

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN KADAR
OKSIGEN DALAM AIR DAN TINGKAT KEKERUHAN
PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* (IoT)**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika**

Oleh :

ANNISA SERIN AULIA

062330320590

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN KADAR OKSIGEN
DALAM AIR DAN TINGKAT KEKERUHAN PADA KOLAM IKAN
KOI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:
Annisa Serin Aulia
062330320590

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP.196312221991031006

Ir. A. Rahman, M.T.
NIP. 196202051993031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi DIII
Teknik Elektronika

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Serin Aulia
NPM : 062330320590
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengendalian
Kadar Oksigen Dalam Air dan Tingkat
Kekeruhan Pada Kolam Ikan Koi Berbasis
Internet of Things (IoT).

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiarisme atau penjiplakan dari karya orang lain. Seluruh sumber informasi yang digunakan, baik yang berasal dari buku, jurnal, artikel, maupun sumber lainnya telah dicantumkan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Saya menyadari sepenuhnya bahwa segala bentuk ketidakorisinalan dalam karya tulis ini adalah tanggung jawab saya. Jika di kemudian hari ditemukan adanya bagian-bagian yang tidak orisinil, saya siap menerima segala konsekuensi yang diterapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



Palembang, Juli 2026



Annisa Serin Aulia

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams."
(Eleanor Roosevelt)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur,

Penulis mempersembahkan karya tulis berupa Laporan Akhir ini kepada :

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan petunjuk, kekuatan, kesabaran, serta kemudahan dalam setiap langkah kehidupan penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan dan tugas akhir ini.
2. Papa ku, Saiful Efendi terima kasih atas segala kerja keras, pengorbanan, kasih sayang, nasihat, dan doa yang selalu diberikan. Terima kasih telah menjadi sosok yang kuat, bertanggung jawab, dan selalu mendukung setiap langkah penulis dalam meraih pendidikan dan cita-cita.
3. Mama tersayang, Relin Susanti terima kasih atas kasih sayang, perhatian, kesabaran, doa yang tidak pernah putus, serta dukungan yang selalu menguatkan penulis dalam menghadapi setiap tantangan. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang tulus.
4. Adik-adik ku, terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
5. Dosen Pembimbing saya, Bapak Ir. M. Nawawi, M.T., dan Bapak Ir. A. Rahman, M.T., telah memberikan bantuan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan akhir ini, serta dukungan luar biasa yang sangat berarti bagi saya.
6. Politeknik Negeri Sriwijaya, Terima kasih telah menjadi tempat penulis menimba ilmu, mengembangkan kemampuan, dan memperoleh pengalaman berharga yang akan menjadi bekal untuk masa depan.
7. Diri Sendiri, yang sudah berhasil melewati semuanya sampai titik ini walaupun berat, tetapi bisa diwujudkan, semangat, lanjutkan perjuangan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN KADAR OKSIGEN DALAM AIR DAN TINGKAT KEKERUHAN PADA KOLAM IKAN KOI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

**(2026: xix + 71 Halaman + 39 Gambar + 17 Tabel + Daftar Pustaka +
Lampiran)**

ANNISA SERIN AULIA

062330320590

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK

ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI

SRIWIJAYA

Kualitas air merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan koi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pengendalian kadar oksigen dalam air dan tingkat kekeruhan pada kolam ikan koi berbasis Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor Dissolved Oxygen (DO), sensor turbidity, sensor pH, dan modul ADS1115 sebagai konverter sinyal analog ke digital. Data hasil pembacaan sensor digunakan untuk mengendalikan aerator dan pompa filtrasi secara otomatis, serta ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke aplikasi Telegram secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca nilai DO, pH, dan tingkat kekeruhan dengan baik. Aerator bekerja otomatis ketika nilai DO di bawah 6 mg/L, sedangkan pompa filtrasi aktif saat tingkat kekeruhan mencapai 30 NTU atau lebih. Dengan demikian, sistem yang dirancang mampu melakukan monitoring dan pengendalian kualitas air secara otomatis sehingga membantu menjaga kondisi kolam ikan koi secara lebih efektif.

Kata kunci: Internet of Things (IoT), ESP32, Dissolved Oxygen, Turbidity, pH, ADS1115, Telegram.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS (IoT) - BASED DISSOLVED OXYGEN AND WATER TURBIDITY CONTROL SYSTEM FOR KOI FISH POND

(2026: xix + 71 Pages + 39 Figures + 17 Tables + References + Appendices)

ANNISA SERIN AULIA

062330320590

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Water quality is an important factor in maintaining the health and growth of koi fish. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based water quality control system for koi fish ponds. The system employs an ESP32 microcontroller integrated with a Dissolved Oxygen (DO) sensor, turbidity sensor, pH sensor, and ADS1115 module as an analog-to-digital converter. Sensor data are used to automatically control the aerator and filtration pump, while the measurement results are displayed on an LCD and transmitted to Telegram in real time. The results show that the system is capable of monitoring DO, pH, and turbidity effectively. The aerator is activated when the DO level is below 6 mg/L, while the filtration pump operates when turbidity reaches 30 NTU or higher. Therefore, the developed system can automatically monitor and control water quality, helping maintain optimal conditions in koi fish ponds.

Keywords: *Internet of Things (IoT), ESP32, Dissolved Oxygen, Turbidity, pH, ADS1115, Telegram.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Laporan Akhir tepat pada waktunya. Proposal Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN KADAR OKSIGEN DALAM AIR DAN TINGKAT KEKERUHAN PADA KOLAM IKAN KOI”**

Kelancaran proses pembuatan Alat dan penulisan Proposal Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Proposal Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Bapak Ir. M. Nawawi, M.T.** selaku Dosen Pembimbing I
2. **Bapak Ir. A. Rahman, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:
 1. **Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T.,** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
 2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 3. **Ibu Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.,** selaku Sekretasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 4. **Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.,** selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
 5. Seluruh Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Selaku Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Teman-teman Kelas Seperjuangan EA23 dari semester awal hingga semester akhir yang selalu saling support dalam membuat Laporan Akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	3
1. Metode Literature/Pustaka.....	4
2. Metode Rancang Bangun.....	4
3. Metode Konsultasi.....	4
4. Metode Observasi.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Koi.....	6
2.2 Aerator.....	8
2.3 Pompa Air.....	9
2.4 Sensor.....	10
2.4.1 Klasifikasi Jenis-Jenis Sensor.....	10
2.4.2 Jenis-Jenis Sensor.....	12

2.4.3 Sensor Dissolved Oxygen.....	14
2.4.4 Sensor pH.....	17
2.4.4.1 Prinsip Kerja Sensor pH.....	18
2.4.5 Sensor Turbidity.....	21
2.5 Mikrokontroler	23
2.5.1 NodeMCU ESP32.....	24
2.5.2 Keunggulan ESP32.....	25
2.5.3 Klasifikasi Pin GPIO ESP32 DEVKIT V1.....	26
2.6 Relay.....	28
2.7 Liquid Crystal Display (LCD) 20x4.....	29
2.7.1 Modul I2C (Inter Integrated Circuit).....	31
2.8 Modul ADS1115.....	32
2.9 Power Supply.....	34
2.10 Internet of Things.....	36
2.11 Aplikasi Telegram	37
BAB III RANCANG BANGUN.....	38
3.1 Perancangan Alat.....	38
3.2 Blok Diagram.....	38
3.3 Perancangan Sistem.....	42
3.3.1 Perancangan Elektronik.....	43
3.3.2 Perancangan Mekanik.....	52
3.4 Flowchart.....	54
3.5 Sistem Kerja Keseluruhan Alat.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Hasil Perancangan.....	56
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	56
4.1.2 Hasil Perancangan Elektronik.....	57
4.2 Tujuan Pengujian Alat.....	58
4.2.1 pengujian Sensor Dissolved Oxygen.....	58
4.2.2 Pengujian Sensor Turbidity.....	61
4.2.3 Pengujian Sensor pH.....	63

4.2.4 Pengujian Pada Aplikasi Telegram.....	66
4.3 Analisa Data	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
LAMPIRAN.....	-1-

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan koi	6
Gambar 2.2 Aerator.....	8
Gambar 2.3 pompa air.....	9
Gambar 2.4 Sensor dissolved oxygen.....	15
Gambar 2.5 Struktur sensor dissolved oxygen.....	15
Gambar 2.6 Sensor pH.....	18
Gambar 2.7 Skema sistem elektroda kaca.....	19
Gambar 2.8 Proses pertukaran ion H^+	19
Gambar 2.9 Rangkaian elektroda kaca elektroda referensi pada pH meter.....	20
Gambar 2.10 Sensor turbidity.....	21
Gambar 2.11 Perbandingan tingkat kekeruhan air	22
Gambar 2.12 ESP32.....	24
Gambar 2.13 Relay.....	28
Gambar 2.14 LCD 20x4	29
Gambar 2.15 Modul I2C.....	32
Gambar 2.16 Modul ADS1115.....	33
Gambar 2.17 Power supply.....	35
Gambar 2.18 Internet of Things	36
Gambar 2.19 Aplikasi telegram	37
Gambar 3.1 Blok diagram.....	39
Gambar 3.2 Diagram fungsional sistem	40
Gambar 3.3 Konfigurasi ESP dan sensor DO	44
Gambar 3.4 Konfigurasi ESP dengan sensor pH.....	45
Gambar 3.5 Konfigurasi ESP dengan sensor turbidity.....	46
Gambar 3.6 Konfigurasi ESP dengan LCD.....	47
Gambar 3.7 Konfigurasi mikrokontroler dengan output.....	48
Gambar 3.8 Rangkaian keseluruhan sistem.....	50
Gambar 3.9 Diagram wiring sistem pengendalian kadar oksigen	51
Gambar 3.10 Rancangan mekanik sistem secara keseluruhan.....	52

Gambar 3.11 Rancangan mekanik sistem tampak samping.....	53
Gambar 3.12 rancangan mekanik sistem tampak bawah.....	53
Gambar 3.13 Flowchart sistem secara keseluruhan.....	54
Gambar 4.1 (a) Alat tampak depan (b) Alat tampak belakang.....	56
Gambar 4.2 Alat tampak bawah.....	57
Gambar 4.3 Hasil perancangan elektronik.....	57
Gambar 4.4 Data hasil deteksi sensor pada telegram.....	66
Gambar 4.5 Data hasil deteksi sensor pada telegram	67
Gambar 4.6 Data hasil deteksi sensor pH pada telegram.....	67
Gambar 4.7 Data hasil deteksi sensor turbidity pada telegram	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor dissolved oxygen.....	16
Tabel 2.2 Spesifikasi sensor pH.....	21
Tabel 2.3 Spesifikasi sensor turbidity.....	22
Tabel 2.4 Spesifikasi NodeMCU ESP32.....	25
Tabel 2.5 Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lain.....	26
Tabel 2.6 Spesifikasi relay.....	29
Tabel 2.7 Spesifikasi LCD 20x4.....	31
Tabel 2.8 Spesifikasi modul I2C.....	32
Tabel 2.9 Spesifikasi modul ADS1115.....	34
Tabel 3.1 Konfigurasi pin ESP32, modul ADS, dan DO.....	44
Tabel 3.2 Konfigurasi pin ESP32, modul ADS, dan pH.....	46
Tabel 3.3 Konfigurasi pin ESP32, modul ADS, dan turbidity.....	47
Tabel 3.4 Konfigurasi pin LCD 20x4 dengan ES32.....	48
Tabel 3.5 Konfigurasi ESP32 dengan relay dan output.....	49
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor dissolved oxygen.....	58
Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor turbidity	61
Tabel 4.3 Hasil pengujian sensor pH.....	64

\

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir	- 1 -
Lampiran 2	Pengajuan judul laporan akhir	- 2 -
Lampiran 3	Lembar pengesahan judul laporan akhir	- 3 -
Lampiran 4	Lembar konsultasi bimbingan laporan akhir	- 4 -
Lampiran 5	Lembar konsultasi bimbingan laporan akhir	- 5 -
Lampiran 6	Rekomendasi sidang akhir	- 6 -
Lampiran 7	Pelaksanaan revisi laporan	- 7 -
Lampiran 8	Datasheet komponen	- 8 -
Lampiran 9	Dokumentasi pembuatan alat dan pengambilan data	- 18 -
Lampiran 10	Program alat	- 19 -