

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEKERUHAN AIR
DAN POMPA AIR OTOMATIS**



SKRIPSI

**Disusun oleh :
RIVALDO TRI KRISNA
201720033**

**Pembimbing :
Endah Fitriani S.T, M.T**

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

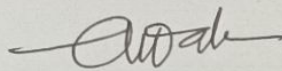
**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEKERUHAN AIR
DAN POMPA AIR OTOMATIS**

Rivaldo Tri Krisna

201720033

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Endah Fitriani, S.T., M.T.

NIP. 130209372

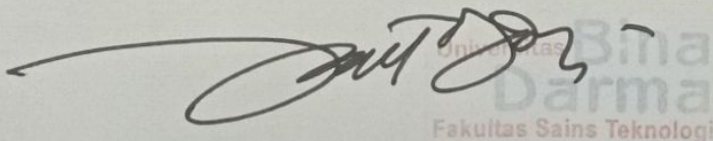
Palembang, Februari 2025

Fakultas Sains Teknologi Universitas

Bina Darma

Dekan,

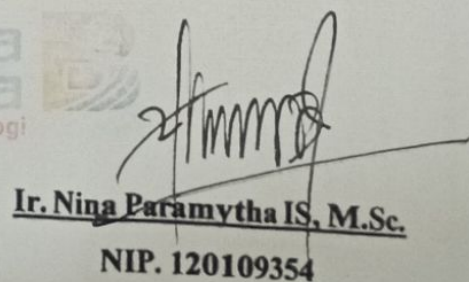
**Ketua Program Studi Teknik
Elektro,**



Fakultas Sains Teknologi

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

NIP. 220401508



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

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Kekeruhan Air Dan Pompa Air Otomatis” Oleh “Rivaldo Tri Krisna”, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 14 Maret 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : Endah Fitriani, S.T.,M.T..

(.....)

2. Anggota : Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

(.....)

3. Anggota : Tamsir Ariyadi, M.Kom.

(.....)

Mengetahui,

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Dharma

Ketua Program Studi

Universitas Bina Dharma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rivaldo Tri Krisna

Nim : 201720033

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia karya tulis ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah di internet, sehingga dapat diakses secara online.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

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

Palembang, September 2024



Rivaldo Tri Krisna

Nim, 201720033

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Aku sesuai prasangka hamba-Ku kepada-Ku."

(HR. Bukhari, Muslim, dan lainnya)

Penjelasan:

Hadis ini mengandung pesan yang sangat mendalam. Allah berfirman bahwa Dia akan memperlakukan hamba-Nya sesuai dengan prasangka yang ada dalam hati mereka. Jika seorang hamba berprasangka baik kepada Allah, berharap rahmat, ampunan, dan pertolongan-Nya, maka Allah akan memperlakukan hamba tersebut sesuai prasangka baik itu. Sebaliknya, jika seorang hamba berprasangka buruk, seperti meragukan rahmat atau pertolongan Allah, maka prasangka itu juga dapat menjadi kenyataan.

Inna ma'al 'usri yusra:

"Sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan".

(QS. Al-Insyirah: 6)

Ku persembahkan untuk:

- Orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan cinta tanpa syarat. Terima kasih atas doa dan motivasi yang tiada henti.
- Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T. Selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan arahan dan ilmu pengetahuan selama penulis mengikuti perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
- Ibu Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. selaku Kaprodi Teknik Elektro dan yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
- Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan bantuan di setiap keadaan.
- Para Dosen dan Staff Teknik Elektro yang saya hormati.
- Almamater Universitas Bina Darma Palembang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEKERUHAN AIR DAN POMPA AIR OTOMATIS

Abstrak - Kebutuhan akan air bersih yang terus meningkat memerlukan inovasi dalam pengelolaan dan pengawasan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat monitoring kekeruhan air serta pompa air otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32. Tujuan utama dari penelitian ini meliputi penerapan ESP32 sebagai pengendali utama, pengembangan sistem yang dapat mendeteksi dan memantau tingkat kekeruhan air secara real-time menggunakan sensor kekeruhan, serta optimalisasi desain sistem agar efisien dalam penggunaan energi dan handal dalam berbagai kondisi lingkungan yang terkontrol. Metode penelitian yang digunakan mencakup tiga pendekatan utama. Pertama, metode literatur yang digunakan untuk mengumpulkan referensi dari buku dan jurnal terkait. Kedua, metode konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan secara langsung maupun daring untuk mendapatkan arahan selama proses penelitian. Ketiga, metode laboratorium diterapkan untuk pengujian dan pengumpulan data melalui eksperimen langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dirancang mampu bekerja dengan baik, dengan tingkat kesalahan pengukuran kurang dari 5%, yang menunjukkan akurasi tinggi. Sensor turbidity dan sensor ultrasonik bekerja secara optimal, mampu menentukan kondisi air jernih atau keruh, serta mengontrol pompa air secara otomatis. Pompa air akan mati jika ketinggian air melebihi 32 cm atau nilai kekeruhan air melebihi 20 NTU. Sistem ini berhasil memenuhi tujuan awal penelitian, menawarkan solusi efisien dan andal dalam pengelolaan kualitas air.

Kata Kunci: Kekeruhan air, ESP32, Sensor turbidity, Mikrokontroler, Sistem otomatis.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF WATER TURBIDITY MONITORING EQUIPMENT AND AUTOMATIC WATER PUMP

Abstract - The ever-increasing need for clean water requires innovation in water quality management and monitoring. This research aims to design and develop a water turbidity monitoring tool and an automatic water pump based on the Internet of Things (IoT) using the ESP32 microcontroller. The main objectives of this research include implementing ESP32 as the main controller, developing a system that can detect and monitor water turbidity levels in real-time using a turbidity sensor, as well as optimizing the system design so that it is efficient in energy use and reliable in various controlled environmental conditions. The research methods used include three main approaches. First, the literature method is used to collect references from related books and journals. Second, the consultation method with the supervisor is carried out directly or online to obtain direction during the research process. Third, laboratory methods are applied for testing and data collection through direct experiments. The research results show that the designed tool is able to work well, with a measurement error rate of less than 5%, which shows high accuracy. The turbidity sensor and ultrasonic sensor work optimally, able to determine whether the water is clear or cloudy, and control the water pump automatically. The water pump will stop if the water level exceeds 32 cm or the water turbidity value exceeds 20 NTU. This system successfully meets the initial research objectives, offering an efficient and reliable solution for water quality management.

Keywords: Water turbidity, ESP32, Turbidity sensor, Microcontroller, Automatic system.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Kekeruhan Air Dan Pompa Air Otomatis”. Shalawat dan salam tak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir hayat. Laporan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini terkhusus nya penulis persembahkan kepada kedua orang tua saya Asnawi selaku ayah saya dan Rianti selaku ibu saya yang tiada henti selalu mendoakan, mendukung, dan memotivasi saya untuk mencapai cita-cita. Terimakasih telah merawat dan membesarkan saya dengan penuh perjuangan serta melangitkan doa-doa untuk saya sampai akhirnya saya dapat berada di posisi saat ini.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, kepada:

1. Ibu 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 dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T. Selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan arahan dan ilmu pengetahuan selama penulis mengikuti perkuliahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
4. Ibu Ir. Nina Paramytha IS. M.Sc. selaku kaprodi Teknik Elektro dan penguji
5. Bapak Tamsir Ariyadi, M.Kom., selaku dosen penguji.
6. Bapak Fero Triando, M.Kom selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro,
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam proses pembuatan skripsi

8. Terimakasih banyak kepada saudara saya kek Febri dan kak Yoga atas dukungan yang telah diberikan selama ini dan untuk segala hal yang telah di usahakan
9. Terimakasih banyak kepada pemilik nama Nabila Dea Wiandra telah memberi warna di kehidupan penulis terutama di masa perkuliahan sekaligus telah menjadi sosok teman perjalanan terbaik di hidup penulis
10. Teman-teman Teknik Elektro, kos lalas, dan sekandoan yang telah memberikan banyak bantuan serta dukungan kepada penulis, terimakasih banyak untuk setiap hal yang terjadi pada kita, susah dan senang penulis bersyukur akan hal itu

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan telah membantu. Semoga kebaikan kalian akan mendapat balasan dari Allah SWT. Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Maka dari itu, penulis berharap dan sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan dikemudian hari.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua terkhusus Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, januari 2024

Rivaldo Tri Krisna

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	8
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Batasan Masalah	10
1.4 Tujuan dan Manfaat	10
1.4.1 Tujuan	10
1.4.2 Manfaat	11
1.5 Metode Penelitian	11
1.5.1 Metode Literatur	11
1.5.2 Metode Konsultasi	11
1.5.3 Metode Laboratorium	12
1.6 Sistematika Penulisan	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Kekeruhan air	13
2.2 Rancang Bangun	16
2.3 <i>Input</i>	16
2.3.1 Catu Daya	17
2.3.2 Transformator	17

2.3.3	Dioda	19
2.3.4	Kapasitor ElCo (<i>Electrolit Condensator</i>).....	26
2.3.5	IC Regulator L7812.....	30
2.3.6	Modul <i>Stepdown</i> LM2596	31
2.3.7	Sensor Ultrasonik	32
2.3.8	Sensor Kekerusuhan (<i>Turbidity Sensor</i>)	35
2.4	Proses.....	37
2.4.1	Mikrokontroler ESP32	37
2.5	<i>Output</i>	40
2.5.1	Modul <i>Relay</i>	41
2.5.2	Pompa Air	43
2.5.3	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	45
BAB III RANCANG BANGUN		48
3.1	Perencanaan Alat.....	48
3.1.1	Perencanaan <i>Hardware</i>	48
3.2	Perancangan Alat	48
3.3	Desain Alat	49
3.4	Perancangan <i>Software</i>	50
3.5	Proses Pembuatan Alat.....	53
3.5.1	Pemasangan <i>Power Supply</i>	53
3.5.2	Pemasangan ESP32	53
3.5.3	Pemasangan Sensor <i>Turbidity</i>	54
3.5.4	Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	54
3.5.5	Pemasangan Modul <i>Relay</i>	55
3.5.6	Pemasangan LCD 16x2	55

3.5.7	Pemasangan Pompa Air.....	56
3.5.8	Prosess Pengerjaan Alat	57
3.6	Cara kerja Alat	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1	Tujuan Pengukuran	59
4.2	Titik Pengukuran.....	59
4.3	Hasil Pengukuran.....	60
4.4	Hasil Perhitungan.....	63
4.4.1	Perhitungan Tegangan Trafo	63
4.4.2	Perhitungan Catu Daya.....	64
4.4.3	Persenstasi Kesalahan.....	67
4.5	Hasil Pengujian Kerja Peralatan	69
4.5.1	Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	69
4.5.2	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	70
4.5	Hasil Pengujian Alat	71
4.6	Analisa.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tingkat kekeruhan air	14
Gambar 2. 2 Blok Diagram.....	16
Gambar 2. 3 Rangkaian Catu Daya	17
Gambar 2.4 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	18
Gambar 2.5 Simbol dan Fisik Dioda	20
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Forward Bias</i> dan <i>Reverse Bias</i>	20
Gambar 2.7 Karakteristik <i>Forward Bias</i> (Bias Maju).....	21
Gambar 2.8 Karakteristik <i>Reverse Bias</i> (Bias Mundur).....	21
Gambar 2.9 Siklus Pertama Penyearah	22
Gambar 2.10 Siklus Kedua Penyearah	23
Gambar 2.11 Siklus Penyearah Setengah Gelombang	23
Gambar 2.12 Siklus Pertama Gelombang Penuh CT	24
Gambar 2.13 Siklus Kedua Gelombang Penuh CT.....	24
Gambar 2.14 Siklus Pertama Penyearah Jembatan	25
Gambar 2.15 Siklus Kedua Penyearah Jembatan.....	25
Gambar 2.16 Bentuk Fisik Simbol dan Rangkaian Kapasitor	27
Gambar 2.17 Proses Pengisian Kapasitor	28
Gambar 2.18 Periode Dioda Kembali Seperti Awal	28
Gambar 2.19 Contoh Tegangan Riak	29
Gambar 2.20 Penempatan IC Regulator	30
Gambar 2. 21 Modul <i>Stepdown</i> LM2596	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 22 Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 23 Sensor <i>Turbidity</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 24 Mikrokontroller ESP32.....	38
Gambar 2. 25 Pin <i>Out</i> dari ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 26 Modul Relay.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 27 Pompa Air	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 28 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	47

Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian.....	49
Gambar 3. 2 Flowchart	52
Gambar 3. 3 Pemasangan Power Supply	53
Gambar 3. 4 ESP32	54
Gambar 3. 5 Pemasangan Sensor <i>Turbidity</i>	54
Gambar 3. 6 Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	55
Gambar 3. 7 Pemasangan Modul Relay	55
Gambar 3. 8 Pemasangan LCD 16x2	56
Gambar 3. 9 Pemasangan Pompa Air.....	56
Gambar 3. 10 Proses Pengerjaan Alat.....	57
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran	59
Gambar 4. 2 Hasil Rancang Bangun Alat Monitoring Kekeruhan Air dan Pompa Air Otomatis	72
Gambar 4. 3 Hasil Tampilan awal Alat Pada LCD	72
Gambar 4. 4 Data turbidity dan ketinggian air	73
Gambar 4. 5 Tampilan aplikasi Blynk	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Buck Converter</i> LM2596.....	32
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik.....	35
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor <i>Turbidity</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP32	39
Tabel 2. 5 Spesifikasi umum dari relay	43
Tabel 2. 6 Spesifikasi umum dari pompa air	44
Tabel 2. 7 Spesifikasi umum dari LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	45
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Persentasi Kesalahan	68
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	69
Tabel 4. 4 Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik.....	71