

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KADAR PH DAN SUHU
AIR SECARA *REAL TIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA
PERUMDA TIRTA PATRIOT KOTA BEKASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
Program Studi Sistem Telekomunikasi



Disusun oleh:
Nisrina Huwaidah
2007411

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS DAERAH DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

LEMBAR HAK CIPTA

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KADAR PH DAN SUHU
AIR SECARA *REAL TIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA
PERUMDA TIRTA PATRIOT KOTA BEKASI**

Oleh

Nisrina Huwaidah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Nisrina Huwaidah 2024**

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, di foto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nisrina Huwaidah

2007411

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KADAR PH DAN SUHU
AIR SECARA *REAL TIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA
PERUMDA TIRTA PATRIOT KOTA BEKASI**

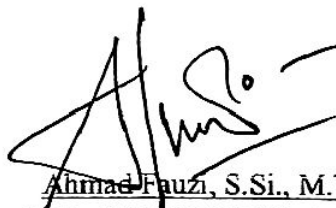
Disetujui dan Disahkan Oleh:

Pembimbing I

Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219900126201

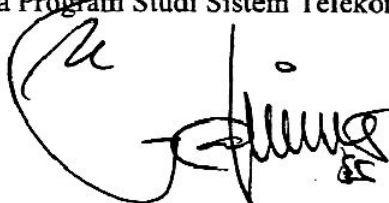
Pembimbing II

Ahmad Fauzi, S.Si., M.T.

NIP. 920171219820915101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi

Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar pH dan Suhu Air secara *Real Time* Berbasis *Internet of Things* pada Perumda Tirta Patriot Kota Bekasi”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyak terdapat kekurangan yang harus diperbaiki karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak atas dukungan, bimbingan, dan do'a dari berbagai pihak yang telah diberikan. Tanpa bantuan dari pihak-pihak terkait penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusi kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak dan Ibu yang selalu memberikan do'a, kasih sayang, dan dukungan terbaiknya selama perjalanan hidup penulis hingga saat ini.
2. Adik penulis terkasih, yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
3. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Telekomunikasi yang selalu membantu kelancaran skripsi ini.
4. Ibu Dewi Indriati Hadi Putri, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak arahan selama bimbingan skripsi serta memberikan dukungan dan masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini mulai dari awal hingga naskah skripsi ini selesai.
5. Bapak Ahmad Fauzi, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga terselesaikannya naskah skripsi ini.
6. Bapak Farid Ilham, selaku manajer SDM yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Perumda Tirta Patriot Kota Bekasi.
7. Bapak Fadli Aldian, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan kepada penulis selama proses penelitian di tempat.
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Telekomunikasi yang ikut serta memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Kepada teman-teman terdekat peneliti yang telah memberikan segala dukungan, semangat, dan kebaikan selama penelitian dan seluruh rekan

perjuangan di Program Studi Sistem Telekomunikasi angkatan 2020 yang telah bersama-sama berjuang dan saling membantu selama perkuliahan.

10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan dan bantuan terhadap penulis.

Penulis menyadari tentunya masih terdapat kekurangan yang tidak disadari pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memiliki kebermanfaatan dan menjadi manfaat itu sendiri bagi setiap orang.

Purwakarta, Agustus 2024

Penulis,

Nisrina Huwaidah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring kadar pH dan suhu air berbasis *Internet of Things* menggunakan NodeMCU ESP8266, Blynk, dan Google Spreadsheet untuk membantu perusahaan memantau kualitas air secara *real time* dan merespons perubahan air yang signifikan. Sistem ini menggunakan sensor PH-4502C untuk mengukur pH air dan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air. Hasil pengujian antara sensor dibandingkan alat konvensional pH meter digital dan termometer memperoleh nilai akurasi pada parameter pH sebesar 99,47% dan nilai akurasi pada parameter suhu sebesar 97,6% sehingga menunjukkan tingkat akurasi yang baik. Sistem berhasil diimplementasikan di *Water Treatment Plant* (WTP) Perumda dengan rentang hasil pengukuran pada parameter pH antara 6,60 – 6,69 dan parameter suhu antara 30,9 – 31,9. Berdasarkan data hasil pengujian di Perumda, maka diperoleh kesimpulan bahwa sistem mampu mengukur perubahan pH dan suhu air yang mengalami fluktuasi di WTP Perumda. Hal tersebut disebabkan beberapa faktor di antaranya air yang masih dalam tahap pengolahan, perubahan intensitas cuaca, dan gerakan sensor yang mengikuti arus aliran air. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan berpotensi mendukung pemantauan kualitas air secara efisien.

Kata kunci: pH air, suhu air, *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266, Blynk

ABSTRACT

This research aims to design an Internet of Things-based water pH and temperature monitoring system using NodeMCU ESP8266, Blynk, and Google Spreadsheet to help companies monitor water quality in real time and respond to significant water changes. The system uses PH-4502C sensor to measure water pH and DS18B20 sensor to measure water temperature. The test results between the sensor and the conventional digital pH meter and thermometer obtained an accuracy value on the pH parameter of 99,47% and an accuracy value on the temperature parameter of 97,6%, thus showing a good level of accuracy. The system was successfully implemented at Perumda's Water Treatment Plant (WTP) with a range of measurement results on pH parameters between 6,60 – 6,69 and temperature parameters between 30,9 – 31,9. Based on the test data at Perumda, it is concluded that the system is able to measure changes in pH and water temperature that fluctuate in Perumda's WTP. This is due to several factors including water that is still in the processing stage, changes in weather intensity, and sensor movements that follow the flow of water. Thus, the resulting system has the potential to support efficient monitoring of water quality.

Keywords: water pH, water temperature, Internet of Things, NodeMCU ESP8266, Blynk

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Perumda Tirta Patriot	6
2.2 <i>Water Treatment Plant</i> (WTP)	7
2.3 Parameter Kualitas Air	8
2.4 <i>Internet of Things</i>	9
2.5 NodeMCU ESP8266	10
2.6 Sensor PH-4502C	10
2.7 Sensor DS18B20	11
2.8 LCD 16×2	12
2.9 Arduino IDE	12
2.10 Blynk	13
2.11 Penelitian Relevan.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Deskripsi Umum Sistem.....	16
3.2 Jenis Penelitian	17
3.3 Perancangan Sistem.....	17
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	17
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak	19
3.4 Analisis Kebutuhan Alat.....	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data	21
3.6 Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sensor	22
4.1.1 Pengujian Sistem Pendeteksi Kadar pH.....	22
4.1.2 Pengujian Sistem Pendeteksi Suhu Air	24
4.2 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan.....	26
4.3 Pengujian Sistem di Lingkungan Operasional	29
4.4 Pembahasan	32

BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Rekomendasi	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perumda Tirta Patriot Kota Bekasi.....	7
Gambar 2. 2 <i>Water Treatment Plant</i>	8
Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266	10
Gambar 2.4 Sensor pH	11
Gambar 2.5 Sensor DS18B20	12
Gambar 2.6 LCD 1602	12
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Kerja Sistem	16
Gambar 3. 2 Tahapan Pengembangan <i>Waterfall</i>	17
Gambar 3. 3 Skema Rangkaian	18
Gambar 3. 4 Diagram Alir Blynk.....	20
Gambar 4. 1 <i>Coding</i> Pemrograman Sensor pH.....	22
Gambar 4. 2 Larutan pH buffer	23
Gambar 4. 3 Pengujian pH meter digital.....	23
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor pH	24
Gambar 4. 5 Pengujian Termometer	25
Gambar 4. 6 Pengujian Sensor Suhu.....	25
Gambar 4. 7 Pengujian Sistem	26
Gambar 4. 8 Grafik Data pH Hasil Pengujian Sistem.....	27
Gambar 4. 9 Grafik Data Suhu Hasil Pengujian Sistem	27
Gambar 4. 10 Pengujian Sistem pada WTP	29
Gambar 4. 11 Grafik Pengujian Sistem pada Parameter pH.....	30
Gambar 4. 12 Grafik Pengujian Sistem pada Parameter Suhu.....	31
Gambar 4. 13 Sistem Monitoring Kadar pH dan Suhu dalam Air	32
Gambar 4. 14 Rangkaian Komponen Sistem	32
Gambar 4. 15 Tampilan Interface Blynk.....	33
Gambar 4. 16 Notifikasi Peringatan.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Standar Kualitas Air.....	8
Tabel 2. 2 Arsitektur IoT.....	10
Tabel 2. 3 Penelitian Relevan.....	13
Tabel 3. 1 Interkoneksi antar PIN ESP8266 dan PH-4502C	18
Tabel 3. 2 Interkoneksi antar PIN ESP8266 dan DS18B20	18
Tabel 3. 3 Interkoneksi antar PIN ESP8266 dan LCD I2C.....	18
Tabel 3.4 Komponen Kebutuhan Penelitian	20
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar pH.....	24
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Nilai Suhu	26
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem	27
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Operasional Sistem	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing Skripsi	40
Lampiran 2. Bukti Bimbingan.....	50
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	52
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	53
Lampiran 5. Data Pengukuran Sensor pada Google Spreadsheets	54
Lampiran 6. Hasil Data Pengukuran Sensor	54

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, D., Sumarno, S., Anggraini, F., Gunawan, I., & Parlina, I. (2021). Rancang Bangun Alat Pemantau Kadar pH, Suhu Dan Warna Pada Air Sungai Berbasis Mikrokontroller Arduino. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 1(6), 235–242. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.55>
- Akbar, S. A., Kalbuadi, D. B., & Yudhana, A. (2019). Online Monitoring Kualitas Air Waduk Berbasis Thingspeak. *Transmisi*, 21(4), 109–115. <https://doi.org/10.14710/transmisi.21.4.109-115>
- Amin, M., Ma'arif, A., & Suwarno, I. (2023). Monitoring pH in Hydroponics Using the Blynk Application. *Journal of Science in Agrotechnology*, 1(1), 10–17. <https://doi.org/10.21107/jsa.v1i1.7>
- Anonim. (2021, Agustus 30). Sejarah Perumda Tirta Patriot. *Profil Perumda Tirta Patriot*. <https://perumdatirtapatriot.co.id/profil/>
- Aviantara, Y., Ismail, M., & Lamtiar, S. (2018). Rancangan Monitor Kejernihan Air dengan Sensor Turbidity pada Bak Penjernihan di Unit Water Treatment Plant Bandar Udara Internasional Supadio. *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 11(3), 17–24.
- Chuzaini, F., & Dzulkiflih. (2022). IoT Monitoring Kualitas Air dengan menggunakan Sensor Suhu, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3), 46–56. <https://doi.org/10.26740/ifi.v11n3>
- Febrianti, F., Adi Wibowo, S., & Vendyansyah, N. (2021). Implementasi IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air Dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171–178. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3249>
- Indra. (2023, September 14). Perumda Tirta Patriot Krisis Air Baku. *Radarbekasi.id*. <https://radarbekasi.id/2023/09/14/perumda-tirta-patriot-krisis-air-baku/>
- Melangi, S., Asri, M., & Hulukati, S. A. (2022). Sistem Monitoring Informasi Kualitas dan Kekeruhan Air Tambak Berbasis Internet of Things. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 4(1), 77–82. <https://doi.org/10.37905/jjee.v4i1.12061>

- Natasya, A. N., & Dzulkiflih. (2023). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Berbasis Arduino. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 13(1), 27–33. <https://doi.org/10.26740/ifi.v13n1.p27-33>
- Nur Fadhillah, M. R. (2024). Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Air pada PT Abacus Dana Pensiuntama Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10(1), 20–31. <https://doi.org/10.52643/jti.v10i1>
- Nurasia, N. (2019). Analisis Kualitas pH, Suhu, Warna dan TDS Air PDAM Kota Palopo. *Jurnal Dinamika*, 10(1), 16–21. <https://doi.org/10.32534/jsfk.v16i01.2900>
- Pratama, R., Siambaton, Mhd. Z., & Haramaini, T. (2022). Implementasi Internet of Things pada Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Rak Server Berbasis Mikrokontroler. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(4), 145–153. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i4.129>
- Putri, G. C., & Yushananta, P. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan TDS Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18(4), 2102016. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v18i4.30510>
- Rahman, A., & Salim, A. N. (2022). Sistem Kendali pH dan Kekeruhan Air pada Aquascape menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266 berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.54914/jtt.v8i1.526>
- Rasya, R. H., Hardianto, J., & Siskandar, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web. *Jurnal Sains Indonesia*, 1(3), 113–121. <https://doi.org/10.59897/jsi.v1i3.17>
- Roessiana, Sandy, S., & Setiyadi, S. (2014). Model Persamaan Faktor Koreksi pada Proses Sedimentasi dalam Keadaan Free Settling. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 6(2), 98–106. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol6.iss2.art3>
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9 ed.). Pearson Education.
- Subakti, M. F. D., & Irwansyah, N. (2024). Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air, Nilai pH, dan Kekeruhan Air berbasis Internet of Things menggunakan Blynk pada Tandon Air. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(7), 51–60. <https://doi.org/10.3785/kohesi.v3i8.3834>

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Widiasari, C., & Zulkarnain, L. A. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(2), 153–162. <https://doi.org/10.35143/jkt.v7i2.5152>
- Yushananta, P., Putri, G. C., Widyawati, S., & Sari, A. P. (2022). Aplikasi Sistem Monitoring Kualitas Fisik Air Berbasis Internet of Things pada PDAM. *LINK*, 18(1), 22–28. <https://doi.org/10.31983/link.v18i1.8379>

RIWAYAT HIDUP



Nisrina Huwaidah, dilahirkan di Bekasi pada 5 Juli 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2008 di SDIT Zam-Zam Kurnia, selanjutnya pada tahun 2014 penulis melanjutkan jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTsN 1 Kota Bekasi, kemudian di tahun 2017 penulis melanjutkan studinya di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) di MAN 1 Kota Bekasi. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan studi S1 di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Purwakarta dengan Program Studi Sistem Telekomunikasi. Selama masa perkuliahan, penulis pernah mengikuti program Studi Independen Kampus Merdeka Network Security Operation Center (Cyber Blue Team) di Metrodata Academy.