fisik relai	30
Gambar 2.64	Kontruksi Generator Arus Bolak Balik	31
Gambar 2.65	Bentuk Mesin Diesel	32
Gambar 2.66	Sistem Strat Mesin Secara Manual	33
Gambar 2.67	Sistem Strat Mesin Secara Elektrik	34
Gambar 2.68	Sistem Strat Mesin Menggunakan Kompresi	35
Gambar 2.69	Baterai *charger*	37
Gambar 2.70	Generator dan penggerak	38
Gambar 2.71	Diagram Koneksi Generator	39
Gambar 2.72	Diagram *Wiring* Mesin	40
Gambar 3.1	Blok Sistem AMF Modul	42
Gambar 3.2	Contoh Modul AMF buatan *Deep Sea Electronic type 704*	43
Gambar 3.3	Contoh Koneksi Modul AMF buatan *Deep Sea Electronic type 704*	43
Gambar 3.4	Blok Sistem AMF dengan menggunakan PLC	44
Gambar 3.5	*Wiring diagram* AMF dengan menggunakan PLC	44
Gambar 3.6	Diagram Alur Perancangan Program PLC	45
Gambar 3.7	Diagram Program PLC AMF	47
Gambar 3.8	Penampang Panel	48
Gambar 3.9	Modul AMF dengan PLC	49
Gambar 4.1	Simulasi keadaan normal dengan software PLC	51
Gambar 4.2	Simulasi keadaan PLN normal dengan software PLC	51
Gambar 4.3	Simulasi keadaan PLN gangguan dengan software PLC	52
Gambar 4.4	Simulasi keadaan Genset gangguan dengan software PLC	53
Gambar 4.5	Simulasi keadaan Genset gangguan setelah di reset dengan software PLC	53
Gambar 4.6	Simulasi keadaan manual untuk PLN dengan software PLC	54
Gambar 4.7	Simulasi keadaan manual untuk Genset dengan software PLC	54
Gambar 4.8	Alat dalam keadaan normal	55
Gambar 4.9	Alat dalam keadaan PLN normal	55
Gambar 4.10	Alat dalam keadaan Beban dipasok oleh Genset	56

Gambar 4.11 Alat dalam keadaan Genset mengalami gangguan 57
Gambar 4.12 Alat dalam pengujian manual untuk PLN 58
Gambar 4.13 Alat dalam pengujian manual untuk Genset 60