

**Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Pengukuran Kualitas
Air Bersih di Pesisir Pantai Muara Gembong Berbasis *Internet of
Things* (IoT)**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh :

Aldel Surya Syahputra

NIM:1513620022

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026**

**Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Dan Pengukuran Kualitas
Air Bersih Di Pesisir Pantai Muara Gembong Berbasis *Internet of
Things* (IoT)**



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Oleh:

Aldel Surya Syahputra

NIM:1513620022

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
TAHUN 2026**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Aldel Surya Syahputra
 NIM : 1513620022
 Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektronika / Teknik
 Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Pengukuran Kualitas Air Bersih di Pesisir Pantai Muara Gembong Berbasis *Internet of things* (IoT)

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan ***Lulus / Tidak Lulus***)*
 Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 14 Juli 2026.
 Tim Penguji,

Ketua Penguji	<u>Dr. Aodah Diamah, M.Eng</u> NUPTK. 4251756657230123	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	<u>Vina Oktaviani, S.Pd., M.T.</u> NUPTK. 5344768669230323	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	<u>Agam Nizar Dwi Nur Fahmi, M.T.</u> NUPTK. 0338777678130123	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	<u>Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T</u> NUPTK. 5834761662130302	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	<u>Dr. Imam Arif Rahardjo, M.T</u> NUPTK. 4755760661130212	

Mengetahui,
 Dekan Fakultas Teknik

Koordinator Program Studi
 Pendidikan Teknik Elektronika


Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
 NIDN. 0029027204


Dr. Baso Maruddani, S.T., M.T.
 NIDN. 0002058301

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Aldel Surya Syahputra
NIM : 1513620022
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Pengukuran
Kualitas Air Bersih di Pesisir Pantai Muara Gembong
Berdasarkan Internet Of Things (IoT)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 19 Juni 2026

Yang menyatakan,



Aldel Surya Syahputra

NIM. 1513620022

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT. Berkat kuasanya penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul "Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Pengukuran Kualitas Air Bersih di Pantai Muara Gembong Berbasis *Internet of things*". Tidak lupa, shalawat beserta salamnya semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW., yang sudah membawa umat manusia ke jalan yang lurus.

Penyusun banyak mendapat bantuan dan juga masukan dari berbagai pihak, dengan itu penyusun ucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya tidak lepas dari bantuan beberapa pihak berikut :

1. Orang tua dan Keluarga yang telah memberi dukung dan materi sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
3. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini berjalan dengan lancar.
4. Bapak Dr. Imam Arif Rahardjo, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan untuk menyelesaikan skripsi ini berjalan dengan lancar.
5. Serta semua rekan penulis dan semua pihak yang terlibat yang membantu dalam penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini memiliki banyak sekali kekurangan. Maka itu, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi di masa mendatang. Sekali lagi terima kasih. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 19 Juni 2026



Aldel Surya Syahputra
1513620022

**Rancang Bangun Sistem *Monitoring* dan Pengukuran Kualitas
Air Bersih di Pesisir Pantai Muara Gembong Berbasis *Internet of
things* (IoT)**

Aldel Surya Syahputra

**Dosen Pembimbing: Dr. Baso Maruddani, M.T dan
Dr. Imam Arif Rahardjo, M.T**

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk merancang bangun sistem *monitoring* dan pengukuran kualitas air bersih di pesisir pantai muara gembong berbasis *Internet of things* (IoT) guna membantu mempermudah pemantauan kelayakan air secara *real-time*. Metode pengembangan produk yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi model V-Model yang terbagi ke dalam sembilan tahapan terstruktur mulai dari tahap analisis kebutuhan (*requirement analysis*), perancangan sistem (*system design*), hingga implementasi baris kode pemrograman menggunakan perangkat lunak Arduino IDE serta pengujian komprehensif. Sistem tertanam ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemroses data, sensor pH analog tipe 4502C untuk mengukur tingkat keasaman cairan, dan sensor *Total dissolved solid* (TDS) untuk mendeteksi kepekatan zat padat terlarut. Aksesibilitas parameter ukur dirancang secara ganda, yaitu ditampilkan secara lokal melalui layar LCD 20x4 I2C di lapangan serta ditransmisikan secara nirkabel ke dasbor aplikasi Blynk pada ponsel pintar. Hasil pengujian eksperimental menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keandalan dan akurasi yang sangat tinggi. Pengujian pada sensor TDS menghasilkan pembacaan yang presisi dengan nilai kesalahan (*error*) rata-rata sebesar 2,55% setelah melalui 4 kali pengulangan terhadap alat ukur referensi laboratorium. Sementara itu, pengujian sensor pH pada sampel air netral mencatatkan nilai pembacaan rata-rata 6,98 dari nilai referensi baku 7,01, menghasilkan persentase *error* rata-rata sebesar 0,67%. Pada aspek performa telemetri jaringan nirkabel menuju *cloud server* Blynk, kalkulasi akumulatif menunjukkan rata-rata *delay* transmisi data sebesar 53,15 ms, *packet loss* sebesar 0,3%, dan nilai *jitter* sebesar 4,84 ms. Berdasarkan indikator standarisasi kriteria kualitas jaringan TIPHON, performa transmisi IoT pada alat *monitoring* ini secara ilmiah diklasifikasikan ke dalam kategori "Sangat Bagus" karena berada jauh di bawah ambang batas maksimum distorsi telemetri.

Kata Kunci: *Monitoring* Air, *Internet of things*, ESP32, Blynk.

Design and Development of a Clean Water Quality *Monitoring* and Measurement System on the Coast of Muara Gembong Based on the *Internet of things* (IoT)

Aldel Surya Syahputra

**Dosen Pembimbing: Dr. Baso Maruddani, M.T dan
Dr. Imam Arif Rahardjo, M.T**

ABSTRACT

This study aims to design and develop an *Internet of things* (IoT)-based Clean Water Quality *Monitoring* and Measurement System for the Muara Gembong Coast to facilitate *real-time monitoring* of water quality. The product development method used in this study adapts the V-Model, which is divided into nine structured phases ranging from requirement analysis and system design to the implementation of programming code using the Arduino IDE software and comprehensive testing. This embedded system was built using an ESP32 microcontroller as the data processing hub, a 4502C analog pH sensor to measure the acidity level of liquids, and a *Total dissolved solids* (TDS) sensor to detect the concentration of dissolved solids. Access to measurement parameters is designed in two ways: they are displayed locally via a 20x4 I2C LCD screen in the field and transmitted wirelessly to the Blynk app dashboard on a *smartphone*. The results of experimental testing show that the system has a very high level of reliability and accuracy. Testing of the TDS sensor produced precise readings with an average error of 2.55% after four repetitions against a laboratory reference instrument. Meanwhile, testing of the pH sensor on a neutral water sample recorded an average reading of 6.98 compared to the standard reference value of 7.01, resulting in an average error percentage of 0.67%. Regarding the performance of wireless network telemetry to the Blynk cloud server, cumulative calculations showed an average data transmission delay of 53.15 ms, a packet loss rate of 0.3%, and a jitter value of 4.84 ms. Based on the TIPHON network quality criteria standardization indicators, the IoT transmission performance of this *monitoring* device is scientifically classified as “Excellent” because it falls well below the maximum telemetry distortion threshold.

Keywords: Water *Monitoring*, *Internet of things*, ESP32, Blynk

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
Dokumentasi Produk yang dihasilkan.....	xii
Program Arduino IDE.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.2 Konsep Produk Yang Dikembangkan.....	6
2.3 Kerangka Teoritik	7
2.3.1 Sistem <i>Monitoring</i>	7
2.3.2 Air Bersih.....	8
2.3.3 <i>Sensor Total dissolved solid (TDS)</i>	10
2.3.4 Sensor pH 4502C	13
2.3.5 <i>Stepdown LM2596</i>	14
2.3.6 Baterai Litium ion.....	15
2.3.7 ESP32	16
2.3.8 <i>Liquid crystal display (LCD I2C)</i>	17
2.3.9 Arduino IDE.....	19

2.3.10 Blynk.....	22
2.3.11 Sketchup.....	25
2.4 Rancangan Produk.....	26
2.5 Flowshart Sistem Kerja Alat.....	27
BAB III METODOLGI PENELITIAN	29
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2 Metode Pengembangan Produk.....	29
3.2.1 Tujuan Pengembangan.....	29
3.2.2 Metode Pengembangan.....	29
3.2.3 Sasaran Produk	34
3.2.4 Instrumen	35
3.3 Prosedur Pengembangan	35
3.3.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	35
3.3.2 Tahap Perencanaan.....	35
3.3.3 Tahap Desain Produk	36
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5 Teknik Analisis Data.....	42
3.5.1 Pengujian Sumber Tegangan.....	42
3.5.2 Pengujian LCD 20x4	42
3.5.3 Pengujian Sensor <i>Total dissolved solid</i> (TDS).....	44
3.5.4 Pengujian Sensor pH.....	45
3.5.5 Pengujian Aplikasi Blynk	45
3.5.6 Pengujian Performa Jaringan.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN	48
4.1 Hasil Pengembangan Produk.....	48
4.1.1 Prinsip Kerja Produk.....	49
4.1.2 Hasil Perancangan Produk.....	49
4.2 Kelayakan Produk	50
4.3 Efektifitas Produk.....	51
4.3.1 Hasil Pengujian Sumber Tegangan	52
4.3.2 Hasil Tampilan LCD 20x4	53
4.3.3 Hasil Pengujian Sensor <i>Total dissolved solid</i> (TDS)	56
4.3.4 Hasil Pengujian Sensor pH	58
4.3.5 Hasil Pengujian Aplikasi Blynk.....	59

4.3.6 Hasil Pengujian Performa Jaringan.....	62
4.4 Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	72
Lampiran 1. Dokumentasi Produk yang dihasilkan	72
Lampiran 2. Program Arduino IDE	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	89





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA **PERPUSTAKAAN DAN
KEARSIPAN**

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Aldel Surya Syahputra
NIM : 1513620022
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : aldelsurya41@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* DAN PENGUKURAN KUALITAS AIR
BERSIH DI PESISIR PANTAI MUARA GEMBONG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Juli 2026
Penulis


(Aldel Surya Syahputra)