

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PANEL KONTROL POMPA SUBMERSIBLE UNTUK AIR
BERSIH DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) 61F-G**



Oleh :

I WAYAN SATRIA WIBAWA

NIM. 2115313057

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**RANCANG BANGUN PANEL KONTROL POMPA SUBMERSIBLE UNTUK AIR
BERSIH DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) 61F-G**



Oleh :

I WAYAN SATRIA WIBAWA

NIM. 2115313057

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PANEL KONTROL POMPA SUBMERSIBLE UNTUK AIR BERSIH DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) 61F-G

Oleh:

I Wayan Satria Wibawa

NIM. 2115313057

Tugas Akhir ini Diajukan Untuk

Dilanjutkan Sebagai Tugas Akhir

Di

Di Program Studi DIII Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh

Penguji I

I Ketut Ta, ST., MT
NIP. 196508141991031003

Pembimbing I

I Nyoman Mudiana, ST., M.T.
NIP. 196612081991031001

Penguji II

I G.A. Made Sunaya, ST. MT
NIP. 196406161990031003

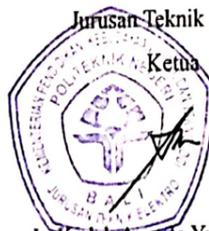
Pembimbing II

I Gusti Putu Arka, ST., MT
NIP. 196601071991031002

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro

Ketua



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT.
NIP. 196809121995121001

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Satria Wibawa
NIM : 2115313057
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul **RANCANG BANGUN PANEL KONTROL POMPA SUBMERSIBLE UNTUK AIR BERSIH DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) 61F-G**.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jimbaran,

2024

Yang menyatakan



I Wayan Satria Wibawa
NIM. 2115313057

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Wayan Satria Wibawa
NIM : 2115313057
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **RANCANG BANGUN PANEL KONTROL POMPA SUBMERSIBLE UNTUK AIR BERSHI DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) 6IF-G** adalah betul – betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Jimbaran,
Yang menyatakan

2024



I Wayan Satria Wibawa
NIM. 2115313057

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Panel Kontrol Pompa Submersible untuk Air bersih dengan Water Level Control (WLC) 61F-G tepat pada waktunya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Nyoman Mudiana , ST., M.T. . selaku dosen pembimbing yang bersedia memberikan bimbingan selama proses pembuatan Proposal tugas akhir.
4. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT selaku ketua program studi Teknik Listrik jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak I Gusti Putu Arka , ST., MT selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan nasehat , motivasi dan semangat selama proses pembuatan tugas akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
7. Orang tua dan kerabat yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis sehingga membutuhkan saran dan kritik yang membangun agar dapat menyempurnakan Tugas Akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada semua pihak, semoga bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya dan pembaca umumnya.

Bukit Jimbaran, 24 Febuari 2024



Penulis

ABSTRAK

I Wayan Satria Wibawa

Rancang Bangun Panel Kontrol Pompa Submersible Untuk Air Bersih Dengan Water Level Control (WLC) 61F-G

Penelitian ini membahas masalah kontrol pada sistem pompa submersible untuk air bersih, yang merupakan aspek penting dan sering mengalami kendala di berbagai industri yang menggunakan air sebagai media utama. Fokus utama penelitian adalah merancang sistem kontrol pompa submersible dengan menggunakan sensor Water Level Control (WLC) tipe 61F-G, serta menentukan parameter komponen yang tepat untuk sistem tersebut. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan pompa berkapasitas 4 kW dan sensor WLC 61F-G. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain sistem kontrol yang efisien dan menentukan parameter komponen yang optimal. Manfaat dari penelitian ini antara lain pemahaman tentang prinsip kerja WLC, kemampuan merancang panel kontrol pompa submersible, dan pengujian performa sistem kontrol yang dihasilkan.

Kata Kunci: *Water Level Control, Pompa Submersible, Air Bersih*

ABSTRACT

I Wayan Satria Wibawa

Rancang Bangun Panel Kontrol Pompa Submersible Untuk Air Bersih Dengan Water Level Control (WLC) 61F-G

This research addresses control issues in submersible pump systems for clean water, which are crucial and often face challenges in various industries that use water as a primary medium. The main focus of the research is to design a control system for submersible pumps using the Water Level Control (WLC) sensor type 61F-G and to determine the appropriate component parameters for the system. The study is limited to using a 4 kW capacity pump and the WLC 61F-G sensor. The goal of this research is to produce an efficient control system design and determine the optimal component parameters. The benefits of this research include understanding the working principle of WLC, the ability to design a control panel for submersible pumps, and testing the performance of the resulting control system.

Keyword: Water Level Control, Submersible Pump, Clean Water

DAFTAR ISI

| | |
|---|---------------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | iv |
| FORM PERNYATAAN PLAGIARISME..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| BAB I..... | I-1 |
| PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Rumusan Masalah | I-2 |
| 1.2 Batasan Masalah | I-2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | I-2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | I-2 |
| BAB II..... | II-3 |
| LANDASAN TEORI | II-3 |
| 2.1. Pengertian Kontrol WLC | II-3 |
| 2.2. Relay Phase Failur (RPF)..... | II-4 |
| 2.3. Relay | II-4 |
| 2.4. Kontaktor | II-5 |
| 2.5. Time Delay Relay (TDR)..... | II-5 |
| 2.6. Over Load (OL) | II-6 |
| 2.7. Miniatur Circuit Breaker (MCB) | II-7 |
| 2.8. Stapping Relay (Latching relay) / Alternite..... | II-8 |
| 2.9. Selector Switch | II-8 |
| 2.10.Fuse | II-9 |
| 2.11.Pompa..... | II-10 |
| 2.12.Klasifikasi Pompa | II-10 |
| 2.13.Floating Switch | II-11 |
| 2.14.Push Button | II-12 |
| BAB III..... | III-13 |

| | |
|--|---------------|
| METODOLOGI..... | III-13 |
| 3.1 Metodologi Penelitian | III-13 |
| 3.2 Metode Studi Literatur | III-13 |
| 3.3 Rancang Bangun Alat | III-14 |
| 3.4 Penentuan Komponen | III-14 |
| 3.5 Deskripsi Kerja | III-17 |
| 3.6 Flowchart | III-19 |
| 3.7 Gambar Rancang Bangun 3D | III-20 |
| 3.8 Layout Panel | III-22 |
| 3.9 Gambar Kontrol | III-23 |
| 3.10 Lay Out Pintu Panel | III-26 |
| 3.11 Gambar Posisi Elektroda..... | III-27 |
| BAB IV..... | IV-28 |
| ANALISIS DAN PEMBAHASAN | IV-28 |
| 4.1 Fungsi Pada Masing-Masing Komponen..... | IV-28 |
| 4.2 Rangkaian Daya Motor Pompa Submersible Sistem line 3 Phasa motor pompa air bersih..... | IV-29 |
| 4.3 Sistem Control Pompa Submersible untuk air bersih | IV-29 |
| 4.4 Prinsip Kerja Rangkaian | IV-31 |
| 4.5 Pengujian Komponen Secara Individual..... | IV-33 |
| BAB V | V-38 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | V-38 |
| 5.1 Kesimpulan | V-38 |
| 5.2 Saran..... | V-39 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | L-40 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|---------------|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Penampang Kabel | III-17 |
| Tabel 3. 2 Rekapitulasi Bahan | III-21 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|--------|
| Gambar 2. 1 Kontrol WLC..... | II-3 |
| Gambar 2. 2 Relay Phase Failur..... | II-4 |
| Gambar 2. 3 Relay | II-4 |
| Gambar 2. 4 Kontaktor | II-5 |
| Gambar 2. 5 Time Delay Relay..... | II-6 |
| Gambar 2. 6 Overload | II-6 |
| Gambar 2. 7 Anak Kontak Kontaktor | II-7 |
| Gambar 2. 8 Miniatur Circuit Breaker | II-8 |
| Gambar 2. 9 Stapping Relay | II-8 |
| Gambar 2. 10 Selector Switch..... | II-9 |
| Gambar 2. 11 Fuse | II-9 |
| Gambar 2. 12 Pompa | II-11 |
| Gambar 2. 13 Floating Switch | II-12 |
| Gambar 2. 14 Push Button..... | II-12 |
| Gambar 3. 1 Flowchart | III-19 |
| Gambar 3. 2 Rancang Bangun 3D Tampak Depan | III-20 |
| Gambar 3. 3 Rancang Bangun 3D tampak samping | III-20 |
| Gambar 3. 4 Layout Panel | III-22 |
| Gambar 3. 5 Kontrol Pompa 3 Phasa | III-23 |
| Gambar 3. 6 Rangkaian Kontrol Pompa..... | III-24 |
| Gambar 3. 7 Rangkain Kontrol Pompa..... | III-25 |
| Gambar 3. 9 Lay Out Pintu Panel..... | III-26 |
| Gambar 3.10 Posisi Elektroda Bak 1 | III-27 |
| Gambar 3.11 Posisi Elektroda Bak 2 | III-27 |
| Gambar 4. 1 Rangkain Daya Motor..... | IV-29 |
| Gambar 4.2 Pegukuran MCB..... | IV-33 |
| Gambar 4.3 Pengukuran MCB..... | IV-33 |
| Gambar 4.4 Pengukuran Kontraktor | IV-33 |
| Gambar 4.5 Pengukuran Kontak NC | IV-34 |
| Gambar 4.6 Pengukuran Relay | IV-34 |
| Gambar 4.7 Pengukuran NC | IV-35 |
| Gambar 4. 8 Pengukuran Time Delay Relay | IV-35 |
| Gambar 4. 9 Pengukuran NC | IV-36 |
| Gambar 4. 10 Pengukuran R/T, S/T, R/S | IV-36 |
| Gambar 4.11 Pengukuran Over Load | IV-37 |
| Gambar 4. 12 Pengukuran NC | IV-37 |

BAB I

PENDAHULUAN

Air merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan, dan kebutuhan akan air bukan hanya sekedar kuantitas, namun juga kualitas dan kontinuitas. Dengan bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Selain pertambahan penduduk, ada beberapa faktor lain yang ikut mempengaruhi peningkatan kebutuhan akan air bersih yang semakin disarankan seiring dengan majunya aktifitas dan tingkat hidup manusia yang banyak membutuhkan air untuk keperluan hidup.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat perkembangan teknologi elektronika khususnya yang berhubungan dengan pengendalian otomatis semakin berkembang sejalan dengan perkembangan ilmu dan bidang otomatisasi teknologi otomatis ini diterapkan pada berbagai bidang peralatan yang digunakan guna membantu untuk pekerjaan manusia, setra pada tempat – tempat yang menggunakan air yang cukup dominan seperti, tempat penampungan air (TPA), tempat pengolahan air dan PDAM serta tekanan air yang kencang merupakan hal yang sangat penting untuk menunjang aktifitas kehidupan manusia yang berhubungan dengan air.

Misalnya kita lihat seperti industri yang menggunakan air sebagai media utamanya kekurangan suplai air bahkan kekosongan bak penampung air akan menjadi factor yang menyebabkan berhentinya suatu proses produksi, di samping itu juga dapat menyebabkan kerusakan dari mesin – mesin yang menggunakan air sebagai media utama ataupun media pendukungnya. Terlebih lagi kerugian yang ditimbulkan dari berhentinya proses produksi secara tiba – tiba meliputi kegagalan proses sampai pada tingkat efektifitas kerja yang ada di dalamnya. Dapat dilihat dari kekurangan – kekurangan diatas, maka perlu membuat suatu alat yang menggunakan sebuah sistem kerja otomatis dalam hal pengendalian proses pengisian air.[1]

Dimana sistem kerja pompa ini untuk mengantisipasi pompa tetap bekerja ketika air pada bak penampung dalam keadaan low level yang tidak di jangkau oleh elektroda. Seperti kasus yang ditemukan di tempat pengolahan air (TPA), air didalam bak penampung sudah kosong akan tetapi pompa masih tetap bekerja sehingga motor akan menjadi panas riskan akan membuat motor menjadi rusak. Maka dari itu perlu di buat rangkaian kontrol baik secara otomatis maupun semi otomatis, supaya kerja pompa tersebut sesuai dengan kebutuhan sistem air tersebut. Dari dasar pemikiran di atas, maka di buatlah “Rancang

Bangun Panel Kontrol Pompa Submersible untuk Air Bersih dengan Water Level Control (WLC) 61F-G”.

1.1 Rumusan Masalah

Masalah kontrol masih merupakan masalah utama atau yang paling banyak mengalami kendala dan sangat perlu diadakannya perhatian khusus, permasalahan yang akan dibahas oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kontrol pompa submersible untuk air bersih?
2. Bagaimana menentukan parameter komponen yang akan di gunakan?

1.2 Batasan Masalah

Mengingat permasalahan yang ada, penulis hanya membahas tentang:

1. Pada perancangan bangun alat, pompa yang di gunakan dengan kapasitas 4 Kw
2. Pada perancangan bangun alat, tipe sensor WLC yang di gunakan adalah 61F-G

1.3 Tujuan Penelitian

Mengingat banyak dan pentingnya penggunaan control pompa air bersih diindustri-industri yang menggunakan air sebagai media utamanya, maka tujuan perancangan panel submersible untuk air bersih ini adalah:

1. Mampu merancang sistem kontrol pompa *submersibel* untuk air bersih dengan sensor WLC 61F-G.
2. Mampu menentukan parameter komponen yang akan digunakan untuk sistem kontrol pompa *sumersibel*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui prinsip kerja *Water Level Control* (WLC).
2. Dapat merancang Panel kontrol pompa submersible untuk air bersih dengan sensor WLC 61F-G.
3. Dapat mengetahui pengujian kerja sistem kontrol pompa *submersible* untuk air bersih dengan sensor WLC 61F-G.
4. Memberikan manfaat besar bagi Masyarakat dengan meningkatkan efisiensi penggunaan air dan memastikan pasokan air yang konsisten, sensor ini dapat membantu dan mengontrol level air dalam tangki sehingga mencegah kekurangan dan kelebihan air.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan deskripsi kerja yang telah dibahas, pompa akan berhenti bekerja pada saat air dalam posisi low level, sehingga pompa akan terhindar dari keadaan dry running.
2. Pada posisi manual pompa dioperasikan dengan push button, sedangkan dalam posisi otomatis pompa dioperasikan berdasarkan level air.
3. Pada posisi medium level bak penampungan 1 pompa akan bekerja secara bergantian, dan pada saat posisi high level bak penampungan 1 pompa akan bekerja secara bersamaan. ketika air dalam bak penampungan 2 dalam posisi high level kedua pompa tidak bisa bekerja dan di sertai dengan suara buzzer. Pompa kebalik bekerja ketika air di dalam bak penampungan 2 berkurang.
4. Dalam merancang sistem panel pompa *submersible* untuk air bersih ini, yang harus dipahami terlebih dahulu yaitu deskripsi kerja dari rangkaian yang akan dibuat kemudian setelah itu, buatlah gambar kontrol dari panel pompa sesuai dengan deskripsi kerja yang telah di pahami. Selanjutnya barulah dapat dilakukan pemilihan komponen-komponen mulai dari pemilihan komponen pengaman, pemilihan kontaktor, pemilihan komponen kontrol, pemilihan overload dan pemilihan aksesoris tambahan lainnya. Disini untuk pemilihan parameter yang akan di gunakan mulai dari power suply menggunakan MCB 3 Phasa 25a dan untuk pengaman motor menggunakan MCB 3 Phasa 16a dan untuk pengaman kontrol menggunakan MCB 1 Phasa 2a. Untuk pengaman motor apabila terjadi beban lebih (*overload*) disini menggunakan overload LRD 14 (10a) dan untuk kontaktor menggunakan LRD 12 (12a) dan relay menggunakan relay omron 220V AC.

5.2 Saran

1. Pada praktikum workshop teknik elektro khususnya untuk praktikum kontrol air bersih sebaiknya menggunakan WLC omron tipe 61F-G karena sudah banyak digunakan atau diterapkan didunia industri.
2. Penggunaan WLC Omron tipe 61F-G sebagai sensor level air bersih cukup praktis dan ekonomis mudah dijumpai di toko elektronik, tetapi bagian elektrodanya harus dirawat dengan baik agar konduktivitasnya tetap baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. W. Rasmini, “Perencanaan Pemilihan Pompa dan Sistem Kontrol Kerja Pompa Untuk Penyediaan Air Bersih Pada Rumah Tangga,” *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 32–37, 2017.
- [2] N. W. Rasmini, “Kontrol Pompa Air Limbah Menggunakan Sensor Wlc Omron 61F–G,” *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 14, no. 3, p. 144, 2017.
- [3] E. Gunawan and E. Wahyono, “Rancangan Instalasi Lampu Penerangan Jalan Umum Dengan Sistem Kontaktor Dan Timer,” *Cahaya Bagaskara J. Ilm. Tek. Elektron.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–44, 2017.
- [4] I. G. S. Sudaryana, “Pemanfaatan Relai Tunda Waktu Dan Kontaktor Pada Panel Hubung Bagi (Phb) Untuk Praktek Penghasutan Starting Motor Star Delta,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 12, no. 2, 2015, doi: 10.23887/jptk.v12i2.6478.
- [5] A. D. Arianto, Y. Ananda, and A. A. Nasution, “Perancangan Simulasi Sistem Kontrol 2 Pompa Air Bersih Otomatis Berdasarkan Sensor Floatless,” *JET (Journal Electr. Technol.)*, vol. 8, no. 3, pp. 78–82, 2023.
- [6] I. Setiono and D. Prasetyo, “Sistem Pengamanan Penyaluran Energi Listrik Satu Fasa Tegangan Rendah Dengan Menggunakan Fuse Cut Out,” pp. 298–305, 2016, [Online]. Available: <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sendu/article/view/4192>
- [7] R. Manawan, “Aplikasi Kontrol Wlc Pada Pengolahan Air Kotor Di Novotel Manado,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2016.
- [8] A. A. Nugroho and E. Fitriani, “Rancang Bangun Panel Automatic Transfer Switch (ATS) Dengan Monitoring dan Kendali Via Android Berbasis Outseal PLC,” *Bina Darma Conf. Eng. Sci.*, pp. 43–52, 2022, [Online]. Available: <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES>