



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PEMROGRAMAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR DENGAN
WATER LEVEL CONTROL (WLC) DAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS WEBSITE**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
BAGUS JUNDA WINATA
2203311064

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PEMROGRAMAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR DENGAN
WATER LEVEL CONTROL (WLC) DAN SENSOR ULTRASONIK
BERBASIS WEBSITE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
BAGUS JUNDA WINATA
2203311064

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : BAGUS JUNDA WINATA

NIM : 2203311064

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Juli 2025

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : BAGUS JUNDA WINATA
NIM : 2203311064
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : PEMROGRAMAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR
DENGAN WATER LEVEL CONTROL (WLC) DAN
SENSOR ULTRASONIK BERBASIS WEBSITE

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari 25 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Fatahula, S.T., M.Kom.
NIP. 198410202019032015

Pembimbing II : Muchlishah, S. T., M.T.
NIP. 198410202019032015

Depok, 25 Juni 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Mutie Dwiyanti, S.T., M.T.
NIP. 1978033112003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta.

Pemrograman Sistem Pendeteksi Banjir Dengan *Water Level Control* (WLC) dan Sensor Ultrasonik Berbasis Website. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fatahula, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Muchlishah, S. T., M.T., juga selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
3. Rekan kelompok Ayu Nur Aisyah dan Nuur Achmad Insan Mukti yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 19 Juni 2025



BAGUS JUNDA WINATA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem pendeteksi banjir otomatis berbasis mikrokontroler dengan fitur pengiriman data secara waktu nyata ke sistem monitoring berbasis web. Sistem menggunakan sensor Water Level Control (WLC), sensor ultrasonik JSN-SR04T, sensor suhu DS18B20, dan RTC DS3231. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pusat pengolahan data, sementara ESP32 berperan sebagai modul komunikasi data. Sistem mampu mengklasifikasikan kondisi banjir dalam tiga status, yaitu AMAN, SIAGA, dan BAHAYA, yang ditampilkan melalui indikator LED dan buzzer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara responsif dan akurat, dengan galat sensor ultrasonik maksimum 1,25 persen dan galat sensor suhu sebesar 0,15 derajat Celsius. Catu daya bekerja stabil dengan efisiensi tinggi, dan pengiriman data dari Arduino ke ESP32 serta ke server web berjalan dengan sukses 100 persen (kode respons HTTP 200 OK). Meskipun demikian, terdapat beberapa kendala seperti pembacaan sensor ultrasonik yang terganggu oleh permukaan air yang tenang atau kotor, serta gangguan pada WLC akibat pengotoran elektroda. Secara keseluruhan, sistem telah menunjukkan performa yang baik dan layak diterapkan sebagai alat monitoring banjir skala kecil di daerah rawan genangan.

Kata kunci: pendeteksi banjir, sensor ultrasonik, Water Level Control, Arduino Mega, ESP32, monitoring web.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstract

This study aims to design and implement an automatic flood detection system based on a microcontroller with real-time data transmission features to a web-based monitoring system. The system utilizes a Water Level Control (WLC) sensor, JSN-SR04T ultrasonic sensor, DS18B20 temperature sensor, and RTC DS3231 real-time clock module. The Arduino Mega 2560 functions as the main data processor, while the ESP32 acts as the data communication module. The system is capable of classifying flood conditions into three statuses: SAFE, ALERT, and DANGER, which are indicated through LED indicators and a buzzer. Test results show that the system operates responsively and accurately, with a maximum ultrasonic sensor error of 1.25 percent and a temperature sensor error of 0.15 degrees Celsius. The power supply operates stably with high efficiency, and data transmission from the Arduino to the ESP32 and to the web server was successfully completed with a one hundred percent success rate (HTTP response code 200 OK). However, there were some issues such as ultrasonic sensor readings being affected by calm or dirty water surfaces, and disturbances in the WLC sensor due to electrode contamination. Overall, the system demonstrated good performance and is feasible to be implemented as a small-scale flood monitoring tool in flood-prone areas.

Keywords: *flood detector, ultrasonic sensor, Water Level Control, Arduino Mega, ESP32, web-based monitoring system.*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Banjir dan Sistem Deteksi Dini	4
2.2 Panel Surya Monocrystalline 50WP.....	4
2.3 Baterai 12 V 20 Ah.....	5
2.4 Sensor Ultrasonik (JSN-SR04T)	6
2.4.1 Spesifikasi Sensor Ultrasonik (JSN-SR04T)	7
2.5 <i>Water Level Control Module</i>	8
2.5.1 Penerapan Multi-Level Deteksi Ketinggian Air Menggunakan Dua <i>Water Level Control</i> (WLC).....	9
2.6 <i>Real Time Clock</i> (RTC DS3231).....	9
2.7 Sensor Suhu DS18B20	10
2.8 Mikrokontroler Arduino Mega 2560	11
2.9 Mikrokontroler ESP32 DOIT	12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 Pilot Lamp Buzzer	13
2.11 Pilot Lamp	14
2.12 Modul Relay 5 V 8 Channel.....	14
2.13 Step-Down 12 V	15
2.14 Step-Down 5 V	16
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	17
3.1 Rancangan Alat	17
3.1.1 Tujuan Perancangan Alat	17
3.1.2 Komponen Utama dalam Sistem.....	17
3.1.3 Integrasi Sistem.....	18
3.1.4 Spesifikasi Alat	19
3.1.5 Diagram Blok Sistem	24
3.1.6 Flow Chart	24
3.1.7 Diagram Pengawatan	27
3.2 Realisasi Alat.....	32
3.2.1 Panel Kontrol	32
3.2.2 Panel Supply.....	34
3.2.3 Integrasi Sistem dan Harapan Kinerja	34
3.3 Realisasi Perangkat Lunak	35
3.3.1 Inisialisasi Library dan Variabel.....	35
3.3.2 Fungsi Pembacaan Waktu (RTC)	37
3.3.3 Fungsi Pembacaan Sensor Ultrasonik.....	37
3.3.4 Fungsi Penentuan Status Berdasarkan Ultrasonik	39
3.3.5 Fungsi Reset Output.....	39

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.6 Fungsi Update LED dan Buzzer Berdasarkan Status.....	39
3.3.7 Pengolahan Status dari Sensor WLC	40
3.3.8 Pengaturan dan Setup Awal	42
3.3.9 Loop Utama: Proses Pemantauan dan Pengambilan Keputusan.....	43
3.3.10 Pengiriman Data ke ESP32	44
3.3.11 Tampilan Data pada Serial Monitor	45
3.3.12 Penanganan Kesalahan Sensor Ultrasonik	45
3.3.13 Pengiriman Data ke Server Menggunakan ESP32.....	46
BAB IV	48
4.1 Analisis Komponen Pemrograman.....	48
4.1.1 Komponen dengan Tegangan 5 V	48
4.1.2 Komponen dengan Tegangan 12 V.....	49
4.1.3 Fungsi Step-Down Converter dalam Sistem	49
4.2 Deskripsi Pengujian.....	50
4.3 Analisis Pemrograman Sistem.....	51
4.4 Hasil Pengujian.....	52
4.4.1 Pembacaan Sensor Ultrasonik.....	52
4.4.2 Pembacaan <i>Water Level Control</i> (WLC)	57
4.4.3 Pembacaan Suhu DS18B20.....	58
4.4.4 Pengiriman Data ke ESP32	60
4.5 Gangguan dan Keterbatasan Sistem	62
4.5.1 Gangguan pada Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.....	63
4.5.2 Gangguan pada <i>Water Level Control</i> (WLC)	64
4.5.3 Gangguan Komunikasi Arduino Mega ke ESP32.....	66



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	76
LAMPIRAN.....	77



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	19
Tabel 3.2 Rincian Pengawatan Komponen pada Sistem Pendeteksi Banjir	29
Tabel 4.1 Data Tegangan, Arus, dan Daya Komponen 5 V	48
Tabel 4.2 Data Tegangan, Arus, dan Daya Komponen 12 V	49
Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik	52
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Sensor WLC	57
Tabel 4.5 Hasil Pembacaan Sensor Suhu	59
Tabel 4.6 Hasil Pengiriman Data Valid dari Arduino Mega ke ESP32	61
Tabel 4.7 Gangguan Pembacaan Sensor Ultrasonik	63
Tabel 4.8 Perubahan Status Water Level Control (WLC) saat Gangguan	65
Tabel 4.9 Data yang gagal di kirim oleh ESP32	67

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya Monocrystalline 50WP	5
Gambar 2.2 Baterai 12 V 20 Ah	6
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	6
Gambar 2.4 Water Level Control Module	8
Gambar 2.5 RTC DS3231	10
Gambar 2.6 Sensor Suhu DS18B20	11
Gambar 2.7 Mikrokontroler Arduino Mega 2560	12
Gambar 2.8 Mikrokontroler ESP32 DOIT	13
Gambar 2.9 Pilot Lamp Buzzer.....	14
Gambar 2.10 Pilot Lamp	14
Gambar 2.11 Modul Relay 5 V 8 Channel	15
Gambar 2.12 Step- Down 12 V.....	16
Gambar 2.13 Step-Down 5 V	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	24
Gambar 3.2 Flow Chart	26
Gambar 3.3 Diagram Pengawatan Mikrokontroler	28
Gambar 3.4 Panel Kontrol	33
Gambar 3.5 Potongan Program Pemanggilan Library Sistem Pendeteksi Banjir	36
Gambar 3.6 Fungsi Pembacaan Waktu	37
Gambar 3.7 Fungsi Pembacaan Sensor Ultrasonik	38
Gambar 3.8 Fungsi Penentuan Status Berdasarkan Ultrasonik	39
Gambar 3.9 Fungsi Reset Output	39
Gambar 3.10 Fungsi Update LED dan Buzzer Berdasarkan Status.....	40
Gambar 3.11 Fungsi Pengolahan Status dari Sensor WLC	41
Gambar 3.12 Potongan Kode Pengendalian Relay	42
Gambar 3.13 Fungsi Pengaturan dan Setup Awa	43
Gambar 3.14 Fungsi Loop Utama: Proses Pemantauan dan Pengambilan Keputusan	44
Gambar 3.15 Fungsi Pengiriman Data ke ESP32	45
Gambar 3.16 Tampilan Data pada Serial Monitor	45

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.17 Penanganan Kesalahan Sensor Ultrasonik	46
Gambar 3.18 Potongan Program Inisialisasi WiFi dan Serial	46
Gambar 3.19 Potongan Program Pembacaan Data dari Mega	47
Gambar 3.20 Potongan Program Pengiriman Data ke Server	47
Gambar 3.21 Potongan Output Serial ESP32	47
Gambar 4.1 Potongan Hasil Pemrosesan Format String.....	51
Gambar 4.2 Pengujian menggunakan papan kayu Sensor Ultrasonik	56
Gambar 4.3 Data Serial Monitor pada saat SIAGA.....	56
Gambar 4.4 Data Serial Monitor pada saat SIAGA	58
Gambar 4.5 Data Serial Monitor pada saat pengiriman data ke web	61
Gambar 4.6 Gangguan Sensor Ultrasonik yang gagal mendeteksi jarak	63
Gambar 4.7 Gangguan WLC status tidak jelas	65
Gambar 4.8 Data Arduino Mega gagal terkirim ke ESP32.....	66

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan curah hujan tinggi yang menjadikannya sangat rentan terhadap bencana hidrometeorologi, salah satunya adalah banjir. Bencana banjir dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur, kehilangan harta benda, serta mengancam keselamatan jiwa manusia. Di berbagai wilayah, khususnya daerah padat penduduk dan dataran rendah, banjir kerap terjadi akibat curah hujan yang tinggi, sistem drainase yang buruk, serta luapan sungai (Sulistiyowati et al., 2023).

Seiring perkembangan teknologi, sistem peringatan dini banjir telah banyak dikembangkan. Namun, sebagian besar sistem masih bergantung pada pemantauan manual, kurang efisien, atau tidak mampu menjangkau wilayah terpencil. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pendeteksi banjir otomatis yang dapat memantau ketinggian air secara real-time dan mengirimkan informasi peringatan secara cepat, akurat, dan hemat daya (Kurniawan et al., 2022).

Salah satu pendekatan efektif adalah dengan menggunakan kombinasi *Water Level Control* (WLC), sensor ultrasonik, dan sensor curah hujan untuk mendeteksi tinggi air dan intensitas hujan secara bersamaan. Ditambah dengan sensor suhu DS18B20 untuk memantau suhu lingkungan yang juga memengaruhi karakteristik banjir. Data dari berbagai sensor ini diolah menggunakan mikrokontroler dan dikendalikan oleh modul RTC DS3231 untuk memastikan pencatatan data secara real-time dan terjadwal. Sistem ini dirancang untuk bekerja secara mandiri dan berkelanjutan menggunakan energi terbarukan, seperti panel surya, sehingga dapat tetap beroperasi di lokasi yang tidak memiliki akses listrik dari PLN (Suharyanto, 2020).

Selain dari aspek perangkat keras, keberhasilan sistem juga ditentukan oleh aspek pemrograman dan pengolahan data. Oleh karena itu, fokus tugas akhir ini adalah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pada pemrograman sistem deteksi banjir tersebut agar mampu mengintegrasikan sensor, pengambilan keputusan, serta pengiriman data secara otomatis dan responsif terhadap perubahan ketinggian air, suhu, dan curah hujan.

Sistem ini telah dirancang dan diimplementasikan secara langsung pada lingkungan Balai Latihan Kerja Komunitas (BLKK) Nusa Unggul Makara, yang terletak di Kecamatan Limo, Kota Depok, Jawa Barat. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada karakteristik lingkungan yang rawan genangan air saat musim hujan, sehingga menjadi tempat yang tepat untuk pengujian dan penerapan sistem pendeteksi banjir skala kecil.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada laporan tugas akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti :

1. Bagaimana merancang dan memprogram sistem pendeteksi banjir yang dapat bekerja secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik, *Water Level Control* (WLC), dan sensor suhu?
2. Bagaimana menyusun sistem pemrograman mikrokontroler untuk menentukan status banjir (AMAN, SIAGA, BAHAYA) berdasarkan data dari beberapa sensor?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisannya adalah :

1. Membuat pemrograman sistem pendeteksi banjir berbasis sensor ultrasonik, *Water Level Control* (WLC), sensor curah hujan, dan sensor suhu.
2. Merancang sistem otomatisasi pemberian peringatan dini banjir dalam bentuk LED indikator dan buzzer.

1.4 Luaran

Luaran hasil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Rancang bangun sistem pendeteksi banjir berbasis mikrokontroler menggunakan Arduino Mega, ESP32, dan berbagai sensor (ultrasonik, suhu, dan *Water Level Control* (WLC), yang mampu mendeteksi kondisi banjir secara otomatis dan memberikan peringatan secara real-time. Sistem ini dirancang agar dapat dioperasikan secara mandiri di lapangan, serta dikembangkan lebih lanjut untuk pemantauan berbasis website.
2. Sistem indikator peringatan dini (lampu dan buzzer) berdasarkan level ketinggian air.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis matematis pada sistem pendeteksi banjir berbasis Water Level Control (WLC) dan sensor ultrasonik yang terintegrasi dengan website, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem Berfungsi Secara Otomatis dan Responsif

Sistem berhasil mendeteksi ketinggian air dalam tiga kategori: AMAN, SIAGA, dan BAHAYA, dengan indikator visual berupa lampu hijau, kuning, merah, dan buzzer sebagai alarm peringatan. Respon sistem terhadap perubahan level air cepat dan akurat, baik saat diuji dalam simulasi maupun pada kondisi lapangan.

2. Akurasi Sensor Memenuhi Standar Toleransi

- Sensor Ultrasonik JSN-SR04T menunjukkan tingkat error $< \pm 1$ cm, dengan persentase kesalahan tertinggi hanya sekitar 1,25%.
- Sensor suhu DS18B20 memiliki tingkat error maksimum sebesar $0,15^{\circ}\text{C}$, jauh di bawah batas toleransi pabrik $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Dengan demikian, seluruh sensor bekerja dalam rentang yang dapat diterima dan layak digunakan untuk aplikasi monitoring banjir.

3. Kinerja Catu Daya Stabil dan Efisien

Sistem menggunakan dua step-down converter (5 V dan 12 V) dengan efisiensi tinggi.

- Jalur 5 V menyuplai daya sebesar 2,71 W dengan efisiensi 99,27%.
- Jalur 12 V menyuplai daya 2,89 W, dengan cadangan daya 0,74 W untuk kondisi beban puncak.

Ini menunjukkan bahwa sistem telah dirancang dengan distribusi daya yang stabil dan aman.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Pengiriman Data Real-Time Berjalan Baik

Data dari Arduino Mega berhasil dikirim ke ESP32 melalui komunikasi serial (UART), kemudian diteruskan ke server berbasis website dengan hasil 100% berhasil, ditandai dengan status HTTP 200 OK. Ini membuktikan bahwa sistem komunikasi data dapat bekerja dengan handal.

5. Gangguan dan Keterbatasan Sistem

Meskipun sistem secara umum berfungsi dengan baik, ditemukan beberapa gangguan teknis selama pengujian:

- Sensor ultrasonik mengalami kesulitan membaca ketinggian air ketika permukaan terlalu tenang, mengkilap, atau kotor, yang menyebabkan pantulan gelombang tidak diterima sempurna.
- *Water Level Control* (WLC) terkadang memberikan sinyal tidak stabil akibat pengotoran elektroda, terutama ketika terjadi endapan lumpur atau kontaminasi logam.
- Komunikasi Arduino Mega ke ESP32 dapat terganggu apabila tegangan supply tidak stabil, meskipun tidak ditemukan kasus gagal kirim selama pengujian berlangsung.

Gangguan ini menunjukkan bahwa sistem masih memerlukan perawatan rutin dan peningkatan proteksi fisik terhadap sensor agar tetap andal dalam jangka panjang.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, serta evaluasi terhadap sistem pendeteksi banjir yang telah dibuat, terdapat beberapa hal yang dapat disarankan untuk pengembangan sistem ke depannya. Saran ini ditujukan agar sistem dapat bekerja lebih optimal, dan memiliki fitur yang lebih lengkap sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pemasangan Elektroda WLC Sebaiknya Lebih Stabil dan Terlindung, agar tidak terjadi loncatan status akibat gangguan air hujan, cipratan, atau sambungan kabel yang longgar.
- Sensor Ultrasonik Perlu Ditempatkan di Lokasi yang Bersih dan Terhindar dari Gangguan Fisik, karena permukaan air yang kotor atau beriak bisa menyebabkan pembacaan jarak tidak valid.
- Sistem Sebaiknya Dilindungi dengan Box Anti Air (Enclosure IP65 atau lebih tinggi) untuk mencegah kerusakan akibat hujan, debu, dan kelembaban tinggi saat ditempatkan di luar ruangan.



DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, R., & Yanti, F. (2024). *Prototype sistem monitoring level air sebagai upaya deteksi banjir secara real time menggunakan NodeMCU dan website*. *Journal of Research and Publication Innovation*.
<https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/article/view/139>
- Anggara, M., & Saputra, W. (2023). *Analisis kinerja sel surya monocrystalline dan polycrystalline di Kabupaten Sumbawa, NTB*. *Jurnal Flywheel*, 14(1), 7–12.
https://www.researchgate.net/publication/371646155_Aalisis_Kinerja_Sel_Surya_Monocrystalline_dan_Polycrystalline_di_Kabupaten_Sumbawa_NTB
- Banerjee, A., & Kumar, S. (2023). *Flood Monitoring System Based on IoT with Real-time Alerts via Buzzer and LED*. *International Journal of Applied Technology*, 15(2), 120–128.
<https://ijatem.com/wp-content/uploads/2023/11/IJATEM23SEP005.pdf> ijatem.com
- Bentoutou, H., Boutte, A., Belaidi, E. Y., & Laribi, A. (2023). *Design and Analysis of a DC/DC Buck Converter with Load Switch for Educational Nanosatellite Power Sub-systems*. *Proceedings of the 74th International Astronautical Congress, Baku, Azerbaijan, October 2–6, 2023*.
https://www.researchgate.net/publication/374870633_Design_and_Analysis_of_a_DCDC_Buck_Converter_with_Load_Switch_for_Educational_Nanosatellite_Power_Sub-systems
- DV Electrical Company. (n.d.). *LED Buzzer 22 mm (model AD22-22SM/R) [Produk page]*. Diakses dari <https://www.dv-electric.id/produk/led-buzzer-22mm-ad22-22sm-r/>
- ICStation. (n.d.). *JSN-SR04T v2.0 waterproof ultrasonic distance sensor module datasheet*. <https://www.icstation.com/jsnsr04t-v20-waterproof-ultrasonic-distance-sensor-module-datasheet.html>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Indrasari, W., & Kadarwati, L. V. (2022). *Prototype of water level monitoring system using magnetic sensor and ultrasonic based on Arduino Mega 2560*. *Journal of Physics: Conference Series*, 2193(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2193/1/012052>
- Khairudin, M., Hastutiningsih, A., Maryadi, T. H. T., & Pramono, H. S. (2019). *Water level control based fuzzy logic controller: simulation and experimental works*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 535(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/535/1/012021>
- Kurniawan, A., Widiyanto, A., & Firmansyah, R. (2022). *Prototype sistem peringatan dini banjir berbasis mikrokontroler dengan sensor ultrasonic dan modul telegram*. *Jurnal Teknokratika*, 5(2), 112–120. <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/teknokrat/article/view/6507>
- Lias, J., & Kumaran, G. (2024). *IoT-Based Flood Monitoring System using ESP32*. *Evolution in Electrical and Electronic Engineering*, 5(1), 470–478. <https://penerbit.uthm.edu.my/periodicals/index.php/eeee/article/view/15390>
- Liu, Y., Liao, Y. G., & Lai, M.-C. (2020). *Lithium-ion polymer battery for 12-voltage applications: Experiment, modelling, and validation*. *Energies*, 13(3), 638. <https://doi.org/10.3390/en13030638>
- Maxim Integrated. (2019). *DS18B20 Programmable Resolution 1-Wire Digital Thermometer* (Rev. 6). <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ds18b20.pdf>
- Melvi, M., Ulvan, A., Sidiq, M. R., & Batubara, M. A. M. (2023). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Muka Air Laut Menggunakan Arduino Pro Mini dan NodeMCU ESP8266*. *Jurnal Teknologi Riset Terapan*, 1(1), 25–35. <https://doi.org/10.35912/jatra.v1i1.1794>
- Purwanto, H., Astuti, D. W. W., & Kusuma, I. W. A. W. (2019). *Komparasi sensor ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T untuk aplikasi sistem deteksi ketinggian*

air. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(2), 835–842. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/3529>

Ramadhan, M. R., & Hermawan, R. (2021). *Sistem deteksi tinggi permukaan air menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T berbasis Arduino Uno* [Gambar]. *Jurnal Sains dan Sains Terapan*, 3(2), 89–95. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jssainstek/article/view/241>

Salsabila, R. (2022). *Perancangan sistem monitoring dan pengontrolan ketinggian air berbasis Arduino Uno pada sumur air rumah tangga*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. <https://media.neliti.com/media/publications/466591-none-4bc33105.pdf>

Sanap, V. C. (2025). *Design and implementation of real time clock using RTC DS3231 and Arduino Uno*. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 13(2), 1545–1551. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2025.67162>

Sari, R., & Rachmat, M. (2019). *Sistem peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian air, debit air, dan curah hujan dilengkapi dengan sistem monitoring data sensor*. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(1), 21–28. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1630690&val=13267>

Sudiro, E. N., Riman, A., & Jobiliong, E. (2023). *Designing and building a water level control display by implementing water conductivity and microcontroller*. *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 1(1), 18–27. <https://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/cylinder/article/view/4277>

Suharyanto, A. (2020). *Sistem peringatan dini banjir berdasarkan ketinggian air, debit air, dan curah hujan dilengkapi dengan sistem monitoring data sensor*. *Jurnal Media Infotama*, 16(2), 54–60. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1630690>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sulistiyowati, A., Prabowo, A. R., & Prasetyo, I. (2023). *Sistem peringatan dini banjir berbasis sensor ultrasonic dan mikrokontroler dengan notifikasi Telegram*. Journal of Science, Computer and Engineering, 4(1), 1–8.

<https://shmpublisher.com/index.php/joscex/article/view/293>

Suryani, N. (2021). Pengembangan alat deteksi banjir berbasis Arduino Uno dengan sistem peringatan dini. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 6(2), 141–150.

<https://jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/jupi/article/viewFile/2138/1120>



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAGUS JUNDA WINATA

Lulusan dari SDN Pondok Terong 2 pada tahun 2016, SMP Pelita 1 Depok pada tahun 2019, SMA PGRI Depok pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, program studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

