

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGGANTIAN AIR
PADA KOLAM IKAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION
REDUCTION POTENTIAL MEASUREMENT DEVICES FOR
DECISION MAKING OF WATER REPLACEMENT IN FISH
POOLS BASED ON THE INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

**INTAN DWISEPTIYANI
19101125**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGGANTIAN AIR
PADA KOLAM IKAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION
REDUCTION POTENTIAL MEASUREMENT DEVICES FOR
DECISION MAKING OF WATER REPLACEMENT IN FISH
POOLS BASED ON THE INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

**INTAN DWISEPTIYANI
19101125**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGGANTIAN AIR
PADA KOLAM IKAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION
REDUCTION POTENTIAL MEASUREMENT DEVICES FOR
DECISION MAKING OF WATER REPLACEMENT IN FISH
POOLS BASED ON THE INTERNET OF THINGS***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**INTAN DWISEPTIYANI
19101125**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T.
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PENGUKURAN
OXIDATION REDUCTION POTENTIAL UNTUK PENGAMBILAN
KEPUTUSAN PENGGANTIAN AIR PADA KOLAM IKAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

**ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION REDUCTION
POTENTIAL MEASUREMENT DEVICES FOR DECISION MAKING OF
WATER REPLACEMENT IN FISH POOLS BASED ON THE INTERNET
OF THINGS**

Disusun oleh
INTAN DWISEPTIYANI
19101125

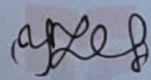
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

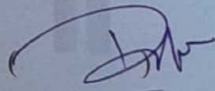
Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T.
NIDN. 0617059302



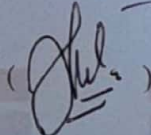
Pembimbing Pendamping : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103



Penguji 1 : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng
NIDN. 0619048201

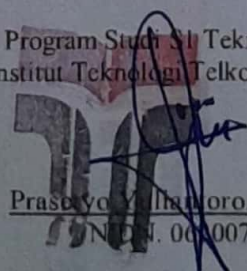


Penguji 2 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si
NIDN. 0610069301



Mengetahui,

Ketua Program Studi SI Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Praseyo Yulhanoro, S.T., M.T.
NIDN. 0610079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **INTAN DWISEPTIYANI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PENGUKURAN OXIDATION REDUCTION POTENTIAL UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGGANTIAN AIR PADA KOLAM IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 15 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Intan Dwisepriyani)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis dan Pengembangan Perangkat Pengukuran *Oxidation Reduction Potential* untuk Pengambilan Keputusan Penggantian Air pada Kolam Ikan Berbasis *Internet of Things*”**”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Terima kasih kepada kedua orang tua saya dan kakak laki-laki saya yang selalu mendoakan dan mendukung saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I.
7. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Teman-teman dan semua orang-orang tersayang serta keluarga besar yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Purwokerto, 15 Agustus 2023

(Intan Dwiseptiyani)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	10
2.2.1 Kolam Ikan.....	10
2.2.2 <i>Oxidation Reduction Potential (ORP)</i>	11
2.2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	14
2.2.4 Mikrokontroler.....	15
2.2.5 <i>Analog Digital Converter (ADC)</i>	16
2.2.6 Sensor ORP SKU: SEN0464 DFRobot	17
2.2.7 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20
2.2.8 Arduino IDE	21
2.2.9 Antares	22
2.2.10 Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>	23
2.2.11 Persentase <i>Error</i>	24
2.2.12 Akurasi	25

BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	26
3.1.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
3.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	27
3.2 ALUR PENELITIAN	28
3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS (<i>HARDWARE</i>)	30
3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>).....	31
3.5 PERANCANGAN SISTEM.....	32
3.6 <i>DESIGN OF EXPERIMENT</i>	34
3.6.1 Pengujian Perangkat <i>Hardware</i>	34
3.6.2 Pengujian Sensor ORP SKU: SEN0464 DFRobot	34
3.6.3 Pengujian <i>Quality of Service (QoS)</i>	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Perancangan Sistem	36
4.2 Tampilan Pada <i>Website</i> Antares.....	38
4.3 Pengujian dan Kalibrasi Sensor Menggunakan ORP <i>Buffer</i>	39
4.4 Pengujian dan Pembacaan ORP Pada Kolam Ikan	41
4.4.1 Pengujian Sebelum Menggunakan Klorin	43
4.4.2 Pengujian Sesudah Menggunakan Klorin	48
4.5 Pengujian Kualitas Parameter <i>Quality of Service (QoS)</i>	52
4.5.1 Pengujian <i>Delay</i>	52
4.6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	54
BAB 5 PENUTUP.....	56
5.1 KESIMPULAN	56
5.2 SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kolam Ikan	11
Gambar 2.2 Proses Oksidasi dan Reduksi	12
Gambar 2.3 ORP Meter	13
Gambar 2.4 Cara Kerja <i>Internet of Things</i>	14
Gambar 2.5 Mikrokontroler Lynx-32	15
Gambar 2.6 <i>Pinout</i> Mikrokontroler Lynx-32	16
Gambar 2.7 Sensor ORP SKU : SEN0464 DFRobot	18
Gambar 2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	20
Gambar 2.9 Tampilan Arduino IDE	22
Gambar 2.10 Tampilan <i>Platform</i> Antares	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Wiring</i> Diagram Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	30
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	31
Gambar 3.4 Blok Diagram Perancangan Sistem	32
Gambar 4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> Bagian Dalam	36
Gambar 4.2 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> Bagian Depan.....	37
Gambar 4.3 Tampilan Masuk Akun Antares	38
Gambar 4.4 Hasil Data Monitoring Nilai Sensor ORP Pada Antares	38
Gambar 4.5 Kalibrasi dengan alat ukur ORP Meter dengan menggunakan cairan <i>buffer</i>	39
Gambar 4.6 Kolam Ikan Sampel 1	41
Gambar 4.7 Kolam Ikan Sampel 2	42
Gambar 4.8 Kolam Ikan Sampel 3	42
Gambar 4.9 Hasil Pengukuran Sampel 1 Sebelum Menggunakan Klorin	43
Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Sampel 2 Sebelum Menggunakan Klorin ..	44
Gambar 4.11 Hasil Pengukuran Sampel 3 Sebelum Menggunakan Klorin ..	45
Gambar 4.12 Hasil Pengukuran Sampel 1 Sesudah Menggunakan Klorin... 48	
Gambar 4.13 Hasil Pengukuran Sampel 2 Sesudah Menggunakan Klorin... 49	
Gambar 4.14 Hasil Pengukuran Sampel 3 Sesudah Menggunakan Klorin... 49	
Gambar 4.15 Grafik Pengujian <i>Delay</i>	53

Gambar 4.16 Tampilan Serial Monitor dan Antares saat pengujian sistem secara keseluruhan	54
Gambar 4.17 Hasil Pengukuran Kolam Ikan saat pengujian sistem secara keseluruhan.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Konverter Sinyal ORP	19
Tabel 2.3 Spesifikasi Probe ORP Industri.....	19
Tabel 2.4 Spesifikasi Analog ORP Sensor PRO	19
Tabel 2.5 Spesifikasi LCD 16x2.....	21
Tabel 2.6 Standar <i>Delay</i> Berdasarkan ITU-T G.1010.....	24
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	26
Tabel 3.2 Penempatan pin Sensor dengan Lynx-32.....	33
Tabel 3.3 Penempatan LCD dengan Lynx-32.....	33
Tabel 4.1 Pembacaan ORP <i>Buffer</i>	40
Tabel 4.2 Sebelum Menggunakan Klorin	45
Tabel 4.3 Sesudah Menggunakan Klorin	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	52