

**PERENCANAAN APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER  
(PLC) OMRON CPM1A SEBAGAI PUSAT SISTEM PEMOMPAAN  
RPA I DAN RPA II DI PT PERTAMINA (PERSERO) RU III  
PLAJU-SUNGAI GERONG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh :**

**ZEGGA JANOTHA**

**0611 3031 0192**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**PERENCANAAN APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER  
(PLC) OMRON CPM1A SEBAGAI PUSAT SISTEM PEMOMPAAN  
RPA I DAN RPA II DI PT PERTAMINA (PERSERO) RU III  
PLAJU-SUNGAI GERONG**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ZEGGA JANOTHA**

**0611 3031 0192**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Bersiap Ginting, S.T.,M.T.  
NIP. 19630323 198903 1 002**

**Hairul, S.T.,M.T.  
NIP. 19651126 199003 1 002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.  
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Herman Yani, S.T.,M.Eng.  
NIP.19651001 19903 1 006**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN



### MOTTO :

- ❖ **Kamu dapat berduka ketika mawar itu berduri atau kamu dapat bersuka cita ketika duri itu berbunga mawar.**
- ❖ **Jika kamu terlahir miskin itu bukan kesalahanmu tetapi jika kamu mati dalam kemiskinan itu adalah kesalahan kamu sebenarnya.**

### LAPORAN INI DIPERSEMBAHKAN UNTUK :

- ❖ **Mama dan Almarhum Papa tercinta yang selama hidupnya selalu membimbing dan mendidik agar dapat menjadi sesuatu yang berharga dalam keluarga maupun untuk orang lain.**
- ❖ **Keluarga besar M.Nasir dan Keluarga besar Jaya Sukma yang telah banyak membantu dalam perkuliahan ini dan**
- ❖ **Seluruh sanak saudara dan anggota keluarga yang telah mendukung saya.**
- ❖ **Staf dan karyawan PT PERTAMINA (Persero) RU III Plaju-Sungai Gerong yang menjadi motivasi saya dalam mengerjakan laporan ini.**

## **ABSTRAK**

# **PERENCANAAN APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CPM1A SEBAGAI PUSAT SISTEM PEMOMPAAN RPA I DAN RPA II DI PT PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU – SUNGAI GERONG**

---

**Zegga Janotha**

0611 3031 0192

Teknik Listrik

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Untuk menggantikan sistem pengontrolan operasi mesin-mesin produksi secara konvensional, dewasa ini telah banyak mempergunakan teknologi Programmable Logic Controller (PLC) yang dapat melakukan pengontrolan secara otomatis.

Pengoperasian dan pengontrolan sistem pemompaan tambang pada RPA I dan RPA II di PT PERTAMINA (Persero) Plaju-Sungai Gerong dilakukan dengan sistem konvensional. Untuk itu perlu dirancang suatu sistem pemompaan dengan memanfaatkan teknologi PLC.

Perancangan aplikasi PLC OMRON CPM1A untuk sistem pemompaan ini membahas secara lengkap rangkaian konvensional dari sistem yang penulis rencanakan, pendefinisian peralatan input/ouput, pemrograman dengan ladder diagram dan kode mnemonik serta wiring diagramnya.

Dengan PLC memungkinkan pekerjaan operasional dan monitoring sistem pemompaan dapat dilakukan oleh satu orang dari ruang kontrol sehingga biaya operasional pemompaan bisa lebih efisien.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil a'lamini, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penyusunan laporan akhir dengan judul **“PERENCANAAN APLIKASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OMRON CPM1A SEBAGAI PUSAT SISTEM PEMOMPAAN RPA I DAN RPA II DI PT PERTAMINA (PERSERO) RU III PLAJU-SUNGAI GERONG”** ini dapat selesai dengan baik.

Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Untuk itu melalui tulisan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro.
- 2) Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T. sebagai Dosen Pembimbing I.
- 3) Bapak Hairul, S.T.,M.T. sebagai Dosen Pembimbing II.
- 4) Staf-staf dan dosen pengajar Program Studi Teknik Listrik yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama penulis menjalani pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
- 5) Staf dan Karyawan PT PERTAMINA (Persero) RU III Plaju-Sungai Gerong yang telah bersedia memberikan data-data demi membantu terselesainya laporan akhir ini.
- 6) Saudara saya Aryo Meindra, A.Md yang telah banyak membantu dengan memberikan pengalamannya dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.
- 7) Rekan-rekan seperjuangan Kelas 6LB Teknik Listrik yang telah memberikan sumbang dan saran serta dukungannya.

Semoga lapoaran ini dapat memberikan wawasan yang lebih luas dan menjadi sumbangan pemikiran kepada pembaca khususnya para mahasiswa/mahasiswi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Untuk itu, kepada para pembaca saya mengharapkan kritik dan sarannya demi perbaikan di masa yang akan datang.

Palembang, 7 Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	3
1.5.1 Metode Wawancara.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Studi Pustaka .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Sejarah PLC .....	6
2.2 Pengertian PLC .....	8
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Pemakaian PLC .....	9
2.4 Bagian Utama PLC .....	10

2.4.1	Unit Pengolahan Pusat (CPU-Central Processing Unit) .	11
2.4.2	Memori .....	11
2.4.3	Pemrograman PLC .....	11
2.4.4	Catu DayaPLC.....	12
2.4.5	Masukan-masukan PLC .....	12
2.4.6	Pengeluaran Atau Antarmuka Masukan.....	12
2.4.7	Keluaran-keluaran PLC .....	13
2.4.8	Pengaturan Atau Antarmuka Keluaran .....	14
2.4.9	Jalur Ekstensi Atau Tambahan .....	14
2.5	Prinsip Kerja PLC .....	14
2.6	PLC OMRON CPM1A .....	15
2.7	Mode Kerja.....	16
2.7.1	Mode Program.....	16
2.7.2	Mode Monitor .....	17
2.7.3	Mode RUN .....	17
2.8	Bahasa Program PLC Omron CPM1A .....	17
2.8.1	Ladder Diagram.....	17
2.8.2	Diagram Blok (Function Plan) .....	18
2.8.3	Kode Mnomonik .....	18
2.9	Instruksi Dasar Pemrograman .....	19
2.9.1	Instruksi-instruksi Tangga.....	19
2.9.2	Instruksi-instruksi Blok Logika.....	23
2.9.3	Timer .....	27
2.9.4	Instruksi Relay (IR) .....	28
2.10	Kode Input dan Kode Output .....	29
2.10.1	Peralatan Input.....	29



2.10.2	Peralatan Output .....	29
2.11	Pemrograman PLC OMRON CPM1A Dengan Komputer .....	30
2.11.1	Peralatan Interface .....	31
2.11.2	Membuat Diagram Tangga.....	32
2.11.3	Menyimpan Diagram Tangga.....	37
2.11.4	Pengaturan Komunikasi PLC Dengan Komputer .....	37
2.11.5	Transfer Program Dari Komputer Ke PLC .....	37
2.12	Menghubungkan PLC Dengan Peralatan Input Dan Peralatan Output .....	38
<b>BAB III</b>	<b>PERENCANAAN .....</b>	<b>39</b>
3.1	Peralatan Yang Digunakan.....	40
3.2	Bahan Yang Digunakan .....	40
3.3	Prosedur Perencanaan .....	
3.4	Deskripsi RPA I Dan RPA II PT PERTAMINA (Persero) RU II Plaju-Sungai Gerong .....	42
3.5	Sistem Operasi Kerja Pompa Pada RPA I Dan RPA II .....	
3.6	Permasalahan Yang Terjadi Di RPA I dan RPA II.....	45
3.7	Langkah-langkah Pembuatan Bahasa Program Untuk Rumah Pompa Air .....	48
3.7.1	Menterjemahkan Rangkaian Kedalam Rangkaian Konvensional.....	48
3.7.2	Mendefinisikan Peralatan Input (I) Dan Output (O) Dalam Tabel I/O.....	48
3.7.3	Memberikan Kode Peralatan Input Dan Output.....	49
3.7.4	Terjemahkan Rangkaian Konvensional Kedalam Ladder Diagram.....	50
3.8	Software Pendukung Pemrograman PLC Dengan Komputer ...	55

<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Hasil.....	52
4.1.1 Deskripsi.....	52
4.1.2 Pengalamatan I/O .....	54
4.1.3 Diagram Fungsi .....	57
4.1.4 Diagram Pengawatan.....	59
4.1.5 Rangkaian Konvensional.....	70
4.1.6 Pemrograman .....	83
4.1.7 Kode Mnemonik Hasil Pemrograman Pada RPA I Dan RPA II.....	94
4.2 Pembahasan.....	104
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>108</b>
5.1 Kesimpulan .....	108
5.2 Saran.....	108

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 Arti Lampu Indikator PLC OMRON CPM1A.....	15
2. Tabel 2.2 Pengkodean Terminal I/O .....	30
3. Tabel 3.1 Daftar Peralatan Yang Digunakan .....	39
4. Tabel 3.2 Daftar Bahan Yang Digunakan .....	39
5. Tabel 3.3 Daftar Peralatan Input Dan Output .....	47
6. Tabel 3.4 Kode Peralatan Input Dan Output .....	47
5. Tabel 4.1 Peralatan Dan Kode Input (I) Pada RPA I.....	55
6. Tabel 4.2 Peralatan Dan Kode Output (O) Pada RPA I.....	55
7. Tabel 4.3 Peralatan Dan Kode Input (I) Pada RPA II.....	56
8. Tabel 4.4 Peralatan Dan Kode Output (O) Pada RPA II.....	57
9. Tabel 4.5 Kode Mnomonik Dari Hasil Pemrograman RPA I.....	94
10. Tabel 4.6 Kode Mnomonik Dari Hasil Pemrograman RPA II.....	99

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Sistem Layout dan Hubungan PLC .....	8
2. Gambar 2.2 Bagian-Bagian Utama PLC .....	10
3. Gambar 2.3 Rangkaian Antarmuka Masukan PLC .....	13
4. Gambar 2.4 Rangkaian Antarmuka Keluaran PLC .....	14
5. Gambar 2.5 PLC OMRON CPM1A .....	16
6. Gambar 2.6 Contoh Bentuk Ladder Diagram .....	18
7. Gambar 2.7 Contoh Bentuk Diagram Blok (Function Plan).....	18
8. Gambar 2.8 Contoh Bentuk Kode Mnemonik .....	19
9. Gambar 2.9 Contoh Instruksi LD Dan LD NOT.....	19
10. Gambar 2.10 Contoh Instruksi AND Dan AND NOT .....	20
11. Gambar 2.11 Contoh Instruksi OR Dan OR NOT .....	20
12. Gambar 2.12 Contoh Kombinasi AND Dan OR.....	21
13. Gambar 2.13 Contoh Instruksi OUTPUT Dan OUTPUT NOT .....	22
14. Gambar 2.14 Contoh Instruksi END .....	22
15. Gambar 2.15 Contoh Instruksi Logika AND LD .....	23
16. Gambar 2.16 Contoh Instruksi Logika OR .....	24
17. Gambar 2.17 Contoh Blok Logika Yang Dihubungkan Secara Serial.....	25
18. Gambar 2.18 Contoh Blok Logika Yang Dihubungkan Secara Pararel.....	25
19. Gambar 2.19 Mengkombinasi AND LD Dan OR LD .....	26
20. Gambar 2.20 Contoh Lain Mengkombinasi AND LD Dan OR LD .....	27
21. Gambar 2.21 (a) Format Instruksi Timer; (b) Contoh Ladder Diagram Dan Mnemonik Pemakaian Timer On Delay; (c) Timing Diagram .....	28
22. Gambar 2.22 Contoh Pemakaian Internal Relay .....	29

23. Gambar 2.23	Konfigurasi PLC Download Program Dari Komputer.....	31
24. Gambar 2.24	Tampilan Penyuntingan Diagram Tangga CX Programmer V 9.0 .....	32
25. Gambar 2.25	Tampilan Lembar Kerja Baru.....	33
26. Gambar 2.26	Kotak Dialog Contact.....	33
27. Gambar 2.27	Penggambaran Normally Open Contact.....	34
28. Gambar 2.28	Hasil Sementara Diagram Tangga.....	35
29. Gambar 2.29	Kotak Dialog Fungsi END .....	35
30. Gambar 2.30	Kotak Dialog Find Instruction.....	36
31. Gambar 2.31	Hasil Akhir Diagram Tangga .....	36
32. Gambar 2.32	Kotak Dialog Komunikasi Komputer Dengan PLC.....	37
33. Gambar 2.33	Pengaturan Transfer Program Dari Komputer Ke PLC .....	38
34. Gambar 2.34	Hubungan PLC Dengan Peralatan Input Dan Output .....	38
35. Gambar 3.1	Diagram Alir (Flowchart).....	40
36. Gambar 3.2	Layout Letak Pompa Pada Rumah Pompa Air I (RPA I)....	42
37. Gambar 3.3	Layout Letak Pompa Pada Rumah Pompa Air II (RPA II)..	45
38. Gambar 3.4	Ladder Diagram (a) .....	48
39. Gambar 3.5	Ladder Diagram (b) .....	49
40. Gambar 3.6	Ladder Diagram (c) .....	50
41. Gambar 3.7	Software CX Programmer V 9.0 .....	51
42. Gambar 4.1	Layout Rumah Pompa Air I (RPA I).....	52
43. Gambar 4.2	Layout Rumah Pompa Air II (RPA II) .....	53
44. Gambar 4.3	Diagram Blok .....	58
45. Gambar 4.4	Wiring Diagram Hubungan Peralatan Input / Output dengan Jalur Masukan / Keluaran PLC (RPA I) .....	60

46. Gambar 4.5	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA I) (a) .....	61
47. Gambar 4.6	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA I) (b) .....	62
48. Gambar 4.7	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA I) (c) .....	63
49. Gambar 4.8	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA I) (d) .....	64
50. Gambar 4.9	Wiring Diagram Hubungan Peralatan Input / Output Dengan Jalur Masukan / Keluaran PLC (RPA II).....	65
51. Gambar 4.10	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA II) (a) .....	66
52. Gambar 4.11	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA II) (c) .....	67
53. Gambar 4.12	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA II) (d).....	68
54. Gambar 4.13	Wiring Diagram Panel Kontrol Yang Ada Pada Ruangan Kontrol (RPA II) (e) .....	69
55. Gambar 4.14	Rangkaian Konvensional RPA I (a) .....	71
56. Gambar 4.15	Rangkaian Konvensional RPA I (b) .....	72
57. Gambar 4.16	Rangkaian Konvensional RPA I (c) .....	73
58. Gambar 4.17	Rangkaian Konvensional RPA I (d) .....	74
59. Gambar 4.18	Rangkaian Konvensional RPA I (e) .....	75
60. Gambar 4.19	Rangkaian Konvensional RPA I (f).....	76
61. Gambar 4.20	Rangkaian Konvensional RPA II (a).....	77
62. Gambar 4.21	Rangkaian Konvensional RPA II (b).....	78
63. Gambar 4.22	Rangkaian Konvensional RPA II (c).....	79
64. Gambar 4.23	Rangkaian Konvensional RPA II (d).....	80

65. Gambar 4.24	Rangkaian Konvensional RPA II (e).....	81
66. Gambar 4.25	Rangkaian Konvensional RPA II (f) .....	82
67. Gambar 4.26	Ladder Diagram RPA I (a) .....	83
68. Gambar 4.27	Ladder Diagram RPA I (b).....	84
69. Gambar 4.28	Ladder Diagram RPA I (c) .....	85
70. Gambar 4.29	Ladder Diagram RPA I (d).....	86
71. Gambar 4.30	Ladder Diagram RPA I (e) .....	87
72. Gambar 4.31	Ladder Diagram RPA I (f).....	88
73. Gambar 4.32	Ladder Diagram RPA II (a).....	89
74. Gambar 4.33	Ladder Diagram RPA II (b).....	90
75. Gambar 4.34	Ladder Diagram RPA II (c).....	91
76. Gambar 4.35	Ladder Diagram RPA II (d).....	92
77. Gambar 4.36	Ladder Diagram RPA II (e).....	93
78. Gambar 4.37	Ladder Diagram RPA II (f) .....	94
79. Gambar 4.38	Blok Program Main Switch Otomatis .....	105

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran 1	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#11..... L-1
2. Lampiran 2	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#11..... L-2
3. Lampiran 3	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#11..... L-3
4. Lampiran 4	Three Line Diagram Motor Starter Panel 6.6KV Switch Gear SS#11..... L-4
5. Lampiran 5	Sequence Diagram Motor Starter Panel 6.6KV HV Panel MCC SS#11..... L-5
6. Lampiran 6	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#14..... L-6
7. Lampiran 7	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#14..... L-7
8. Lampiran 8	Part List Panel .6KV HV Panel MCC SS#14..... L-8
9. Lampiran 9	Three Line Diagram Motor Starter Panel 6.6KV Switch Gear SS#14..... L-9
10. Lampiran 10	Sequence Diagram Motor Starter Panel 6.6KV HV Panel MCC SS#14.....L-10
11. Lampiran 11	HV One Line Diagram 6.6KV Di SS#11 PL .....L-11
12. Lampiran 12	HV One Line Diagram 6.6KV Di SS#14 A PL .....L-12
13. Lampiran 13	Data Motor (6.9 KV) UTL PLJ .....L-13
14. Lampiran 14	Data Pompa RPA I Dan RPA II .....L-14
15. Lampiran 15	Shift And Over – Dist – Utilities.....L-15
16. Lampiran 16	Line C Water Kil.Plaju .....L-16
17. Lampiran 17	Surat Balasan Pengambilan Data .....L-17
18. Lampiran 18	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA) .....L-18
19. Lampiran 19	Lembar Bimbingan Laporan Akhir .....L-19
20. Lampiran 20	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir .....L-20