

**RANCANGAN LADDER DIAGRAM SISTEM KENDALI WATER PUMP
PADA IPA (*INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION*) DENGAN
MENGUNAKAN PLC SIMATIC S7-300**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

MUHAMMAD TRY HANDOYO

061630320910

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANGAN LADDER DIAGRAM SISTEM KENDALI WATER PUMP
PADA IPA (*INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION*) DENGAN
MENGUNAKAN PLC SIMATIC S7-300**



LAPORAN AKHIR

Disusun disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:
MUHAMMAD TRY HANDOYO
061630320910

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I Pembimbing II

Dr. RD.Kusumanto, S.T., M.M.
NIP. 19660311192031004

Ir. M.Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ketua Program Studi
Teknik Elektro Teknik Elektronika

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

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 196705231993031002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Rancangan Ladder Diagram Sistem Kendali Water Pump Pada IPA (*Industrial Process Automation*) Dengan Menggunakan PLC SIMATIC S7-300”** dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis mendapatkan beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

Bapak Dr. RD.Kusumanto, S.T., M.M. Selaku pembimbing I

Bapak Ir. M.Nawawi, M.T. Selaku pembimbing II

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini :

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 H. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen dan staf pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya yang membantu penulis dalam kelancara penulisan laporan akhir ini.

6. Kepada kedua orang tua saya yang selama ini memberikan semangat dan dukungan moril dan materil.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 EC yang telah membantu dengan berbagi pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin Ya Robbal A'lamiin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

RANCANGAN LADDER DIAGRAM SISTEM KENDALI WATER PUMP PADA IPA (*INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION*) DENGAN MENGUNAKAN PLC SIMATIC S7-300

Oleh

Muhammad Try Handoyo

061630320910

Laporan Akhir ini berjudul “**RANCANGAN LADDER DIAGRAM SISTEM KENDALI WATER PUMP PADA IPA (*INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION*) DENGAN MENGGUNAKAN PLC SIMATIC S7**”.

Banyak sekali perusahaan – perusahaan industri yang menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC sendiri merupakan suatu perangkat elektronik digital yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi – instruksi untuk mengontrol proses industri sesuai dengan yang diinginkan.

Sering Kali dalam industri diperlukan sistem kendali yang dapat mengontrol level air. Untuk itu, kita dapat membuat rancangan Ladder Diagram agar dapat mengendalikan level air pada tangki dengan mematikan pompa air secara otomatis, maka dibuatlah Rangkaian Ladder Diagram Sistem Kendali *Water Pump*.

Dalam bidang industri sistem ini biasa dipakai pada tangki penampung air, minyak, dan benda cair lainnya. Output pada sistem ini berupa *water pump* yang berfungsi mengalirkan atau memberhentikan air pada tangki sedangkan input dari sistem ini berupa sensor ultrasonic yang bertugas sebagai acuan untuk mengontrol *water pump*.

Kata Kunci : Sensor, *Ultrasonik*, Level Air, PLC, *Water Pump*.

ABSTRACT

LADDER DIAGRAM DESIGN OF WATER PUMP CONTROL SYSTEM IN IPA (INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION) BY USING PLC SIMATIC S7-300

Presented By

Muhammad Try Handoyo

061630320910

This Final Report is entitled "**LADDER DIAGRAM DESIGN OF WATER PUMP CONTROL SYSTEM IN IPA (*INDUSTRIAL PROCESS AUTOMATION*) BY USING PLC SIMATIC S7-300**".

Lots of industrial companies that use PLC (Programmable Logic Controller). PLC itself is a digital electronic device that can be programmed to store instructions for controlling industrial processes as desired.

Often in the industry needed a control system that can control the water level. For that, we can make a Ladder Diagram design so that it can control the water level in the tank by turning off the water pump automatically, so the Ladder Diagram System Water Pump Control System is made.

In the industrial field this system is commonly used in water, oil and other liquid storage tanks. The output of this system is in the form of a water pump that functions to circulate or stop water in the tank while the input of this system is an ultrasonic sensor that serves as a reference to control the water pump.

Keywords: Sensor, Ultrasonic, Water Level, PLC, Water Pump.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Jangan menyerah disaat ingin menyerah karena dibalik itu ada sesuatu yang terbaik menunggu."

(Muhammad Try Handoyo)

Dipersembahkan kepada :

- Kedua orang tua dan adik saya yang saya sayangi dan banggakan yang selalu mendoakan saya.
- Seluruh keluarga yang selalu mendoakan saya.
- Kepada teman dekat saya yang selalu mensupport dan menyemangati saya dalam keadaan apapun.
- Seluruh dosen terutama dosen pembimbing
 1. Dr. RD.Kusumanto, S.T., M.M.
 2. Ir. M.Nawawi, M.T.
- Teman-teman serta sahabat senasib dan seperjuangan Angkatan 2016 dan khususnya kelas 6EC
- Sahabat-sahabat seangkatan 2019 yang selalu mendoakan dan mensupport saya.
- Almamater

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan.....	2
1.5.1 Metode Referensi	2
1.5.2 Metode Observasi	2
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 IPA (Industrial Process Automation)	4
2.1.1 IPA I <i>Compact Station</i>	4
2.1.2 Sensor dan Aktuator pada IPA I <i>Compact Station</i>	5
2.2 Sistem Kendali	13
2.2.1 Pengertian Sistem Kendali	13
2.2.2 Jenis-jenis Sistem Kendali.....	14
2.3 Programmable Logic Controller (PLC).....	16
2.3.1 Komponen Penyusun PLC	17
2.3.2 PLC Siemens S7-300.....	19
2.4 TIA Portal	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Kerangka Tugas Akhir	23
3.1.1 Persiapan Umum	23
3.1.2 Pembuatan	23
3.1.3 Pengujian dan Pengecekan alat	23
3.1.4 Pengukuran	23
3.1.5 Evaluasi	24
3.2 Studi Kepustakaan.....	24
3.3 Blok Diagram	24
3.4 <i>Flowchart</i>	26
3.5 <i>Ladder Diagram</i>	28
3.6 Gambar Rangkaian Keseluruhan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Overview Pengujian.....	31
4.1.1 Tujuan Pembahasan dan Pengukuran Alat.....	31
4.1.2 Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	31
4.1.3 Langkah – Langkah Pengoperasian Alat.....	32
4.1.4 Hasil <i>Ladder Diagram</i> yang telah dibuat.....	41
BAB V PENUTUP	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>IPA I Compact Station</i>	4
Gambar 2.2 <i>Flow Sensor</i>	5
Gambar 2.3 <i>Pressure Sensor</i>	5
Gambar 2.4 <i>Ultrasonic Sensor</i>	6
Gambar 2.5 <i>Prinsip Pemantulan Ultrasonic</i>	8
Gambar 2.6 <i>Manometer</i>	9
Gambar 2.7 <i>Variable - area Flow Meter</i>	10
Gambar 2.8 <i>Capacitive Filling Level Sensor</i>	10
Gambar 2.9 <i>Temperature Sensor and Evaluation Unit</i>	11
Gambar 2.10 <i>Pump and Controller</i>	11
Gambar 2.11 <i>Heater</i>	12
Gambar 2.12 <i>3-way manual valve</i>	12
Gambar 2.13 <i>Safety Valve</i>	13
Gambar 2.14 <i>Diagram Umum Sistem Kendali</i>	14
Gambar 2.15 <i>PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP</i>	20
Gambar 2.16 <i>Software PLC Tia Porta, pada Desktop</i>	21
Gambar 3.1 <i>Blok Sistem Kendali Keseluruhan</i>	24
Gambar 3.2 <i>Blok Sistem Kendali Input</i>	25
Gambar 3.3 <i>Blok Sistem Kendali Output</i>	25
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i>	27
Gambar 3.5 <i>Ladder Diagram Input</i>	28
Gambar 3.6 <i>Ladder Diagram Output</i>	29
Gambar 3.7 <i>Rangkaian Keseluruhan</i>	30
Gambar 4.1 <i>Industrial Process Automation (IPA)</i>	32
Gambar 4.2 <i>Tia PORTAL pada Dekstop Komputer</i>	33
Gambar 4.3 <i>Pembuatan project baru</i>	33

Halaman

Gambar 4.4 Configure a device Tia PORTAL	34
Gambar 4.5 Pilihan PLC	34
Gambar 4.6 Pilihan PLC	35
Gambar 4.7 Pilihan modul	35
Gambar 4.8 PLC tags	36
Gambar 4.9 Tags yang telah dibuat	36
Gambar 4.10 Pilihan Block	37
Gambar 4.11 <i>Ladder diagram</i>	37
Gambar 4.12 <i>Ladder diagram input</i>	38
Gambar 4.13 <i>Ladder diagram output</i>	38
Gambar 4.14 <i>Compile ke PLC</i>	39
Gambar 4.15 Pengupload-an PLC	39
Gambar 4.17 Penghubungan ke PLC	40
Gambar 4.18 Pengisian tabung	40
Gambar 4.19 <i>Ladder Diagram Network 1</i>	41
Gambar 4.20 <i>Ladder Diagram Network 2</i>	42
Gambar 4.21 <i>Ladder Diagram Network 3 dan 4</i>	42
Gambar 4.22 <i>Ladder Diagram Network 5</i>	43
Gambar 4.23 <i>Ladder Diagram Network 6 dan 7</i>	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Penelitian	44