

PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allâh Subhanahu Wa Taála, Rabb alam semesta. Dialah Allâh, Tuhan Yang Maha Satu, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Dialah Sebaik baik Penolong dan Sebaik baik Pelindung. Shalawat dan salâm kepada Nabi Muhammad Rasulullâh Shallallâhu Alaihi Wa Salâm, Sang pembawa kabar gembira dan sebaik baik suri tauladan bagi yang mengharap Rahmat dan Hidayah-Nya.

Sungguh hanya melalui Pertolongan dan Perlindungan Allâh SWT semata sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan seizin Allâh SWT, di kesempatan yang baik ini saya ingin menghaturkan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar besarnya atas bantuan sehingga terselesainya skripsi ini kepada:

- Keluarga tercinta, Bapak S.Mardjono dan Ibu Sri Indra Yanah yang selalu memberikan kasih sayang, support dan doa yang tiada akhir. dan seluruh keluarga yang juga memberikan support serta doa. Adikku Indra dan kakakku Slamet Nur Hadi beserta keluarga, yang selalu menghibur dan memberi semangat.
- Bapak Zulkifli Hoesain Sjaharia dan Ibu Miyuki Inoue yang selalu memberikan kasih sayang, support dan doa yang tiada akhir, begitu juga dengan Adikku Narumi Inoue Sjaharia yang selalu menghibur dengan canda tawanya.
- Aminah Inoue Sjaharia yang cantik atas segala pengertian, kesabaran, semangat yang tak pernah putus, waktu, segala bantuan dan do'a yang telah diberikan.
- Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Bapak Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Bapak Ir. Purwanto, MT. selaku KKDK Teknik Kontrol, selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan, masukan, serta saran yang telah diberikan selama bimbingan.
- Bapak Ali Mustofa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dalam memberi bimbingan akademik.
- Ibu Dr. Ir. Erni Yudaningtyas, M.T. selaku Kepala Laboratorium Sistem Kontrol yang telah meluangkan banyak waktunya untuk kemajuan lab sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak waktu, ilmu, masukan, dan kesabaran dalam membimbing.

- Bapak Ir. Moch. Rusli, Dipl.-Ing. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak waktu dan ilmunya ketika bimbingan.
- Bapak Ibu Dosen, karyawan, staf recording dan RBTE atas segala bantuan dan kemudahan.
- Mbak Eka selaku Laboran Lab. Sistem Kontrol atas bimbingannya saat menggunakan alt Lab. Sistem Kontrol.
- Keluarga Besar Lab Siskon, Mas Rozi, Mas Emon, Mas Dimas, Mas Tesu, Mas Zainudin, Mas Mirza, Dennis, Andri, Yudha, Naufal, Afif, Indra, Hilmi, Sura, Zaini, Rifan, Iqbal, Yuda, Diana dan Ana terima kasih telah memberikan banyak bantuan serta pengetahuan dalam belajar dan berkreasi.
- Teman-teman RistIE TEUB yang telah membantu dalam peminjaman alat serta sarana dan prasarana serta ketersediaan waktunya untuk mengajarkan pengetahuan baru.
- Teman-teman Graha, Ridwan, Yuda, Dirga, Budi, Panji, Kemas, Mahes, Danang, Haris, Jolang, Ray, Dito, Andhika atas kesesatan yang membuat saya tidak stress dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Tak lupa keluarga besar VOLTAGE'12, yang telah memberikan banyak kenangan dan pengalaman.

Sekiranya Allâh SWT mencatat amalan ikhlas kami dan semua pihak yang turut membantu sehingga skripsi ini terselesaikan. Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna namun semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin

Malang, 10 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II TIJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sensor Temperatur LM35	5
2.2 <i>Programmable Logic Control</i> (PLC).....	6
2.3 PLC OMRON tipe CP1L-L20DTI-D	17
2.3.1 Bagian-bagian umum PLC OMRON CP1L	18
2.3.2 <i>Port terminal Input Output</i> PLC Omron CP1L.....	19
2.4 <i>Power Supply</i>	20
2.5 Program <i>CX-ONE</i>	21
2.6 Sistem Kontrol Otomasi.....	22
2.7 Sistem Kontrol Sekuensial.....	22
2.8 <i>Grafcet</i>	23
2.8.1 Langkah dan Transisi	23
2.8.2 Pengaktifan transisi	25
2.8.3 Aksi dan <i>Output</i>	26
2.8.4 Keadaan Internal dan Waktu	28
2.8.5 Makrostep.....	29
2.9 Sensor <i>Limit Switch</i>	30
2.10 Pompa Sentrifugal.....	31
2.11 <i>Smart Pump Plant</i>	36
2.12 <i>Relay</i>	37
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	43

3.2 Spesifikasi Alat.....	45
3.3 Perancangan Kerja.....	48
3.4 Tabel Alamat <i>Input</i> dan <i>Output</i>	49
3.5 Perancangan Diagram State.....	50
3.6 Perancangan Metode Grafcet.....	52
3.7 Perancangan Ladder Diagram.....	53
3.8 Diagram Alir Sensor.....	54
3.9 Pengambilan kesimpulan.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
BAB V PENUTUP.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Alamat <i>Output</i> Perangkat Lunak Grafcet	49
Tabel 3.2	Alamat <i>Input</i> Perangkat Lunak Grafcet.....	50
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Saklar Pada <i>Smart Pump Plant</i> Dengan Metode Grafcet	58
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada <i>Smart Pump Plant</i> Dengan Metode Grafcet	59
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Sensor Level Air Pada <i>Smart Pump Plant</i> Dengan Metode Grafcet	60
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Timer Pada <i>Smart Pump Plant</i> Dengan Grafcet	62





DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sensor temperatur LM35	5
Gambar 2.2	Bagian Sensor LM35	6
Gambar 2.3	Sebuah pengontrol logika terprogram	8
Gambar 2.4	Bagian PLC Omron CP1L	10
Gambar 2.5	Simbol perangkat <i>input</i> PLC	12
Gambar 2.6	Simbol perangkat <i>output</i> PLC	12
Gambar 2.7	Simbol <i>load</i>	14
Gambar 2.8	Simbol <i>load not</i>	14
Gambar 2.9	Simbol <i>And</i>	15
Gambar 2.10	Simbol <i>And Not</i>	15
Gambar 2.11	Simbol <i>Or</i>	16
Gambar 2.12	Simbol <i>Or Not</i>	16
Gambar 2.13	Simbol <i>Out</i>	17
Gambar 2.14	Simbol <i>Out Not</i>	17
Gambar 2.15	PLC Omron CP1L-L20Dxx.....	18
Gambar 2.16	Bagian PLC Omron CP1L	18
Gambar 2.17	<i>Port input</i> AC dan DC	19
Gambar 2.18	<i>Port output</i> AC dan DC	20
Gambar 2.19	<i>Power Supply</i> 24 V	21
Gambar 2.20	Program CX-One	21
Gambar 2.21	Pengisian air dengan pengontrolan otomatis.....	22
Gambar 2.22	Bentuk gambar transisi aktif dan tidak aktif.....	23
Gambar 2.23	Bentuk gambar transisi	24
Gambar 2.24	Bentuk hubungan	25
Gambar 2.25	Instruksi level tak bersyarat	26
Gambar 2.26	Instruksi level bersyarat	26
Gambar 2.27	Ilustrasi aksi impuls	27
Gambar 2.28	Pengendalian logika, aksi, input dan output	28
Gambar 2.29	Waktu dan Keadaan Internal	29
Gambar 2.30	Bentuk gambar makrostep	30

Gambar 2.31	<i>Limit switch</i>	30
Gambar 2.32	Bagian NC, No, dan COM pada <i>limit switch</i>	31
Gambar 2.33	Pompa Sentrifugal	32
Gambar 2.34	Macam – macam <i>impeller</i>	32
Gambar 2.35	<i>Volute casing</i>	33
Gambar 2.36	<i>Shaft</i> pada pompa air	33
Gambar 2.37	<i>Shaft Sleeve</i>	34
Gambar 2.38	<i>Glannd packing</i>	34
Gambar 2.39	<i>Stuffing box</i>	35
Gambar 2.40	<i>Bearing</i>	35
Gambar 2.41	<i>Oil seal</i>	36
Gambar 2.42	<i>Smart pump plant</i>	36
Gambar 2.43	Bagian <i>relay</i> elektromagnetik.....	37
Gambar 2.44	<i>Relay normaly close</i> (NC).....	38
Gambar 2.45	<i>Relay normaly open</i> (NO)	38
Gambar 2.46	<i>Single Pole Single Throw</i> (SPST)	39
Gambar 2.47	<i>Single Pole Double Pole</i> (SPDT)	39
Gambar 2.48	<i>Double Pole Single Throw</i> (DPST)	40
Gambar 2.49	<i>Double pole Double Throw</i> (DPDT)	40
Gambar 2.50	<i>Quadruple Pole Double Throw</i> (QPDT)	41
Gambar 2.51	<i>Timming Relay</i>	41
Gambar 2.52	<i>Latching Relay</i>	42
Gambar 3.1	<i>Smart Pump Plant</i>	44
Gambar 3.2	Program CX-One.....	45
Gambar 3.3	<i>Power Supply Unit</i> 2560.....	45
Gambar 3.4	PLC Omron CP1L-L20Dxx	46
Gambar 3.5	<i>Relay</i> 5 volt	46
Gambar 3.6	Pompa Air TIY – 152	47
Gambar 3.7	Sensor LM35	47
Gambar 3.8	<i>Plant System</i>	48
Gambar 3.9	Perancangan diagram state	51
Gambar 3.10	Perancangan metode grafcet.....	52
Gambar 3.11	Ladder diagram.....	53
Gambar 3.12	Diagram alir sensor suhu.....	54

Gambar 3.13	Diagram alir sensor level.....	55
Gambar 3.14	Diagram alir <i>timer</i>	56
Gambar 4.1	Sakelar pada tampilan CX - Programmer.....	57
Gambar 4.2	Logika suhu pada tampilan CX - Programmer.....	58
Gambar 4.3	Logika <i>limit switch</i> pada tampilan CX - Programmer.....	60
Gambar 4.4	Logika <i>timer</i> pada tampilan CX - Programmer.....	61
Gambar 4.5	<i>Smart pump plant</i> telah bekerja.....	62

