HALAMAN PENGESAHAN

Nama Dokumen	Laporan Capstone Design
Mata Kuliah	Tugas Akhir (TA)
Judul Proyek	Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler

APRIALDY TRIMUKTI **NIM. 221180001**
MUH. ARYA ISMAIL **NIM. 221180003**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Tugas Akhir Capstone Design
Pada tanggal 29 Juli 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat oleh

Komisi Penguji

Ir. A. Abd. Jabar, M.T. (Ketua) (.....)

Alauddin Y, S.T., M.Kom. (Sekretaris) (.....)

Asrul, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Muhammad Zainal, S.T., M.T. (Anggota) (.....)

Mengetahui :

Plt. Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Alauddin Y, S.T., M.Kom
NBM. 114 0376

Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Hakzah, S.T., M.T.
NBM. 938 317

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama Dokumen	Laporan Capstone Design
Mata Kuliah	**Tugas Akhir (TA)**
Judul Proyek	Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler
Nomor Dokumen	☐ Doc. EU-100 ☐ Doc. EU-200 ☐ Doc. EU-300
	☐ Doc. EU-400 ☐ Doc. EU-500

Disusun oleh :

APRIALDY TRIMUKTI
NIM. 221180001

MUH. ARYA ISMAIL
NIM. 221180003

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti **Ujian Tutup**

Parepare, 17 Juli 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

21/7-25

Ir. A. Abd. Jabar M.T
NBM. 103 0917

Pembimbing II

Alauddin Y. S.T., M.Kom
NBM. 114 0376

Mengetahui:
Ketua Program Studi

Ashadi Amir, ST., MT.
NBM. 127 8015

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: **Aprialdy Trimukti**
NIM	: 221180001
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar–benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Capstone Design ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 09 September 2025

Yang Menyatakan



APRIALDY TRIMUKTI

NIM. 221180001

PERNYATAAN KEASLIAN CAPSTONE DESIGN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama	: **Muh. Arya Ismail**
NIM	: 221180003
Program Studi	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Judul Skripsi	: Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Capstone Design yang saya tulis ini benar–benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Capstone Design ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 09 September 2025

Yang Menyatakan



MUH. ARYA ISMAIL

NIM. 221180003

HALAMAN INSPIRASI

لَهٗ مُعَقِّبٰتٌ مِّنْۢ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهٖ يَحْفَظُوْنَهٗ مِنْ اَمْرِ اللّٰهِۗ اِنَّ اللّٰهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتّٰى يُغَيِّرُوْا مَا بِاَنْفُسِهِمْۗ وَاِذَآ اَرَادَ اللّٰهُ بِقَوْمٍ سُوْۤءًا فَلَا مَرَدَّ لَهٗۚ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُوْنِهٖ ١١ مِنْ وَّالٍ

Artinya : Baginya (manusia) ada (malaikat-malaikat) yang menyertainya secara bergiliran dari depan dan belakangnya yang menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum hingga mereka mengubah apa yang ada pada diri mereka. Apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, tidak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tidak ada pelindung bagi mereka selain Dia.

(Q.S Ar-Rad: 11)

“Pendidikan adalah senjata yang paling kuat untuk mengubah dunia.”

-Nelson Mandela

PRAKATA



Alhamdulillahi robbil ‘alamiin. Puji syukur kehadirat Allah subhanahuwata’ala atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal dengan judul “**SISTEM INSTRUMENTASI PEMANTAUAN KUALITAS AIR PADA KOLAM BUDIDAYA IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER**”.

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan dalam proses penyelesaian capstone desain ini. Terselesainya capstone desain ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih dengan penuh ketulusan dan penghargaan setinggi tingginya kepada: Kedua orang tua kami bapak **Muchtar** dan ibu **Kartini Nur** selaku orang tua Aprialdy Trimukti, Bapak **Arwin Mursalim** dan ibu **Zahrotun Nisak** selaku orang tua Muh. Arya Ismail yang telah memberi doa dan dukungannya selama ini, bapak **Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik, bapak **Ashadi Amir, S.T., M.T** selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Elektro, ibu **Ir. Abd. A. Jabbar, M.T.** dan bapak **Alauddin Y., S.T., M.T.** selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingannya dalam proses penyelesaian capstone desain ini, seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan bantuan serta

bimbingannya selama ini, saudara serta teman–teman sekalian yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata semoga apa yang disajikan dalam capstone desain ini dapat bermanfaat untuk kita semua, penulis mendoakan semoga semua pihak yang telah membantu mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah *subhanahuwata'ala*, Penulis menyadari bahwa apa yang telah ditulis dalam capstone desain ini masih jauh dari kata kesempurnaan oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik dan sarannya yang bersifat membangun sangat kami butuhkan.

Billahi fi Sabilil Haq, Fastabiqul Khairat.

Parepare, 17 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

APRIALDY TRIMUKTI. 221180001 & MUH. ARYA ISMAIL. 221180003. Sistem Pemantauan Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Miktrokontroler (Dibimbing Oleh Abdul Jabbar dan Alauddin Y.).

Kualitas air ialah faktor primer dalam keberhasilan budidaya ikan karena air ialah habitat primer ikan. Kontrol kualitas air yang jelek menyebabkan 60–70% kematian ikan di perikanan darat, sementara 80% pembudidaya masih menggunakan cara tradisional tanpa alat ukur yang akurat (Yunior, 2019; Davina, 2024). Faktor penting seperti pH, suhu, salinitas, serta kekeruhan sangat memengaruhi kesehatan ikan. Ketidaksesuaian suhu atau parameter lainnya dapat menyebabkan stres, penyakit, bahkan kematian ikan yang berujung pada kerugian besar bagi petambak.

Di daerah seperti Suppa, Pinrang, banyak petambak masih mengandalkan pengamatan fisik sederhana seperti kejernihan air atau perilaku ikan, tanpa bantuan teknologi. Hal ini menyulitkan mereka untuk mendeteksi perubahan kualitas air secara cepat dan tepat.

Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pemantauan kualitas air berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang sederhana, terjangkau, dan mudah digunakan oleh pembudidaya tradisional. Sistem ini memanfaatkan sensor digital pH, turbidity, TDS, dan suhu (DS18B20) untuk memantau kualitas air secara real-time, dengan tampilan data di LCD 20x4 serta penyimpanan data menggunakan modul data logger. Seluruh komponen dirakit dalam box hitam yang tahan air dan debu, menjaga keawetan alat di lingkungan tambak.

Sistem dirancang dengan antarmuka ramah pengguna agar dapat dioperasikan tanpa pengetahuan teknis yang tinggi. Komponen yang digunakan relatif mudah didapat dan murah, memungkinkan adopsi luas oleh petambak yang masih mengandalkan metode konvensional. Di masa depan, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengotomatisasi tindakan, seperti pengaktifan aerator atau penggantian air secara otomatis, sehingga semakin meningkatkan efisiensi budidaya.

Secara keseluruhan, solusi ini menawarkan keandalan, kemudahan, dan efisiensi dalam pemantauan kualitas air, serta membuka peluang bagi pembudidaya ikan tradisional untuk beralih ke sistem berbasis teknologi tanpa hambatan besar.

Kata Kunci:
Pemantauan Kualitas Air, Budidaya Ikan, Arduino Uno, Mikrokontroler, Sensor pH, Sensor Kekeruhan, Sensor TDS, Sensor Suhu, Teknologi Akuakultur, Pemantauan Real-Time

ABSTRACT

APRIALDY TRIMUKTI. 221180001 and MUH. ARYA ISMAIL. 221180003. *Water Quality Monitoring System in Fish Farming Ponds Based on Microcontroller (Supervised by Abdul Jabbar and Alauddin Y.)*

Water quality is a primary factor in the success of fish farming, as water serves as the fish's main habitat. Poor water quality management contributes to 60–70% of fish mortality in freshwater aquaculture, while 80% of farmers still rely on traditional methods without accurate measuring tools (Yunior, 2019; Davina, 2024). Critical parameters such as pH, temperature, salinity, and turbidity greatly influence fish health. Deviations in temperature or other parameters can lead to stress, disease, or even death, resulting in significant losses for farmers.

In regions such as Suppa, Pinrang, many fish farmers still depend on simple physical observations, such as water clarity or fish behavior, without technological assistance. This makes it difficult for them to detect changes in water quality quickly and accurately.

As a solution, this study proposes the development of a water quality monitoring system based on the Arduino Uno microcontroller, designed to be simple, affordable, and user-friendly for traditional fish farmers. The system utilizes digital sensors for pH, turbidity, TDS, and temperature (DS18B20) to monitor water quality in real-time. Data is displayed on a 20x4 LCD and logged using a data logger module. All components are assembled within a waterproof and dust-resistant black box to ensure durability in pond environments.

The system is designed with a user-friendly interface, allowing operation without advanced technical knowledge. The components used are relatively inexpensive and easily obtainable, facilitating broader adoption among farmers who still rely on conventional methods. In the future, this system can be further developed to automate actions such as activating aerators or automatically replacing water, thereby improving farming efficiency.

Overall, this solution offers reliability, ease of use, and efficiency in monitoring water quality, and opens opportunities for traditional fish farmers to transition to technology-based systems without major barriers.

Keywords:
Water Quality Monitoring, Fish Farming, Arduino Uno, Microcontroller, pH Sensor, Turbidity Sensor, TDS Sensor, Temperature Sensor, Aquaculture Technology, Real-Time Monitoring

DAFTAR ISI

LAPORAN KEGIATAN CAPSTONE DESIGN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN INSPIRASI	vi
PRAKATA	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I DOC. EU-100 Identifikasi Masalah	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Karakteristik Solusi	5
1.4 Skenario Produk	6
1.5 Keuntungan Produk	10
1.6 Kendala dan Parameter Penting	11
1.7 Aspek Non-Teknis	11
1.8 Data-data Pendukung	12
BAB II DOC. EU-200 Spesifikasi Sistem/Produk	14
2.1 Fungsi Produk	14

2.2 Kinerja Produk 14

2.3 Karakteristik Produk 15

2.4 Rencana dan Jadwal (timeline) Pelaksanaan Proyek 25

2.5 Rencana Anggaran Belanja 25

2.6 Rencana Pengujian 26

BAB III DOC. EU-300 Perancangan Sistem/Produk 27

3.1 Perancangan Sistem Perangkat Keras 27

3.2 Perancangan Sistem Perangkat Lunak 30

3.3 Desain Sistem Secara Keseluruhan 33

3.4 Desain Kosntruksi/Mekanik 36

BAB IV DOC.EU-400 IMPLEMENTASI 38

4.1 Hasil Perancangan Sistem Perangkat Keras 38

4.2 Hasil Perancangan Sistem Perangkat Lunak 43

4.3 Konstruksi Mekanik 53

4.4 Cara Pengoprasian Sistem/Produk 55

BAB V DOC.EU-500 PENGUJIAN DAN ANALISIS 56

5.1 Pengujian Sistem Spesifikasi Produk 56

5.2 Pengujian Pemecahan Masalah 76

BAB VI PENUTUP 81

6.1 Kesimpulan 81

6.2 Saran 82

DAFTAR PUSTAKA 84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Kualitas Air Kolam Ikan Yang Ideal 15

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor pH 17

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 18

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Turbidity 19

Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor TDS DFRobot SEN0244 20

Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Uno 21

Tabel 2.7 Spesifikasi LCD 20 x 4 22

Tabel 2.8 Spesifikasi Arduino Data Logger Shield 23

Tabel 2.9 Spesifikasi Aki 6v 24

Tabel 2.10 Rencana dan Jadwal (Timeline) Pelaksanaan Proyek 25

Tabel 2.11 Rencana Anggaran Belanja 25

Tabel 5.1 Hasil Pengujian sensor pH-4502c 58

Tabel 5.2 Hasil Pengujian sensor Turbidity 61

Tabel 5.3 Hasil Pengujian sensor TDS DFRobot SEN0244 64

Tabel 5.4 Hasil Pengujian sensor Suhu DS18B20 67

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Alat Titik Lokasi Pertama 72

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Alat Titik Lokasi Kedua 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Blok Rancangan Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler 7

Gambar 1.2 Flow Sistem Prinsip Kerja Sistem Instrumentasi Pemantauan Kualitas Air pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Mikrokontroler. 8

Gambar 1.3 Rancangan 3D dari sistem instrumentasi pemantauan kualitas air pada kolam budidaya ikan berbasis mikrokontroler. 9

Gambar 2.1 Sensor pH 4502C 16

Gambar 2.2 Sensor Suhu DS18B20 17

Gambar 2.3 Sensor Turbidity 18

Gambar 2.4 Sensor Konduktivitas SEN0244 19

Gambar 2.5 Arduino UNO 20

Gambar 2.6 LCD 16x4 22

Gambar 2.7 Arduino Data Logger Shield 23

Gambar 2.8 Aki 6V 24

Gambar 4.1 Desain Skematik Subsistem 39

Gambar 4.2 Desain Skematik Sistem Keseluruhan 40

Gambar 4.3 Desain PCB Board Sistem 42

Gambar 4.4 Alat Monitoring Kualitas Air 53

Gambar 5.1 Alat ukur TDS/EC/pH/Salinity/Temperature Meter Digital Tester 56

Gambar 5.2 Pengujian Sensor pH-4502c 59

Gambar 5.3 Pengujian Sensor Turbidity 62

Gambar 5.4 Pengujian Sensor TDS DFRobot SEN0244 65

Gambar 5.5 Pengujian Sensor Suhu DS18B20 69

Gambar 5.6 Data yang tersimpan pada SD card untuk titik lokasi pertama 70

Gambar 5.7 Data yang tersimpan pada SD card untuk titik lokasi kedua 71

Gambar 5.8 Pengujian Alat Titik Lokasi Pertama 74

Gambar 5.9 Pengujian Alat Titik Lokasi Kedua 74