

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring konduktivitas listrik air PDAM berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor TDS dan pH. Sistem ini memungkinkan pengguna memantau kualitas air secara real-time melalui platform web dan memberikan notifikasi jika nilai konduktivitas melebihi ambang batas yang ditentukan. Pengujian dilakukan pada 10 sampel air dari berbagai lokasi dan waktu (pagi, siang, malam). Data sensor TDS dikonversi ke satuan konduktivitas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dan dibandingkan dengan pengukuran menggunakan *Electrical Conductivity Meter* (EC meter) sebagai alat pembanding. Hasil menunjukkan koefisien korelasi Pearson sebesar $r = 0,989$ (validitas tinggi) dan standar deviasi sebesar $\pm 54,88 \mu\text{S}/\text{cm}$ (reliabilitas baik). Sistem ini terbukti efektif, akurat, dan efisien, serta berpotensi dikembangkan dengan fitur notifikasi lanjutan dan integrasi mobile.

Kata kunci: *IoT, konduktivitas listrik, sensor TDS, sensor pH, Electrical Conductivity Meter (EC meter)*

ABSTRACT

This study aims to design and develop a water conductivity monitoring system for PDAM (local water utility) based on the Internet of Things (IoT), utilizing TDS and pH sensors. The system allows users to monitor water quality in real-time via a web platform and provides notifications when conductivity values exceed a predefined threshold. Testing was conducted on 10 water samples from various locations and times (morning, afternoon, evening). TDS sensor data were converted to conductivity units ($\mu\text{S}/\text{cm}$) and compared to measurements using an Electrical Conductivity Meter (EC meter) as a reference. The results showed a Pearson correlation coefficient of $r = 0.989$, indicating high validity, and a standard deviation of $\pm 54.88 \mu\text{S}/\text{cm}$, indicating good reliability. The system proved to be effective, accurate, and efficient, with potential for further development through advanced notification features and mobile integration.

Keywords: IoT, electrical conductivity, sensor TDS, sensor pH, Electrical Conductivity Meter (EC meter)

DAFTAR ISI

SAMPUL	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
LEMBAR PERNYATAAN	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL.....	X
DAFTAR LAMPIRAN	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Tinjauan Teori	9
2.2.1 Air PDAM.....	9
2.2.2 Konduktivitas Listrik dalam Air	10
2.2.3 Internet of Things.....	11
2.2.4 Sensor TDS	12

2.2.5	Sensor pH.....	14
2.2.6	Electrical Conductivity Meter (EC meter).....	16
2.2.7	Mikrokontroler ESP32	17
2.2.8	Arduino IDE.....	19
2.2.9	LCD.....	20
2.2.10	Pengembangan WEB	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN		24
3.1	Metodologi Penelitian	24
3.2	Alur Penelitian	25
3.3	Observasi Awal.....	26
3.4	Perancangan Alat.....	27
3.4.1	Alat dan Bahan.....	27
3.4.2	Kalibrasi sensor.....	28
3.4.3	Blok Diagram.....	29
3.4.4	Diagram Sistem IoT	31
3.4.5	Wiring Diagram	31
3.4.6	Flowchart Prinsip Kerja	33
3.4.7	Perakitan Alat.....	34
3.4.8	Perancangan Web	37
3.4.8.1	Program Mikrokontroler.....	37
3.4.8.2	Program Web Monitoring.....	37
3.5	Pengujian Alat	38
3.6	Pengumpulan Data	39
3.6.1	Pengambilan sampel	39
3.6.2	Lingkungan Uji Dan Penempatan Sensor	39
3.6.3	Pengukuran sensor	40

3.6.4	Pengukuran manual.....	40
3.7	Teknik Analisis Data	40
3.7.1	konversi nilai TDS ke Konduktivitas Listrik	40
3.7.2	Perbandingan Manual	41
3.7.3	Uji validitas dan reliabilitas.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Hasil Rancangan Alat	43
4.2	Hasil Pengujian Alat dan Web	44
4.3	Hasil Pengujian Sistem Notifikasi IoT	45
4.4	Efektivitas penggunaan Sensor TDS dan pH	47
4.4.1	Konversi nilai TDS ke Konduktivitas Listrik	47
4.4.2	Perbandingan dengan Alat Electrical Conductivity Meter (EC meter) Manual	48
4.4.3	Ringkasan Rata-rata Per Lokasi	49
4.4.4	Uji Validitas.....	50
4.4.5	Uji Reabilitas.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		54
5.1	KESIMPULAN	54
5.2	SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things	12
Gambar 2. 2 Sensor TDS (Total Dissolved Solids).....	13
Gambar 2. 3 Sensor pH	15
Gambar 2. 4 Electrical Conductivity Meter (EC meter)	16
Gambar 2. 5 ESP 32	18
Gambar 2. 6 Arduino IDE	20
Gambar 2. 7 LCD	21
Gambar 2. 8 tampilan web	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 susunan kalibrasi sensor TDS	28
Gambar 3. 3 susunan kalibrasi sensor pH	29
Gambar 3. 4 Digram Blok Sistem	30
Gambar 3. 5 diagram sistem IoT	31
Gambar 3. 6 Diagram Wiring.....	32
Gambar 3. 7 Flowchart Prinsip Kerja	33
Gambar 3. 8 perakitan komponen	34
Gambar 3. 9 perakitan komponen	35
Gambar 3. 10 perakitan komponen	36
Gambar 3. 11 program mikrokontroler	37
Gambar 3. 12 program Web	38
Gambar 3. 13 tampilan Web.....	38
Gambar 4. 1 tampilan alat tampak luar	43
Gambar 4. 2 tampilan alat tampak dalam.....	43
Gambar 4. 3 pencelupan sensor dan alat manual	44
Gambar 4. 4 pembacaan sensor.....	45
Gambar 4. 5 tampilan web	45
Gambar 4. 6 grafik uji validitas.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor TDS	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi sensor pH	15
Tabel 3. 1 pengkabelan antar komponen	36
Tabel 4. 1 tabel pengujian sistem Notifikasi	46
Tabel 4. 2 tabel hasil pembandingan	49
Tabel 4. 3 tabel ringkasan rata-rata per lokasi	49
Tabel 4. 4 tabel hasil uji validitas	50
Tabel 4. 5 tabel perhitungan reabilitas	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 kode program arduino.....	58
Lampiran 1. 2 dokumentvasi kegiatan sampel.....	61
Lampiran 1. 3 dokumentvasi kegiatan sampel.....	61
Lampiran 1. 4 tampilan web dan notifikasi.....	61
Lampiran 1. 5 tampilan lcd pada alat.....	61
Lampiran 1. 6 pencelupan alat EC manual ke air sampel PDAM	62
Lampiran 1. 7 dokumentasi pengambilan sampel.....	62