

PERANCANGAN SISTEM PENGAMAN POMPA AIR DI DALAM SUMUR BERASIS PLC

Tugas Akhir

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Program Studi DIII Teknik Elektro

Oleh

Khairul Afri NIM.5311312018

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG 2016



PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air di dalam Sumur Berbasis PLC telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Tugas Akhir Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 15 Desember 2015

Olch

Nama

: Khairul Afri

NIM

: 5311312018

Program Studi : DIH Teknik Elektro

Panitia:

Sekretaris

Ketua Panitia

Tatyantoro Abdrasto, S.T., M.T.

NIP. 196803161999031001

Riana Defi Mahadji Putri ST, MT

NIP. 197609182005012001

Penguji I

Drs. Agus Purwanto

NIP. 195909241986031003

Penguji II/Pembimbing

Drs. Agus Mufnomo M.T.

NIP. 195506061986031002

Mengetahui:

my Fakutias Teknik UNNES

Up Com Cudus, M.T

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam tugas akhir ini benar-benar hasil karya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat/temuan orang lain yang terdapat dalam tugas akhir ini dikutip untuk dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 12 November 2015

Penulis.

Khairul Afri

NIM.5311312018

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- "Dan bersabarlah , dan tidaklah ada kesabaranmu itu kecuali dari Allah (Qs. An-Nahl :128) "
- "Berangkatlah dengan penuh keyakinan. Berjalanlah dengan penuh keiklhasan. Istiqomah dalam menghadapi cobaan."
- 3. "Sayadatang, sayabimbingan, sayaujian, sayarevisidansayamenang."

PERSEMBAHAN

- Ucapan syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat dan berkah yang senantiasa diberikan.
- 2. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu mendoakan dan memotivasi.
- 3. Kakak dan Adik tercinta.
- 4. Terimakasih untuk seseorang yang spesial Frida Kusuma Wardani yang sesalu memberi semangat dan doa
- 4. Teman-teman yang telah membantu, mendukung, dan selalu memberikan motivasi.
- 5. Almamater tempat aku menuntut ilmu.



ABSTRAK

Afri, Khairul. Oktober. 2015. **Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air di dalam Sumur Berbasis PLC**. Dosen Pembimbing: Drs.Agus Murnomo,M.T. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

_

Penggunaan sumur banyak digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti digunakan untuk mencuci, memasak, mandi, dll. Untuk memudahkan pengambilan air di dalam sumur digunakan mesin pompa, sehingga air dapat diambil dengan mudah. Dengan penggunaan mesin pompa tersebut menimbulkan beberapa permasalahan seperti, penempatan pompa di dalam sumur menyebabkan pompa dapat tenggelam jika air telah memenuhi sumur, hal ini menyebabkan mesin pompa rusak. Penggunaan PLC (Programble Logic Control) dapat digunakan untuk mengamankan mesin pompa agar tidak terjadi kerusakan saat kondisi air sumur meningkat. Ketika kondisi hujan dan air didalam sumur meningkat maka sistem PLC akan bekerja secara otomatis mengangkat mesin pompa ke dalam kondisi aman .

Dalam proses realisasi alat, penulis membagi kedalam dua tahap yaitu; Perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, mempelajari fungsi dari alat dan bahan tersebut, serta membuat flowchart agar alat yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan dalam tahap perancangan perangkat lunak, penulis mempelajari, membuat sekaligus menguji program sebelum digunakan dalam sistem.

Pengujian alat di lakukan dengan menguji sensor proximity yang berfungsi untuk mendeteksi air di dalam sumur agar dapat mengangkat mesin pompa air. Dari hasil yang dilakukan pengujian yang dilakukan sensor proximity dapat mendeteksi dengan jarak ketingiian 8 mm maka mesin pompa akan terangkat selama 0,8 detik dengan ketinggian setiap kali angkatan setinggi 3,5 cm.

Dengan rancangan seperti yang dijelaskan diatas, penulis memperoleh hasil bahwaSistem pengaman pompa air berbasis PLC ini dapat mengamankan pompa air di dalam sumur karena pengaman ini mampu mengangkat dan mengamankan mesin pompa air secara otomatis saat kondisi air sedang meningkat.

Kata kunci:Perancangan Sistem Pengaman Mesin Pompa Air di dalam Sumur Berbasis PLC

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air di dalam Sumur Berbasis PLC" dengan lancar. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu pernyataan meraih gelar Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumil akhir nanti, Amin.

Tugas akhir ini tidak mungkin tersusun dengan baik dan benar tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghargaan kepada:

- Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor UNNES atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
- 2. Dr. Nur Qudus, M,TDekan Fakultas Teknik UNNES yang telah memberikan ijin dalam penyusunan tugas akhir ini.
- Drs. Suryono, M.T. Ketua Jurusan Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan ijin dalam penyusunan tugas akhir ini.
- 4. Riana Defi Mahadji Putro, S.T.,M.T. Ketua Program studi Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan persetujuan topik tugas akhir.



- 5. Drs. Agus Murnomo, M.T. Sebagai Dosen Pembimbing.
- Terimakasih untuk seseorang yang spesial Frida Kusuma Wardani yang selalu memberi semangat dan doa.
- Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2012 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.

Hanya ucapan terima kasih dan doa, semoga apa yang telah diberikan tercatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan dunia pendidikan dan secara umum kepada semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 12 Novemer 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masahan	2
1.3 Pematasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II Kajian Pustaka	
2.1 Kajian Teori	4
2.2 Definisi Komponen	5
2.2.1 Mesin Pompa	5
2.2.2Programmable Logic Controller (PLC)	6
2.2.3 Relay	12
2.2.4 Sensor Proximity	16

2.2.5Tra	nsistor	18
2.2.6 Me	esin Listrik	20
2.2.7 Baz	zzer	22
2.2.8 Fus	se	22
2.2.9 Ad	aptor	23
2.2.10 B	atrai	25
BAB III PERANG	CANGAN SISTEM	
3.1 Defin	nisi Perancangan	27
3.2 Sken	natik Denah Penempatan Alat	27
3.3 Alat	dan Bahan	29
3.4 Perar	ncangan Perangkat Keras (Hardware)	.31
3.4 Perar	ncangan Perangkat Lunak (Software)	34
BAB IV HASIL I	DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	l	38
4.2 Pemb	bahasan	41
BAB V PENUTU	JP	
5.1 Kesii	mpulan	43
5.2 Sarar	n	43
DAFTAR PUSTA	AKA	43
LAMPIRAN		44

DAFTAR TABEL

	Halaman	1
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan sistem		29
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem		30
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Sensor Proximity		43

DAFTAR GAMBAR

Halama	n
Gambar 2.1 Mesin Pompa Air	6
Gambar 2.2 HubunganPLC daninput/outputdevice	9
Gambar 2.3 HubunganPLC denganperalatanlain	10
Gambar 2.4 PLC siemens S7-1200 CPU 1211.	11
Gambar 2.5 Relay Elektromagnetik	13
Gambar 2.6 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NC	14
Gambar 2.7 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NO	15
Gambar 2.8 Sensor Proximity	16
Gambar 2.9Transistor.	19
Gambar 2.10KonversiEnergy	21
Gambar 2.11 Motor Listrik	21
Gambar 2.12 Bazzer	22
Gambar 2.13Fuse (Sekering)	23
Gambar 2.14Macam–MacamAdaptor	25
Gambar 2.15Batrai.	26
Gambar 3.1 Denah Penempatan Alat	28
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Air	32
Gambar 3.3 Rangkaian Motor	33
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Sistem Pengaman Mesin Pompa Air	. 34
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pengaman Mesin Pompa Air	35
Gambar 3.6 Program PLC Siemens dengan software TIA Portal	. 36

Gambar 4.1Box Panel	37
Gambar 4.2Prototape Sumur dan Mesin Pompa Air	38
Gambar 4.3Motor 12 V DC Pengangkat Mesin Pompa Air	38
Gambar 4.4 Prototape Unit Pengaman Mesin Pompa Air	39
Gambar 4.5Alur Kerja Sistem Pengaman Mesin Pompa Air	41

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan sumur banyak digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, seperti digunakan untuk mencuci, memasak, mandi, dll. Untuk memudahkan pengambilan air di dalam sumur digunakan mesin pompa, sehingga air dapat diambil dengan mudah. Dengan penggunaan mesin pompa tersebut menimbulkan beberapa permasalahan seperti, penempatan pompa di dalam sumur menyebabkan pompa dapat tenggelam jika air telah memenuhi sumur, hal ini menyebabkan mesin pompa rusak.

Kemajuan teknologi di bidang elekronika dan komputer telah berkembang, maka banyak hal yang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat untuk memenuhi kebutuhan manusia. Di dalam dunia indusri, teknologi sangat besar pengaruhnya, terutama pada bidang otomasi industri. Otomasi sangat diminati karena dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi, dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja. Salah satu penerapan otomasi berbasis PLC (Programmble Logic Controller) mampsu memberikan dapak positif dalam kehidupan masyarakat maupun industri.

Beberapa pekerjaan yang dahulu dilakukan secara manual dengan banyak campur tangan manusia dan pada umumnya memakan waktu yang lama, sekarang



sudah banyak diakuisisi oleh sistem kontrol berbasis elektronika tersebut. Penggunaan PLC (Programble Logic Control) dapat digunakan untuk mengamankan mesin pompa agar tidak terjadi kerusakan saat kondisi air sumur meningkat. Ketika kondisi hujan dan air didalam sumur meningkat maka sistem PLC akan bekerja secara otomatis mengangkat mesin pompa ke dalam kondisi aman .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat di tentukan rumusan masalah yaitu :

- Apakah sistem pengaman ini dapat mengamankan mesin pompa air di dalam sumur ?
- 2. Apakah alat pengaman ini mampu mengangkat mesin pompa air di dalam sumur secara otomatis?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penyelsaian masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka akan dilakukan pembatsan malah. Adapun batasan malah ini adalah sebagai berikut :

- Pada pembuatan perancangan pengaman mesin pompa air ini menggunakan PLC siemens S7-1200 CPU 1211C TIPE DC/DC/RELAY, dalam proses pengontrolan digunakan tombol ON/OFF untuk menyalakan dan mematikan sistem.
- 2. Sensor yang digunakan adalah sensor air, sensor proximity.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan tugas akhhir ini adalah:

- Untuk memenuhi jumlah mata kuliah yang harus di tempuh pada prodi Teknik Elektro D3.
- 2. Untuk mengetahui sistem pengamanan pada mesin pompa air di dalam sumur .
- 3. Mengerti dan memahami aplikasi PLC.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini terbagi atas dua aspek, yaitu dari segi penulis dan segi pengguna:

- Manfaat bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pengetahuan dan banyak memperoleh pembelajaran, pengalaman dan wawasan dalam membuat sistem berbasis PLC.
- Manfaat bagi pengguna, sistem ini diharapkan dapat digunakan dalam mengamankan mesin pompa air saat kondisi air di dalam sumur meningkat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Pada setiap mesin pompa air, pabrikan umumnya memasang alat pengaman yang dipasang didalam gulungan motor, agar terhindar dari kerusakan fatal seperti terbakar, short(hubung singkat) dll, yang disebabkan oleh beban motor yang berat, terendam air, bantalan pompa yang sudah aus(bearing), dll, yang dapat menyebabkan naiknya arus listrik secara extrim, sehingga menimbulkan panas pada body motor (overheat).

Sistem pengman mesin pompa air di dalam sumur berasis PLC adalah sistem pengaman pompa air yang menggunakan aplikasi PLC sebagai pengmanya. Untuk jenis yang digunakan alat pengaman ini menggunakan sensor proximity dan sensor air. Prinsip kerja alat ini yaitu ketika kondisi air didalam sumur meningkat maka sistem PLC akan bekerja secara otomatis mengangkat mesin pompa ke dalam kondisi aman . Dan ketika kondisi air sudah surut kembali maka otomatis mesin pompa akan turun kemali ke kondisi semula.

Pada alat ini dibutuhkan berbagai macam komponen. Dimana antara komponen satu dengan yang lain saling berhubungan. Dibawah ini adalah komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini :

1	PLC	6	Bazzer
2	Relay	7	Fuse
3	Sensor Proximity	8	Adaptor
4	Transistor	9	Batrai
5	Mesin Listrik		

2.2 Definisi Komponen

2.2.1 Mesin Pompa

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi atau untuk mengalirkan cairan dari daerah bertekanan rendah ke daerah yang bertekanan tinggi dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Hal ini dicapai dengan membuat suatu tekanan yang rendah pada sisi masuk atau suction dan tekanan yang tinggi pada sisi keluar atau discharge dari pompa.

Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Energi yang diterima oleh fluida akan digunakan untuk menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan-tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui.

Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan hidraulik yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan discharge yang besar dan tekanan isap yang rendah.

Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi discharge akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.



Gambar 2.1 Mesin Pompa Air

2.2.2 Programmable Logic Controller (PLC)

Programmable Logic Controllers (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (user friendly) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam .

Dari kepanjangan PLC, kita dapat mengetahui definisi dari PLC itu sendiri.

Programabe: Menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.

Logic: Menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan,

menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.

Control: Menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

PLC ini dirancang untuk menggantikan suatu rangkaian relay sequensial dalam suatu sistem kontrol. Selain dapat diprogram, alat ini juga dapat dikendalikan, dan dioperasikan oleh orang yang tidak memiliki pengetahuan di bidang pengoperasian komputer secara khusus. PLC ini memiliki bahasapemrograman yang mudah dipahami dan dapat dioperasikan bila program yang telah dibuat dengan menggunakan software yang sesuai dengan jenis PLC yang digunakan sudah dimasukkan.

Alat ini bekerja berdasarkan input-input yang ada dan tergantung dari keadaan pada suatu waktu tertentu yang kemudian akan meng-ON atau meng-OFF kan output-output. 1 menunjukkan bahwa keadaan yang diharapkan terpenuhi sedangkan 0 berarti keadaan yang diharapkan tidak terpenuhi. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak.

Fungsi dan kegunaan PLC sangat luas. Dalam prakteknya PLC dapat dibagi secara umum dan secara khusus.

Secara umum fungsi PLC adalah sebagai berikut:

1. Sekuensial Control

PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step atau langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

2. Monitoring Plant

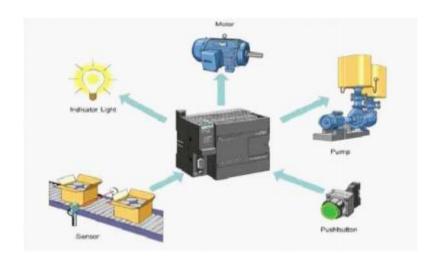
PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut pada operator.

Sedangkan fungsi PLC secara khusus adalah dapat memberikan input ke CNC (Computerized Numerical Control). Beberapa PLC dapat memberikan input ke CNC untuk kepentingan pemrosesan lebih lanjut. CNC bila dibandingkan dengan PLC mempunyai ketelitian yang lebih tinggi dan lebih mahal harganya. CNC biasanya dipakai untuk proses finishing, membentuk benda kerja, moulding dan sebagainya.

Prinsip kerja sebuah PLC adalah menerima sinyal masukan proses yang dikendalikan lalu melakukan serangkaian instruksi logika terhadap sinyal masukan tersebut sesuai dengan program yang tersimpan dalam memori lalu menghasilkan sinyal keluaran untuk mengendalikan aktuator atau peralatan lainnya.

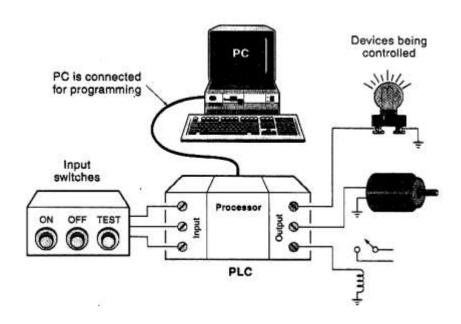
Secara umum cara kerja sistem yang dikendalikan PLC cukup sederhana, yaitu:

- 1. PLC mendapatkan sinyal input dari input device.
- 2. PLC mengerjakan logika program pada processor
- 3. PLC memberikan sinyal output pada output devence



Gambar 2.2. Hubungan PLC dan *input/output device*Dari penjelasan di atas, didapatkan definisi sebagai berikut:

PLC *input device*: benda fisik yang memicu eksekusi logika/program pada PLC. Contoh: saklar, sensor PLC *output device*: benda fisik yang diaktifkan oleh PLC sebagai hasil eksekusi progam. Contoh: motor DC, motor AC, Relay.Sistem kontrol yang menggunakan PLC terbagi dalam beberapa komponen utama.



Gambar 2.3 Hubungan PLC dengan peralatan lain

Dari gambar nampak bahwa PLC memiliki komponen yang terhubung dengan *input device* dan *output device*. PLC juga terhubung dengan PC untuk kebutuhan pemrograman (umumnya menggunakan RS232 *serial port*).

Secara umum PLC terbagi dalam beberapa komponen berikut:

- 1. Power Supply.
- 2. Processor.
- 3. Memory.
- 4. Input dan Output Module.
- 5. Programming Device.

PLC yang akan digunakan adalah merek Siemens S7-1200 CPU 1211C tipe AC/DC/Relay hal tersebut karena selain harganya yang murah mengingat PLC ini memiliki IO Analog, juga dikarenakan PLC ini

memiliki respon yang cepat dan jumlah IO yang cukup untuk sebuah sistem pengaman mesin pompa air .



Gambar 2.4 PLC siemens S7-1200 CPU 1211C

Spesifikasi PLC siemens S7-1200 CPU 1211C

Communication Port Type : Ethernet

Depth : 75mm

Dimensions : $100 \times 90 \times 75 \text{ mm}$

For Use With : SIMATIC S7-1200 Series

Input Type : Analogue, Digital

Length : 100mm

Manufacturer Series : SIMATIC S7-1200

Maximum Operating Temperature : +45°C

Minimum Operating Temperature : 0°C

Mounting Type : DIN Rail

Network Type : Ethernet

Number of Communication Ports : 1

Number of I/O : 12

Number of Inputs : 8 (6 Digital, 2 Analogue)

Number of Outputs : 4 Digital

Output Current : 0.5 A

Output Type : Analogue, Digital

Programming Interface : HMI SIMATIC Controllers

Programming Language Used : FBD, Ladder Logic

0.1 (Bit Operations) μs, 12

Scan Time (Word Operations) µs, 18

(Floating Point) us

1 (Integrated Load Memory)

Total Memory Available MB, 25 (Integrated Work

Memory) kB

Voltage Category : $20.4 \rightarrow 28.8 \text{ V dc}$

Width : 90mm

2.2.3 Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Saklar pada relay akan terjadi perubahan posisi OFF ke ON pada saat diberikan energi elektro magnetik pada armatur relay tersebut. Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian

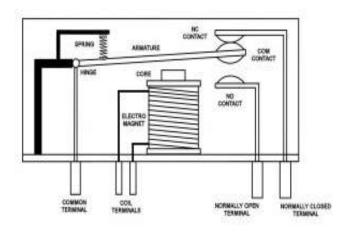
utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). Saklar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menrik armatur tuas saklar atau kontaktor relay. Relay yang ada dipasaran terdapat berbagai bentuk dan ukuran dengan tegangan kerja dan jumalh saklar yang berfariasi, berikut adalah salah satu bentuk relay yang ada dipasaran.



Gambar 2.5 Relay Elektromagnetik

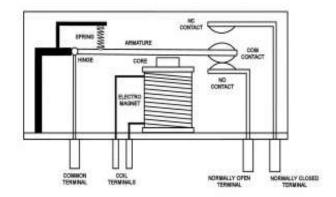
Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah sebagai berikut.

- 1. Kumparan elektromagnet
- 2. Saklar atau kontaktor Swing
- 3. Armatur Spring (Pegas).



Gambar 2.6 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NC

Dari konstruksi relai elektro mekanik diatas dapat diuraikan sistem kerja atau proses relay bekerja. Pada saat elektromagnet tidak diberikan sumber tegangan maka tidak ada medan magnet yang menarik armature, sehingga skalar relay tetap terhubung ke terminal NC (Normally Close) seperti terlihat pada gambar konstruksi diatas. Kemudian pada saat elektromagnet diberikan sumber tegangan maka terdapat medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar relay terhubung ke terminal NO (Normally Open) seperti terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.7 Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NO

Relay elektro mekanik memiliki kondisi saklar atau kontaktor dalam 3 posisi. Ketiga posisi saklar atau kontaktor relay ini akan berubah pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya. Ketiga posisi saklar relay tersbut adalah :

- Posisi Normally Open (NO), yaitu posisi saklar relay yang terhubung ke terminal NO (Normally Open). Kondisi ini akan terjadi pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.
- 2. Posisi Normally Colse (NC), yaitu posisi saklaar relay yang terhubung ke terminal NC (Normally Close). Kondisi ini terjadi pada saat relay tidak mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.
- 3. Posisi Change Over (CO), yaitu kondisi perubahan armatur sakalr relay yang berubah dari posisi NC ke NO atau sebaliknya dari NO ke NC. Kondisi ini terjadi saat sumber tegangan diberikan ke elektromagnet atau saat sumber tegangan diputus dari elektromagnet relay.

2.2.4 Sensor Proximity

Proximity Switch atau Sensor Proximity adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah menditeksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. Proximity Switch ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.



Gambar 2.8 Sensor Proximity

Hampir di setiap mesin mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun goncangan, selain itu mudah pada saat melakukan perawatan atau pun perbaikan penggantian.

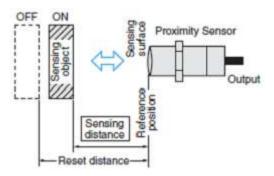
Proximity Sensor terbagi dua macam, yaitu:

Proximity Inductive berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal.
 Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau

jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi sensor akan berubah nilainya.

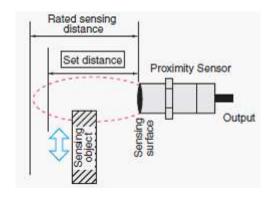
Proximity Capacitive akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

Jarak diteksi adalah jarak dari posisi yang terbaca dan tidak terbaca sensor untuk operasi kerjanya, ketika obyek benda digerakkan oleh metode tertentu.



Pengaturan jarak

Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing.



Dengan melihat gambar diatas kita dapat mengenali type sensor Proximity Switch ini, yaitu type NPN dan type PNP. Type inilah yang nanti bisa dikoneksikan dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital yang membutuhkan nilai nilai logika sebagai input untuk proses kerjanya.

Beberapa jenis Proximity Switch ini hanya bisa dikoneksikan dengan perangkat PLC tergantung type dan jenisnya. Sensor ini juga bisa dikoneksikan langsung dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital, dan counter relay digital adalah salah satunya.

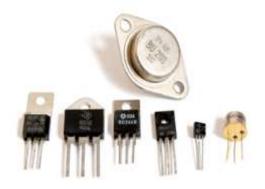
Pada prinsipnya fungsi Proximity Switch ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk memati hidupkan suatu sistem interlock dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian kontrol.

2.2.5 Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal, yaitu Basis (B), Emitor (E) dan Kolektor (C). Tegangan yang di satu terminalnya misalnya Emitor dapat dipakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar daripada arus input Basis, yaitu pada keluaran tegangan dan arus output Kolektor.

Transistor merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil (stabilisator) dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai logic gate, memori dan fungsi rangkaian-rangkaian lainnya.



Gambar 2.9 Transistor

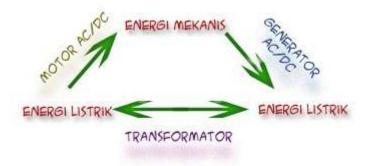
Cara Kerja Transistor hampir sama dengan resistor yang mempunyai tipe dasar modern. Tipe dasar modern terbagi menjadi 2, yaitu Bipolar Junction Transistor atau biasa di singkat BJT dan Field Effect Transistor atau FET. BJT dapat bekerja bedasarkan arus inputnya, sedangkan FET bekerja berdasarkan tegangan inputnya.

Dalam dunia elektronika modern, transistor merupakan komponen yang sangat penting terutama dalam rangkaian analog karena fungsinya sebagai penguat. Rangkaian analog terdiri dari pengeras suara, sumber listrik stabil dan penguat sinyal radio. Tidak hanya rangkaian analog, di dalam rangkaian digital juga terdapat transistor yang digunakan sebagai saklar dengan kecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat di rangkai sehingga berfungsi sebagai logic gate.

Jenis-Jenis Transistor juga berbeda-beda, berdasarkan kategorinya dibedakan seperti materi semikonduktor, kemasan fisik, tipe, polaritas, maximum kapasitas daya, maximum frekuensi kerja, aplikasi dan masih banyak lagi jenis yang lainnya.

2.2.6 Mesin Listrik

Mesin Listrik merupakan alat listrik yang berputar dan dapat mengubah energi mekanis menjadi energi listrik (menggunakan Generator AC/DC) dan dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanis (menggunakan Motor AC/DC), serta dapat juga mendistribusikan energi listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lain (menggunakan Transformator) dengan tegangan yang bisa berubah-rubah dan dengan frekuensi yang tetap melalui suatu medium berupa medan magnet atas dasar prinsip Elektro Magnetis.



Gambar 2.10 Konversi Energy

Prinsip kerja motor listrik

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa: kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.



Gambar 2.11 Motor Listrik

2.2.6 Bazzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.12. Bazzer

2.2.8 Fuse

Fuse atau sekering adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman dalam sebuah rangkaian elektronika maupun perangkat listrik. Fuse (Sekering) pada dasarnya terdiri dari sebuah kawat halus pendek yang akan meleleh dan terputus jika dialiri oleh arus listrik yang berlebihan ataupun terjadinya hubungan arus pendek (*short circuit*) dalam sebuah peralatan listrik/elektronika. Dengan putusnya Fuse (sekering) tersebut, maka arus listrik berlebih (*short circuit*) tersebut tidak dapat masuk ke dalam PLC sehingga tidak merusak komponen-komponen yang terdapat didalam PLC. Karena fungsinya yang dapat melindungi peralatan listrik dan peralatan elektronika dari kerusakan akibat arus listrik berlebih, maka fuse atau sekering juga sering disebut sebagai "Pengaman Listrik".



Gambar 2.13 Fuse (Sekering)

2.2.9 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti; bat rai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut.

Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat se agai catu daya, layaknya amplifier, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Maccam – macam adaptor :

1. Adaptor DC Converter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 12 VDC jadi 6 VDC

2. Adaptor Step Up serta Step Down

Adaptor Step Up yaitu adaptor bisa mengubah yang tegangan ACkecil jadi tegangan AC yang yang besar. Umpamanya: Dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v. Adaptor Step Down yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Umpamanya: Dari tegangan 220v jadi tegangan 110v. Adaptor Step Up ataupun adaptor Step Down alatnya sama, tinggal bagaimana caranya kita memakainya.

3. Adaptor Inverter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang kecil jadi tegangan AC dengan ukuran besar. misal : Dari tegangan 12-v DC menjadi 220-v AC.

4. Adaptor Power Supply

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 220v AC jadi tegangan 6v, 9v, atau 12 VDC.

Adaptor power supply di buat untuk menukar manfaat baterai atau accu supaya lebih ekonomis. Adaptor power supply ada yang di buat

sendiri, namun ada yang di buat jadikan satu dengan rangkaian lain.
Umpamanya dengan rangkaian Radio Tape, Tv, dan lain-lain.



Gambar 2.14 Macam – Macam Adaptor

2.2.10 Batrai

Baterai adalah perangkat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Pada baterai terdapat dua kutub, yaitu kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif berada pada bagian batang baterai. Sedangkan, kutub negatif baterai berada pada bagian bawah baterai. Reaksi kimia yang terjadi di dalam baterai menimbulkan arus listrik bermuatan positif dan negatif. Baterai mengalirkan arus listrik secara langsung. Arus listrik bermuatan positif dialirkan melalui ujung knob bagian atas baterai (kutub positif baterai). Ada pun arus listrik bermuatan negatif dialirkan melalui pelapis bagian bawah baterai (kutub negatif baterai). Selanjutnya, arus listrik bermuatan

positif dan negatif mengalir secara terpisah melalui kabel (kawat tembaga) menuju ke alat.



Gambar 2.15 Batrai

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Definisi Perancangan

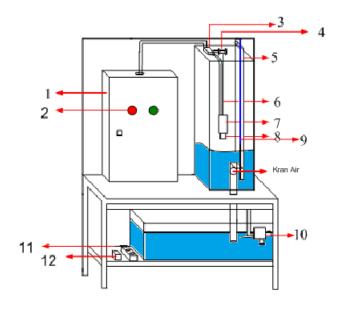
Perancangan adalah proses menuangkan ide dan gagasan berdasarkan teori-teori dasar yang mendukung. Proses perancangan dapat dilakukan dengan cara pemilihan komponen yang akan digunakan, mempelajari karakteristik dan data fisiknya, membuat rangkaian skematik dengan melihat fungsi-fungsi komponen yang dipelajari.

Perancangan dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektronik pendukungnya yang siap untuk direalisasikan. Hal ini dilakukan agar sistem yang dibuat dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Pada tahap perancangan ini dibagi menjadi 2 tahap perancangan. Tahap pertama adalah perancangan perangkt keras (*hardware*). Tahap kedua adalah perancangan perangkat lunak (*software*) pada PLC.

3.2 Skematik Denah Penempatan Alat

Gambar 3.1 di bawah ini merupakan penempatan alat yang akan dirancang.



Gambar 3.1 Denah Penempatan Alat

Keterangan:

1. Box panel 7. Box miniatur mesin pompa

2. Lampu Indikator 8. Sensor proximity

3. Motor 12 V DC 9. Kabel Sensor Air

4. Rol 10. Pompa Aquarium

5. Pipa Selang 11. Stop Kontak

6. Tali 12 Saklar

Pada bagian box panel terdapat PLC ,fuse ,sensor air,rangkaian motor dan rangkaian sensor proximity. Box disini terbuat dari lempengan baja yang mempunyai ukuran panjang 25 cm, Lebar 12 cm dan tinggi 35 cm. Selain sebagai tempat komponen box berfungsi sebagai pengaman komponen dan dari gangguan manusia.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Dalam proses pembuatan alat, penulis harus menentukan berbagai macam alat yang digunakan untuk mempermudah pengerjaan, baik itu peralatan elektris maupun peralatan mekanis. Peralatan tersebut seyogyanya akan mendukung dan mempermudah dalam pembuatan perancangan sistem pengaman mesin pompa air di dalam sumur berbasis PLC

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam pembuatan sistem

NO	Nama Alat	Jumlah
1	Multitester (AVO meter)	1
2	Obeng (+) dan (-)	1
3	Gergaji	1
4	Gunting	1
5	Solder	1
6	Spidol	1
7	Palu	1
8	Tang	1
9	Kunci Pas	1

3.3.2 Bahan

Bahan atau material merupakan hal terpenting dalam proses pembuatan alat, karena dari kumpulan bermacam bahan inilah akan tercipta sebuah sistem pengaman mesin pompa air di dalam sumur berbasis PLC

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem

NO	Nama Bahan	Jumlah
1	PLC S7-1200 CPU 1211C DC/DC/Relay	1
2	Sensor Proximity	1
3	Bazzer	1
4	Transistor	1
5	Kabel LAN	2
6	Adaptor 24VDC	1
7	Box Panel	1
8	Kotak Hitam Kecil	3
9	Kotak Hitam Besar	1
10	Fuse	2
11	Relay 24VDC 5P	3
12	Relay 9VDC 5P	4
13	DIN Rail	1
14	Led Merah	2
15	Soket DC	1
16	Kabel	Secukupnya
17	Steker	2
18	Besi siku lubang	3
19	Mur + Baut	62
20	Kaca 18x18x25	1
21	Stop Kontak	10
22	Kabel jumper	1
23	Pylox	2
24	Selang	2
25	Pompa Air	1

3.4 Perencanaan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada bagian perancangan perangkat keras hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut.

- Pembuatan blok diagram sistem secara lengkap, dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman mengenai cara kerja alat yang akan dibuat.
- 2. Penentuan spesifikasi komponen yang akan diperlukan.
- Penentuan komponen perangkat keras yang akan digunakan. Adapun dalam pemilihan komponen tersebut berdasarkan pada komponen yang mudah didapatkan dipasaran lokal.
- Perancangan skema rangkaian secara lengkap untuk memudahkan dalam merangkai komponen yang telah dibeli.

3.4.1 Pembuatan sensor air

Pada tahap ini dibutuhkan beberapa komponen agar alat dapat berjalan atau berfungsi dengan baik. Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan rangkaian sensor air adalah:

1. Transistor BC 547

Transistor sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan.

2. Relay

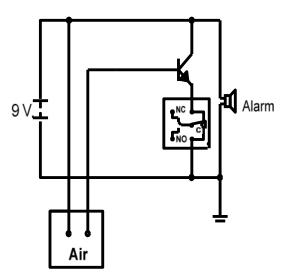
Relay berfungsi sebagai saklar atau kontak untuk mengaktifkan dan mematikan. Modul ini mempunyai tegangan kerja sebesar 5 VDC. Modul ini juga digunakan sebagai switch tegangan 12 VDC.

3. Buzzer

Buzzer berfungsi sebagai output suara.

4. Perangkat Power Supply

Perangkat Power Supply yang digunakan adalah Accu (Baterai). Accu (Baterai) digunakan sebagai sumber tegangan agar alat dapat bekerja untuk mengaktifkan rangkaian sensor air, dan relay. Sensor air ini membutuhkan tegangan kerja sebesar 5 VDC, modul relay mempunyai tegangan kerja sebesar 5 VDC. Modul ini juga digunakan sebagai switch tegangan 9 VDC.

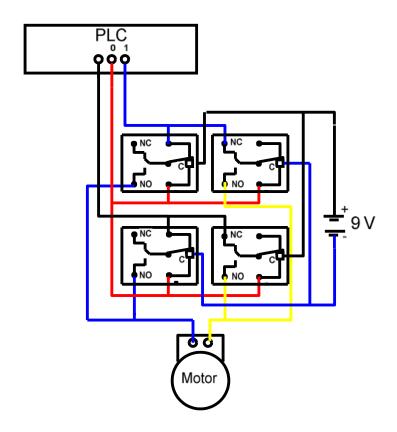


Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Air

3.4.2 Pembuatan Rangkaian motor 2 putar

Pada rangkaian motor 2 putaran menggunakan relay 9V dan menggunakan batrai 9V. Rangkaian motor bekerja dengan 2 arah putaran yaitu putar maju (kanan) dan putar mundur (kiri). Rangkaian ini berfungsi

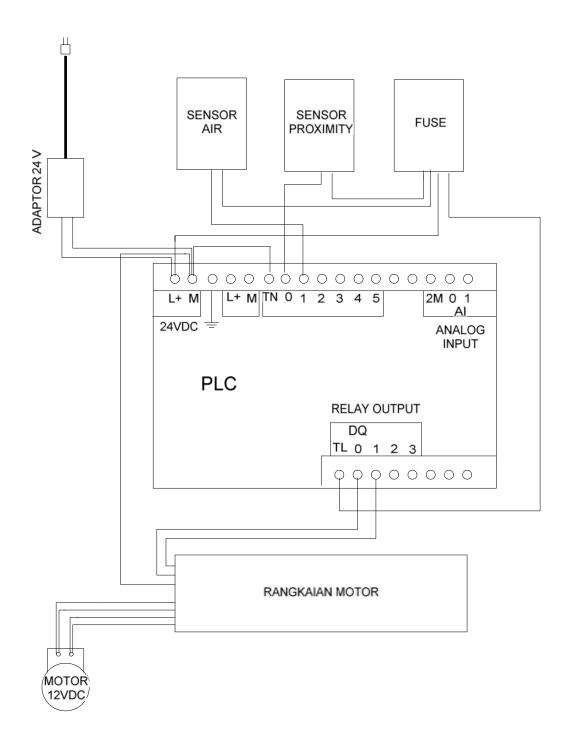
untuk menaik dan menurunkan mesin pompa air di dalam sumur. Gambar rangkain motor 2 putaran pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian Motor

3.4.3 Sekema rangkaian pengaman pompa air

Skema rangkain pengman pompa air terdiri dari PLC, rangkaian sensor air, rangkaian sensor proximiry, rangkaian pengaman dan rankaian motor. Gambar rangkaian skema rangkaian pengaman pompa air pada gambar 3.4

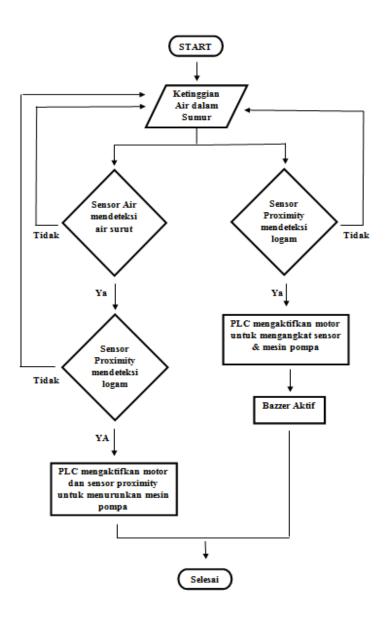


Gambar 3.4 Skema Rangkaian Sistem Pengaman Mesin Pompa Air

3.5 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Setelah perangkat keras dirancang, maka langkah selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak. Perangkat lunak ini berfungsi untuk mengatur

kinerja keseluruhan sistem yang terdiri dari beberapa perangkat keras sehingga sistem ini dapat bekerja dengan baik. Perancangan ini dimulai pembuatan ladder PLC dengan menggunakan software TIA portal versi 12.0 yang merupakan software programmer gratis yang dikeluarkan SIEMENS. Berikut adalah flowchart sistem pengaman mesin pompa air di dalam sumur berasis PLC dan rancangan program software guna menunjang sistem.



Gambar 3.5 Flowchart Sistem Pengaman Mesin Pompa Air

Penjelasan Flow Chart

 Start adalah langkah pertama yang harus dilakukan untuk menghidupkan / mengoperasikan sistem pengaman mesin pompa air di dalam sumur berasis PLC

2. Initialisasi Ketinggian Air

Initialisasi ketinggian air jika kondisi air meningkat dan mengalami surut.

3. Sensor Proximity Aktif

Jika sensor proximiti mendeteksi logam maka sensor proximity akan aktif dan memproses , namum apabila sensor proximity tidak mendeteksi logam maka sensor tidak aktif dan akan kembali ke initialisasi.

4. PLC Aktif

PLC akan aktif dan memproses program saat sensor proximity telah mendeteksi logam . Jika sensor proximity aktif maka sistem PLC akan memproses program dan mengangkat mesin pompa. Jika sensor proximity tidak aktif maka sistem PLC tidak akan memproses.

5. Bazzer Aktif

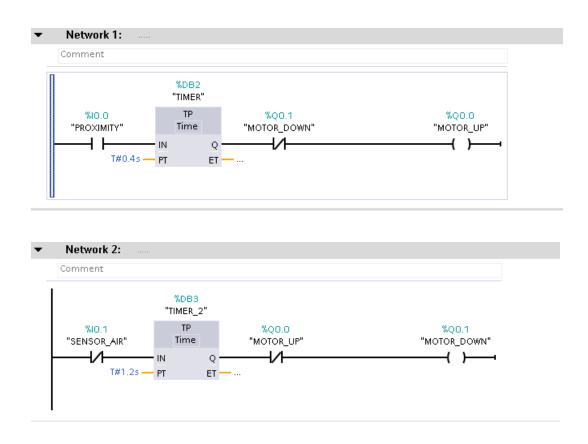
Bazzer akan aktif jika sistem PLC aktif dan memproses.

6. Sensor Air Aktif

Sensor air aktif dan memproses jika salah satu kabel tidak mengenai air. Jika kedua kabel masih mengenai air maka sensor air tidak aktif dan kembali ke initialisasi.

7. PLC Aktif

PLC akan aktif dan memproses program saat sensor air dan sensor proximity telah mendeteksi. Jika sensor aktif maka sistem PLC akan memproses program, untuk menurunkan mengangkat mesin pompa. Jika sensor tidak aktif maka sistem PLC tidak akan memproses.



Gambar 3.6 Program PLC Siemens dengan software TIA Portal

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil dari tugas akhir yang didapatkan adalah hasil akhir realisasi alat (*unit*) dan alat bisaekerja secara otomatis.

4.1.1 Hasil akhir realisasi alat (unit)

Hasil akhir alat yang dibuat pada tugas akhir ini meliputi perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Berikut ini gambar perangkat keras hasil realisasi alat.



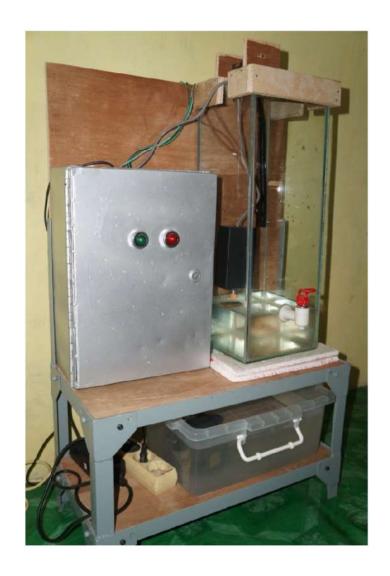
Gambar 4.1 Box Panel



Gambar 4.2 Prototape Sumur dan Mesin Pompa Air



Gambar 4.3 Motor 12 V DC pengangkat mesin pompa air



Gambar 4.4 Prototape Unit Pengaman Mesin Pompa Air

4.1.2 Pengujian Sensor Proximity

Pengujian sensor Proximity berfungsi untuk mendeteksi air di dalam sumur agar dapat mengangkat mesin pompa air. Proximity ini memiliki ketelitian dengan jarak 8 mm. Pengujian sensor proximity di perlihatkan pada tabel 4.1 berikut ini

Tabel 4.1 pengujian sensor proximity

	Jumlah	Waktu	Jarak Sensor	Ketinggian	Jarak
NO	Proximity	(detik)	Prooximity	Air (cm)	Motor
	Dalam		dengan		Terangkat
	Mendeteksi Air		Logam (mm)		(cm)
0	-	-	-	8 cm	11 cm
1	1	0,8	8 mm	10 cm	14,5 cm
2	2	0,8	8 mm	13,5 cm	17.5 cm
3	3	0.8	8 mm	16.5 cm	21,5 cm

Dari hasil pengujian tabel 4.1 disimpulkan bahwa sensor proximity mendeteksi logam dengan jarak ketingian 8 mm , maka mesin pompa akan terangkat selama 0,8 detik dengan ketinggian rata - rata setiap kali angkatan setinggi 3,5 cm.

4.2 Pembahasan

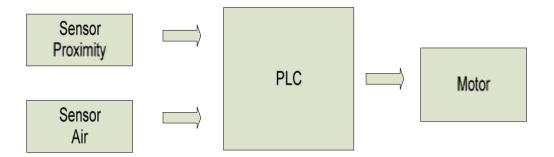
Pada tugas akhir ini prototape sumur yang di gunakan adalah menggunakan aguarium dengan panjang 18 cm, lebar 18 cm ,tinggi 52 cm dan memiliki volume = 17liter.

Untuk jenis sensor digunakan adalah sebuah sensor proximity karena sensor proximity dapat langsung digunakan sebagai inputan untuk PLC.

Dalam sistem ini sensor proximity mendeteksi air sehingga PLC akan mengankat pompa air dengan selang waktu 0,8 detik sebanyak 3 kali, jumlah penggakatan tersebut karena saat pompa air terangkat 3 kali kondisi

air pada aquarium dalam kondisi penuh .Pompa air akan turun jika air dalam aquarium berkurang ketinggianya sampai berada dibawah sensor air.

Sistem ini dapat mengamankan pompa air di dalam sumur karena pengaman ini mampu mengangkat dan mengamankan mesin pompa air saat kondisi air sedang meningkat. Dibandingkan dengan secara manual alat pengaman ini lebih efektif karena alat ini dapat mengamankan mesin pompa air secara otomatis, ketika mesin pompa air di dalam sumur akan tenggelam maka sensor proximity akan mendeteksi dan motor listrik akan mengangkat, mengamanakan mesin pompa ke kondisi yang lebih aman. Jika kondisi air di dalam sumur sudah surut, sensor air akan mendeteksi dan motor listrik akan menurunkan mesin pompa ke kondisi semula.



Gambar 4.5 Alur Kerja Sistem Pengaman Mesin Pompa Air

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan, hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Sesnsor proximity memeiliki ketelitian yang cukup akurat untuk mendeteksi yaitu 8 mm
- Sistem pengaman pompa air berbasis PLC ini dapat mengangkat dan mengamankan pompa air di dalam sumur secara otomatis ketika air di dalam sumur meningkat.

5.2 Saran

Pada proses pelaksanaan pembuatan Sistem Pengaman Mesin Pompa Air di Dalam Sumur Berbasis PLC, maka penulis menyarankan hal sebagai berikut :

- Untuk alat yang penulis buat masih berbentuk simulasi, sehingga sebaiknya ketika diaplikasikan "sistem pengman mesin pompa air di dalam sumur berbasis PLC" ini pada rumah yang sesungguhnya, menggunakan mesin pompa air rumahan, perlu menggunakan motor listrik 1 fase, kontaktor magnet.
- 2. Sebaiknya alat ini juga menggunakan time delay relay (TDR) untuk memutar motor putar maju (kanan) atau putar mundur (kiri).

DAFTAR PUSTAKA

- Indra, Harja 2012. Pengertian Buzzer.
 - (http://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/, tanggal 23 juli 2015)
- Purnama, Agus 2012. *Teori Relay Elektro Mekanik*. (http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teori-relay-elektro-mekanik/, tanggal 22 juli 2015)
- Tri ,Sunenti 2013. *Pengertian Adaptor dan Jenisnya*.

 (http://www.teknovanza.com/2013/12/pengertian-adaptor-dan-jenisnya.html, tanggal 23 juli 2015)
- Tri ,Wibowo, Cahyo. 2015. "Pelatihan PLC SCADA". UGM-Schneider Electric Training Center. Yogyakarta.
- Wikipedia ,2014. *Adaptor*. (https://id.wikipedia.org/wiki/Adaptor, tanggal 21 juli 2015)
- Wikipedia,2015, *Sensor*. (https://id.wikipedia.org/wiki/Sensor, tanggal 21 juli 2015)

LAMPIRAN



DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor: 674 /FT - UNNES/2015 Tentang

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang

: Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Teknik Elektro/Prodi Teknik Elektro DIII Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang membuat Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro/Prodi Teknik Elektro DIII Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat

- Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor
- 78); SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir

Mahasiswa Diploma III UNNES; SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES; SK Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor. 362/P/2011, tanggal 24 Oktober 2011 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

MEMUTUSKAN

Menetapkan PERTAMA

Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama NIP

Drs. Agus Murnomo, M.T. 195506061986031002

Pangkat/Golongan Jabatan Akademik

Pembina Tk. I, I, IV/b Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun Tugas Akhir:

Nama

Khairul Afri

NIM

5311312018

Prodi

Judul

D3 Teknik Elektro

Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air Didalam Sumur

Berbasis PLC.

KEDUA

Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG PADA TANGGAL : 26 Juni 2015

DEKAN

Ds. H. Muhammad Harlanu, MPd. MP. 196602157991021001

Tembusan:

- 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
- 2. Ketua Jurusan TE
- 3. Dosen Pembimbing
- 4. Pertinggal



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telepon/Fax (024) 8508101 - 8508009 Laman : http://www.ft.unnes.ac.id, surel: ft_unnes@yahoo.com

Nomor

10392/ UN.37.1.5/17/2015

Lampiran

Hal

: Surat Tugas Panitia Ujian Diploma

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Diploma Fakultas Teknik UNNES untuk Jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut

1. Susunan Panitia Ujian :

a. Ketua

: Tatyantoro Andrasto, ST.MT

Sckretaris

: Riana Defi Mahadji Putri, ST.MT

c. Pembimbing Utama

: Drs. Agus Murnomo,MT

d. Penguji

: 1. Drs. Agus Purwanto

II. Calon yang diuji

Nama	NIM / Jurusan / Program Studi	Judul Tugas Akhir
Khairul Afri	5311312018 / Teknik Elektro / D3 Teknik Elektro	Perancangan Sistem Pengaman Pompa Air Di dalam Sumur Berbasis PLC

III. Waktu dan Tempat Ujian

Hari / Tanggal

: Selasa, 15 Desember 2015

Jam

: 12.30 - 14.30 Wib

Tempat

E11.109

Pakaian

: Hitam Putih Berjaket Almamater

Demikian surat tugas ini kami buat untuk dilaksanakan sebaik-baiknya

Semarang, 17 Desember 2015

Tembusan:

- 1 Ketua Jurusan Teknik Elektro
- 2 Calon yang diuji