

**RANCANG BANGUN MINIATUR SAWAH PINTAR
MENGUNAKAN PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*)
(KONTROL PENGENDALI LEVEL AIR)**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

BAYU DERMAWAN

0614 3031 1106

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**RANCANG BANGUN MINIATUR SAWAH PINTAR
MENGUNAKAN PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*)
(KONTROL PENGENDALI LEVEL AIR)**



LAPORAN AKHIR
Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

BAYU DERMAWAN

0614 3031 1106

Palembang, Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Muhammad Yunus, M.T
NIP. 195702281988111001

Sutan Marsus, S.S.T.,M.T.
NIP. 196509301993031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Yudi Wijanarko, S.T. M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.T.,M.T.
NIP.196505121995021001

MOTO

“ Selama ada kemauan dan usaha dalam hidup maka pasti ada jalan untuk mencapai cita-cita “

“ Yang pertama bukannya mengeluh tetapi upaya yang kita lakukan “

“ Hidup itu bersyukur bukannya menyerah “

“ Pikirkanlah tentang kehidupan, bukan untuk sesaat tapi untuk setiap saat “ #Bayu Dermawan

Ku Persembahkan Untuk :

- *Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.*
- *Kedua orang tuaku atas kasih sayang dan kesabaran dalam membesarkanku, yang disetiap doanya selalu terselip namaku.*
- *Keluarga besar yang selalu menjadi penyemangatku.*
- *Bapak Ir.H.Muhammad Yunus M.T dan Bapak Sutan Marsus., S.S.T.,M.T selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantuku dalam penyelesaian laporan akhir ini dengan baik dan tepat waktu.*
- *Seluruh dosen teknik listrik yang telah memberikan pelajaran kepada kami.*
- *Terimakasih teman teman seperjuangan Teknik Listrik tahun ajaran 2014.*
- *Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MINIATUR SAWAH PINTAR MENGGUNAKAN PLC (*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*)

(2017: xiv + 64 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Pustaka + Lampiran)

Bayu Dermawan

061430311106

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Upaya untuk mendapatkan hasil yang maksimal petani banyak melakukan sesuatu yang penting padi pertubuhan padi, dari memeriksa genangan air, pupuk dan pembasmian hama. Jika tidak petani harus menundukkan kepalanya karena melihat padinya tidak berkembang dengan baik. Untuk ketersediaan sumber air, saat musim penghujan curah hujan cukup besar membuat genangan di petak sawah. Penggenangan air yang berlebihan selama kurung waktu tertentu dapat mempengaruhi keadaan padi. Saat terjadi hujan malam hari para petani harus menunggu pagi untuk mengeluarkan air hujan yang tegenang di sawah dengan cara manual. Selain genangan air yang berlebihan, padi juga tidak boleh kekeringan jika semua itu terjadi petani harus melakukan kontrol secara manual menggunakan tenaga manusia, Sehingga jika hal itu terjadi berkali-kali dan tidak cepat diatasi maka produksi padi akan berkurang bahkan petani tidak dapat memanen padi. Dengan Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai inti sistem pengontrol, pompa air sebagai penyalur dalam memindahkan air. Maka Rancang Bangun Miniatur Sawah Pintar Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah rancangan dalam bentuk miniatur yang dapat mensimulasikan pengendalian pompa air secara otomatis dan semi otomatis berdasarkan ketinggian level air menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). Didalam rancang bangun ini terdapat tiga ketinggian level air yaitu ketinggian level air normal, Maksimum, dan minimum.

Kata kunci : *Irigasi Sawah, PLC (Programmable Logic Controller), Pompa Air*

ABSTRACT

DESIGN OF MINIATURE SMART FARAM USING *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*

(2017: xiv + 64 pages + List of Contents + List of Tables + List of Figures + Bibliography + Appendix)

Bayu Dermawan

061430311106

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Efforts to get maximum results of farmers do a lot of important rice paddy grains, from checking puddles, fertilizers and extermination of pests. If not, the farmers should bow their heads because they are not well developed. For the availability of water sources, during the rainy season the rainfall is large enough to create a puddle in the field. Excessive waterlogging over a certain time bracket can affect the condition of the rice. When it rains in the evening the farmers have to wait for the morning to remove the rainwater that is steady in the fields manually. In addition to excessive puddles, rice should also not drought if all that happens farmers have to manually control using human power, so if it happens many times and not quickly overcome the production of rice will be reduced even farmers can not harvest rice. By Using PLC (Programmable Logic Controller) as the core controller system, water pump as a distributor in moving water. So the Design of Miniature Rice Fields Using PLC (Programmable Logic Controller) is a miniature design that can simulate automatic and semi-automatic water pump control based on water level using PLC (Programmable Logic Controller). In the design of this building there are three water level that is the height of normal water level, Maximum, and minimum.

Keywords: Irrigation of rice fields, *PLC (Programmable Logic Controller), Water Pump*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula Sholawat teriring Salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul: “**Rancang Bangun Miniatur Sawah Pintar Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*)**”. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T. , sebagai Pembimbing I
2. Bapak Sutan Marsus, S.T., M.T. , sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2014 (6 LA, 6 LB, 6 LC, dan 6 LD) yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada mereka semua dan menbalas semua kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Motto LA.....	ii
Abstrak	iii
Abstract	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiv
 BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II Tinjauan Pustaka	
2.1 PLC (Programmable Logic Controller).....	5
2.1.1 Hardware.....	7
2.1.2 PLC Omron.....	8
2.1.3 Software CX Programmer	9
2.1.4 Program PLC.....	13
2.1.5 Instruksi Dasar Pada PLC	13
2.1.6 Perangkat-Perangkat Input.....	26
2.1.6.1 Sensor Level Air	27
2.1.6.2 Sensor Jarak Dengan Inframerah.....	27
2.1.7 Perangkat-Perangkat Output	28
2.1.7.1 Tombol Tekan	29
2.1.7.2 Lampu Tanda	29

2.1.7.3 Relay	30
2.1.8 Sistem Persawahan	31
2.1.8.1 Fungsi Sistem Persawahan	32
2.1.8.2 Bagian-Bagian Sistem Persawahan	32
2.1.8.2.1 Irigasi Sawah.....	32
BAB III Rancang Bangun	
3.1 Metode Rancangan dan Pembuatan Alat.....	36
3.2 Perancangan Sistem.....	37
3.2.1 Diagram Blok Sistem	37
3.2.2 Rancang Bangun Kelistrikan	39
3.2.3 Rancang Program PLC	42
3.2.4 Rancang Bangun Mekanik.....	44
3.3 Peralatan dan Bahan Pada Rancang Bangun Alat.....	45
3.3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	45
3.3.2 Bahan Rancang Bangun Alat	46
3.3.3 Spesifikasi Peralatan.....	47
3.4 Deskripsi Kerja Alat.....	52
3.5 Langkah-Langkah Pengujian	52
3.5.1 Pengujian Sistem Minimum.....	52
3.5.2 Pengujian Kontrol Ketinggian Level Air Semi-Otomatis	53
3.5.3 Pengujian Kontrol Ketinggian Level Air Otomatis.....	53
BAB IV Hasil dan Pembahasan	
4.1 Hasil Data Pengujian.....	54
4.1.1 Pengujian Sistem.....	54
4.1.2 Hasil Data Pengujian Kontrol Level Air Semi-Otomatis	54
4.1.3 Hasil Data Pengujian Kontrol Level Air Otomatis	56
4.2 Gambar Hasil Percobaan	57
4.3 Analisa dan Pembahasan	60
BAB V Kesimpulan dan Saran	
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63

Daftar Pustaka	64
Lampiran	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logika PLC	5
Gambar 2.2 Sistem PLC.....	6
Gambar 2.3 PLC Omron CP1E-E20 SDR-A	8
Gambar 2.4 CX Programmer Version 9.0 Omron.....	10
Gambar 2.5 Tampilan Pertama Program CX Programmer Version 9.0 Omron ..	10
Gambar 2.6 Tampilan Pemilihan Device PLC Pada Program CX Programmer Version 9.0 Omron	11
Gambar 2.7 Tampilan Project Program CX Programmer Version 9.0 Omron	11
Gambar 2.8 Tampilan Keterangan Project Program CX Programmer Version 9.0 Omron.....	12
Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Instruksi LD dan LD NOT	14
Gambar 2.10 Contoh Penggunaan Instruksi AND dan AND NOT	14
Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Instruksi OR dan OR NOT.....	15
Gambar 2.12 Contoh Penggabungan Instruksi AND dan OR.....	16
Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika AND LD	17
Gambar 2.14 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika OR LD	18
Gambar 2.15 Contoh Penggunaan Instruksi Blok Logika Kompleks.....	19
Gambar 2.16 Prinsip Kerja Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATI UP (DIFU)	20
Gambar 2.17 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATI UP (DIFU)	21
Gambar 2.18 Contoh Penggunaan Instruksi Kendali Bit DIFFERENTIATI DOWN (DIFD)	21
Gambar 2.19 Simbol Tangga dan Area Data Operan Instruksi OUT dan OUT NOT	22
Gambar 2.20 Contoh Penggunaan Instruksi OUT dan OUT NOT.....	23
Gambar 2.21 Contoh Penggunaan Instruksi END	24
Gambar 2.22 Simbol Tangga dan Area Data Operan Instruksi TIMER (TIM).....	24

Gambar 2.23 Contoh Penggunaan TIMER (TIM).....	25
Gambar 2.24 Simbol Tangga dan Area Data Operan Instruksi COUNTER (CNT).....	25
Gambar 2.25 Contoh Penggunaan COUNTER (CNT).....	26
Gambar 2.26 Sensor Level Air	27
Gambar 2.27 Sensor Jarak Dengan Inframerah.....	28
Gambar 2.28 Tombol Tekan Kontak NO dan Kontak NC.....	29
Gambar 2.29 Lampu Tanda.....	30
Gambar 2.30 Relay	31
Gambar 2.31 Sistem Irigasi Sawah.....	35
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat.....	36
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan Sistem	38
Gambar 3.3 Tata Letak Sistem Kontrol Kendali	39
Gambar 3.4 Tata Letak Relay.....	40
Gambar 3.5 Rangkaian Kelistrikan Pada Relay	40
Gambar 3.6 PLC Omron CP1E-EO SDR-A	41
Gambar 3.7 Rangkaian Kelistrikan Pada PLC	41
Gambar 3.8 Ladder Diagram Kontrol Start Awal	42
Gambar 3.9 Ladder Diagram Kontrol Pintu Air Otomatis.....	42
Gambar 3.10 Ladder Diagram Kontrol Level Air Semi Otomatis	43
Gambar 3.11 Ladder Diagram Output Kontrol Level Air.....	44
Gambar 3.12 Ladder Diagram End.....	44
Gambar 3.13 Desain Rancang Bangun Meja	45
Gambar 4.1 Program Bendungan dalam Keadaan Standby	54
Gambar 4.2 Program Lampu Tanda Semi Otomatis.....	55
Gambar 4.3 Rangkaian PLC Kendali Level Air Semi-Otomatis	55
Gambar 4.4 Program Lampu Tanda Otomatis	56
Gambar 4.5 Program Operasi Level Air Kendali Otomatis	56
Gambar 4.6 Lampu Tanda Keadaan Stand by.....	57
Gambar 4.7 Lampu Tanda Kontrol Semi Otomatis.....	57
Gambar 4.8 Lampu Tanda Kontrol Otomatis.....	58

Gambar 4.9 Lampu Tanda Kontrol Pompa 1 Kondisi 'ON'	58
Gambar 4.10 Lampu Tanda Kontrol Pompa 2 Kondisi 'ON'	59
Gambar 4.11 Lampu Tanda Kontrol Pompa 2 dan 3 Kondisi 'ON'	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kode Mnemonik Instruksi LD dan LD NOT	14
Tabel 2.2 Kode Mnemonik Instruksi AND dan AND NOT	15
Tabel 2.3 Kode Mnemonik Instruksi OR dan OR NOT	15
Tabel 2.4 Kode Mnemonik Instruksi AND dan OR	16
Tabel 2.5 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika AND LD.....	17
Tabel 2.6 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika OR LD	18
Tabel 2.7 Kode Mnemonik Instruksi Blok Logika Kompleks	19
Tabel 2.8 Kode Mnemonik Instruksi Kendali	
Bit DIFFERENTIATI UP(DIFU)	21
Tabel 2.9 Kode Mnemonik Instruksi Kendali	
Bit DIFFERENTIATI DOWN (DIFD)	22
Tabel 2.10 Kode Mnemonik Instruksi OUT dan OUT NOT	23
Tabel 2.11 Kode Mnemonik Instruksi END	24
Tabel 2.12 Kode Mnemonik Instruksi TIMER	25
Tabel 2.13 Kode Mnemonik Instruksi COUNTER (CNT).....	26
Tabel 2.14 Fungsi Warna Lampu Tanda.....	30
Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....	45
Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat	46
Tabel 3.3 Spesifikasi Tegangan Pada Peralatan	47
Tabel 3.4 Spesifikasi PLC CP1E-E20 SDR-A.....	47
Tabel 3.5 Spesifikasi Relay Omron MY4N	49
Tabel 3.6 Spesifikasi Pompa Air Akuarium.....	50
Tabel 3.7 Spesifikasi Lampu Tanda	50
Tabel 3.8 Spesifikasi Sentralock	51
Tabel 3.9 Spesifikasi Adaptor	51

Daftar Lampiran

1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
4. Lembar Pelaksanaan Revisi
5. Foto-foto Kegiatan Perancangan Rancang Bangun Miniatur Sawah Pintar Menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*)