



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



**KINERJA ALAT PENDETEKSI BANJIR DENGAN WATER
LEVEL CONTROL DAN SENSOR ULTRASONIK
MONITORING VIA WEBSITE**

TUGAS AKHIR

NUUR ACHMAD INSAN MUKTI

2103311061

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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

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 : Nuur Achmad Insan Mukti

NIM : 2103311061

Tanda Tangan : 

Tanggal : 25 Juni 2025

**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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Nuur Achmad Insan Mukti
NIM : 2103311061
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Kinerja Alat Pendeteksi Banjir dengan Sensor *Water Level Control* (WLC) dan Sensor Ultrasonik *Monitoring VIA Website*

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

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

Pembimbing II : Fatahula, S.T., M.Kom.
NIP. 196808231994031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 25 Juni 2025
Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muric 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.

Kinerja Alat Pendeteksi Banjir dengan *Water Level Control* dan Sensor Ultrasonik *Monitoring VIA Website*. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan hingga tahap akhir penyusunan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Muchlishah, S. T., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Fatahula, S.T., M.Kom., 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 Bagus Junda Winata yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang penulis perlukan;
4. Orang tua dan keluarga penulis, Suyanto, Sri Mulyati, Rizki Nur Hariyanti, Laila Nur Mutia, Nuur Achmad An Nahar, Nur Atikhah Mukti, Nur Mariyah Mukti, yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. Desi Puspitasari dan 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, Juni 2025

Penulis



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

Sistem pendeteksi banjir berbasis mikrokontroler berhasil dirancang dan berfungsi dengan baik menggunakan kombinasi sensor ultrasonik, Water Level Control (WLC), dan sensor suhu DS18B20. Sistem mampu menampilkan informasi level air secara visual melalui indikator LED (hijau, kuning, merah) dan buzzer sebagai peringatan dini di lokasi. Pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merekam data ketinggian air rata-rata 15 cm dan suhu sekitar 23,88°C dengan status WLC selalu "AMAN", serta mengirimkan data secara real-time setiap 10 detik. Meskipun sesekali terjadi delay, pengiriman data berlangsung stabil dan akurat. Sistem juga terbukti andal beroperasi secara mandiri menggunakan panel surya 50 Wp dan baterai 12V 20Ah, dengan konsumsi daya rata-rata 2,997 Watt. Baterai mampu menyuplai daya hingga 3,3 hari tanpa pengisian ulang dan diperkirakan bertahan selama 2,5 hingga 3 tahun tergantung kondisi. Perbandingan antara data sensor dan pengukuran manual menunjukkan selisih rata-rata hanya 0,35 cm, membuktikan tingkat akurasi tinggi dan keandalan sistem dalam memberikan data real-time. Dengan performa tersebut, sistem ini dinilai layak untuk diterapkan sebagai alat bantu pemantauan banjir di daerah rawan secara efektif dan efisien.

Kata kunci: Banjir, Sensor Ultrasonik, Water Level Control, Monitoring Ketinggian Air, Mikrokontroler..



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

ABSTRACT

The flood detection system based on a microcontroller was successfully designed and operated effectively using a combination of ultrasonic sensors, Water Level Control (WLC), and a DS18B20 temperature sensor. The system is capable of visually displaying water level information through LED indicators (green, yellow, red) and a buzzer as an early warning mechanism on site. Testing showed that the system recorded an average water level of approximately 15 cm and a stable temperature around 23.88°C, with the WLC status consistently remaining in the "SAFE" condition. Sensor data is transmitted in real-time at an average interval of 10 seconds. Although occasional delays occurred, data transmission remained generally stable and accurate. The system also proved reliable for autonomous operation using a 50 Wp solar panel and a 12V 20Ah battery, with an average power consumption of 2.997 Watts. The battery can supply power for up to 3.3 days without recharging and is estimated to last 2.5 to 3 years depending on environmental conditions. A comparison between sensor readings and manual measurements in the field showed an average deviation of only 0.35 cm, demonstrating the system's high accuracy and reliability in delivering real-time data. With this performance, the system is considered suitable for deployment as an effective and efficient flood monitoring tool in vulnerable areas.

Keywords: *Flood, Ultrasonic Sensor, Water Level Control, Water Level Monitoring, Microcontroller.*



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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	2
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	3
KATA PENGANTAR.....	4
ABSTRAK	5
ABSTRACT	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR.....	9
DAFTAR TABEL	10
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Perumusan Masalah.....	12
1.3 Tujuan	12
1.4 Luaran	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Sensor Ultrasonik (JSN-SR04T)	14
2.2 <i>Water Level Control Module</i>	14
2.3 Penerapan Multi-Level Deteksi Ketinggian Air Menggunakan Dua Modul.....	15
WLC.....	15
2.4 <i>Real Time Clock</i> (RTC DS3231).....	16
2.5 Sensor Suhu DS18B20	17
2.6 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	17
2.7 Mikrokontroler ESP 32 DOIT.....	18
2.8 <i>Pilot Lamp Buzzer</i>	19
2.9 <i>Pilot Lamp</i>	20
2.10 <i>Relay Module 5v 8 Channel</i>	20
2.11 Panel Surya 50WP.....	21
2.12 MCB 2P 3A.....	22
2.13 <i>Solar Control Charge</i> (SCC)	22
2.14 <i>Power Meter</i>	23
2.15 Panel Box.....	23
2.16 <i>Website Realtime Monitoring</i>	24



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

BAB III METODOLOGI	27
3.1 Rancangan Alat	27
3.1.1 Deskripsi Alat.....	27
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	27
3.1.3 Spesifikasi alat.....	30
3.1.4 Diagram Blok Sistem	32
3.2 Realisasi Alat.....	32
3.2.1 Instalasi Panel.....	32
3.2.2 Realisasi <i>Website</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Pengujian Panel Sumber.....	49
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	49
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	49
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	49
4.1.4 Analisis Data	49
4.2 Pengujian Panel Kontrol.....	50
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	50
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	50
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	50
4.2.4 Analisis Data	50
4.3 Pengujian <i>Website</i>	51
4.3.1 Deskripsi Kerja.....	51
4.3.2 Prosedur Kerja.....	51
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	51
4.3.4 Analisis Data	58
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	63
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	9
Gambar 2. 2 <i>Water Level Control Module</i>	15
Gambar 2. 3 <i>Real Time Clock (RTC DS3231)</i>	17
Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20	17
Gambar 2. 5 Mikrokontroler Arduino Mega 2560	18
Gambar 2. 6 ESP 32 DOIT	19
Gambar 2. 7 <i>Pilot Lamp Buzzer</i>	20
Gambar 2. 8 <i>Pilot Lamp</i>	20
Gambar 2. 9 Relay Module 5v 8 Channel	21
Gambar 2. 10 Panel Surya Monocrystalline 50WP	22
Gambar 2. 11 MCB 2P 3A	22
Gambar 2. 12 <i>Solar Control Charge (SCC)</i>	23
Gambar 2. 13 <i>Power Meter</i>	23
Gambar 2. 14 Panel Box	24
Gambar 2. 15 Bagian Beranda <i>Website</i>	25
Gambar 2. 16 Bagian Pada Sistem	25
Gambar 2. 17 Bagian Kontak pada <i>Website</i>	26
Gambar 2. 18 Bagian Tentang pada <i>Website</i>	26
Gambar 3. 1 Tampak panel terpasang	27
Gambar 3. 2 Single line diagram panel sumber	28
Gambar 3. 3 Single line diagram panel kontrol	29
Gambar 3. 4 Single line diagram kompartemen pintu panel kontrol	30
Gambar 3. 5 Denah Pemasangan Sumber Panel dan Panel Kontrol	33
Gambar 3. 6 Tampak dalam kompartemen panel kontrol dan pintu kompartemen	37
Gambar 3. 7 Kodingan index.html pada <i>Visual Studio Code</i>	38
Gambar 3. 8 Halaman utama <i>Website</i>	39
Gambar 3. 9 Kodingan about.html pada <i>Visual Studio Code</i>	39
Gambar 3. 10 Tampilan tentang pada <i>Website</i>	40
Gambar 3. 11 Kodingan 1 contact.html pada <i>Visual Studio Code</i>	40
Gambar 3. 12 Kodingan 2 contact.html pada <i>Visual Studio Code</i>	41
Gambar 3. 13 Tampilan 1 kontak pada <i>Website</i>	41
Gambar 3. 14 Tampilan 2 kontak pada <i>Website</i>	42
Gambar 3. 15 Kodingan 1 limo.html pada <i>Visual Studio Code</i>	42
Gambar 3. 16 Kodingan 3 limo.html pada <i>Visual Studio Code</i>	43
Gambar 3. 17 Kodingan 2 limo.html pada <i>Visual Studio Code</i>	43
Gambar 3. 18 Kodingan 4 limo.html pada <i>Visual Studio Code</i>	44
Gambar 3. 19 Kodingan 5 limo.html pada <i>Visual Studio Code</i>	44
Gambar 3. 20 Kodingan 6 limo.html pada <i>Visual Studi Code</i>	45
Gambar 3. 21 Tampilan 1 limo.html pada <i>Website</i>	45
Gambar 3. 22 Tampilan 2 limo.html pada <i>Website</i>	46
Gambar 3. 23 Kodingan 1 style.css pada <i>Visual Studio Code</i>	46
Gambar 3. 24 Kodingan 2 style.css pada <i>Visual Studio Code</i>	47
Gambar 3. 25 Kodingan 3 style.css pada <i>Visual Studio Code</i>	47
Gambar 3. 26 Kodingan 4 style.css pada <i>Visual Studio Code</i>	48
Gambar 3. 27 Kodingan 5 style.css pada <i>Visual Studio Code</i>	48
Gambar 3. 28 Kodingan psot-data.php pada <i>Visual Studio Code</i>	49
Gambar 3. 29 Tampilan data post di data.json	49

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat kerja yang digunakan	36
Tabel 3.2 Daftar komponen yang digunakan	37
Tabel 3.3 Sambungan pada terminal A.....	39
Tabel 3.4 Sambungan pada terminal B.....	40
Tabel 3. 5 Sambungan pada terminal C	40
Tabel 4. 1 Pengujian Pengosongan Baterai	50
Tabel 4. 2 Data Pengujian Simulasi WLC	53
Tabel 4. 3 Data Pengujian Simulasi Sensor Ultrasonik	53
Tabel 4. 4 Data Pengukuran Perbandingan antara Website dengan pengukuran manual	53
Tabel 4. 5 Data Sensor Pada <i>Website</i>	55



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.

Seiring perkembangan teknologi, sistem peringatan dini banjir telah banyak dikembangkan. Namun, sebagian besar sistem masih bergantung pada pemantauan manual, yang kurang efisien dan 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.

Salah satu pendekatan efektif adalah dengan menggunakan kombinasi *Water Level Control* (WLC) dan Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi tinggi air. 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. Seluruh data kemudian dikirim oleh ESP32 ke *Website*. Sistem ini dirancang untuk bekerja secara mandiri dan berkelanjutan dengan dukungan sumber energi terbarukan seperti panel surya, sehingga tetap dapat beroperasi di lokasi tanpa akses listrik PLN.

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

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja dari sistem pendeteksi banjir otomatis yang dapat bekerja secara mandiri dengan sumber energi terbarukan?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor ketinggian air (ultrasonik dan WLC), sensor suhu, serta RTC ke dalam mikrokontroler Arduino Mega 2560 untuk menghasilkan data yang akurat dan *real-time*?
3. Bagaimana merancang sistem komunikasi nirkabel menggunakan ESP32 agar data dapat dikirim dan ditampilkan secara *realtime* pada *website*?
4. Seberapa baik kinerja sistem secara keseluruhan, baik dari sisi deteksi level air, stabilitas pengiriman data, maupun ketahanan sistem dalam kondisi lingkungan luar?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Mengintegrasikan sistem deteksi banjir berbasis mikrokontroler dengan kombinasi sensor ultrasonik, WLC, dan sensor suhu.
2. Mengintegrasikan sistem dengan RTC untuk mencatat waktu secara presisi dan ESP32 untuk pengiriman data secara *realtime* melalui jaringan *Wi-Fi*.
3. Mengembangkan *website* monitoring yang dapat menampilkan data sensor dan status kondisi air secara *realtime*.

1.4 Luaran

Luaran dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Prototipe sistem pendeteksi banjir otomatis yang terintegrasi dengan berbagai sensor dan mikrokontroler.
2. *Website* monitoring berbasis HTML, CSS, PHP, dan *JavaScript* (Chart.js) untuk menampilkan data *realtime* dari sensor.
3. Sistem yang mampu bekerja mandiri dengan dukungan panel surya dan dilengkapi fitur visual peringatan seperti LED indikator dan *buzzer*.
4. Laporan tugas akhir sebagai dokumentasi hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pendeteksi banjir berbasis mikrokontroler berhasil dirancang dan berfungsi dengan baik menggunakan kombinasi sensor ultrasonik, *Water Level Control* (WLC), dan sensor suhu DS18B20.
2. Sistem mampu memberikan informasi level air secara visual melalui lampu indikator (hijau, kuning, merah) dan *buzzer* sebagai sistem peringatan dini di lokasi.
3. Data sensor Sistem monitoring berhasil merekam data ketinggian air rata-rata kurang lebih 15 cm dan suhu stabil di kisaran 23,88°C dengan status WLC selalu "AMAN". Data dikirim secara *real-time* dengan *interval* rata-rata 10 detik. Meskipun terdapat beberapa *delay*, sebagian besar pengiriman berjalan normal. Sistem terbukti responsif dan andal untuk pemantauan banjir secara *real-time*.
4. Sistem dapat beroperasi secara mandiri dengan dukungan panel surya dan SCC, sehingga cocok diterapkan di daerah yang tidak memiliki jaringan listrik PLN. Sistem memiliki konsumsi daya rata-rata sebesar 2,997 Watt. Energi yang dikonsumsi per hari mencapai kurang lebih 72 Wh, dan baterai berkapasitas 240 Wh dapat menyuplai daya hingga 3,3 hari tanpa pengisian. Dengan dukungan panel surya dan pengosongan sebagian (*partial discharge*), baterai diperkirakan mampu digunakan selama kurang lebih 2,5 hingga 3 tahun, tergantung kualitas dan kondisi lingkungan.
5. Berdasarkan hasil perbandingan antara data ketinggian air yang ditampilkan melalui website dan pengukuran manual di lapangan, diperoleh rata-rata selisih sebesar **0,35 cm**. Hal ini menunjukkan bahwa sistem monitoring ketinggian air berbasis sensor ultrasonik dan ESP32 memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dengan perbedaan pengukuran yang sangat kecil dan masih dalam batas toleransi error. Akurasi yang tinggi ini memperkuat keandalan sistem dalam memberikan data *real-time* kepada pengguna, sehingga cocok digunakan sebagai alat bantu pemantauan banjir di lapangan.

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

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem ke depan, yaitu:

1. Menambahkan fitur notifikasi otomatis seperti SMS atau pesan *WhatsApp* ketika status SIAGA atau BAHAYA terdeteksi agar peringatan lebih cepat diterima oleh pengguna.
2. Mengembangkan sistem database online untuk menyimpan histori data secara permanen dan memungkinkan analisis tren atau prediksi banjir berbasis data sebelumnya.
3. Menambahkan sensor curah hujan dan juga ditampilkan pada *Website*.
4. Menyempurnakan desain *website* agar lebih interaktif dan menampilkan grafik *history* jangka panjang serta fitur *login/admin*.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, M., & Surya, T. (2022). Perbandingan Akurasi RTC DS1307 dan DS3231 dalam Aplikasi Monitoring Waktu. *Jurnal Elektronika Terapan*, 8(1), 34-40.
- Halim, R., Saputra, D., & Yuliana, A. (2022). Pemanfaatan ESP32 dalam Pengembangan IoT Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Komputer dan Elektronika*, 10(2), 89–95.
- Kurniawan, R., Setiadi, R., & Putri, N. (2022). Implementasi Multi Level WLC untuk Monitoring Banjir di Wilayah Perkotaan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Elektro*, 12(1), 45–52.
- Purnomo, A., & Hakim, L. (2021). Pemanfaatan RTC DS3231 pada Sistem Monitoring Waktu Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro Arus*, 5(2), 66–72.
- Rahmadani, I. (2021). Desain dan Implementasi Sensor WLC untuk Deteksi Tinggi Air Otomatis. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains*, 7(1), 123–130.
- Santosa, R., Nugraha, F., & Latifah, A. (2022). Penggunaan Library RTCLib.h pada RTC DS3231 untuk Presisi Waktu di Mikrokontroler. *Jurnal Sistem Digital*, 3(2), 91– 97.
- Sari, T., & Nugroho, B. (2020). Penggunaan Sensor Water Level Control untuk Pengendalian Ketinggian Air Secara Otomatis. *Jurnal Rekayasa Elektronika dan Informatika*, 9(1), 25–30.
- Setiawan, D., & Nur, A. (2021). Pemrograman Sensor Suhu DS18B20 dengan Arduino Menggunakan Library DallasTemperature. *Jurnal Teknologi dan Sains Komputer*, 6(3), 110–117.
- Suryanto, D., & Lestari, P. (2020). Analisis Kinerja Sensor Ultrasonik JSN-SR04T dalam Lingkungan Terbuka. *Jurnal Instrumentasi dan Kontrol*, 8(2), 77–84.
- Wijaya, D., Rahayu, I., & Saputra, M. (2021). Pengembangan Sistem Deteksi Banjir dengan Modul Ganda WLC dan ESP32. *Jurnal Ilmu Komputer dan Elektronika*, 11(3), 188–195.
- Yulianto, E. (2020). Perancangan Sistem Peringatan Bahaya Banjir Menggunakan Buzzer dan Indikator LED. *Jurnal Inovasi Elektronika*, 4(1), 55–60.

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nuur Achmad Insan Mukti

Lulus dari SDIT Robbani pada tahun 2014, lulus dari SMP Negeri 2 Kendal pada tahun 2017, dan lulus dari SMA Negeri 1 Kendal pada tahun 2020. Menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-3 Teknik Listrik.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

