

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN ARUS DAN TINGGI AIR
SUNGAI BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI MELALUI JARINGAN LORA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknologi Informasi



Disusun oleh:

RAHMAT HALIF

212104011

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK & TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAUAN ARUS DAN TINGGI AIR
SUNGAI BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI MELALUI JARINGAN LORA**

Diajukan oleh:

RAHMAT HALIF

212104011

Telah dipertahankan di depan dewan penguji dan dinyatakan sah
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Di Fakultas Teknik & Teknologi Informasi
Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

Tanggal: 16 Juli 2025

Mengesahkan:

Pembimbing

Penguji

Adkhan Sholeh, S.Si., M.Cs.
NIDN: 0510127501

Arief Ikhwan Wicaksono, S.Kom., M.Cs.
NIDN: 0512128401

Ketua Program Studi S-1 Teknologi Informasi
Fakultas Teknik & Teknologi Informasi
Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

Rama Sahtyawan, S.T., M.Cs.
NPP: 2019.13.0150

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, adalah mahasiswa Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta,

Nama : Rahmat Halif

NPM : 212104011

Program studi : S-1 Teknologi Informasi

Judul tugas akhir : Rancang Bangun Alat Pemantauan Arus dan Tinggi Air Sungai Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Notifikasi Melalui Jaringan LoRa

Menyatakan bahwa hasil penelitian dengan judul tersebut di atas adalah asli karya saya sendiri dan bukan hasil plagiarisme. Semua referensi dan sumber terkait yang dikutip dalam karya ilmiah ini telah ditulis sesuai kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Dengan ini, saya menyatakan untuk menyerahkan hak cipta penelitian kepada Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta guna kepentingan ilmiah.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila terdapat kekeliruan atau ditemukan adanya pelanggaran akademik di kemudian hari, maka saya bersedia menerima konsekuensi yang berlaku sesuai ketentuan akademik.

Yogyakarta, 4 Juli 2025

Rahmat Halif

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul: “Rancang Bangun Alat Pemantauan Arus dan Tinggi Air Sungai Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Notifikasi Melalui Jaringan LoRa”. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Program Studi S-1 Teknologi Informasi Fakultas Teknik & Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta. Laporan ini dapat diselesaikan atas bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih dengan setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Aris Wahyu Murdiyanto, S.Kom., M.Cs. selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta;
2. Bapak Rama Sahtyawan, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknologi Informasi Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing Akademik;
3. Bapak Adkhan Sholeh, S.Si., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir;
4. Para dosen yang telah memberikan banyak bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Teknik Dan Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta;
5. Keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan moral maupun material selama saya menempuh pendidikan sarjana. Tanpa kehadiran dan dorongan mereka saya tidak akan mampu melalui berbagai tantangan dan proses yang ada dengan baik.
6. Para sahabat yang senantiasa hadir memberikan motivasi, menemani dalam suka maupun duka serta menjadi tempat berbagi cerita dan semangat selama menjalani masa perkuliahan.
7. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi S-1 Teknologi Informasi Universitas Jenderal Achmad Yani Yogyakarta yang telah memberikan dukungan, bantuan serta kerjasama yang baik dalam berbagai kegiatan akademik maupun non-akademik khususnya selama proses penyusunan tugas akhir ini. Kebersamaan

dan solidaritas yang terjalin menjadi salah satu kekuatan dalam menyelesaikan studi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai adanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak yang bersedia meluangkan waktu untuk membaca laporan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 4 Juli 2025

Rahmat Halif

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YAN
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Hasil Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Mikrokontroler ESP32	7
2.2.2 Pengukuran arus dan tinggi air	8
2.2.3 LoRa	9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.1.2 Bahan Penelitian	11
3.1.2 Alat Penelitian.....	13
3.2 Metode Pengembangan Alat Pemantauan.....	14
3.2.1 Membuat Rancangan dan Implementasi Alat	14

3.2.2 Perancangan dan Pembuatan Program	18
3.3 Desain Alat Pengukuran.....	21
3.4 Jalannya Penelitian.....	22
3.4.1 Tahap Identifikasi dan Analisis Kebutuhan	23
3.4.2 Tahap Perancangan dan Integrasi Alat.....	24
3.4.3 Tahap Implementasi dan uji coba	25
3.4.4 Hasil Uji Coba.....	26
BAB 4 HASIL PENELITIAN	27
4.1 Implementasi Alat	27
4.1.1 Pemasangan Komponen Alat	28
4.1.2 Perakitan Alat.....	33
4.1.3 Pemrograman Mikrokontroler ESP32.....	33
4.1.4 Alur Kerja Alat.....	36
4.2 Hasil Pengukuran dan Pengujian Alat.....	39
4.2.1 Hasil Pembacaan Sensor	39
4.2.2 Klasifikasi Status Berdasarkan Data	40
4.2.3 Tampilan Hasil di <i>Node</i> Penerima	42
4.2.4 Laju Pertumbuhan Ketinggian Air dan Arus Air	45
4.2.5 Kalibrasi dan Penyesuaian Nilai <i>Error</i> pada Pemantauan	48
4.2.6 Pengujian Komunikasi LoRa	48
4.3 Ringkasan Hasil Penelitian	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	16
Tabel 3.2 Ambang Batas Peringatan	17
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Sensor Dan Pengukuran Manual	40
Tabel 4.2 Ambang Batas Klasifikasi Kondisi Air	40
Tabel 4.3 Hasil Klasifikasi Status Berdasarkan Sensor.....	42

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Blok Alat.....	15
Gambar 3. 2 Alat Pemantauan.....	17
Gambar 3. 3 Model Arsitektur Alat.....	22
Gambar 3. 4 Jalan Penelitian	26
Gambar 4. 1 Komponen di <i>Node</i> Pengirim	28
Gambar 4. 2 Komponen di <i>Node</i> Penerima.....	28
Gambar 4. 3 Rangkaian ESP32 ke Sensor HC-SR04.....	29
Gambar 4. 4 Rangkaian ESP32 ke Sensor YF-S201	30
Gambar 4.5 ESP32	30
Gambar 4. 6 Rangkaian ESP32 ke LoRa Pengirim.....	43
Gambar 4. 7 Rangkaian ESP32 ke LoRa Penerima.....	44
Gambar 4. 8 Rangkaian ESP32 ke LCD 16x2	33
Gambar 4. 9 Alur Kerja Alat	38
Gambar 4. 10 Ambang Batas Klasifikasi	49
Gambar 4. 11 Tampilan LCD <i>Node</i> Penerima Pada Waktu Pagi Hari.....	50
Gambar 4. 12 Pengukuran Air Secara Manual	49
Gambar 4. 13 Tampilan LCD <i>Node</i> Penerima Pada Waktu Sore Hari.....	50
Gambar 4. 14 Pengukuran Air Secara Manual	49
Gambar 4. 15 Tampilan LCD Dihidupkan Kembali Jarak Lebih 200 Meter	50
Gambar 4. 16 Tampilan LCD Jika Tersambung Penuh.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Implementasi <i>Node</i> Pengirim dan Penerima di <i>Arduino</i>	56
Lampiran 2 Kolase Dokumentasi Pemantauan	62
Lampiran 3 Jadwal Penelitian	63
Lampiran 4 Lembar Bimbingan Dosen	64
Lampiran 5 Hasil Cek Plagiarisme	65

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA

DAFTAR SINGKATAN

LoRa	<i>Long Range</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
ESP	<i>Espressif Systems Platform</i>
cm	<i>centimeter</i>
m/s	<i>meter per second</i>
mA	<i>miliampere</i>
mAh	<i>milliampere hour</i>
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
SPI	<i>Serial Peripheral Interface</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>