

SKRIPSI

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR LAYAK PAKAI DI
PONDOK PESANTREN AL-FALAH SOKARAJA BERBASIS
IOT MENGGUNAKAN PLATFORM *THINGSPEAK***

***USABLE WATER QUALITY MONITORING SYSTEM AT AL-
FALAH SOKARAJA ISLAMIC BOARDING SCHOOL BASED ON
IOT USING THINGSPEAK PLATFORM***



Disusun oleh

SILVANA ZAHRINA

20101098

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR LAYAK PAKAI DI
PONDOK PESANTREN AL-FALAH SOKARAJA BERBASIS
IOT MENGGUNAKAN PLATFORM *THINGSPEAK***

***USABLE WATER QUALITY MONITORING SYSTEM AT AL-
FALAH SOKARAJA ISLAMIC BOARDING SCHOOL BASED ON
IOT USING THINGSPEAK PLATFORM***

Disusun oleh
SILVANA ZAHRINA
20101098

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 11 Juli 2024


Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619048201

Pembimbing Pendamping : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
NIDN. 0627087901

Penguji 1 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0622028804

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



Mengetahui,

**Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto**



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **SILVANA Zahrina** menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR LAYAK PAKAI DI PONDOK PESANTREN AL-FALAH SOKARAJA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PLATFORM *THINGSPEAK***” 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, 20 Oktober 2023

Yang menyatakan,



(Silvana Zahrina)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS AIR LAYAK PAKAI DI PONDOK PESANTREN AL-FALAH SOKARAJA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PLATFORM *THINGSPEAK***”. 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.

Skripsi ini merupakan hasil jerih payah dan dedikasi saya selama kuliah, yang tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta arahan berharga dari berbagai pihak. Penulis merasa sangat bersyukur dan berterima kasih karena skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan harapan. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua khususnya Abah dan Umi serta Adik Saya Muthia Sabila Aisy yang selalu memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan penyusunan skripsi 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. Pak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Pak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. dan Pak Gunawan Wibisono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis.
7. Teruntuk Sahabat – sahabat Putri, Shintya, Yurike, Shalsa, Dila, Ami, dan Rivaldo yang selalu menyemangati dan membantu Saya dalam keadaan apapun.
8. Teman-teman Pondok Pesantren Al-Falah Sokaraja Kulon Atika, Nina, Calista yang selalu menjadi penghibur disaat sedang lelah mengerjakan

penelitian ini. Serta teman-teman lainnya yang tidak bisa Saya sebutkan satu-satu.

9. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri. Silvana Zahrina. Terimakasih banyak sudah bertahan melewati proses yang panjang ini. Terimakasih sudah memilih untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun.

Purwokerto, 20 Oktober 2023

(Silvana Zahrina)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	IV
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	V
PRAKATA	VI
ABSTRAK	VIII
ABSTRACT	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL	XV
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1. KAJIAN PUSTAKA	5
2.2. DASAR TEORI.....	10
2.2.1. Pondok Pesantren	10
2.2.2. Kualitas Air	11
2.2.3. Keasaman Air.....	11
2.2.4. <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	12
2.2.5. <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
2.2.6. ESP32.....	13
2.2.7. Sensor pH.....	14
2.2.8. ADS1115.....	15

2.2.9.	<i>Analog Digital Converter (ADC)</i>	16
2.2.10.	Sensor TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>)	17
2.2.11.	I2C.....	18
2.2.12.	QoS (<i>Quality of Service</i>)	19
2.2.13.	<i>Throughput</i>	19
2.2.14.	<i>Delay</i>	19
2.2.15.	<i>Packet Loss</i>	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		21
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN	21
3.1.1.	Perangkat Keras	21
3.1.2.	Perangkat Lunak.....	22
3.2	ALUR PENELITIAN	22
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	24
3.3.1.	Blok Diagram Sistem	24
3.3.2.	Skematik Rangkaian.....	24
3.3.3.	Diagram Alur Sistem.....	26
3.3.4.	Fitur Yang Dirancang.....	27
3.3.5.	Perancangan Desain Alat	27
3.4	METODE PENELITIAN	28
3.4.1.	Pengujian Akurasi Sensor	28
3.4.2.	<i>Software Thingspeak</i>	28
3.4.3.	Pengujian QoS.....	31
3.4.4.	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	32
4.2	HASIL UJI SISTEM.....	33
4.2.1.	Hasil Uji Data Sensor pH SEN-0161	33
4.2.2.	Hasil Uji Data Sensor TDS	40
4.3	HASIL UJI QOS	49
4.3.1.	Hasil Data Pengujian <i>Delay</i>	50
4.3.2.	Hasil Data Pengujian <i>Throughput</i>	52

4.3.3.	Hasil Data Pengujian <i>Packet Loss</i>	54
4.4	HASIL UJI SISTEM SECARA KESELURUHAN.....	56
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	KESIMPULAN	58
5.2	SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 [28].	13
Gambar 2. 2 Sensor pH SEN0161 [31].	15
Gambar 2. 3 ADS1115 [33].	15
Gambar 2. 4 Sensor TDS [19].	17
Gambar 2. 5 Alamat I2C [35]	18
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	23
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem	24
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian.....	25
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem	26
Gambar 3. 5 Perancangan Desain	27
Gambar 3. 6 <i>Sign Up Thinkspeak</i>	29
Gambar 3. 7 <i>Sign In Thinkspeak</i>	29
Gambar 3. 8 Membuat <i>Channel</i>	30
Gambar 3. 9 <i>API Keys</i>	30
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Sistem	32
Gambar 4. 2 Tampilan pada <i>Thinkspeak</i>	33
Gambar 4. 3 Pengujian sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 4.01	34
Gambar 4. 4 Pengujian sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 6.86	36
Gambar 4. 5 Pengujian sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 9.18	38
Gambar 4. 6 Pengujian Sensor TDS dengan Air PDAM.....	40
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor TDS dengan Air Aquades	42
Gambar 4. 8 Pengujian Sensor TDS dengan Air Mineral Aqua	44
Gambar 4. 9 Pengujian Sensor TDS dengan Air Sumur	46
Gambar 4. 10 Pengujian Sensor TDS dengan Air Limbah Cucian.....	48
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian <i>Delay</i>	51
Gambar 4. 12 Grafik Pengujian <i>Throughput</i>	53
Gambar 5. 1 Pengujian Sampel 1 pada Pagi Hari	66
Gambar 5. 2 Hasil Uji Sampel 1 pada Pagi Hari di Serial Monitor	66
Gambar 5. 3 Hasil Uji Sampel 1 pada Pagi Hari di <i>Thinkspeak</i>	66
Gambar 5. 4 Pengujian Sampel 1 pada Siang Hari	67
Gambar 5. 5 Hasil Uji Sampel 1 pada Siang Hari di Serial Monitor	67

Gambar 5. 6 Hasil Uji Sampel 1 pada Siang Hari di <i>Thinkspeak</i>	67
Gambar 5. 7 Pengujian Sampel 1 pada Malam Hari	68
Gambar 5. 8 Hasil Uji Sampel 1 pada Malam hari di Serial Monitor.....	68
Gambar 5. 9 Hasil Uji Sampel 1 pada Malam hari di <i>Thinkspeak</i>	68
Gambar 5. 10 Hasil Tampilan <i>Wireshark</i> pada Jarak 1 meter	69
Gambar 5. 11 Hasil Tampilan pada Jarak 2 meter	69
Gambar 5. 12 Hasil Tampilan <i>Wireshark</i> pada Jarak 3 meter	70
Gambar 5. 13 Hasil Tampilan <i>Wireshark</i> pada Jarak 4 meter	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi dari ESP32 [28].	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi sensor pH SEN0161 [31].....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi ADS1115 [34]	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor TDS [36].....	18
Tabel 2. 6 Kategori <i>Throughput</i> [37]	19
Tabel 2. 7 Kategori <i>Delay</i> [37]	20
Tabel 2. 8 Kategori <i>Packet Loss</i> [37].....	20
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	21
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	22
Tabel 3. 3 ADS1115 dengan ESP32	25
Tabel 3. 4 Sensor pH dengan ADS1115	26
Tabel 3. 5 Sensor TDS dengan ADS1115.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Uji sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 4.01	34
Tabel 4. 2 Hasil Uji sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 6.86	36
Tabel 4. 3 Hasil Uji sensor pH dengan <i>Buffer</i> pH 9.18	38
Tabel 4. 4 Hasil Uji Sensor TDS dengan Air PDAM	40
Tabel 4. 5 Hasil Uji Sensor TDS dengan Air Aquades.....	42
Tabel 4. 6 Hasil Uji Sensor TDS dengan Air Mineral Aqua	44
Tabel 4. 7 Hasil Uji Sensor TDS dengan Air Sumur	46
Tabel 4. 8 Hasil Uji Sensor TDS dengan Air Limbah Cucian.....	48
Tabel 4. 9 Hasil Uji <i>Delay</i>	50
Tabel 4. 10 Hasil Uji <i>Throughput</i>	52
Tabel 4. 11 Hasil Uji <i>Packet Loss</i>	54
Tabel 4. 12 Hasil Uji Sampel Air Pondok Pesantren Al-Falah.....	56