

LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN *POLTEKTRANS INTEGRATED FRESH WATER*
DISTRIBUTION SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Strata
Satu (S1)**

**Disusun Oleh :
ILHAM AKBAR
(23172008P)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
2025**


HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN *POLTEKTRANS INTEGRATED FRESH WATER*
DISTRIBUTION SYSTEM BERBASIS MIKROKONTROLER****ILHAM AKBAR**

23172008P

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc.

NIP. 120109354

Palembang, 20 Oktober 2025
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Dekan

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom, MMSI., MKM.
NIP. 220401508






Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc.
NIP. 120109354


HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya ilmiah yang berjudul "Rancang Bangun *Poltektrans Integrated Fresh Water Distribution System* Berbasis Mikrokontroler" oleh Ilham Akbar, telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada hari Kamis tanggal 28 Agustus 2025.

Komisi Penguji

1. Ketua Penguji : Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc. (.....)
2. Anggota Penguji : Endah Fitriani, S.T, M.T (.....)
3. Anggota Penguji : Tamsir Ariyadi, M.Kom (.....)

Palembang, 20 Oktober 2025
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Ketua Program Studi,


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc.
NIP. 120109354

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilham Akbar

NIM : 23172008P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Bina Darma atau di Perguruan Tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya pribadi dengan arahan tim pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengaeang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya ilmiah yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses public secara daring;
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 20 Oktober 2025

Yang membuat pernyataan,



Ilham Akbar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik;
2. Istri saya tercinta, Elyuwanda Puspa Sari yang telah memberikan dukungan secara penuh;
3. Kedua orang tua serta mertua tercinta dan terkasih;
4. Saudara kandung serta saudara ipar yang saya sayangi;
5. Ibu Ir. Nina Paramitha IS, M.Sc selaku dosen pembimbing serta Kaprodi Teknik Elektro;
6. Ibu Endah Fitriani, S.T, M.T dan Bapak Tamsir Ariyadi, M.Kom selaku dosen penguji;
7. Para dosen serta staff Prodi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang;
8. Almamater Universitas Bina Darma Palembang.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *Poltektrans Integrated Fresh Water Distribution System* berbasis mikrokontroler guna mendukung distribusi air bersih secara otomatis di lingkungan Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan (Poltektrans SDP) Palembang. Sistem ini terdiri atas dua sub sistem utama, yaitu: pengisian tandon air otomatis dan pengisian air ke tangki kapal secara otomatis di dermaga.

Metode yang digunakan adalah simulasi pada purwarupa untuk menguji dan menganalisis kinerja sistem. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tandon air akan terisi otomatis saat sensor level minimum mengirimkan sinyal *low* ke mikrokontroler dan akan berhenti mengisi saat sensor level maksimum mengirimkan sinyal *high*. Status pengisian ditandai dengan lampu indikator pompa. Untuk pengisian air ke kapal, pengguna cukup memasukkan volume yang diinginkan, dan sistem akan mengisi secara otomatis hingga volume tercapai. Seluruh proses pengisian dapat dipantau melalui layar LCD.

Sistem ini terbukti mampu bekerja secara otomatis, efisien, dan diharapkan mampu mendukung pengelolaan distribusi air bersih di area kampus dan dermaga Poltektrans SDP Palembang.

Kata Kunci: distribusi air bersih, mikrokontroler, otomatisasi, sensor level air, pengisian tangki kapal

ABSTRACT

This study aims to design and build a microcontroller-based Poltektrans Integrated Fresh Water Distribution System to support the automatic distribution of clean water at the Palembang Polytechnic of River, Lake, and Ferry Transportation (Poltektrans SDP). The system consists of two main subsystems: automatic water tank refilling and automatic water filling for ship tanks at the dock.

The method used is a prototype simulation to test and analyze the system's performance. The simulation results show that the water tank will be refilled automatically when the minimum level sensor sends a low signal to the microcontroller and will stop filling when the maximum level sensor sends a high signal. The filling status is indicated by the pump indicator light. For filling water into a ship, the user only needs to enter the desired volume, and the system will automatically fill until the volume is reached. The entire filling process can be monitored on an LCD screen.

This system is proven to be able to work automatically, efficiently, and is expected to support the management of clean water distribution in the campus and dock areas of Poltektrans SDP Palembang.

Keywords: clean water distribution, microcontroller, automation, water level sensor, ship tank filling

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Laporan karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M, selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang;
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ir. Nina Paramitha IS., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang serta selaku Dosen Pembimbing;
4. Ibu Endah Fitriani, S.T, M.T dan Bapak Tamsir Ariyadi, M.Kom selaku dosen penguji;
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam pembuatan laporan penelitian ini.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan. Maka dari itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan di kemudian hari. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 20 Oktober 2025

Ilham Akbar

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian	2
1.4.2 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5

2.1	Konsep Pengendalian Tinggi Muka Air dan Debit Aliran Air	5
2.2	Prinsip Dasar Transformator dan Rasio Lilitan.....	8
2.3	Tegangan <i>Ripple</i> Kapasitor	9
2.4	Tegangan Keluaran Kapasitor	10
2.5	Debit Aliran Air.....	11
2.6	Blok Diagram Alat	14
2.7	Masukan Sistem.....	15
2.7.1	<i>Power Supply</i>	15
2.7.2	<i>Water Flow Sensor</i>	18
2.7.3	<i>Float Water Level Switch Sensor</i>	20
2.7.4	<i>Keypad 4x4 Matric Membrane</i>	21
2.8	Proses Sistem.....	22
2.9	Keluaran Sistem.....	24
2.9.1	LCD <i>Display</i> 20x4 dengan I2C.....	24
2.9.2	Relai 5V	25
2.9.3	Motor Pompa Air 12V	26
2.9.4	Lampu Indikator 12V	28
BAB III.....		30
RANCANG BANGUN ALAT		30
3.1	Rangkaian Alat	30
3.2	Diagram Wiring.....	33
3.2.1	Desain Rancangan Perangkat Keras.....	34
3.2.2	Diagram Alir	36
3.3	Cara Kerja Alat.....	36

3.4	Perakitan Purwarupa.....	38
3.4.1	Perakitan Catu Daya.....	38
3.4.2	Perakitan Kontroler Pengisian Air Tandon.....	41
3.4.3	Perakitan Kontrol Pengisian Air ke Kapal.....	44
BAB IV	.....	46
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	46
4.1	Pengukuran Rangkaian Kontrol.....	46
4.1.1	Hasil Pengukuran Rangkaian Kontrol.....	49
4.1.2	Perhitungan <i>Current Transformer</i>	52
4.1.3	Perhitungan Kapasitor.....	53
4.1.4	Perbandingan Pengukuran dengan Spesifikasi Komponen.....	56
4.2	Data Simulasi.....	57
4.2.1	Data Waktu dan Respon Sensor Pengisian Tandon Air.....	57
4.2.3	Data Pengisian Air ke Tangki Kapal.....	62
BAB V	.....	70
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	70
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok Diagram	14
Gambar 2. 2 Catu Daya.....	16
Gambar 2. 3 <i>Wiring Diagram</i> Catu Daya	17
Gambar 2. 4 Sensor <i>Water Flow</i> YF-S401	18
Gambar 2. 5 <i>Float Water Level Switch Sensor</i>	20
Gambar 2. 6 <i>Keypad 4x4 Matrix Membrane</i>	22
Gambar 2. 7 Arduino Uno.....	24
Gambar 2. 8 LCD 20x4 dengan I2C	25
Gambar 2. 9 Modul <i>Relai</i> 5 V _{DC}	26
Gambar 2. 10 Motor Pompa Air 12 V _{DC}	28
Gambar 2. 11 Lampu Indikator 12 V _{DC}	29
Gambar 3. 1 Rangkaian Alat Tampak Depan	31
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat Tampak Belakang.....	32
Gambar 3. 3. <i>Wiring Diagram</i> Sistem	34
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem Kerja Alat.....	36
Gambar 3.5 Perakitan Kabel ke CT Trafo pada Sisi Primer	39
Gambar 3.6 Perakitan Kabel ke CT Trafo Sisi Sekunder	40
Gambar 3.7 Perakitan Modul LM2596 ke CT Trafo	41
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Level air ke Mikrokontroler	43
Gambar 3.9 Perakitan Pompa Air dan Lampu Indikator ke Modul Relai.....	44
Gambar 3. 10 Perakitan Kontrol Pengisian Air ke Kapal	45
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran Purwarupa.....	48
Gambar 4. 2 Grafik Waktu Pengisian Tandon Air.....	60

Gambar 4. 3 Grafik Volume Pengisian Terukur 64

Gambar 4. 4 Grafik Debit Terukur..... 65

Gambar 4. 5 Grafik Waktu Pengisian 66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi CT Trafo	17
Tabel 2.2 Spesifikasi LM2596	17
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor <i>Water Flow</i> YF-S401.....	19
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Float Water Level Switch Sensor</i>	21
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Keypad 4x4 Matrix Membrane</i>	22
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Uno.....	23
Tabel 2.7 Spesifikasi LCD 20x4 dengan I2C.....	25
Tabel 2.8 Spesifikasi Modul 5VDC	26
Tabel 2.9 Spesifikasi Motor Pompa Air 12 V _{DC}	28
Tabel 2.10 Spesifikasi Lampu Indikator 12 V _{DC}	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sistem Kontrol Purwarupa	50
Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Nilai Spesifikasi Komponen	56
Tabel 4. 3 Data Waktu Pengisian dan Respon Sensor Pengisian Tandon Air	59
Tabel 4. 4 Data Simulasi Pengisian Air Tangki Kapal	63

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN I** : Foto Pengukuran Alat
- LAMPIRAN II** : Program Mikrokontroler
- LAMPIRAN III** : SK Dosen Pembimbing
- LAMPIRAN IV** : Lembar Bimbingan Seminar Proposal
- LAMPIRAN V** : Lembar Permohonan Judul
- LAMPIRAN VI** : Lembar Pengesahan Seminar Proposal
- LAMPIRAN VII** : Lembar Perbaikan Seminar Proposal
- LAMPIRAN VIII** : Surat Keterangan Lulus Seminar Proposal
- LAMPIRAN IX** : Lembar Konsultasi Seminar Alat
- LAMPIRAN X** : Form Pengambilan Data Alat
- LAMPIRAN XI** : Lembar Perbaikan Seminar Alat
- LAMPIRAN XII** : Lembar Konsultasi Seminar Hasil
- LAMPIRAN XIII** : Lembar Perbaikan Seminar Hasil
- LAMPIRAN XIV** : Surat Keterangan Lulus Seminar Hasil
- LAMPIRAN XV** : Hasil Cek Turnitin
- LAMPIRAN XVI** : LOA Jurnal