

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
SECARA *REAL TIME* BERBASIS *LONG RANGE* (LORA)
PADA INDUSTRI KOLAM RENANG**

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF LONG RANGE (LORA)
BASED REAL TIME OXYDATION REDUCTION POTENTIAL
MEASUREMENT DEVICES IN THE SWIMMING POOL
INDUSTRY***



Disusun oleh

**TETIK WAHYU WARDANI
19101136**

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

2023

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
SECARA *REAL TIME* BERBASIS *LONG RANGE (LORA)*
PADA INDUSTRI KOLAM RENANG**

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF LONG RANGE (LORA)
BASED REAL TIME OXYDATION REDUCTION POTENTIAL
MEASUREMENT DEVICES IN THE SWIMMING POOL
INDUSTRY***



Disusun oleh

**TETIK WAHYU WARDANI
19101136**

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

2023

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL*
SECARA *REAL TIME* BERBASIS *LONG RANGE (LORA)*
PADA INDUSTRI KOLAM RENANG**

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF LONG RANGE (LORA)
BASED REAL TIME OXYDATION REDUCTION POTENTIAL
MEASUREMENT DEVICES IN THE SWIMMING POOL
INDUSTRY***

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

Disusun oleh

**TETIK WAHYU WARDANI
19101136**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si.**

**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* SECARA *REAL TIME* BERBASIS *LONG RANGE (LORA)* PADA INDUSTRI KOLAM RENANG

ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF LONG RANGE (LORA) BASED REAL TIME OXYDATION REDUCTION POTENTIAL MEASUREMENT DEVICES IN THE SWIMMING POOL INDUSTRY

Disusun oleh
TETIK WAHYU WARDANI
19101136

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 10 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama	: <u>Mas Aly Afandi, S.ST.,M.T.</u> NIDN. 0617059302	
Pembimbing Pendamping	: <u>Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si.</u> NIDN. 0627129201	()
Penguji 1	: <u>Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0617068801	()
Penguji 2	: <u>Nurul Latifasari, S.T.P., M.P.</u> NIDN. 0616029601	()

Mengetahui,

Ketua Program Studi *SI Teknik Telekomunikasi*
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yuhantoro, S.T.,M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **TETIK WAHYU WARDANI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL* SECARA *REAL TIME* BERBASIS *LONG RANGE (LORA)* PADA INDUSTRI KOLAM RENANG**” 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, Agustus 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', 'TEL. 20', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'E4196AKX252549546'.

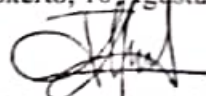
(Tetik Wahyu Wardani)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Analisis dan Pengembangan Perangkat Pengukuran *Oxidation Reduction Potential* Secara *Real Time* Berbasis *Long Range (LoRa)* pada Industri Kolam Renang"**. 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 memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya
2. Alm. Bapak, Ibu dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat selesai.
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.
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku pembimbing I.
7. Ibu Nur Afifah Zen S.Si., M.Si. selaku pembimbing II.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Teman-teman dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.

Purwokerto, 10 Agustus 2023



(Tetik Wahyu Wardani)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I 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 PENELITIAN	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.2 DASAR TEORI	11
2.2.1 Industri Kolam Renang	11
2.2.2 <i>Oxidation Reduction Potential</i> (ORP) Meter.....	15
2.2.3 <i>Oxidation Reduction Potential</i> (ORP) Sensor.....	16
2.2.4 <i>Long Range</i> (LoRa).....	17
2.2.5 Mikrokontroler	18
2.2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	19
2.2.7 Arduino IDE.....	20
2.2.8 <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC)	21
2.2.9 Platform Antares	23
2.2.10 <i>Received Signal Strength Indicator</i> (RSSI).....	24
2.2.11 Galat (<i>Error</i>)	24

2.2.12	Akurasi	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	ALAT DAN BAHAN	26
3.2	ALUR PENELITIAN.....	27
3.3	PERANCANGAN <i>HARDWARE</i>	29
3.4	PERANCANGAN <i>SOFTWARE</i>	30
3.5	PERANCANGAN SISTEM	31
3.6	<i>DESIGN OF EXPERIMENT</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	33
4.2	PENGUJIAN ORP SENSOR PADA ORP <i>BUFFER</i>	34
4.3	PENGUJIAN DAN PEMBACAAN ORP PADA KOLAM RENANG	37
4.3.1	Hasil Pengujian sebelum ditambahkan klorin.....	38
4.3.2	Hasil Pengujian sesudah ditambahkan klorin	42
4.3.3	Hasil Pengujian Seluruh Perangkat.....	46
4.4	PENGUJIAN KUALITAS JARINGAN.....	48
BAB V PENUTUP		51
5.1	KESIMPULAN	51
5.2	SARAN.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kolam renang[10]	11
Gambar 2.2 ORP Meter[12].....	15
Gambar 2. 3 ORP Sensor[13].....	16
Gambar 2. 4 Arsitektur LoRaWan[14].....	17
Gambar 2.5 Lynx32 LoRa <i>Development Board</i> [18]	19
Gambar 2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)[19]	19
Gambar 2.7 <i>Software</i> Arduino IDE[21]	20
Gambar 2.8 Bentuk sinyal analog dan sinyal digital[23]	22
Gambar 2.9 Proses Konversi ADC[23]	22
Gambar 2.10 Platform Antares[24].....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> alur penelitian	27
Gambar 3.2 <i>Wiring</i> diagram	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> perancangan <i>software</i>	30
Gambar 3.4 Perancangan sistem	31
Gambar 4.1 Hasil Perancangan sistem	33
Gambar 4.2 Hasil tampilan depan.....	34
Gambar 4.3 Hasil pengujian ORP sensor pada ORP buffer	35
Gambar 4.4 Sampel kolam renang.....	38
Gambar 4. 5 Pengujian Sampel a sebelum penambahan klorin.....	38
Gambar 4.6 Pengujian Sampel b sebelum penambahan klorin	39
Gambar 4. 7 Pengujian Sampel c sebelum penambahan klorin.....	39
Gambar 4. 8 Pengujian Sampel a setelah penambahan klorin.....	42
Gambar 4. 9 Pengujian Sampel b setelah penambahan klorin.....	43
Gambar 4. 10 Pengujian Sampel c setelah penambahan klorin	43
Gambar 4. 11 Tampilan pada Antares dan Serial monitor	47
Gambar 4. 12 Tampilan pada LCD.....	47
Gambar 4. 13 Titik pengambilan data RSSI	48
Gambar 4. 14 Tampilan RSSI di Antares.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian terdahulu	6
Tabel 2.2 Parameter fisik baku mutu air kolam renang[1]	12
Tabel 2.3 Parameter biologi baku mutu air kolam renang[1]	13
Tabel 2.4 Parameter kimia baku mutu air kolam renang[1]	14
Tabel 2 5 Standar RSSI menurut TIPHON[25]	24
Tabel 3.1 Alat dan bahan	26
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor ORP <i>Buffer</i>	36
Tabel 4.2 Hasil pengujian sebelum ditambahkan klorin.....	40
Tabel 4.3 Hasil pengukuran setelah ditambahkan klorin sebanyak ± 45 gram	44
Tabel 4.4 Hasil pengukuran setelah ditambahkan klorin ± 60 gram.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran RSSI	49