



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



**SISTEM MONITORING DAN VISUALISASI KETINGGIAN  
SENSOR LEVEL AIR SECARA REAL-TIME**

**TUGAS AKHIR**

**Neiza Tania Putri  
2303311020**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

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

**2026**



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



**SISTEM MONITORING DAN VISUALISASI KETINGIAN  
LEVEL SECARA REAL-TIME**

**TUGAS AKHIR**

**Neiza Tania Putri  
2303311020**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Diploma Tiga**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2026**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Neiza Tania Putri

NIM : 2303311020

Tanda :

Tangan

Tanggal : 22 Juli 2026

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





**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 : Neiza Tania Putri  
NIM : 2303311020  
Program Studi : Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Sistem Plts Off Grid Untuk Sensor Ketinggian Level Air Berbasis Iot

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa, 21 Juli 2026 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Dr.Murie Dwiyanti, S.T, M.T. 

NIP.197803312003122000

Pembimbing II : Hatib Setiana, S.T., M.T. 

NIP.199204212022031007

Depok, 21 Juli 2026

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M. T.

NIP. 197803312003122002



**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "*Sistem Monitoring dan Visualisasi data ketinggian air secara Real-Time*". Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Muchlisah, S.T., M.T., selaku kepala program studi D3 Teknik Listrik,
2. Ibu Dr., Murie Dwiyanti, S.T., M.T. dan Bapak Hatib Setiana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing atas kesedian waktu, kesabaran, ketelitian dalam memberikan arahan dan bimbingan serta evaluasi yang konstruktif dalam proses penyusunan tugas akhir,
3. Orang tua, Reni Waty dan Rina Waty yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, , sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Ananda Lula, Ranisa Fitria yang telah memberikan dukungan serta moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Bekasi, 22 Juli 2026

Neiza Tania Putri





**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

## Abstrak

Monitoring ketinggian air secara real-time sangat dibutuhkan untuk mendukung pengelolaan sumber daya air, sistem irigasi, tangki penampungan, serta mitigasi banjir. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring dan visualisasi ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sumber energi dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid. Sistem yang dikembangkan terdiri atas sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai pendeteksi ketinggian air, mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah dan pengirim data, dua sensor INA219 untuk memantau parameter kelistrikan panel surya dan baterai, modul LM2596 sebagai penurun tegangan, serta Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan dan visualisasi data secara real-time. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, integrasi sistem IoT, serta pengujian kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan kondisi level air menjadi empat kategori, yaitu Normal, Siaga 1, Siaga 2, dan Waspada, sesuai dengan perubahan ketinggian air yang terdeteksi sensor. Pengujian akurasi sensor ultrasonik menunjukkan selisih pengukuran berkisar antara 0–1 cm dibandingkan dengan pengukuran menggunakan meteran. Persentase error terbesar diperoleh sebesar 50% pada ketinggian air 2 cm, sedangkan error terkecil sebesar 0% terjadi pada ketinggian 12 cm, 24 cm, dan 26 cm, dengan rata-rata error pengukuran sebesar 9,97%. Pengujian pengiriman data secara real-time menunjukkan seluruh data berhasil dikirim dari ESP32 ke Firebase dan ditampilkan pada dashboard monitoring dengan delay berkisar 1–3 detik serta rata-rata delay 1,54 detik. Selain itu, sistem PLTS off-grid mampu menyediakan suplai daya yang stabil sehingga seluruh perangkat dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dirancang mampu melakukan monitoring dan visualisasi ketinggian air secara efektif, real-time, serta layak diterapkan sebagai sistem pemantauan dan peringatan dini berbasis IoT.

**Kata kunci:** : ESP32, Internet of Things (IoT), Firebase, off-grid solar power system, water level monitoring, , ultrasonic sensor, off-grid solar power system.



**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**

*Real-time water level monitoring is essential to support water resource management, irrigation systems, water storage tanks, and flood mitigation. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based water level monitoring and visualization system powered by an off-grid Solar Power Plant (SPP). The developed system consists of a JSN-SR04T ultrasonic sensor for detecting water levels, an ESP32 microcontroller for processing and transmitting data, two INA219 sensors for monitoring the electrical parameters of the solar panel and battery, an LM2596 voltage regulator module, and Firebase Realtime Database for real-time data storage and visualization. The research methodology includes hardware design, software development using Arduino IDE, IoT system integration, and system performance testing. The test results indicate that the system is capable of classifying water level conditions into four categories, namely Normal, Alert Level 1, Alert Level 2, and Warning, according to the detected water level. The accuracy test of the JSN-SR04T ultrasonic sensor showed a measurement difference ranging from 0 to 1 cm compared with manual measurements using a measuring tape. The highest measurement error was 50% at a water level of 2 cm, while the lowest error of 0% was obtained at water levels of 12 cm, 24 cm, and 26 cm. The average measurement error was 9.97%, indicating that the ultrasonic sensor provides satisfactory accuracy for real-time water level monitoring applications. The real-time data transmission test demonstrated that all data were successfully transmitted from the ESP32 to Firebase Realtime Database and displayed on the monitoring dashboard with a transmission delay ranging from 1 to 3 seconds and an average delay of 1.54 seconds. Furthermore, the off-grid solar power system was able to provide a stable power supply, allowing the entire monitoring system to operate independently without relying on the conventional power grid. Based on these results, the proposed system is capable of performing effective and reliable real-time water level monitoring and visualization and is suitable for implementation as an IoT-based monitoring and early warning system.*

**Keywords:** *ESP32, Internet of Things (IoT), Firebase, off-grid solar power system, water level monitoring, , ultrasonic sensor, off-grid solar power system.*





## DAFTAR ISI

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN SAMPUL.....                              | i         |
| HALAMAN JUDUL .....                              | ii        |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....             | iii       |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....              | iv        |
| KATA PENGANTAR.....                              | v         |
| Abstrak.....                                     | vi        |
| Abstract.....                                    | vii       |
| DAFTAR GAMBAR.....                               | x         |
| DAFTAR TABEL .....                               | xi        |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                   | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....                         | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                         | 2         |
| 1.3 Tujuan .....                                 | 2         |
| 1.4 Luaran .....                                 | 2         |
| <b>BAB II TINJUAN PUSTAKA.....</b>               | <b>3</b>  |
| 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ..... | 3         |
| 2.1.1 Jenis-Jenis Sistem PLTS.....               | 3         |
| 2.1.2 Solar Charge Controller (SCC) .....        | 5         |
| 2.1.3 Baterai LifePo .....                       | 6         |
| 2.2 Internet Of Things (IoT) .....               | 7         |
| 2.3 Sistem Monitoring .....                      | 8         |
| 2.3.1 INA-219 .....                              | 11        |
| 2.3.2 Sensor Ultrasonik JSN SR04T .....          | 11        |
| 2.3.3 Modul Stepdown LM 2195 .....               | 12        |
| 2.4 ESP-WROOM-32 Devkit V1.....                  | 13        |
| 2.5 Arduino IDE.....                             | 13        |
| 2.6 Firebase .....                               | 14        |
| <b>BAB III PEMBAHASAN .....</b>                  | <b>17</b> |
| 3.1 Rancangan Alat .....                         | 17        |
| 3.1.1 Deskripsi Alat.....                        | 18        |
| 3.1.2 Cara Kerja Alat.....                       | 19        |
| 3.1.3 Spesifikasi Alat .....                     | 20        |
| 3.1.4 Diagram Blok.....                          | 22        |
| 3.1.5 Gambar Wiring Diagram.....                 | 23        |

### 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

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2 Realisasi Alat .....                              | 24        |
| 3.2.1 Realisasi Perangkat Keras .....                 | 25        |
| 3.2.2 Implementasi Perangkat Lunak .....              | 28        |
| 3.2.3 Pembuatan User Interface Firebase .....         | 30        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>33</b> |
| 4.1 Pengujian Ketinggian Level Air .....              | 33        |
| 4.2 Tabel Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik .....   | 33        |
| 4.2.1 Deskripsi Pengujian .....                       | 33        |
| 4.2.2 Prosedur Pengujian .....                        | 37        |
| 4.2.3 Hasil Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik ..... | 38        |
| 4.2.4 Analisis Data dan Evaluasi .....                | 39        |
| 4.2.5 Deskripsi Pegujian .....                        | 33        |
| 4.2.6 Prosedur Pengujian .....                        | 39        |
| 4.2.7 Hasil Pengujian Status Level Air .....          | 34        |
| 4.2.8 Analisa Data/ Evaluasi .....                    | 36        |
| 4.3 Tabel Pengujian Pengiriman Data Real-Time .....   | 39        |
| 4.3.1 Deskripsi Pengujian .....                       | 40        |
| 4.3.2 Prosedur Pengujian .....                        | 40        |
| 4.3.3 Hasil Pengujian Pengiriman Data Real-Time ..... | 40        |
| 4.3.4 Analisa Data dan Evaluasi .....                 | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                            | <b>46</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                  | 46        |
| 5.2 Saran .....                                       | 46        |
| <b>LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>           | <b>50</b> |



**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 GAMBAR

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 PLTS On-Grid .....                                                               | 4  |
| Gambar 2.2 PLTS Off-Grid .....                                                              | 4  |
| Gambar 2.3 PLTS Hybrid .....                                                                | 5  |
| Gambar 2.4 Solar Charge Controller (SCC) .....                                              | 6  |
| Gambar 2.5 Baterai Litium Ion .....                                                         | 7  |
| Gambar 2.6 Alamat Protokol Internet .....                                                   | 8  |
| Gambar 2.7 INA219 .....                                                                     | 11 |
| Gambar 2.8 JSN-SR04T .....                                                                  | 12 |
| Gambar 2.9 LM 2195 .....                                                                    | 12 |
| Gambar 2.10 ESP32 DEVKIT V1 .....                                                           | 13 |
| Gambar 2.11 Arduino IDE .....                                                               | 14 |
| Gambar 2.12 Firebase .....                                                                  | 15 |
| Gambar 3.1 Rancangan Alat .....                                                             | 17 |
| Gambar 3.2 Flowcart .....                                                                   | 19 |
| Gambar 3.3 Diaram Blok .....                                                                | 22 |
| Gambar 3.4 Wiring Diagram .....                                                             | 23 |
| Gambar 3.5 Konfigurasi Pembacaan INA219 .....                                               | 29 |
| Gambar 3.6 Pembacaan Sensor Ultrasonik .....                                                | 30 |
| Gambar 3.7 Konfigurasi Firebase Realtime Database pada Antarmuka Dashboard Monitoring ..... | 31 |
| Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Akurasi .....                                                | 39 |
| Gambar 4.2 Grafik status system berdasarkan jarak terukur .....                             | 34 |
| Gambar 4.3 Protipe dan Sebenarnya .....                                                     | 35 |
| Gambar 4.4 Jarak Antara Sensor Ke Permukaan .....                                           | 36 |

**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 2.1 Spesifikasi Komponen .....                 | 9  |
| Tabel 3.1 Spesifikasi Alat .....                     | 20 |
| Tabel 3.2 Koneksi Pin Parameter INA219 PV .....      | 25 |
| Tabel 3.3 Koneksi Pin Parameter INA219 Baterai ..... | 26 |
| Tabel 3.4 Koneksi Pin JSN-SR04T.....                 | 27 |
| Tabel 4.1 Akurasi Sensor Ultrasonik .....            | 38 |
| Tabel 4.2 Pengujian Status Level Air.....            | 34 |
| Tabel 4.3 Prototipe dan Sebenarnya .....             | 34 |
| Tabel 4.4 Jarak Antara Sensor Permukaan.....         | 35 |
| Tabel 4.5 Pengujian Data Real-Time .....             | 40 |







**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 I PENDAULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah memberikan kemudahan dalam proses monitoring berbagai parameter secara real time. Salah satu penerapan IoT yang banyak digunakan adalah pada sistem pemantauan ketinggian air. Monitoring ketinggian air sangat penting pada berbagai bidang seperti pengelolaan sumber daya air, waduk, tangki penampungan air, sistem irigasi, serta mitigasi banjir.

Pada sistem pemantauan konvensional, pengukuran ketinggian air masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dan tenaga serta memiliki risiko keterlambatan dalam memperoleh informasi. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan pengambilan keputusan ketika terjadi perubahan ketinggian air secara signifikan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu sistem monitoring yang mampu melakukan pengukuran secara otomatis dan mengirimkan data secara real time kepada pengguna. Dalam penelitian ini digunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T sebagai sensor pengukur jarak permukaan air, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali sistem, serta Firebase Realtime Database sebagai media penyimpanan dan pengiriman data ke platform monitoring.

Data yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh ESP32 dan dikirimkan melalui jaringan internet menuju database sehingga dapat divisualisasikan secara real time pada dashboard monitoring. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pemantauan ketinggian air dapat dilakukan secara lebih efektif, akurat, dan dapat diakses dari berbagai lokasi selama tersedia koneksi internet.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dibuat Tugas Akhir dengan judul “Sistem Monitoring dan Visualisasi Data Ketinggian Air Secara Real Time Berbasis Internet of Things (IoT)”.



**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

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT).
2. Bagaimana mengukur ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T.
3. Bagaimana mengirimkan data hasil pengukuran secara real time menggunakan ESP32.
4. Bagaimana menampilkan data ketinggian air pada dashboard monitoring secara real time.
5. Bagaimana menganalisis kinerja sistem monitoring yang telah dibuat.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan sistem monitoring ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT).
2. Mengimplementasikan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian permukaan air.
3. Mengimplementasikan ESP32 sebagai pengolah dan pengirim data ke server.
4. Menampilkan data ketinggian air secara real time melalui dashboard monitoring.
5. Menganalisis performa sistem berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.

## 1.4 Luaran

Luaran yang dihasilkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Prototype sistem monitoring dan visualisasi data ketinggian air secara real time berbasis IoT.
2. Dashboard monitoring yang dapat menampilkan data ketinggian air secara online.
3. Laporan Tugas Akhir.
4. Poster Tugas Akhir.





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. (IoT) berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T, mikrokontroler ESP32, Firebase Realtime Database, dan dashboard monitoring berbasis web.
2. Sensor ultrasonik JSN-SR04T mampu melakukan pengukuran jarak permukaan air dan mengonversinya menjadi data ketinggian air yang dapat digunakan untuk proses monitoring secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan sensor dapat mendeteksi perubahan level air dengan baik pada berbagai kondisi pengukuran.
3. ESP32 berhasil mengolah data hasil pembacaan sensor dan mengirimkan data ke Firebase Realtime Database melalui jaringan internet sehingga informasi ketinggian air dapat diperbarui secara real-time.
4. Dashboard monitoring berhasil menampilkan data ketinggian air, status kondisi air, dan visualisasi data secara real-time sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan dari jarak jauh menggunakan perangkat yang terhubung ke internet.
5. Sistem PLTS Off-Grid yang terdiri dari panel surya, Solar Charge Controller (SCC), dan baterai mampu menyediakan sumber energi untuk mengoperasikan seluruh komponen sistem monitoring sehingga alat dapat bekerja secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem selanjutnya, antara lain:

1. Perlu ditambahkan sensor pendukung seperti sensor intensitas radiasi matahari atau sensor curah hujan agar produksi energi panel surya dapat diprediksi dan dioptimalkan dengan lebih akurat.

#### 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.
2. Dilarang mengumumkan 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

2. Pengujian sistem sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama dan pada berbagai kondisi cuaca agar performa serta keandalan sistem PLTS off-grid dapat diketahui secara lebih menyeluruh.
3. Perlu dikembangkan fitur notifikasi peringatan dini melalui aplikasi mobile atau SMS gateway agar informasi kenaikan permukaan air dapat lebih cepat diterima oleh masyarakat maupun pihak berwenang.
4. Apabila beban sistem dikembangkan lebih lanjut, kapasitas panel surya dan baterai perlu ditingkatkan agar pasokan energi tetap mampu mencukupi kebutuhan beban secara berkelanjutan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian Pramuditya, A., dkk. (2023). *Implementasi ESP32 DevKit V1 pada sistem Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Teknologi Elektro*, 15(2), 85–94.
- Ali, M., & Ramadhan, R. (2022). *Implementasi Cloud Firestore pada sistem informasi berbasis mobile*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(4), 731–740.
- Ayu Syahfitri. (2025). *Penerapan Internet of Things dalam sistem monitoring berbasis sensor dan jaringan internet*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 45–54.
- Dicoding Indonesia. (2020). *Belajar Firebase untuk pengembangan aplikasi modern*.
- Dhani Wijaya, D., dkk. (2025). *Analisis pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya sebagai energi terbarukan*. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 7(1), 15–27.
- Efendi, Y. (2018). *Internet of Things (IoT): Konsep dan implementasi*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 1–8.
- Hassan, M., Ahmed, S., & Khan, R. (2023). *Design and performance analysis of off-grid solar photovoltaic systems*. *Energy Reports*, 9, 2250–2262.
- Kamal, A., dkk. (2023). *Arduino IDE as a development platform for embedded systems applications*. *International Journal of Embedded Systems and Applications*, 13(2), 45–58.
- Khan, M., Ali, S., & Hassan, A. (2024). *Real-time IoT monitoring system using cloud-based architecture*. *Internet of Things Journal*, 11(3), 412–426.
- Kurniawan, A., dkk. (2021). *Implementasi Firebase Authentication, Realtime Database, dan Cloud Messaging pada aplikasi berbasis mobile*. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(6), 1085–1093.
- Lectro Asia. (2024). *Lithium iron phosphate (LiFePO<sub>4</sub>) battery technology*.
- Maghfirrahman, & Muh Zulfajriawan. (2025). *Analisis kinerja sistem pembangkit listrik tenaga surya on-grid di Indonesia*. *Jurnal Rekayasa Energi*, 8(1), 20–31.
- Mark Star Energy. (2025). *How LiFePO<sub>4</sub> batteries work*. <https://markstarenergy.com>

### 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 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

Ramadhan, A. (2017). *Analisis karakteristik panel surya sebagai pembangkit listrik tenaga surya*. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 67–74.

Solusibattery. (2025). *Mengenal baterai LiFePO4 dan prinsip kerjanya*.

Sudiarta, I. N., dkk. (2018). *Implementasi Firebase Realtime Database pada sistem monitoring berbasis Internet of Things*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 4(2), 120–128.

Sugiyatno. (2023). *Analisis kinerja Firebase sebagai backend pada aplikasi monitoring real-time*. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 9(2), 132–141.

Tambunan Bernando. (2020). *Potensi pengembangan pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia*. *Jurnal Energi Nasional*, 6(2), 88–99.





## LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP PENULIS



Lulus dari SDN Setiadarma 04 2017, SMPN 9 Tambun Selatan 2020, dan SMK Binakarya Mandiri 2023. Sampai saat laporan tugas akhir ini dibuat, penulis merupakan mahasiswa aktif di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, 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

© Hak Cipta milik 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

## LAMPIRAN

