

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR  
BERSIH DAN KONTROL DISTRIBUSI  
AIR BERBASIS IoT**

*Water Quality Monitoring Systems And Water Distribution Control Using IoT*

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan  
**DIPLOMA III PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**  
Di Jurusan Elektro

Oleh  
**Nurdien Bayu Aji**  
**151311022**



**POLBAN**

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**  
**2018**



**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR  
BERSIH DAN KONTROL DISTRIBUSI  
AIR BERBASIS IoT**

**Penulis :**

**Nama Mahasiswa : Nurdien Bayu Aji**

**NIM : 151311022**

**Penguji :**

**1. Ketua : Robinsar Parlindungan, S.Si., M.T.**

**2. Anggota : Yana Sudarsa, BSEE., M.T.**

**Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 08 Agustus 2018**

**dan disahkan sesuai dengan ketentuan.**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Ir. Ediana Sutjiredjeki, M.Sc.**

**NIP: 195502281984032001**

**Dr. Yohanes Baptista Gunawan**

**Sugiarta, S.T., M.T.**

**NIP: 196112171984031001**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro,**

**Malayusfi, BSEE., M.Eng.**  
**NIP. 195401011984031001**



## PERNYATAAN PENULIS

*"Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini adalah murni hasil pekerjaan saya sendiri. Tidak ada pekerjaan orang lain yang saya gunakan tanpa menyebutkan sumbernya.*

*Materi dalam laporan Tugas Akhir ini tidak/belum pernah disajikan/digunakan sebagai bahan untuk makalah Tugas Akhir lain kecuali saya menyatakan dengan jelas bahwa saya menggunakannya.*

*Saya memahami bahwa laporan Tugas Akhir yang saya kumpulkan ini dapat diperbanyak dan atau dikomunikasikan untuk tujuan mendeteksi adanya plagiatisme."*

Judul Tugas Akhir:

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BERSIH DAN KONTROL  
DISTRIBUSI AIR BERBASIS IoT**

Bandung, .....

Yang menyatakan,



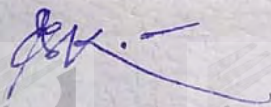
(Nurdien Bayu Aji)

NIM: 151311022

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II



(Dr. Ir. Ediana Sutjioredjeki, M.Sc.)

NIP: 195502281984032001



(Dr. Yohanes Baptista Gunawan  
Sugiarta, S.T., M.T.)

NIP: 196112171984031001



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika **Politeknik Negeri Bandung**, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurdien Bayu Aji

NIM : 151311022

Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Proyek Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BERSIH DAN KONTROL  
DISTRIBUSI AIR BERBASIS IoT** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 16 Agustus 2018

yang menyatakan,

(Nurdien Bayu Aji)

## ABSTRAK

Banyak kegiatan manusia yang bergantung pada air seperti minum, mandi dan sebagainya. Kegiatan tersebut menggunakan air yang memiliki kualitas bervariasi tergantung kondisi sumber air dan pengolahannya. Metode tradisional yang digunakan untuk mengukur kualitas air yaitu dengan mengumpulkan sampel secara manual dan kemudian mengirimnya ke laboratorium untuk di analisis. Maka dalam penelitian ini dirancang sistem monitoring kualitas air bersih berbasis IoT pada mikrokontroler dengan mengukur pH, suhu dan kekeruhan air yang pendistribusiannya dapat dikontrol melalui tampilan HMI. Kontrol distribusi air yang dimaksud adalah kontrol ketinggian air saat proses pengiriman air bersih dari tempat monitoring menuju tempat penyimpanan air. Untuk mengukur pH air menggunakan sensor pH yang bekerja mendeteksi jumlah ion  $H_3O$  dan dapat mengukur pH 1-14 dengan nilai error  $\pm 1.15\%$ . Untuk mendeteksi masalah kekeruhan air menggunakan fotodiode sensor yang memiliki prinsip kerja dengan intensitas cahaya yang diterima dan memiliki *range* pengukuran 0-3000 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Untuk mendeteksi suhu air menggunakan sensor yang sangat presisi karena dapat merasakan perubahan nilai tegangan paling kecil sebesar  $5/(2^{12}-1) = 0.0012$  Volt. Pada rentang suhu -10 sampai +85 derajat Celcius, sensor ini memiliki akurasi  $\pm 0.5$ . Output dari sistem ini mengandung informasi pH air, suhu air dan kekeruhan air. Hasil uji menunjukkan sistem monitoring kualitas air bersih dan kontrol distribusi air ini dapat mengirimkan data berupa nilai pH, kekeruhan, suhu, jarak dan kontrol pompa air melalui jaringan internet yang ketinggian airnya terkendali. Data tersebut dapat dikirimkan menuju tampilan HMI pada website dalam waktu 1,000 ms pada tipe jaringan 4G setiap ada perubahan kondisi pembacaan sensor.

Kata kunci : IoT, HMI, pH, Suhu, Kekeruhan

## ABSTRACT

Many human activities depend on water such as drinking, bathing and so on. These activities using water that has quality vary depending on the condition of the water source and its processing. The traditional method used to measure water quality is by collecting samples manually and then sending them to the laboratory for analysis. So in this study a IoT-based clean water quality monitoring system is designed in the microcontroller by measuring the pH, temperature and turbidity of the water whose distribution can be controlled through the HMI display. The water distribution control in question is control of water level when the process of sending clean water from the monitoring site to the water storage. To measure the pH of water using a pH sensor that works to detect the amount of  $H_3O^+$  ions and can measure pH 1-14 with an error value of  $\pm 1.15\%$ . To detect water turbidity problems using a photodiode sensor that has a working principle with acceptable light intensity and has a measurement range of 0-3000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit). To detect the temperature of the water using a sensor that is very precise because it can feel the change in the smallest voltage value of  $5 / (212-1) = 0.0012$  Volt. At a temperature range of -10 to +85 degrees Celsius, this sensor has an accuracy of  $\pm 0.5$ . The output of this system contains information on water pH, water temperature and turbidity of the water. The test results show that the water quality monitoring system and control of water distribution can transmit data in the form of pH, turbidity, temperature, distance and control of the water pump through the internet network where the water level is controlled. This data can be sent to the HMI display on the website in 1,000 ms on the 4G network type every time there is a change in the sensor reading conditions.

Keywords: IoT, HMI, pH, Temperature, Turbidity

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya laporan proyek akhir dengan judul “SISTEM MONITORING KUALITAS AIR BERSIH DAN KONTROL DISTRIBUSI AIR BERBASIS IoT” dapat diselesaikan. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma III di Program Studi D3 Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro.

Selama pelaksanaan dan pengerjaan proyek akhir penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Malayusfi, BSEE., M.Eng selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung.
2. Bapak Ir. Edi Rakhman, M.Eng selaku ketua program studi D3 Teknik Elektronika.
3. Ibu Dr. Ir. Ediana Sutjiredjeki, M.Sc. dan Bapak Dr. Yohanes Baptista Gunawan Sugiarta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam memberikan motivasi, arahan, dan petunjuk kepada penulis selama proses pengerjaan proyek akhir.
4. Bapak Robinsar Parlindungan, S.Si., M.T. selaku ketua dosen penguji proyek akhir.
5. Seluruh staf dosen di program studi Teknik Elektronika dan Mata Kuliah Umum yang telah memberikan ilmunya kepada penulis baik di bidang elektronika maupun umum.
6. Seluruh staf teknisi laboratorium yang selalu sabar melayani dan membantu penulis, baik dalam perkuliahan maupun pada saat pengerjaan proyek akhir.



7. Rekan-rekan seperjuangan Elektronika kelas 3A 2014 yang telah berjuang bersama-sama dan selalu memberi bantuan dan motivasi.

8. Himpunan Mahasiswa Elektronika yang telah memberikan ilmu dalam berorganisasi.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyusunan laporan proyek akhir.

Semoga semua kebaikan Bapak, Ibu, saudara dan rekan-rekan yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dan tentunya, semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua pihak yang telah membacanya. Amin.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Bandung, Agustus 2018

Penulis



# DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN PENULIS .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	II-1
2.1 Tinjauan Pustaka .....	II-1
2.2 Landasan Teori .....	II-3
2.2.1 Sistem Monitoring.....	II-3
2.2.2 Kualitas Air .....	II-3
2.2.3 IoT .....	II-4
2.2.4 Database .....	II-5
2.2.5 Mikrokontroler .....	II-7
2.2.6 Sensor.....	II-8
2.2.7 Elektronika Daya.....	II-9
2.2.8 Sistem Kendali On-Off .....	II-9
BAB III METODA DAN PROSES PENYELESAIAN .....	III-1
3.1 Studi Literatur.....	III-1
3.2 Identifikasi Masalah. ....	III-1
3.3 Pemilhan Fokus Masalah.....	III-1
3.4 Konsep Dasar Alat.....	III-2

3.5	Deskripsi Alat.....	III-2
3.5.1	Diagram Blok.....	III-2
3.5.2	Fungsi dan Prinsip Kerja Alat.....	III-9
3.6	Spesifikasi Alat.....	III-9
3.7	Prasyarat Sistem .....	III-10
3.8	Bahan dan Alat Perancangan.....	III-10
3.8.1	Bahan Perancangan .....	III-10
3.8.2	Alat Perancangan .....	III-10
3.9	Perancangan Mekanik .....	III-11
3.10	Perancangan Elektronik.....	III-11
3.11	Perancangan Kendali .....	III-14
3.12	Perancangan Perangkat Lunak .....	III-15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Realisasi Mekanik .....	IV-1
4.1.2	Realisasi Mekanik Untuk Tempat Elektronik.....	IV-2
4.1.3	Realisasi Mekanik Plant Pemantauan Kualitas Air .....	IV-3
4.2	Realisasi Rangkaian Elektronik.....	IV-3
4.3	Realisasi Kendali .....	IV-4
4.4	Perangkat Lunak.....	IV-5
4.4.1	Tampilan Data Pada Web Site .....	IV-5
4.5	Pengujian Sistem Pemantauan dan kendali pompa air .....	IV-7
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>VI-1</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>VII-1</b>







## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kelebihan & Kekurangan Jurnal Yang Digunakan.....	II-2
Tabel II. 2 Standar Kualitas Air Bersih [7] .....	II-4
Tabel II. 3 Berbagai Jenis Mikrokontroler Di Pasaran .....	II-7
Tabel III. 1 Pengujian Sensor PH .....	III-4
Tabel III. 2 Pengujian Sensor Suhu .....	III-5
Tabel III. 3 Hasil Pengukuran Sensor Kekeruhan.....	III-6
Tabel III. 4 Pengujian Sensor Ultrasonic .....	III-7
Tabel III. 5 Spesifikasi Alat .....	III-9
Tabel III. 6 Bahan Perancangan .....	III-10
Tabel III. 7 Alat Perancangan .....	III-11
Tabel III. 8 Pengukuran Rangkaian Driver .....	III-15
Tabel IV. 1 Pengujian Sistem Pemantauan dan Kendali Pompa Air .....	IV-7

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Internet of Things .....	II-5
Gambar II. 2 Basis Data MySQL [9] .....	II-6
Gambar II. 3 Basis Data Oracle [9].....	II-6
Gambar II. 4 Mikrokontroler [10].....	II-7
Gambar II. 5 Kurva pengendali on-off [13] .....	II-9
Gambar III. 1 Diagram Blok Sistem.....	III-2
Gambar III. 2 Modul Sensor PH .....	III-3
Gambar III. 3 Sensor Suhu DS18B20.....	III-4
Gambar III. 4 Modul Sensor Kekeruhan.....	III-5
Gambar III. 5 Grafik Persamaan Linear Hubungan Antara Tegangan dan Kekeruhan .....	III-6
Gambar III. 6 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	III-6
Gambar III. 7 Mikrokontroler Arduino Uno R3 .....	III-7
Gambar III. 8 <i>Mini Water Pump 12VDC</i> .....	III-8
Gambar III. 9 Wemos D1 Mini.....	III-8
Gambar III. 10 Desain Mekanik Alat.....	III-11
Gambar III. 11 <i>Wiring</i> Rangkaian Elektronik Keseluruhan .....	III-12
Gambar III. 12 <i>Wiring</i> Rangkaian Driver dan Suhu Pada PCB.....	III-13
Gambar III. 13 Layout Rangkaian Driver dan Suhu Pada PCB.....	III-13
Gambar III. 14 Sistem Kendali .....	III-14
Gambar III. 15 Flowchart Program.....	III-16
Gambar III. 16 State Flow Diagram.....	III-18
Gambar IV. 1 Realisasi Mekanik Tampak Depan.....	IV-1
Gambar IV. 2 Realisasi Mekanik Tampak Samping.....	IV-2
Gambar IV. 3 Realisasi Mekanik Tampak Atas.....	IV-2
Gambar IV. 4 Realisasi Mekanik Tempat Elektronik.....	IV-3
Gambar IV. 5 Realisasi Mekanik Plant Pemantauan Kualitas Air.....	IV-3
Gambar IV. 6 Realisasi Rangkaian Elektronik .....	IV-4
Gambar IV. 7 Program Kendali <i>On-Off</i> .....	IV-4
Gambar IV. 8 Halaman <i>Login</i> Pada Web.....	IV-5



	Gambar IV. 9 Tampilan Apabila Username atau Password Salah.....	IV-5
	Gambar IV. 10 Tampilan <i>Homepage</i> Web .....	IV-6
	Gambar IV. 11 Tampilan Data Pada Web .....	IV-6
	Gambar IV. 12 Tampilan Halaman Kontrol Pada Web .....	IV-6
