

**RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN ALAT *WATER*
LEVEL SENSOR BERBASIS IoT SEBAGAI ALAT PEMANTAU
MUKA AIR BANJIR**



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**M. ARTSULTAN AQIL B.
RAKA ANUGRAH**

**NPM: 062230100107
NPM: 062230100089**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Artsultan Aqil Bahnan
062230100107
Raka Anugrah
062230100089
Program Studi : D-III Teknik Sipil
Judul : Rancang Bangun dan Penerapan Alat *Water Level Sensor* Berbasis IoT Sebagai Alat Pemantau Muka Air Banjir

Menyatakan bahwa sesungguhnya Laporan Akhir adalah benar-benar merupakan hasil karya penulis sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila terdapat kesalahan, kekeliruan, dan ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, ...Juli 2025

Materai
10.000,-

M. Artsultan Aqil Bahnan
NPM.062230100107

Raka Anugrah
NPM.062230100089

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Akhir berjudul:
**RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN ALAT *WATER*
LEVEL SENSOR BERBASIS IoT SEBAGAI ALAT PEMANTAU
MUKA AIR BANJIR**

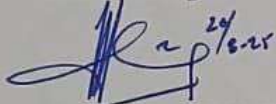
Disusun Oleh:

**M. ARTSULTAN AQIL B.
RAKA ANUGRAH**

**NPM: 062230100107
NPM: 062230100089**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing 1



**Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002**

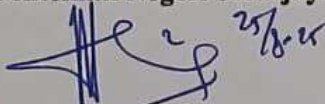
Pembimbing 2



**Lily Endah Diansari, M.Si.
NIP 199308042022032009**

Mengetahui,

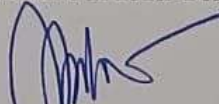
**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002**

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil**



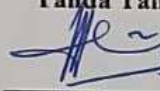
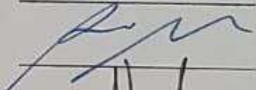
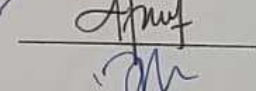
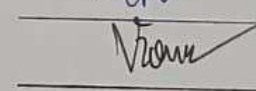
**Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP 197402101997022001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:
RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN ALAT *WATER LEVEL SENSOR* BERBASIS IoT SEBAGAI ALAT PEMANTAU MUKA AIR BANJIR

Disusun Oleh:
M. ARTSULTAN AQIL B. NPM: 062230100107
RAKA ANUGRAH NPM: 062230100089

Telah dipertahankan dalam **Sidang Ujian Laporan Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Kamis, tanggal 17 Juli 2025

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	<u>Ahmad Syapawi, S.T., M.T.</u> NIP: 196905142003121002	
Penguji 2	<u>Rio Marpen, S.T., M.Eng</u> NIP: 199005162019031010	
Penguji 3	<u>Ayu Marlina, S.T., M.T.</u> NIP: 199208052022032014	
Penguji 4	<u>Lily Endah Diansari, M.Si</u> NIP: 199308042022032009	
Penguji 5	<u>Vionadwiuchtia Idrat, M.T.</u> NIP: 199601012022032026	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP: 196905142003121002

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN ALAT *WATER LEVEL SENSOR* BERBASIS IoT SEBAGAI ALAT PEMANTAU MUKA AIR BANJIR

M. Artsultan Aqil Bahnan, Raka Anugrah

Program Studi D-III, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Bencana banjir merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di Indonesia dan memerlukan system peringatan dini yang efektif untuk meminimalisir kerugian. Metode pemantauan konvensional yang bersifat manual seringkali lambat, sehingga dibutuhkan solusi teknologi yang mampu memberikan informasi secara cepat dan real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sebuah alat pemantau ketinggian muka air banjir berbasis *Internet of Things* (IoT). Pendekatan yang digunakan adalah dengan mengintegrasikan sensor ultrasonic sebagai komponen utama untuk pengukuran jarak ke permukaan air secara non-kontak. Data hasil pengukuran diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan melalui jaringan internet ke sebuah platform *online*, memungkinkan pemantauan jarak jauh serta pengiriman notifikasi peringatan secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan mampu mengukur ketinggian air dengan Tingkat akurasi dan mengirimkan data secara andal. Sistem ini secara efektif memberikan peringatan dini ketika ketinggian air melampaui ambang batas yang telah ditentukan. Keterbaruan penelitian ini terletak pada integrasi komponen berbiaya rendah menjadi sebuah system pemantauan dan peringatan dini yang otonom, efisien, dan dapat diakses dari mana saja. Sumbangan penelitian ini adalah menyediakan sebuah model sitem mitigasi bencana banjir yang terjangkau dan dapat direplikasi, serta mendukung pengembangan infrastruktur pemantauan lingkungan dalam kerangka kota cerdas (*smart city*).

Kata kunci: banjir, *internet of things*, mitigasi bencana, peringatan dini, sensor ultrasonik

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN IOT-BASED WATER LEVEL SENSOR FOR FLOOD MONITORING

M. Artsultan Aqil Bahnan, Raka Anugrah

Diploma Degree, Civil Engineering Department, State Polytechnic of Sriwijaya

Flooding is a frequent problem in Indonesia, necessitating an effective early warning system to minimize losses. Conventional manual monitoring methods are often slow, thus requiring a technological solution capable of providing fast, real-time information. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based flood water level monitoring device. The approach involves integrating an ultrasonic sensor as the primary component for non-contact measurement of the distance to the water's surface. The measurement data is processed by a microcontroller and transmitted via the internet to an online platform, enabling remote monitoring and the automatic sending of warning notifications. Testing results indicate that the developed prototype can accurately measure water levels and reliably transmit data. The system effectively provides an early warning when the water level exceeds a predetermined threshold. The novelty of this research lies in the integration of low-cost components into an autonomous, efficient, and remotely accessible monitoring and early warning system. This research contributes an affordable and replicable model for a flood disaster mitigation system, supporting the development of environmental monitoring infrastructure within a smart city framework.

Keywords: disaster mitigation, early warning, flood, internet of things, ultrasonic sensor

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN AKHIR.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
GLOSARIUM.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1. <i>Flowchart</i> penelitian.....	5
2.2. Acuan penelitian.....	6
2.3. Sustainable Development Goals (SDGs).....	8
2.4. Bangunan Air.....	9
2.5. Kolam retensi.....	11
2.6. Tinggi Muka Air.....	12
2.7. Sensor dan Transduser.....	14

2.8. Sifat Sensor	15
2.9. Klasifikasi Sifat Sensor dan Transduser.....	15
2.10. Sensor JSN-SR04T	16
2.10.1. Pengertian Sensor JSN-SR04T	16
2.10.2. Kegunaan Sensor JSN-SR04T	17
2.10.3. Kelebihan Sensor JSN-SR04T	17
2.10.4. Kemampuan Sensor JSN-SR04T dalam Mengukur Jarak.....	18
2.11. Mikrokontroler	20
2.11.1. Mikrokontroler ESP32.....	21
2.11.2. Internet of Things (IoT).....	25
2.11.3. Aplikasi Blynk.....	27
2.12. Solar Panel.....	28
BAB III RANCANG BANGUN	30
3.1. Metodologi Penelitian.....	30
3.2. Perencanaan Alat (<i>prototype</i>).....	33
3.2.1. Komponen	33
3.2.2. Rencana Anggaran Biaya	36
3.3. Perancangan Alat	36
3.3.1. Blok Diagram	38
3.3.2. Rancang Elektronik	39
3.3.3. Rancang Mekanik.....	41
3.4. <i>Flowchart</i>	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Hasil Pembuatan Alat Water Level Sensor	45
4.2. Pengoperasian Alat	51
4.3. Kalibrasi Alat	55
4.4. Hasil Pengujian Alat	58
4.5. Analisis Statistik	59
4.6. Pembahasan	61
4.6.1 Akurasi Sensor dan Kinerja Pengukuran.....	61
4.6.2 Keandalan Sistem Secara Keseluruhan	61

4.6.3	Kelemahan dan Tantangan yang Dihadapi	62
4.6.4	Potensi Pengembangan dan Kelebihan.....	62
BAB V	PENUTUP	63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-III Teknik Sipil dengan judul “Rancang bangun dan Penerapan Alat *Water Level Sensor* berbasis IoT Sebagai Alat Pemantau Muka Air Banjir”

Kelancaran proses pembuatan alat serta penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Kami menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari materi maupun penyajiannya, mengingat masih kurangnya pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembelajaran kedepannya.

Saya berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan Mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis,

Muhammad Artsultan Aqil Bahnan
Raka Anugrah

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Flowchart penelitian.....	5
Gambar 2. 2	Sifat sensor berdasarkan klasifikasi sesuai fungsinya	15
Gambar 2. 3	Rangkaian pada sensor JSN-SR04T	19
Gambar 2. 4	Diagram waktu pada sensor JSN-SR04T	19
Gambar 2. 5	NodeMcu ESP32	21
Gambar 2. 6	Struktur Sistem ESP32	22
Gambar 2. 7	Blok Diagram Fungsi ESP32.....	23
Gambar 2. 8	Skematik Mikrokontroler ESP32	25
Gambar 2. 9	Internet of Things (IoT).....	26
Gambar 2. 10	Aplikasi Blynk pada Smartphone	27
Gambar 2. 11	Tampilan pada Blynk Server	28
Gambar 3. 1	Lokasi Perancangan.....	30
Gambar 3. 2	Lokasi Uji Coba	31
Gambar 3. 3	ESP32	34
Gambar 3. 4	JSN-SR04T	34
Gambar 3. 5	Kabel Micro USB.....	35
Gambar 3. 6	Breadboard	35
Gambar 3. 7	Jumper	35
Gambar 3. 8	LCD	35
Gambar 3. 9	Buzzer Module	35
Gambar 3. 10	LED	35
Gambar 3. 11	Catu Daya	36
Gambar 3. 12	Blok Diagram Bentuk Alat.....	37
Gambar 3. 13	JSN-SR04T	39
Gambar 3. 14	Modul ESP32	41
Gambar 3. 15	Flowchart Alat	43
Gambar 4. 1	Alat tersambung dengan daya	51
Gambar 4. 2	Pengaktifan Alat	51
Gambar 4. 3	Penyesuaian Posisi Sensor	52

Gambar 4. 4 Koneksi Wi-Fi	52
Gambar 4. 5 Login akun Blynk.....	53
Gambar 4. 6 Proses pembacaan sensor	53
Gambar 4. 7 Hasil Bacaan Sensor.....	54
Gambar 4. 8 Rangkaian dan tampilan fisik alat (prototype)	54
Gambar 4. 9 Kalibrasi Alat.....	56
Gambar 4. 10 Hasil perbandingan pengukuran manual dengan alat.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor JSN-SR04T	19
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32.....	24
Tabel 3. 1 RAB.....	36
Tabel 4. 1 Rangkaian Perakitan.....	47
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Kalibrasi	57
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Pengukuran Manual dan Otomatis.....	58
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Metode RMSE	60
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Metode MAE	60

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A.	Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing I)
LAMPIRAN B.	Lembar Kesepakatan Bimbingan (Pembimbing II)
LAMPIRAN C.	Lembar Asistensi/Konsultasi Laporan Akhir

GLOSARIUM

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>	20
AI	<i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan)	65
AWLS	<i>Automatic Water Level Sensor</i>	45
CAN	<i>Controller Area Network</i>	20
CPU	<i>Central Processing Unit</i>	20
ESP32	<i>Mikrokontroler buatan Espressif Systems</i>	7
GPIO	<i>General Purpose Input Output</i>	23
GSM	<i>Global System for Mobiles</i>	62
I/O	<i>Input/Output</i>	20
IoT	<i>Internet of Things</i>	2
JSN-SR04T	<i>Model Sensor Ultrasonik Tahan Air</i>	3
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>	20
LED	<i>Light Emitting Diode</i>	20
MAE	<i>Mean Absolute Error</i>	59
PCB	<i>Printed Circuit Board</i>	39
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air	9
PV	Fotovoltaik	28
RAM	<i>Random-Access Memory</i>	20
RMSE	<i>Root Mean Square Error</i>	59
ROM	<i>Read Only Memory</i>	20
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>	8
USB	<i>Universal Serial Bus</i>	20
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>	7
LA	Laporan Akhir	1

LAMBANG

Σ	Total jumlah
n	Jumlah variabel
2	Kuadrat