



© 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



Sistem Monitoring banjir Berbasis *Internet Of Things (IoT)* dengan integrasi Firebase

TUGAS AKHIR

Feryal Setiawan

2303311021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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



**Sistem Monitoring banjir Berbasis *Internet Of Things* (IoT)
dengan integrasi Firebase**

TUGAS AKHIR

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

**Feryal Setiawan
(2303311021)**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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 ORISINALITAS

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

Nama : Feryal Setiawan

NIM 23033110921

Tanda Tangan :

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Tanggal : 22 Juni 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 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 : Feryal Setiawan
NIM : 2303311021
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring banjir Berbasis *Internet Of Things* (IoT) dengan integrasi Firebase

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Senin 22 Juni 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Dezetty Monika , S.T., M.T.
NIP. 199112082018032002

Pembimbing II : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.
NIP. 198201242014041002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 22 Juni 2026
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Monitoring Banjir Berbasis *Internet Of Things (IoT)* Dengan Integrasi Firebase” dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dezetty Monika, S.T., M.T. dan Bapak Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir
2. Kedua orang tua, terutama untuk almarhumah ibunda Rita Jelita dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, serta bantuan baik moril maupun materil.
3. PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Transmisi GIS Sawangan yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama proses pembuatan Tugas Akhir
4. Mohammad Zaki Anwar, selaku partner Tugas Akhir atas kerja sama dan bantuan yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir
5. Seseorang yang saya tidak bisa sebutkan namanya, Terima kasih atas dukungan, perhatian, semangat, dan waktu yang telah diberikan sebelum maupun sesudah selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga kebaikan selalu menyertai dia, dimanapun dia berada

Akhir kata, penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi dalam pengembangan teknologi monitoring banjir dan sistem pengendalian pompa air berbasis *Internet of Things (IoT)*.

Depok, 22 Juni 2026

Feryal Setiawan

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

Basement Gas Insulated Switchgear (GIS) Sawangan memiliki risiko terjadinya genangan air akibat rembesan air tanah terutama saat curah hujan tinggi yang dapat membahayakan peralatan kelistrikan dan mengganggu keandalan sistem tenaga listrik. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan direalisasikan sistem monitoring banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan integrasi Firebase untuk memantau kondisi ketinggian air secara real-time serta mengendalikan pompa air secara otomatis. Sistem menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mendeteksi ketinggian air, sensor PZEM-004T untuk memantau parameter kelistrikan AC, dan sensor INA219 untuk memantau parameter kelistrikan DC. Seluruh data diproses menggunakan mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan ke Firebase *Real-time* Database melalui jaringan Wi-Fi sehingga dapat dipantau secara online. Selain itu, sistem dilengkapi relay module dan kontaktor untuk mengendalikan pompa air AC secara otomatis berdasarkan ambang batas ketinggian air yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor ultrasonik JSN-SR04T mampu mendeteksi perubahan ketinggian air dengan baik. Sistem berhasil mengaktifkan pompa secara otomatis ketika jarak sensor terhadap permukaan air pada penampungan air kurang dari 48 cm dan menghentikan pompa pada jarak 54 cm. Integrasi ESP32 dengan Firebase juga berjalan dengan baik sehingga data monitoring dapat ditampilkan secara *real-time* melalui dashboard monitoring. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu mengurangi volume genangan air sebesar 20,46 liter dalam satu siklus pengendalian banjir hingga mencapai kondisi normal. Dengan demikian, sistem monitoring banjir berbasis IoT dengan integrasi Firebase ini mampu bekerja sesuai perancangan dan dapat digunakan sebagai solusi monitoring serta pengendalian genangan air pada basement GIS Sawangan secara otomatis dan *real-time*.

Kata kunci: *Internet of Things*, ESP32, Firebase, monitoring banjir, JSN-SR04T, pompa air.

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

Abstract

Basement Gas Insulated Switchgear (GIS) Sawangan has a risk of water accumulation due to groundwater seepage, especially during high rainfall conditions, which can endanger electrical equipment and affect the reliability of the power system. Therefore, this research designed and implemented an Internet of Things (IoT)-based flood monitoring system integrated with Firebase to monitor water level conditions in real-time and control the water pump automatically. The system uses the JSN-SR04T ultrasonic sensor to detect water level, the PZEM-004T sensor to monitor AC electrical parameters, and the INA219 sensor to monitor DC electrical parameters. All sensor data are processed using the ESP32 microcontroller and transmitted to the Firebase Realtime Database through a Wi-Fi network, allowing the system to be monitored online. In addition, the system is equipped with a relay module and contactor to automatically control the AC water pump based on predetermined water level thresholds. The test results show that the JSN-SR04T ultrasonic sensor is able to detect changes in water level properly. The system successfully activates the pump automatically when the sensor distance to the water surface is less than 48 cm and stops the pump when the distance reaches 54 cm. The integration between ESP32 and Firebase also works properly, allowing sensor monitoring data to be displayed in real-time through the monitoring dashboard. Based on the test results, the system is able to reduce the water volume by approximately 20.46 liters in one flood control cycle until the normal condition is reached. Therefore, this IoT-based flood monitoring system with Firebase integration can operate according to the design and can be used as a solution for automatic and real-time water accumulation monitoring and control in the GIS Sawangan basement.

Keywords: Internet of Things, ESP32, Firebase, flood monitoring, JSN-SR04T, water pump.



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 SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	4
BAB 2.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gas Insulated Switchgear (GIS) Sawangan.....	5
2.2 Internet Of Things (IoT)	6
2.3 Sistem Monitoring	6
2.4 Firebase.....	7
Gambar 2. 1 Firebase.....	7
2.5 ESP32	8
2.6 Sensor	9
2.6.1 Sensor Ultrasonik.....	9



© 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

2.6.2 Sensor PZEM-004T	10
2.6.3 Sensor INA.....	11
2.7 Relay modul.....	12
2.8 Pompa Air	13
2.9 Modem Wi-Fi	14
BAB 3.....	16
PERENCANAAN DAN REALISASI	16
3.1 Rancangan Alat	16
3.1.1 Deskripsi Alat.....	16
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	17
3.1.3 Spesifikasi Alat	18
3.1.4 Lay Out Plant	21
3.1.5 Diagram Blok.....	22
3.1.6 Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	24
3.1.7 Wiring Diagram.....	25
3.1.8 <i>Single Line Diagram</i>	26
3.1.9 Perancangan Sistem Parameter Kelistrikan.....	29
3.2 Realisasi Alat	29
3.2.1 Realisasi Perangkat Keras.....	30
3.2.2 Realisasi Perangkat Lunak.....	31
3.2.3 Inisialisasi Library.....	32
3.2.4 Integrasi IoT Terhadap Wi-fi dan Firebase.....	33
3.2.5 Konfigurasi Pin Variable.....	34
3.2.6 Pembacaan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	35
3.2.7 Pembacaan Sensor PZEM-004T	36
3.2.8 Pembacaan Sensor INA219	37



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

3.2.9 Pengendalian Pompa Otomatis	38
BAB 4.....	40
PEMBAHASAN	40
4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR04T	40
4.1.1 Deskripsi Pengujian	40
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	40
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	40
4.1.4 Analisa Data	43
4.1.4.1 Pengujian Sensor JSN-SR04T.....	43
4.1.4.2 Analisa Data Perbandingan Pengukuran Sensor Ultrasonik dengan Pengukuran Manual	45
4.1.4.3 Analisa Grafik Perbandingan Jarak Sensor JSN-SR04T Terhadap Permukaan air dan Ketinggian air	47
4.2 Pengujian Integrasi IoT dengan Firebase.....	48
4.2.1 Deskripsi Pengujian	48
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	48
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	49
4.2.3.1 Tampilan Dashboard Monitoring.....	49
4.2.3.2 Data Sensor Ultrasonik Pada Firebase	50
4.2.3.3 Data Sensor PZEM-004T Pada Firebase.....	51
4.2.3.4 Data Sensor INA219 Pada Firebase	52
4.2.4 Analisa Data	53
4.3 Pengujian Sistem Monitoring dan Pengendali Pompa Air.....	54
4.3.1 Deskripsi Pengujian	54
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	54
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	55



© 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

4.3.4 Analisa Data	60
4.3.4.1 Analisis Kinerja Sensor Ultrasonik Terhadap Aktivasi Pompa Otomatis	60
4.3.4.2 Analisis Kinerja Sensor INA219 Terhadap Aktivasi Pompa Otomatis	62
4.3.4.3 Analisis Kinerja Sensor PZEM-004T Terhadap Aktivasi Pompa Otomatis	63
BAB 5.....	64
PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	67
DAFTAR LAMPIRAN	68

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Firebase.....	7
Gambar 2. 2 ESP32	8
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik jsn-sr04t	9
Gambar 2. 4 Sensor PZEM.....	11
Gambar 2. 5 Sensor INA219	12
Gambar 2. 6 Relay Modul	12
Gambar 2. 7 Pompa Air.....	13
Gambar 2. 8 Modem Wi-Fi	14
Gambar 3. 1 Tampak Depan.....	21
Gambar 3. 2 Tampak Samping.....	22
Gambar 3. 3 Diagram Blok	22
Gambar 3. 4 Diagram Alir.....	25
Gambar 3. 5 Wiring Diagram	26
Gambar 3. 6 SLD Otomatis.....	27
Gambar 3. 7 SLD Manual	28
Gambar 3. 8 Foto Real Plant	30
Gambar 3. 9 Inisialisasi Library	32
Gambar 3. 10 Konfigurasi Wi-fi dan Firebase	33
Gambar 3. 11 Inisialisasi Variable.....	34
Gambar 3. 12 Program Sensor JSN-SR04T.....	35
Gambar 3. 13 Program Sensor PZEM-004T	36
Gambar 3. 14 Program Sensor INA219	37
Gambar 3. 15 Ambang Batas Penentuan Ultrasonik	38
Gambar 3. 16 Program Pengaktifan Pompa Otomatis.....	39
Gambar 3. 17 Pompa OFF Secara Otomatis	39
Gambar 4 1 Grafik Perbandingan Sensor Ultrasonik.....	42
Gambar 4.2 Tampilan Sensor Ultrasonik	49
Gambar 4.3 Tampilan Sensor PZEM-004T	50
Gambar 4.4 Tampilan Sensor INA219	50



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 Tabel Spesifikasi Alat	18
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor JSN-SR04T	41
Tabel 4. 2 Perbandingan Pengukuran Sensor Ultrasonik dengan Pengukuran Manual.....	42
Tabel 4.3 Data Sensor Ultrasonik Pada Firebase.....	50
Tabel 4.4 Data Sensor PZEM-004T Pada Firebase	51
Tabel 4.5 Data Sensor INA219.....	52
Tabel 4. 6 Data Pengujian Sistem Monitoring Ultrasonik Terhadap Pompa.....	55
Tabel 4. 7 Data Pengujian Sistem Monitoring INA219 Terhadap Pompa.....	56
Tabel 4.8 Data Pengujian Sistem Monitoring PZEM-004T Terhadap Pompa	58

**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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memainkan peran penting dalam menciptakan kualitas hidup yang lebih baik bagi masyarakat, salah satunya adalah kemajuan dalam bidang elektronika dan sistem pemantauan berbasis jaringan. Teknologi *Internet of Things* (IoT) hadir sebagai solusi modern yang memungkinkan berbagai perangkat saling terhubung melalui jaringan internet untuk memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan secara *real-time*. Menurut (Suryaningrat et al., 2021) konsep dasar dari IoT adalah menghubungkan benda-benda di sekitarnya menggunakan koneksi internet, dan infrastruktur internet yang semakin berkembang menyebabkan internet dapat terkoneksi bukan hanya dengan komputer atau smartphone, namun juga dengan berbagai benda nyata lainnya.

Salah satu penerapan teknologi IoT yang sangat relevan adalah pada sistem pemantauan kondisi lingkungan yang berisiko tinggi, seperti pemantauan ketinggian air pada ruang bawah tanah atau basement fasilitas kelistrikan. *Gas Insulated Switchgear* (GIS) merupakan perangkat sistem tenaga listrik yang berfungsi sebagai pemutus dan penghubung rangkaian listrik bertegangan tinggi yang dikemas dalam ruang tertutup berisi gas *Sulfur Hexafluoride* (SF₆). GIS Sawangan Depok merupakan salah satu infrastruktur kelistrikan penting yang berlokasi di kawasan Sawangan, Depok. Seperti halnya banyak fasilitas serupa, basement GIS Sawangan memiliki kerentanan terhadap genangan air yang berasal dari rembesan air tanah, terutama setelah terjadinya hujan dengan intensitas tinggi. Kondisi ini berbeda dengan banjir konvensional yang umumnya disebabkan oleh luapan air dari luar, karena ancaman di basement GIS Sawangan bersumber dari infiltrasi atau rembesan air tanah yang menembus dinding dan lantai basement secara perlahan namun konsisten.

(Indou et al., 2024) banjir merupakan kejadian di mana daratan terendam akibat peningkatan volume air, yang dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur dan mengancam keselamatan manusia. Apabila kondisi genangan air pada basemena

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

GIS tidak terdeteksi secara dini, risiko kerusakan perangkat kelistrikan bertegangan tinggi menjadi sangat besar dan berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem ketenagalistrikan, hingga bahaya korsleting. Oleh karena itu, kebutuhan akan sebuah sistem pemantauan yang mampu mendeteksi keberadaan air sedini mungkin dan menyampaikan informasi tersebut secara cepat kepada petugas menjadi sangat mendesak.

Dalam beberapa penelitian terdahulu, sistem pemantauan dan peringatan dini banjir telah banyak dikembangkan menggunakan sensor ultrasonik sebagai komponen utama pendeteksi ketinggian air. (Indou et al., 2024) mengembangkan prototipe alat pendeteksi banjir menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 yang dilengkapi sensor ultrasonik untuk memonitor ketinggian air secara *real-time* dan mengirimkan data ke cloud server melalui konektivitas IoT dengan antarmuka Blynk. Penelitian tersebut membuktikan keberhasilan sensor ultrasonik dalam mendeteksi ketinggian air secara akurat. Sementara itu, (Pamungkas & Fitrizawati, 2023) mengembangkan sistem peringatan dini bencana banjir berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonik tipe JSN-SR04T yang bersifat waterproof dan mikroprosesor ESP8266, di mana sistem mampu menghitung laju perubahan ketinggian air per menit sehingga dapat memprediksi potensi dan waktu terjadinya luapan air.

Untuk kebutuhan penyimpanan dan distribusi data secara *real-time*, platform Google Firebase terbukti menjadi solusi yang andal. Firebase merupakan salah satu platform yang dikembangkan oleh Google dengan menggunakan konsep *Backend as a Service* (BaaS) yang mendukung aplikasi-aplikasi dengan data *real-time* (Suryaningrat et al., 2021) Kelebihan Firebase terletak pada kemampuannya menyimpan data dalam format JSON dan menyinkronkannya secara *real-time* ke setiap pengguna yang terkoneksi, sehingga memungkinkan pemantauan dari jarak jauh tanpa batasan lokasi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Suryaningrat et al., 2021) yang menunjukkan bahwa koneksi antara NodeMCU dengan Firebase dapat berjalan dengan tingkat akurasi pengiriman data sebesar 100% tanpa ada data yang hilang. Lebih lanjut, (Pamungkas & Fitrizawati, 2023) membuktikan bahwa pada jaringan internet yang stabil, tingkat keberhasilan pengiriman data dari

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

perangkat keras pembaca ketinggian air ke Firebase *Real-time* Database mencapai 100%, dengan tundaan waktu pembaruan maksimum hanya satu detik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah sistem monitoring banjir berbasis IoT dengan integrasi Firebase yang dikhususkan untuk mendeteksi rembesan air tanah pada basement GIS Sawangan Depok. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air, kemudian data diproses menggunakan mikrokontroler ESP32 dan dikirimkan ke Firebase sebagai database *real-time*. Sehingga tindakan pencegahan dapat segera dilakukan sebelum air mencapai ketinggian yang membahayakan perangkat dan keselamatan operasional GIS Sawangan Depok.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem monitoring banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) di GIS Sawangan?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan antara IoT dengan Firebase?
3. Bagaimana kinerja sensor ultrasonik dalam mendeteksi ketinggian air pada sistem monitoring banjir?
4. Bagaimana hasil monitoring sistem otomatis berdasarkan data ketinggian air dan parameter kelistrikan yang ditampilkan secara *real-time* melalui Firebase?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan merealisasikan sistem monitoring banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) pada area *basement* GIS Sawangan.
2. Meimplementasikan integrasi antara sistem *Internet of Things* (IoT) dan *Firestore* sebagai media pengiriman data monitoring secara *real-time*.
3. Menganalisis kinerja sensor ultrasonik JSN-SR04T dalam mendeteksi ketinggian permukaan air pada sistem monitoring banjir.
4. Menganalisis hasil monitoring sistem otomatis berdasarkan hubungan antara jarak sensor ultrasonik terhadap permukaan air dengan ketinggian air pada bak penampungan, serta menganalisis parameter kelistrikan AC dan DC yang ditampilkan secara *real-time* melalui Firebase.



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

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terwujudnya sistem pendeteksi banjir dan pengendali pompa air berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 yang mampu melakukan monitoring ketinggian air, pengendalian pompa secara otomatis, serta menampilkan data secara *real-time* melalui Firebase.
2. Artikel ilmiah hasil penelitian yang dipublikasikan pada Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE) sebagai media penyebarluasan hasil penelitian di bidang teknik elektro.
3. Laporan Tugas Akhir yang memuat proses perancangan, realisasi, pengujian, serta analisis kinerja sistem pendeteksi banjir dan pengendali pompa air berbasis ESP32 dengan monitoring Firebase.

**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

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian Sistem Pendeteksi Kebanjiran dan Pengendali Pompa Air Berbasis ESP32 dengan Monitoring Firebase, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring banjir berbasis Internet of Things (IoT) berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik JSN-SR04T, sensor INA219, sensor PZEM-004T, relay, dan pompa air. Sistem mampu melakukan pemantauan kondisi genangan air secara otomatis pada area bak penampungan yang merepresentasikan kondisi basement GIS Sawangan.
2. Integrasi antara ESP32 dan Firebase berhasil dilakukan dengan baik sehingga data monitoring berupa ketinggian air, status banjir, status pompa, parameter kelistrikan DC dari sensor INA219, dan parameter kelistrikan AC dari sensor PZEM-004T dapat dikirim dan ditampilkan secara *real-time* pada dashboard monitoring.
3. Sensor ultrasonik JSN-SR04T mampu mendeteksi perubahan permukaan air dengan baik sesuai setpoint yang telah ditentukan. Pompa aktif secara otomatis ketika sensor membaca jarak permukaan air kurang dari 48 cm dan berhenti ketika jarak mencapai 54 cm. Berdasarkan hasil pengujian, pompa berhasil menurunkan ketinggian air dari 20,9 cm menjadi 14 cm atau berkurang sebesar 6,9 cm.
4. Sistem pengendalian pompa otomatis bekerja sesuai dengan logika yang dirancang. Selama proses pengurasan, pompa berhasil mengurangi volume air sebesar 20,48 liter dalam waktu 76 detik dengan laju pengurasan rata-rata sekitar 16,2 liter per menit hingga kondisi kembali normal secara otomatis.
5. Sensor INA219 dan PZEM-004T mampu memonitor parameter kelistrikan selama sistem beroperasi. Pada saat pompa aktif, sensor INA219 mencatat peningkatan arus hingga 0,2 A dan daya hingga 0,9 W, sedangkan sensor PZEM-004T mencatat arus sekitar 1,2 A dengan daya maksimum sebesar

240,4 W. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sensor mampu memantau kondisi beban sistem secara *real-time*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menambahkan sensor level air cadangan sebagai sistem redundansi untuk meningkatkan keandalan deteksi banjir apabila terjadi gangguan atau kesalahan pembacaan pada sensor ultrasonik.
2. Mengembangkan sistem notifikasi berbasis aplikasi pesan instan seperti WhatsApp, Telegram, atau SMS Gateway sehingga operator dapat memperoleh informasi kondisi banjir secara langsung tanpa harus membuka dashboard monitoring.
3. Menambahkan fitur pencatatan histori data dan grafik pada dashboard monitoring agar analisis kondisi banjir dapat dilakukan dengan lebih mudah dan terstruktur.
4. Menggunakan pompa dengan kapasitas yang lebih besar serta melakukan pengujian pada skala bak penampungan yang lebih luas untuk mengetahui performa sistem pada kondisi yang lebih mendekati kondisi lapangan sebenarnya.
5. Menambahkan sistem catu daya cadangan (*backup power supply*) seperti baterai atau UPS sehingga sistem monitoring dan pengendalian tetap dapat beroperasi ketika terjadi gangguan pada sumber listrik utama.
6. Mengintegrasikan sumber energi alternatif seperti Panel Surya atau PLTS sebagai sumber catu daya tambahan untuk meningkatkan kemandirian energi sistem, terutama pada kondisi gangguan suplai listrik. Pengembangan ini dapat dilakukan dengan menambahkan sistem penyimpanan energi menggunakan baterai sehingga perangkat monitoring IoT tetap dapat bekerja secara berkelanjutan.
7. Melakukan pengujian dalam jangka waktu yang lebih panjang dan pada berbagai kondisi lingkungan untuk memperoleh data performa sistem yang lebih lengkap dan 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.

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

DAFTAR PUSTAKA

- Eka Febri Anggara, W., Yuana, H., & Dwi Puspitasari, W. (2024). RANCANG BANGUN ALAT MONITOR KETINGGIAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ESP32 DAN FRAMEWORK BLYNK. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3837–3845. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7956>
- Hudan. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Teknik ELEKTRO*, 08(01), 91–99.
- Indou, H., Suppa, R., Informatika, T., & Selatan, S. (2024). *PROTOTYPE*. 12(3).
- Mukti, A. A. (2015). *Sistem Monitoring Rumah Berbasis Teknologi Cloud*. (September), 1–9.
- Pamungkas, T. D., & Fitrizawati, F. (2023). Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis IoT dengan Platform Firebase. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 6, 122–130. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v6i.860>
- Purwanto, H., Riyadi, M., Astuti, D. W. W., & Kusuma, I. W. A. W. (2020). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan JSN-SR04T untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), 717–724.
- Sanad, E. A. W. (2019). Pemanfaatan *Real-time* Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(1), 20–26. <https://doi.org/10.25042/jpe.052018.04>
- surya antara, made adi, & Suteja, W. A. (2021). Analisis Arus, Tegangan, Daya, Energi, Dan Biaya Pada Sensor Pzem-004T Berbasis Nodemcu Esp8266. *Patria Artha Technological Journal*, 5(1), 76–84. <https://doi.org/10.33857/patj.v5i1.405>
- Suryaningrat, A., Kurnianto, D., & Syifa, F. T. (2021). Pemanfaatan Google Firebase Pada Sistem Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things Utilization of Google Firebase on Smart Trash Bin System Based on Internet of Things. *Dinamika Rekayasa*, 17(1), 1–9. <http://dinarek.unsoed.ac.id>
- Wiharja, U., & Prasetyo, A. A. (2024). Analisa Arus Dan Tegangan Listrik Pada Gas Insulated Switchgear Plumpang 150 kV. *Jurnal Elektro*, 12(1), 39–47.

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 RIWAYAT HIDUP



Feryal Setiawan

Lulus dari SDN Depok 2 pada tahun 2016, SMPN 1 Depok 2020, SMKN 2 Depok tahun 2023, Pengalaman PKL di Hotel The Westin Jakarta pada tahun 2022 dan PT PLN (Persero) pada tahun 2025. Gelar Diploma Tiga (D3) akan diperoleh pada tahun 2026 dari jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta

**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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 berisi dokumentasi perancangan alat dari awal sampai selesai



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



OLITEKNIK
GERI
KARTA



© 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 2 berisi tentang surat perizinan pembuatan tugas akhir di Basement GIS Sawangan

© 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



UIT 38B
UPT GANDUL

Nomor : 0379/STH.01.04/F32060000/2026 18 Mei 2026
Lampiran : 1 Lembar
Sifat : Segera - Biasa
Hal : Izin Permohonan Pengambilan Data Dan Pelaksanaan Tugas Akhir

Kepada

Yth. Ketua Jurusan Teknik Elektro
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jalan Prof. DR. G.A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok 16425

Menindaklanjuti surat nomor: 0829/DST/PL3.8/B/PK.01/2026 tanggal 13 Mei 2026 perihal Permohonan Perizinan Pengambilan Data Dan Pelaksanaan Tugas Akhir, dengan ini diinformasikan kepada Mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama	NIM	Judul Penelitian
1	Arfandi Wiratama	2203411031	Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir dan
2	Feryal Setiawan	2303311021	Pengendali Pompa Air Berbasis IoT dengan Monitoring
3	Mohammad Zaki Anwar	2303311093	Firebase pada Basement Gardu Induk Sawangan.

Pada prinsipnya kami dapat menyetujui permohonan perizinan pengambilan data dan pelaksanaan tugas akhir pada 18 Mei 2026 - 15 Juli 2026 di PT PLN (Persero) UPT Gandul ULTG Tangerang Selatan. Perlu kami sampaikan bahwa selama pelaksanaan harus mengikuti hal - hal sebagai berikut :

1. Mematuhi peraturan yang berlaku sesuai dengan Panduan Pelaksanaan Penelitian di PT PLN (Persero) UPT Gandul termasuk di dalamnya mematuhi peraturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3);
2. Selama pelaksanaan penelitian, PT PLN (Persero) UPT Gandul tidak menyediakan akomodasi;
3. Untuk teknis pelaksanaan Penelitian agar berkoordinasi dengan PT PLN (Persero) UPT Gandul ULTG Tangerang Selatan, PIC MULTG Tangerang Selatan;
4. Data yang diberikan selama melaksanakan kegiatan Penelitian bersifat umum dan tidak rahasia;
5. Data-data yang akan dipublikasikan terkait kegiatan Penelitian baik untuk keperluan laporan maupun publikasi di media sosial, termasuk mengambil foto, membagikan lokasi dan lainnya agar dikoordinasikan dan atas seijin Team Leader (TL) atau PIC yang ditunjuk;
6. Mengikuti briefing di kantor PT PLN (Persero) UPT Gandul bersama PIC yang ditunjuk oleh ULTG Gandul sebelum memulai pelaksanaan kegiatan.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan Terimakasih.

1 dari 2

-
T-
P- W

© 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

