

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT  
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL* PADA  
KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION  
REDUCTION POTENTIAL TO SWIMMING POOL BASED ON  
THE INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

**ANDREA VANIA GITTA MURTI  
19101138**

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

**2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT  
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL* PADA  
KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION  
REDUCTION POTENTIAL TO SWIMMING POOL BASED ON  
THE INTERNET OF THINGS***



Disusun oleh

**ANDREA VANIA GITTA MURTI  
19101138**

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

**2023**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT  
PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL* PADA  
KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION  
REDUCTION POTENTIAL TO SWIMMING POOL 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

**ANDREA VANIA GITTA MURTI  
19101138**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Mas Aly Afandi, S.T., 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* PADA KOLAM RENANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

### *ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF OXIDATION REDUCTION POTENTIAL TO SWIMMING POOL BASED ON THE INTERNET OF THINGS*

Disusun oleh  
ANDREA VANIA GITTA MURTI  
19101138

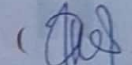
Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

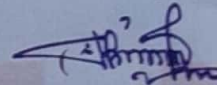
Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.  
NIDN. 0617059302



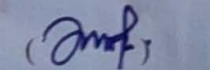
Pembimbing Pendamping : Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0627129201

()

Penguji 1 : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0625079302



Penguji 2 : Ajeng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc  
NIDN. 0613079402

()  
18-08-2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Nugroho, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079401

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ANDREA VANIA GITTA MURTI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT PENGUKURAN *OXIDATION REDUCTION POTENTIAL* PADA KOLAM RENANG 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, 14 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Andrea Vania Gitta Murti)

## 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* pada Kolam Renang 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 memberikan kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Ayah, Ibu dan kedua kakak tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat selesai.
3. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku pembimbing I.
4. Ibu Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II.
5. Ibu Dr. Tania Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.

Purwokerto, Agustus 2023

(Andrea Vania Gitta Murti)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.2    DASAR TEORI.....	9
2.2.1    Kolam Renang.....	9
2.2.2    ORP Meter .....	14
2.2.3    Sensor ORP .....	15
2.2.4    Klorin .....	17
2.2.5 <i>Internet of Things</i> .....	18
2.2.6    Mikrokontroler .....	19
2.2.7    LCD 16x2.....	20
2.2.8    Arduino IDE.....	22
2.2.9 <i>Analog to Digital Converter</i> .....	23
2.2.10    Antares .....	24
2.2.11    Persentase Galat .....	25
2.2.12    Akurasi .....	25
2.2.13 <i>Quality of Service (QOS) Delay</i> .....	26

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 ALAT DAN BAHAN .....	27
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
3.3.1 Pengujian Kalibrasi Sensor.....	32
3.3.2 Pengujian <i>Delay</i> .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	34
4.2 TAMPILAN PADA <i>WEBSITE</i> ANTARES.....	36
4.3 PENGUJIAN DAN KALIBRASI SENSOR MENGGUNAKAN ORP SENSOR.....	37
4.4 PENGUJIAN DAN PEMBACAAN ORP PADA KOLAM RENANG	39
4.4.1 Pengujian dan Pembacaan ORP Pada Kolam Renang Sebelum Penambahan Klorin.....	40
4.4.2 Pengujian dan Pembacaan ORP Pada Kolam Renang Setelah Penambahan Klorin.....	44
4.5 PENGUJIAN KUALITAS JARINGAN <i>DELAY</i> .....	48
4.6 PENGUJIAN DATA KESELURUHAN .....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
5.1 KESIMPULAN .....	54
5.2 SARAN .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kolam Renang <i>Outdoor</i> .....	10
Gambar 2.2 ORP Meter .....	15
Gambar 2.3 Sensor ORP .....	16
Gambar 2.4 <i>Internet of Things</i> .....	18
Gambar 2.5 Mikrokontroler Lynx-32 .....	20
Gambar 2.6 LCD 16x2.....	21
Gambar 2.7 Tampilan Utama Arduino IDE .....	22
Gambar 2.8 Proses Konversi Sinyal Analog Menjadi Sinyal Digital .....	23
Gambar 2.9 Tampilan Awal Antares IoT <i>Platform</i> .....	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian .....	28
Gambar 3.2 <i>Wiring Diagram</i> .....	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Program.....	30
Gambar 3.4 Blok Diagram .....	31
Gambar 4.1 Rancangan Sistem Perangkat Pengukuran ORP .....	34
Gambar 4.2 Rancangan Sistem Perangkat Pengukuran ORP Tampak Depan .....	35
Gambar 4.3 Tampilan <i>Login Website</i> Antares .....	36
Gambar 4.4 Tampilan <i>Website</i> Antares .....	37
Gambar 4.5 Pengukuran ORP <i>Buffer</i> .....	38
Gambar 4.6 Sampel Air Kolam Renang .....	39
Gambar 4.7 Pengukuran Kolam Renang Sampel 1 .....	40
Gambar 4.8 Pengukuran Kolam Renang Sampel 2.....	41
Gambar 4.9 Pengukuran Kolam Renang Sampel 3.....	41
Gambar 4.10 Pengukuran Kolam Renang Sampel 1 Menggunakan Klorin..	45
Gambar 4.11 Pengukuran Kolam Renang Sampel 2 Menggunakan Klorin..	45
Gambar 4.12 Pengukuran Kolam Renang Sampel 3 Menggunakan Klorin..	46
Gambar 4.13 Tampilan Wireshark Saat Pengambilan Data Kualitas Jaringan .....	48
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian <i>Delay</i> .....	50
Gambar 4.15 <i>Serial Monitor</i> Arduino IDE .....	51

<b>Gambar 4.16 Data Yang Diterima di Antares.....</b>	<b>52</b>
<b>Gambar 4.17 Pengukuran Kolam Renang.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabel 2.2 Paramater Fisik Baku Mutu .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabel 2.3 Parameter Biologi Baku Mutu. ....</b>	<b>11</b>
<b>Tabel 2.4 Parameter Kimia Baku Mutu .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 2.5 Spesifikasi Konverter Sinyal ORP .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Probe</i> ORP.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 2.7 Spesifikasi Analog ORP Sensor.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabel 2.8 Spesifikasi LCD 16x2 .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabel 2.9 Standarisasi ITU-T.G <i>Delay</i> .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabel 3.1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 3.2 Penempatan pin Sensor dengan Lynx-32.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabel 3.3 Penempatan LCD dengan Lynx-32 .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 4.1 Pembacaan ORP <i>Buffer</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 4.2 Kolam Renang Tanpa Klorin.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabel 4.3 Kolam Renang Menggunakan Klorin .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Delay</i> .....</b>	<b>49</b>