



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KONDISI AIR
DAN KONDISI CUACA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT) DI TELUK AWUR JEPARA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

**ALIEF FLOSTYO ZULFIQOR ROSHIF
21120121130039**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
SEMARANG**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir

**Perancangan Sistem Pemantauan Kondisi Air dan Kondisi Cuaca Berbasis
Internet of Things (IoT) di Teluk Awur Jepara**

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Alief Flostyo Zulfiqor Roshif

21120121130039

Kepada

Departemen Teknik Komputer

Universitas Diponegoro

Telah disetujui Oleh

Pembimbing I



Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T.

NIP. 197706152008011011

Pembimbing II



Erwin Adriono, S.T., M.T.

NPPU.H.7.199203222022042001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : ALIEF FLOSTYO ZULFIQOR ROSHIF

NIM : 21120121130039

Tanda Tangan :

Tanggal : Semarang, 14 November 2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALIEF FLOSTYO ZULFIQOR ROSHIF
NIM : 21120121130039
Departemen : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :

Perancangan Sistem Pemantauan Kondisi Air dan Kondisi Cuaca Berbasis *Internet of Things* (IoT) di Teluk Awur Jepara beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 14 November 2024

Yang menyatakan,

(ALIEF FLOSTYO ZULFIQOR ROSHIF)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Perancangan Sistem Pemantauan Kondisi Air dan Kondisi Cuaca Berbasis *Internet of Things* (IoT) di teluk Awur Jepara**” dengan baik.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis senantiasa mendapatkan dukungan, bimbingan, doa, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bermaksud ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T. SMIEEE selaku dosen pembimbing I atas arahan dan bimbingannya dalam pengerjaan dan penulisan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Erwin Adriono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pengerjaan dan penulisan Tugas Akhir.
3. Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ilmam Fauzi Hashbil Alim, S.T., M.Kom selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Seluruh jajaran dosen Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmunya kepada seluruh mahasiswa.
6. Ayah, ibu, muthi, hani, dan seluruh keluarga atas segala doa dan dukungannya yang tidak terhitung.
7. Kelompok 10 Capstone Siklus 2 2024 yaitu Ferdy Fernando dan Anisa Soraya Fujimoto yang telah membantu dan bekerja sama dalam

menyelesaikan proyek Tugas Akhir.

8. Seluruh keluarga besar Forum Studi Teknik Universitas Diponegoro yang telah kebersamai perjalanan penulis selama di Universitas Diponegoro.
9. Seluruh keluarga besar PSDM BEM FT Universitas Diponegoro yang telah kebersamai perjalanan penulis selama di Universitas Diponegoro.
10. Seluruh keluarga besar HIMADA BREBES Universitas Diponegoro yang telah kebersamai perjalanan penulis selama di Universitas Diponegoro.
11. Seluruh jajaran direksi Ce-MEBSA Universitas Diponegoro yang telah bersedia menjadi mitra penelitian Tugas Akhir beserta segala dukungannya.
12. Keluarga Teknik Komputer, khususnya Angkatan 2021 yang senantiasa memberikan dukungannya.
13. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Komputer yang telah menjalankan seluruh tugasnya dengan baik.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menuangkan pemahaman dan pengetahuan penulis dalam pembuatan Laporan Tugas akhir ini. Namun, penulis sangat menyadari bahwa segala kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki masih sangat kurang, sehingga Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran sangat diharapkan demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap dengan adanya Tugas Akhir yang telah diselesaikan ini bisa dijadikan suatu media pembelajaran atau minimal dijadikan bahan referensi untuk karya tulis lainnya. Melalui kesadaran, penulis memohon maaf jika terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 14 Februari 2024

ALIEF FLOSTYO ZULFIQOR ROSHIF

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
TIM PENGUJI	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Landasan Teori	15
2.2.1. <i>Internet Of Things</i> (IoT)	15
2.2.2. Sensor	15
2.2.3. Sensor pH EIT	16
2.2.4. Sensor DO EIT	17
2.2.5. Sensor TDS Seedstudio	19
2.2.6. Sensor Turbiditas EIT	20

2.2.7.	Sensor Cuaca Rika	21
2.2.8.	Visual Studio Code.....	23
2.2.9.	Python.....	24
2.2.10.	Modbus RTU	24
2.2.11.	Modbus RS485	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM		26
3.1.	Gambaran Umum Sistem.....	26
3.1.1.	Fungsi Utama Produk.....	27
3.1.2.	Batasan Sistem	27
3.2.	Lingkungan Pengembangan Sistem.....	27
3.2.1.	Lingkungan Pengembangan	27
3.2.2.	Lingkungan Operasional	29
3.2.	Kebutuhan.....	30
3.2.1.	Antarmuka Eksternal.....	30
3.3.2.	Deskripsi Fungsional.....	32
3.3.3.	Kebutuhan Fungsional.....	32
3.3.4.	Kebutuhan Non-fungsional	35
3.4.	Desain Produk.....	36
3.4.1.	Arsitektur Sistem.....	36
3.4.2.	Desain Detail Sistem	38
3.4.3.	Standar-standar yang Dipergunakan	41
3.5.	Perancangan Perangkat Keras.....	42
3.6.	Metode Pengujian	42
3.6.1.	Pengujian Usabilitas	42
3.6.2.	Pengujian Blackbox.....	43
3.6.3.	Pengujian Performa	43
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		44
4.1.	Implementasi Produk	44
4.1.1.	Pembelian dan Pengecekan	44
4.1.2.	Proses Perakitan Perangkat Keras	63
4.1.3.	Proses Instalasi Perangkat Keras.....	70

4.2. Pengujian	76
4.2.1. Pengujian Usabilitas.....	77
4.2.2. Pengujian Blackbox	81
4.2.3. Pengujian Performa	87
BAB V PENUTUP	90
5.1. Kesimpulan.....	90
5.2. Saran	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi <i>Internet Of Things</i>	15
Gambar 2. 2 Sensor PH EIT	17
Gambar 2. 3 Sensor DO EIT	18
Gambar 2. 4 Sensor TDS Seedstudio	19
Gambar 2. 5 Sensor Turbiditas EIT	21
Gambar 2. 6 Sensor Cuaca Rika	22
Gambar 2. 7 Logo Visual Studio Code	23
Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem	26
Gambar 3. 2 <i>Use Case</i> Diagram Sistem Pemantauan Keramba.....	32
Gambar 3. 3 Arsitektur <i>Website</i> Sistem Pemantauan Keramba.....	37
Gambar 3. 4 <i>State Diagram</i> Login.....	40
Gambar 3. 5 <i>State Diagram</i> Melihat Data Sensor.....	41
Gambar 3. 6 <i>State Diagram</i> Simpan Data Sensor.....	41
Gambar 3. 7 Skema Perakitan Perangkat Keras.....	42
Gambar 4. 1 Pengecekan Kondisi Kabel.....	52
Gambar 4. 2 Pengecekan Kondisi MCB Tipe B	53
Gambar 4. 3 Pengecekan Panel Box Durabox Plastik	54
Gambar 4. 4 Pengecekan GPS Receiver Beitian.....	54
Gambar 4. 5 Pengecekan Power Supply MDR 60 12	55
Gambar 4. 6 Pengecekan Kondisi Mini PC Intel	56
Gambar 4. 7 Pengecekan Fungsional Sensor TDS Seedstudio	57
Gambar 4. 8 Pengecekan Fungsional Sensor PH EIT	58
Gambar 4. 9 Pengecekan Fungsional Sensor DO EIT	58
Gambar 4. 10 Pengecekan Fungsional Sensor Turbiditas EIT	59
Gambar 4. 11 Pengecekan Fungsional Sensor Udara Rika Parameter Suhu Udara	60
Gambar 4. 12 Pengecekan Fungsional Sensor Udara Rika Parameter Kelembaban Udara	60

Gambar 4. 13 Pengecekan Fungsional Sensor Udara Rika Parameter Arah Angin	61
Gambar 4. 14 Pengecekan Fungsional Sensor Udara Rika Parameter Kecepatan Angin.....	61
Gambar 4. 15 Pengecekan Fungsional Sensor Udara Rika Parameter Tekanan Udara	62
Gambar 4. 16 Wiring Diagram Sensor PH EIT	64
Gambar 4. 17 Wiring Diagram Sensor DO EIT.....	65
Gambar 4. 18 Wiring Diagram Sensor Turbiditas EIT	66
Gambar 4. 19 Wiring Diagram Sensor TDS Seedstudio.....	67
Gambar 4. 20 Wiring Diagram Sensor Udara Rika	68
Gambar 4. 21 Hasil Akhir Perakitan Sensor Air.....	69
Gambar 4. 22 Hasil Akhir Perakitan Sensor Udara Rika.....	70
Gambar 4. 23 Hasil Instalasi Panel Penghubung Yang Berisi MCB Tipe B	71
Gambar 4. 24 Instalasi Sensor Air	71
Gambar 4. 25 Instalasi Junction Box	72
Gambar 4. 26 Instalasi Sensor Udara Rika	72
Gambar 4. 27 Firmware Pengambilan Data Sensor	74
Gambar 4. 28 Firmware Pengiriman Data Sensor Ke Database Server.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2. 2 <i>Datasheet</i> Sensor PH EIT	17
Tabel 2. 3 <i>Datasheet</i> Sensor DO EIT.....	18
Tabel 2. 4 <i>Datasheet</i> TDS Seedstudio	20
Tabel 2. 5 <i>Datasheet</i> Sensor Turbiditas EIT	21
Tabel 2. 6 <i>Datasheet</i> Sensor Udara Rika	23
Tabel 3. 1 Perangkat Keras Yang Digunakan Oleh Pengembang Sistem.....	28
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Yang Digunakan Oleh Pengembang Sistem	29
Tabel 3. 3 <i>Functional Requirements</i> Sistem Pemantauan Keramba	33
Tabel 3. 4 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem Pemantauan Keramba	36
Tabel 3. 5 Hubungan Komponen Arsitektur Sistem	38
Tabel 3. 6 Keterangan Parameter	39
Tabel 4. 1 Parameter Pengecekan Perangkat Keras.....	45
Tabel 4. 2 Tabel Pengecekan Perangkat Keras	62
Tabel 4. 3 Parameter Pengujian Usabilitas Dan Skala Penilaian	78
Tabel 4. 4 Skor Penilaian Pengguna Dalam Pengujian Usabilitas.....	79
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Blackbox MCB Tipe B	82
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Blackbox Power Supply MDR 60 12	82
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Blackbox Sensor PH EIT.....	83
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Blackbox Sensor DO EIT	83
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Blackbox Sensor Turbiditas EIT	84
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Blackbox Sensor TDS Seedstudio	84
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Blackbox Sensor Udara Rika.....	85
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Blackbox Mini PC Intel.....	86
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Performa Sistem	89

ABSTRAK

Budidaya keramba di Telukawur, Jepara selama ini masih menerapkan sistem tradisional dimana semua faktor lingkungan sekitarnya diobservasi oleh manusia. Selain memerlukan sumber daya manusia dan sistem kerja yang kompleks, hal ini juga dapat menyebabkan proses pemantauan tersebut rentan terhadap human error. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan kondisi air dan kondisi cuaca di Teluk AWur Jepara, untuk memudahkan proses pemantauan keramba.

Solusi yang ditawarkan memanfaatkan perangkat keras berupa Sensor pH, Sensor DO, Sensor TDS, Sensor Turbiditas, dan Sensor Cuaca sebagai alat untuk mengambil data kondisi lingkungan. Data yang diambil akan dikirimkan ke database server dan ditampilkan dalam laman website terintegrasi. Sistem ini dilengkapi dengan prediksi yang memanfaatkan pembelajaran mesin sebagai peringatan dini.

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem pemantauan kondisi air dan cuaca berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Pengujian kuantitatif menunjukkan bahwa waktu respons rata-rata sistem adalah 1.86 detik, ketersediaan sistem mencapai 99.3%, dan perubahan waktu respons pada pengujian beban data kurang dari 5%. Secara kualitatif, hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka sistem mudah digunakan, tampilan data jelas dan mudah dipahami, serta informasi dapat diakses dengan baik oleh pengguna.

Kata kunci: *Internet of Things; Sensors; Pemantauan; Real-time; Kondisi Lingkungan; Keramba*

ABSTRACT

Fish farming in Teluk Awur, Jepara, currently relies on a traditional system where all environmental factors are manually observed. This approach not only requires significant human resources and a complex workflow but also makes the monitoring process vulnerable to human error. This research aims to design a system for monitoring water and weather conditions in Teluk Awur, Jepara, to facilitate the observation of fish cages.

The proposed solution utilizes hardware including pH sensors, DO sensors, TDS sensors, turbidity sensors, and weather sensors to collect environmental data. The gathered data is transmitted to a database server and displayed on an integrated website page. The system is equipped with predictive capabilities using machine learning to provide early warnings.

The results of system testing indicate that the water and weather monitoring system was successfully designed and implemented. Quantitative testing results show that the system's average response time is 1.86 seconds, system availability reached 99.3%, and the change in response time during the data load testing was under 5%. Qualitative testing results show that the system's interface is user-friendly, the data display is clear and easy to understand, and the information is easily accessible to users.

Keywords: *Internet of Things; Sensors; Monitoring; Real-time; Environmental Conditions; Fish Cages*