

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR BERSIH 3 TANDON DENGAN 1 POMPA BERBASIS ELEKTROMAGNETIK RELAY



Oleh :

I KADEK AGUS SUANTARA

NIM. 2215313044

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2025

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR BERSIH 3 TANDON DENGAN 1 POMPA BERBASIS ELEKTROMAGNETIK RELAY



Oleh :

I KADEK AGUS SUANTARA

NIM. 2215313044

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2025

ABSTRAK

I KADEK AGUS SUANTARA RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR BERSIH 3 TANDON DENGAN 1 POMPA BERBASIS ELEKTROMAGNETIK RELAY

Air merupakan kebutuhan dasar yang harus selalu tersedia untuk menunjang aktivitas harian seperti konsumsi, mandi, dan mencuci dan lain-lain. Seiring meningkatnya jumlah penduduk dan usaha akomodasi seperti kos-kosan atau kontrakan rumah, kebutuhan air bersih pun ikut meningkat. Oleh karena itu, untuk menjaga agar tetap tersedianya air bersih, maka perlu adanya pengaturan pada tempat pengisian air dan sistem kontrol yang memadai untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih bagi penghuni atau penyewa. Dengan itu penulis merancang sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay, Sistem ini dibuat agar dapat meningkatkan efisiensi distribusi air bersih supaya dapat menjaga ketersediaan air bersih bagi penghuni atau penyewa. Dimana sistem ini dapat beroperasi secara otomatis berdasarkan level air pada masing-masing tandon dan juga dapat dioperasikan secara manual menggunakan *push bottom* atau tombol tekan, tombol tekan ON digunakan untuk mengaktifkan pompa dan tombol tekan OFF digunakan untuk mematikan pompa. Pada sistem kontrol ini menggunakan beberapa komponen diantaranya kontaktor, relay, *solenoid valve*, *floating switch*, lampu indikator, tombol tekan, MCB, dan sekring

Kata kunci: air, distribusi air, kontrol pompa, elektromagnetik relay

ABSTRACT

I KADEK AGUS SUANTARA DESIGN AND DEVELOPMENT OF A CLEAN WATER FILLING CONTROL SYSTEM FOR THREE TANKS USING A SINGLE PUMP BASED ON ELECTROMAGNETIC RELAY

Water is a basic necessity that must always be available to support daily activities such as consumption, bathing, washing, and others. As the population increases and accommodation businesses such as boarding houses or rental homes grow, the demand for clean water also rises. Therefore, to ensure the continuous availability of clean water, proper regulation at the water filling site and an adequate control system are required to meet the clean water needs of residents or tenants. For this reason, the author designed a clean water filling control system for three water tanks using a single pump based on an electromagnetic relay. This system is intended to improve the efficiency of clean water distribution to ensure the availability of water for residents or tenants. The system can operate automatically based on the water level in each tank and can also be operated manually using push buttons. The ON button is used to activate the pump, and the OFF button is used to deactivate it. This control system uses several components, including a contactor, relay, solenoid valve, floating switch, indicator lights, push buttons, MCB (Miniature Circuit Breaker), and fuses.

Keywords: water, water distribution, pump control, electromagnetic relay

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Pembatasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan.....	I-2
1.5 Manfaat.....	I-2
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Rangkaian Kontrol Listrik	II-1
2.2 Kontaktor.....	II-1
2.3 Relay.....	II-2
2.4 Miniature Circuit Breaker (MCB).....	II-3
2.5 Saklar Pelampung (Floating Switch).....	II-3
2.6 Selenoid Valve.....	II-4
2.7 Push Bottom (Tombol Tekan).....	II-5
2.8 Selector Switch.....	II-5
2.9 Pompa Air.....	II-6
2.10 Fuse Atau Sekring.....	II-7
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	III-1
3.1 Langkah-Langkah Perancangan Pembuatan Alat/Sistem.....	III-1
3.1.1 Perencanaan Teknis.....	III-2
3.1.2 Perencanaan Layout Pemasangan Komponen Di Lapangan.....	III-2
3.1.3 Menetapkan Deskripsi Kerja.....	III-4
3.1.4 Merancang Singele Line Diagram, Rangkaian Daya Dan Layout Komponen Pada Panel.....	III-5
3.1.4.1 Merancang Single Line Diagram Kontrol Dan Rangkaian Daya.....	III-5
3.1.4.2 Merancang Layout Komponen Pada Panel.....	III-10
3.1.5 Merancang Block Diagram.....	III-12
3.1.6 Menyiapkan Alat Dan Bahan.....	III-14
3.1.6.1 Pemilihan Komponen.....	III-15
3.1.6.2 Daftar Bahan/Komponen Yang Digunakan.....	III-26
3.1.6.3 Pengecekan Komponen.....	III-27
3.1.6.4 Alat-Alat Diperlukan.....	III-30
3.1.7 Pembuatan Alat.....	III-30
3.1.7.1 Tahapan Pembuatan Alat Di Lokasi.....	III-30
3.1.7.2 Proses Pembuatan Alat Simulasi.....	III-32
3.1.8 Pengujian Alat.....	III-34
3.1.8.1 Pengujian Sistem Kontrol.....	III-35
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1

4.1	Hasil Pengujian Alat	IV-1
4.1.1	Hasil Pengujian Sistem Kontrol.....	IV-1
4.2	Analisa.....	IV-4
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		
LAMPIRAN		L-1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Kontaktor.....	II-2
2.2	Relay.....	II-2
2.3	Mcb.....	II-3
2.4	<i>Floating Switch</i>	II-4
2.5	<i>Solenoid Valve</i>	II-4
2.6	<i>Push Bottom</i>	II-5
2.7	<i>Selector Switch</i>	II-6
2.8	Pompa.....	II-6
2.9	Fuse Atau Sekring.....	II-7
3.1	Flow Chart.....	III-1
3.2	Layout Perencanaan Pemasangan Tampak Belakang.....	III-2
3.3	Layout Perencanaan Pemasangan Tampak Samping.....	III-3
3.4	Layout Settingan Batas Low Level Tandon.....	III-4
3.5	Single Line Diagram Kontrol Pompa 3 Tandon.....	III-6
3.6	Single Line Diagram Kontrol Pompa 3 Tandon.....	III-7
3.7	Single Line Diagram Kontrol Pompa 3 Tandon.....	III-8
3.8	Rangkaian Daya Pompa 3 Tandon.....	III-9
3.9	Layout Komponen Pada Panel.....	III-10
3.10	Keterangan Layout Komponen Pada Panel.....	III-10
3.11	Ukuran Layout Komponen Pada Panel.....	III-11
3.12	Layout Komponen Pada Pintu Panel Sisi Depan.....	III-11
3.13	Layout Komponen Pada Pintu Panel Sisi Belakang.....	III-12
3.14	Ukuran Layout Komponen Pada Pintu Panel Sisi Belakang Dan Depan.....	III-12
3.15	Block Diagram.....	III-13
3.16	Tandon.....	III-15
3.17	Alat Simulasi Tampak Depan.....	III-32
3.18	Alat Simulasi Tampak Samping.....	III-32
3.19	Alat Simulasi Tampak Atas.....	III-33
4.1	Diagram Fungsi Sistem Otomatis.....	IV-1
4.2	Diagram Fungsi Sistem Manual.....	IV-3

DAFTAR TABEL

3.1	Speksifikasi Pompa.....	III-24
3.2	KHA- kabel.....	III-25
3.3	Daftar Komponen	III-26
3.4	Alat.....	III-30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup, bahkan sudah menjadi bagian dari kehidupan setiap manusia. Air merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang sentiasa harus tersedia dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk konsumsi, mencuci, maupun kebutuhan mandi dan lain sebagainya. Sumber air dapat berasal dari sumber mata air, PDAM, sumur. Air yang diambil dari sumur memerlukan pompa air untuk memindahkan dan akan ditampung pada bak penampungan.

Seiring berjalannya waktu, angka pertumbuhan manusia semakin meningkat. Yang mengakibatkan kebutuhan air juga meningkat, selain itu pada dunia usaha khususnya dunia usaha yang bergerak dibidang akomodasi/properti seperti kos-kosan, kontrakan rumah/toko, penginapan, dan usaha akomodasi lainnya yang sedang berkembang pesat sampai saat ini. Semakin banyak kamar yang dimiliki maka semakin banyak dapat menampung penghuni/pengunjung maka semakin tinggi pula penggunaan airnya. Begitu juga dengan toko semakin banyak memiliki toko dalam 1 lokasi maka semakin tinggi juga penggunaan airnya, dan semakin banyak memiliki unit properti kontrakan rumah dalam satu lokasi maka semakin tinggi juga penggunaan airnya.

Oleh karena itu, untuk menjaga agar tetap tersedianya air bersih, maka perlu adanya pengaturan pada tempat pengisian air dan sistem kontrol yang memadai untuk memenuhi kebutuhan penghuni atau penyewa. Maka penulis membuat tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN AIR BERSIH 3 TANDON DENGAN 1 POMPA BERBASIS ELEKTROMAGNETIK RELAY “. Pada tugas akhir yang penulis buat 1 pompa dapat mengisi 3 toren secara bersamaan maupun tersendiri, yang sudah dijalankan secara otomatis dan juga dapat dikendalikan secara manual. beberapa alat utama yang butuhkan seperti kontaktor, relay, *solenoid valve*, *floating switch* atau sering disebut dengan radar, lampu indikator, *push botton* on dan off, *fuse*, pompa dan perlekapan plumbing.

1.2 Perumusan Masalah :

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalah yaitu:

- a. Bagaimana cara merancang dan membuat sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay?
- b. Bagaimana cara kerja sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay?

1.3 Pembatasan Masalah

Dari rumusan masalah diatas, penulis membatasi permasalahan yang dibahas yaitu:

- a. Kontrol menggunakan komponen elektromagnetik
- b. Sensor menggunakan *floating switch*

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat merancang dan membuat sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay
- b. Dapat memahami cara kerja sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi penulis dapat memberikan gambaran dari pengaplikasian dari komponen elektromagnetik relay dalam banyak hal yang tidak terbatas dalam satu aplikasi saja.
- b. Dapat mengurangi biaya oprasional
- c. Dapat diaplikasikan secara luas
- d. Dapat dijadikan sebagai bahan bisnis

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan dan hasil percobaan dan menganalisa hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Dalam merancang dan membangun sistem kontrol pengisian 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay ini, melewati beberapa tahapan diantaranya
 - a. Menetapkan deskripsi kerja, meliputi menentukan cara kerja alat yang akan dibuat
 - b. Merancang single line diagram, atau menterjemahkan deskripsi kerja alat kedalam bentuk rangkaian kontrol.
 - c. Pembuatan alat, pada tahap ini meliputi perakitan alat baik itu sistem elektrikal maupun sistem plumbing sesuai gambar rancangan
 - d. Pengujian alat yang bertujuan untuk memastikan alat yang dibuat sudah bekerja sesuai dengan perencanaan, jika belum sesuai maka dapat dilakukan perbaikan sampai alat bekerja normal

2. Cara kerja dari sistem kontrol pengisian air bersih 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay ini yaitu sistem kontrol dapat dioperasikan secara otomatis maupun secara manual.

Ketika *selector switch* berada diposisi otomatis. Maka pompa akan bekerja berdasarkan level air pada masing masing tandon, level pada tandon dikontrol oleh *floating switch* aliran air dari sumur ke tandon dibuka dan ditutup oleh selenoid valve.

Prosedur kerja pompa: Air pada tandon pada posisi *low*, *floating switch* menutup, membuka *selenoid valve* kemudian pompa bekerja.

Ketika air pada tandon pada posisi *high*: *floating switch* membuka, *selenoid valve* menutup kemudian pompa OFF.

Ketika *selector switch* berada pada posisi manual, pompa dapat dioperasikan (di ON, OFF kan) melalui *push bottom* (ON dan OFF).

Prosedur kerja pompa: tombol ON ditekan, selenoid valve membuka kemudian pompa bekerja. Tombol OFF ditekan, selenoid valve menutup pompa OFF.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan sistem kontrol pengisian 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay ini antara lain :

1. Untuk pengembangan dari sistem kontrol pengisian 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay ini dapat menggunakan pengaman yang lebih baik seperti RCBO (Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent Protection)
2. Untuk pengembangan selanjutnya dari sistem kontrol pengisian 3 tandon dengan 1 pompa berbasis elektromagnetik relay ini dapat menambahkan sensor untuk mendeteksi tekanan air agar dapat mengamankan pompa dan sistem plumbing maupun elektrikal dari tekanan air yang berlebih yang diakibatkan oleh gangguan *solenoid valve* yang gagal/ lambat membuka katup (rusak).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asiva Noor Rachmayani, "PENGGEREMAN ELEKTRIK DENGAN MEMBALIKKAN ARAH PUTAR MENGGUNAKAN ZERO SPEED SWITCH SEBAGAI PENGENDALI," p. 6, 2015.
- [2] "Mengenal Kontaktor Magnetik (Pengantar Praktek Instalasi Motor Listrik - IML) ~ Blog edukasi." Accessed: Mar. 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.rokhumad.com/2014/08/mengenal-kontaktor-magnetik-pengantar.html>
- [3] G. E. Pramono and R. Andana, "Analisis Kebutuhan Air Dan Pembangunan Sistem Pengairan Menggunakan Pompa Air Di Kampung Cengal Desa Karacak," *Abdi Dosen J. Pengabdi. Pada Masy.*, vol. 3, no. 3, p. 216, 2019, doi: 10.32832/abdidos.v3i3.331.
- [4] SNI 03-7065, "Tata cara perencanaan sistem plambing," *Badan Standar Nas.*, no. SNI 03-7065-2005, p. 23, 2005.
- [5] N. W. Rasmini, "PERENCANAAN PEMILIHAN POMPA DAN SISTEM KONTROL KERJA POMPA UNTUK PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA RUMAH TANGGA," *J. Matrix*, vol. 7, no. 2, pp. 32–37, 2017.
- [6] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011," vol. 2011, no. Puil, 2011.
- [8] Larisrameshop, "10pcs DC24V Coil Power Relay LY2NJ JQX-13F DPDT 8 Pin," *Tokopedia*, [Online]. Tersedia: <https://www.tokopedia.com/larisrameshop/10pcs-dc24v-coil-power-relay-ly2nj-jqx-13f-dpdt-8-pin>. [Diakses: Mar. 22, 2025].
- [9] Depobagoes, "MCB Domae 16A 1P C16 MG 11342 DOMF01116," *Tokopedia*, [Online]. Tersedia: <https://www.tokopedia.com/depobagoes/mcb-domae-16a-1p-c16-mg-11342-domf01116>. [Diakses: Mar. 22, 2025].
- [10] Panellistrikindustri.com, "Rangkaian Water Level Control (WLC)," *Panellistrikindustri.com*, Jan. 1, 2017. [Online]. Tersedia: <https://www.panellistrikindustri.com/2017/01/rangkaian-water-level-control-wlc.html>. [Diakses: Mar. 22, 2025].

- [11] M. Wardana, "Solenoid Valve," *Meriwardana.blogspot.com*, Nov. 8, 2011. [Online]. Tersedia: <https://meriwardana.blogspot.com/2011/11/solenoid-valve.html>. [Diakses: Mar. 22, 2025].
- [12] *Ilmuelektro.id*, "Panel Listrik: Pengertian, Fungsi, Tujuan, Jenis, dan Komponen," *Ilmuelektro.id*, [Online]. Tersedia: <https://ilmuelektro.id/panel-listrik-pengertian-fungsi-tujuan-jenis-komponen/>. [Diakses: Mar. 22, 2025].
- [13] Bosselistrik, "Selector Switch MOA Man-Off-Auto," *Tokopedia*, [Online]. Tersedia: https://www.tokopedia.com/bosselistrik/selector-switch-moa-man-off-auto?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pdp. [Diakses: Mar. 22, 2025].
- [14] Shimizu, "SPG30-321 BIT – Pompa Submersible 3 Inch Non Cable," *Shimizu Indonesia*, [Online]. Tersedia: <https://shimizu.co.id/product/submersible/pompa-submersible-3-inch-non-cable/spg30-321-bit-i/>. [Diakses: 15-Apr-2025].
- [15] S. U. Handayani, "Contoh soal perhitungan head sistem instalasi pompa," *YouTube*, 4.6 tahun yang lalu. [Online]. Tersedia: <https://www.youtube.com/watch?v=fuKfcYSsBtA> [Diakses: 15-Apr-2025].
- [16] The Engineering ToolBox, "PVC Pipes - Equivalent Length and Pressure Loss in Fittings," *The Engineering ToolBox*. [Online]. Tersedia: https://www.engineeringtoolbox.com/pvc-pipes-equivalent-length-fittings-d_801.html. [Diakses: 15-Apr-2025].
- [17] Rucika, "Head Loss Pada Instalasi Pipa," *Rucika.co.id*, 21 November 2018. [Online]. Tersedia: <https://www.rucika.co.id/head-loss-pada-instalasipipa/>. [Diakses: 15-Apr-2025].
- [18] Anugerah Metal, "Mengenal Fungsi Panel Kontrol Listrik dan Cara Kerjanya," *Anugerah Metal*, Jan. 2025. [Online]. Available: <https://www.anugerahmetal.com/blog/mengenal-fungsi-panel-kontrol-listrik-dan-cara-kerjanya>. [Accessed: Jun. 11, 2025].
- [19] Laskar Otomasi, "Cara Kerja Relay," *Laskar Otomasi*, Oct. 2021. [Online]. Available: <https://laskarotomasi.com/relay/#:~:text=dari%20coil%20elektromagnetik,-,Cara%20Kerja%20Relay,tegangan%20hanya%206%20Volt%20DC>. [Accessed: Jun. 11, 2025].

- [20] PT Cipta Hydropower Abadi, "Pengertian Solenoid Valve," Cipta Hydropower, [Online]. Available: <https://www.ciptahydropower.com/solenoid-valve/>. [Accessed: 11-Jun-2025].
- [21] S. Supriyanto, "Pengertian Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan)," Blog UNNES, 2015. [Online]. Available: <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>. [Accessed: Jun. 11, 2025].
- [22] Aveciena Medika, "Selector Switch Adalah: Pengertian dan Cara Kerja," Aveciena Medika, n.d. [Online]. Available: <https://avecienamedika.id/selector-switch-adalah/#:~:text=Selector%20Switch%20adalah%20jenis%20sakelar%20mekanis%20yang,kontak%20yaitu%20berupa%20kontak%20N/O%20atau%20N/C>. [Accessed: Jun. 11, 2025].
- [23] PT. Mitra Cipta Hardi Elektrindo, "Fungsi Sekring atau Fuse Listrik dan Perbedaannya dengan Circuit Breaker," Mitra-One, Feb. 2024. [Online]. Available: <https://www.mitra-one.id/id/news/fungsi-sekring-atau-fuse-listrik-dan-perbedaannya-dengan-circuit-breaker#:~:text=Perbedaan%20pertama%20dari%20cara%20kerja,sirkuit%20saat%20terjadi%20arus%20berlebih>. [Accessed: Jun. 11, 2025].
- [24] "10 A Fast Blow Glass Fuse 250 V, 6×30 mm (Pack of 5)," Amazon.in, ditawarkan oleh doctorspare™. [Online]. Tersedia: <https://www.amazon.in/Fast-Blow-Glass-Fuse-6x30mm/dp/B09SBM43GW>. [Diakses: 24-Jun-2025].