SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IOT DENGAN OPTIMALISASI DAYA MENGGUNAKAN *DEEP SLEEP*

GIAT TRI SUCIPTO
H1051221074

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IOT DENGAN OPTIMALISASI DAYA MENGGUNAKAN *DEEP SLEEP*

GIAT TRI SUCIPTO
H1051221074

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT dengan Optimalisasi Daya Menggunakan *Deep Sleep*
Nama Mahasiswa	: Giat Tri Sucipto
NIM	: H1051221074
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: 30 Juli 2026
SK Pembimbing	: No. 621/DST/UN22.8/DT.00.0/21 April 2026
SK Penguji	: No. 4997/DST/UN22.8/DT.00.09/29 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.
NIP 198607202015042001

Pembimbing II

Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.
NIP 199305032022031003

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Irma Nirmala, S.T., M.T.
NIP 198404052019032015

Anggota Penguji

Suhardi, S.T., M.Eng.
NIP 198606182020121006

Pemimpin Sidang
(merangkap Anggota Penguji)

Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs.
NIP 198607202015042001

Sekertaris Sidang
(merangkap Anggota Penguji)

Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.
NIP 199305032022031003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Giat Tri Sucipto
NIM	: H1051221074
Program Studi/Jurusan	: Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 30 Juli 2026

Giat Tri Sucipto

NIM. H1051221074

Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT dengan Optimalisasi Daya Menggunakan *Deep Sleep*

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, khususnya di Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Tingginya curah hujan dan dataran rendah menyebabkan wilayah tersebut rentan terhadap banjir. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan ketinggian air yang mampu memberikan peringatan dini secara otomatis kepada masyarakat. Namun, sistem deteksi banjir berbasis Internet of Things (IoT) umumnya bekerja secara terus-menerus sehingga mengakibatkan konsumsi daya yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem deteksi banjir berbasis IoT dengan optimalisasi daya menggunakan mode *Deep Sleep* pada mikrokontroler ESP32. Sistem menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk memantau ketinggian air, *Water Level Switch* sebagai *trigger* saat ESP32 memasuki dan keluar dari mode *Deep Sleep*, serta Bot Telegram sebagai media pengiriman notifikasi secara *real-time*. Metode penelitian meliputi perancangan, implementasi, serta pengujian akurasi sensor, pengiriman notifikasi, dan konsumsi daya. Hasil pengujian menunjukkan sensor JSN-SR04T memiliki rata-rata akurasi sebesar 99,27% dengan rata-rata error 0,52%. Sistem berhasil mengirimkan notifikasi Telegram secara *real-time*. Konsumsi daya per 1 jam saat kondisi aman rata – rata sebesar 0,069 W dengan *Deep Sleep,* 0,354 W tanpa *Deep Sleep,* saat kondisi siaga sebesar 0,354 W dengan *Deep Sleep,* 0,361 tanpa *Deep Sleep,* saat kondisi bahaya 0,349 W dengan *Deep Sleep* dan 0,352 tanpa *Deep Sleep.*

Kata Kunci: Deteksi Banjir, *Deep Sleep*, Optimalisasi, Daya, IoT

IoT-Based Flood Detection System with Power Optimization Using Deep Sleep Mode

ABSTRACT

Flooding is one of the most frequent natural disasters in Indonesia, particularly in Kubu Raya Regency, West Kalimantan. High rainfall and low-lying geographical conditions make this region highly susceptible to flooding. Therefore, a water level monitoring system capable of providing automatic early warnings to the community is required. However, Internet of Things (IoT)-based flood detection systems generally operate continuously, resulting in relatively high power consumption. This study aims to design an IoT-based flood detection system with power optimization by utilizing the Deep Sleep mode on the ESP32 microcontroller. The system employs the JSN-SR04T ultrasonic sensor to monitor water levels, a Water Level Switch as a trigger for the ESP32 to enter and exit Deep Sleep mode, and a Telegram Bot to deliver real-time notifications. The research methodology includes system design, implementation, and testing of sensor accuracy, notification delivery, and power consumption. The experimental results show that the JSN-SR04T sensor achieved an average accuracy of 99.27% with an average error of 0.52%. The system successfully transmitted real-time notifications via Telegram. The average power consumption over one hour under safe conditions was 0.069 W with Deep Sleep and 0.354 W without Deep Sleep. Under alert conditions, the average power consumption was 0.354 W with Deep Sleep and 0.361 W without Deep Sleep. Under danger conditions, the average power consumption was 0.349 W with Deep Sleep and 0.352 W without Deep Sleep.

Keywords: *Flood Detection System, Deep Sleep, Optimization, Power, IoT*

PRAKATA

Segala puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta`ala karena atas berkat dan karunia-Nya, shalawat serta salam kepada junjungan umat Islam Nabi Muhammad Shallallahu `alaihi wa sallam serta keluarga dan sahabatnya. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT dengan Optimalisasi Daya Menggunakan *Deep Sleep*" sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Tugas akhir ini telah disusun dengan sebaik-baiknya oleh penulis sebagai hasil dari perjuangan dan kerja keras selama menjalankan masa perkuliahan. Dalam penyelesaian tugas akhir ini, terdapat dukungan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan maupun arahan. Sebagai bentuk penghargaan, izinkanlah penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., selaku Kepala Jurusan dan sekaligus Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan, motivasi, dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik
5. Bapak Suhardi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan berupa saran dan pertanyaan untuk menjadikan tugas akhir ini lebih baik.

6. Bapak Uray Ristian, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu saya selama masa perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi Jurusan Rekayasa Sistem Komputer.
8. Kepada Orang Tua yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti selama proses perkuliahan hingga sepanjang penulisan tugas akhir ini.
9. Kepada Abang dan Kakak yang selalu memberikan bantuan dan dorongan semangat serta motivasi untuk menyelesaikan penelitian ini.
10. Kepada Putri, A.Md.A.B. partner yang selalu memberikan dukungan, doa, dan bantuan selama pengerjaan penelitian ini.
11. Teman-teman angkatan CYTIGON yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara langsung sepanjang penulisan tugas akhir ini.
12. Teman-teman KP di Rusunawa UNTAN yang selalu memberikan semangat dan dukungan secara langsung sepanjang penulisan tugas akhir ini.
13. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.
14. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut membantu dalam pengerjaan tugas akhir.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karna keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf dan bersedia menerima kritikan yang membangun. Terakhir, harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Pontianak, 30 Juli 2026

Giat Tri Sucipto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ii
ABSTRAK iv
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR KODE PROGRAM xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penelitian 5
BAB 2 LANDASAN TEORI 7
2.1 Perbandingan Terhadap Penelitian Terdahulu 7
2.2 Banjir 8
2.3 *Deep Sleep* 9
2.4 Daya 10
2.5 Internet of Things 11
2.6 ESP32 11
2.7 JSN-SR04T 12
2.8 Uji Akurasi Sensor 13
2.9 *Water Level Switch* 13
2.10 INA219 13
2.11 Arduino IDE 14
2.12 Bot Telegram 14
BAB 3 METODE PENELITIAN 15

3.1 Studi Literatur 15
3.2 Pengumpulan Data 16
3.3 Analisis Kebutuhan 16
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 16
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 16
3.4 Perancangan Sistem 17
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras 17
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak 17
3.5 Implementasi 17
3.5.1 Implementasi Perangkat Keras 17
3.5.2 Implementasi Perangkat Lunak 18
3.6 Pengujian 18
3.7 Kesimpulan dan Saran 18
BAB 4 PERANCANGAN 19
4.1 Deskripsi Sistem 19
4.2 Rancangan Arsitektur Sistem 20
4.3 Rancangan Perangkat Keras 21
4.3.1 Perancangan Rangkaian Sensor JSN-SR04T 21
4.3.2 Perancangan Rangkaian *Water Level Switch* 22
4.3.3 Perancangan Rangkaian INA219 23
4.4 Rancangan Perangkat Lunak 23
4.5 Perancangan Antarmuka 26
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 27
5.1 Implementasi Perangkat Keras 27
5.1.1 Implementasi Sensor JSN-SR04T 27
5.1.2 Implementasi Sensor *Water Level Switch* 27
5.1.3 Implementasi Sensor INA219 28
5.1.4 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras 29
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 29
5.2.1 Implementasi Kode Program Pada Sistem Pendeteksi Banjir 30
5.2.2 Implementasi Kode Program Trigger dengan *Water Level Switch* 30
5.2.3 Implemetasi Tahapan Pembuatan Notifikasi Telegram 31
5.2.4 Kode Program Mode *Deep Sleep* 35

5.3 Pengujian Sistem 37
5.3.1 Pengujian *Water Level Switch* sebagai pemicu *Deep Sleep* dan *wake up* ESP32 37
5.3.2 Pengujian Akurasi Sensor JSN-SR04T pada Sistem Pemantauan Ketinggian Air 38
5.3.3 Pengujian Konsumsi Daya Mode *Deep Sleep* dan *Wake* 39
5.3.4 Pengujian Keseluruhan Sistem 42
5.4 Pembahasan 51
BAB 6 PENUTUP 54
6.1 Kesimpulan 54
6.2 Saran 55
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kondisi Lingkungan Banjir 8
Gambar 2.2. ESP32 12
Gambar 2.3. Sensor JSN-SR04T 12
Gambar 2.4. Sensor Water Level Switch 13
Gambar 2.5. Sensor INA219 14
Gambar 3. 1. Diagram alir metode penelitian.....15
Gambar 4.1. Rancangan Sistem Pendeteksi Banjir.....20
Gambar 4.2. Rancangan Arsitektur Sistem 20
Gambar 4.3. Perancangan Rangkaian Sensor JSN-SR04T 21
Gambar 4.4. Perancangan Rangkaian Water Level Switch.....22
Gambar 4.5. Perancangan Rangkaian INA219.....23
Gambar 4.6. Flowchat Sistem Deteksi Banjir dengan Optimalisasi Daya Deep Sleep.....25
Gambar 4.7. Perancangan Antarmuka.....26
Gambar 5. 1. Implementasi Sistem Pemantauan Ketinggian Air.....27
Gambar 5. 2. Implementasi Trigger Sistem.....28
Gambar 5. 3. Implementasi Sensor INA219.....28
Gambar 5. 4. Implementasi Perangkat Keras 29
Gambar 5. 5 Implementasi Tahapan Pembuatan Bot Telegram.....31
Gambar 5. 6. Pengambilan ID bot telegram 32
Gambar 5. 7. Uji Pelampung Water Level Switch di Serial Monitor.....38
Gambar 5.8. Pengujian Konsumsi Daya Mode Deep Sleep dan Wake.....40
Gambar 5.9. Tampilan Keseluruhan Perangkat Keras 42
Gambar 5. 10. Grafik Perbandingan Penggunaan Daya Deep Sleep vs Normal Kondisi Aman 45
Gambar 5. 11. Grafik Perbandingan Penggunaan Daya Deep Sleep vs Normal Kondisi Siaga 48
Gambar 5. 12. Grafik Perbandingan Penggunaan Daya Deep Sleep vs Normal Kondisi Bahaya 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbadingan dengan penelitian terdahulu.....7
Tabel 4.1. Penggunaan ESP32 dengan Sensor JSN-SR04T.....22
Tabel 4.2. Penggunaan Pin ESP32 dengan Water Level Switch.....22
Tabel 4.3. Penggunaan Pin Pada ESP32 untuk Peracangan INA219.....23
Tabel 5.1. Pemgujian Akurasi JSN-SR04T Sistem Pemantauan Ketinggian Air...38
Tabel 5.2. Pengujian Daya Mode Deep Sleep.....41
Tabel 5.3. Pengujian Dengan Mode Deep Sleep Kondisi Aman 43
Tabel 5. 4. Pengujian Dengan Tanpa Mode Deep Sleep Kondisi Aman 44
Tabel 5. 5. Pengujian Dengan Mode Deep Sleep Kondisi Siaga 46
Tabel 5. 6. Pengujian Tanpa Mode Deep Sleep Kondisi Siaga.....47
Tabel 5. 7. Pengujian Dengan Mode Deep Sleep Kondisi Bahaya 49
Tabel 5. 8. Pengujian Tanpa Mode Deep Sleep Kondisi Bahaya.....50

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1. Kode Program Sistem Pendeteksi Banjir.....30
Kode Program 5.2. Kode Program Trigger *Water Level Switch*.....31
Kode Program 5. 3. Deklarasi Library dan API Telegram pada Kode Program .33
Kode Program 5.4. Menghubungkan sistem ke Bot Telegram dan Menghubungkan ESP32 ke jaringan WiFi.....33
Kode Program 5.5. Tahapan Pengiriman Notifikasi 34
Kode Program 5. 6. Mode *Deep Sleep*.....35
Kode Program 5. 7. Inisialisasi *Water Level Switch* sebagai External Wakeup ..37

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki curah hujan yang terbilang tinggi, khususnya di KAB Kubu Raya sehingga sering kali terjadi banjir. Penyebab banjir juga dapat terjadi dikarenakan daerah yang biasanya kering tergenang dengan adanya air yang dihasilkan dari curah hujan yang tinggi dan topografi daerah yang berupa dataran rendah yang cekung, selain itu peristiwa ini juga dapat terjadi karena kapasitas air melebihi debit aliran sungai (Arvi dkk., 2025). Berdasarkan hasil laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPDB) Kubu Raya Kalimantan Barat mencatat sebanyak empat desa terendam banjir akibat hujan lebat yang melanda wilayah Kabupaten Kubu raya dalam tiga hari terakhir (ANTARA KALBAR, 2024). Kondisi ini membuktikan bahwa banjir masih menjadi masalah utama yang perlu di perhatikan karena dapat mengganggu aktivitas sehari – hari masyarakat serta menimbulkan kerugian dari segi materi.

Sejauh ini, untuk mengetahui ketinggian air di parit masih dilakukan secara manual dengan melihat secara langsung ketinggian air. Cara ini sangat tidak efisien dikarenakan membutuhkan tenaga, waktu serta tidak dapat dilakukan secara terus – menerus. Selain itu, masyarakat sering kali tidak menyadari jika terjadinya banjir sehingga tidak memiliki waktu yang cukup untuk melakukan tindakan pencegahan. Hal ini menyebabkan kerugian material, seperti terendamnya kendaraan maupun barang berharga lainnya. Oleh karna itu, dibutuhkannya sistem yang mampu mendeteksi banjir dan memberikan peringatan dini kepada masyarakat.

Selain kemampuan untuk memberikan peringatan dini, tingkat akurasi pengukuran ketinggian air juga menjadi faktor penting dalam sistem deteksi banjir, ketidakakuratan data ketinggian air dapat menyebabkan kesalahan dalam penentuan kondisi air, seperti aman, siaga, atau bahaya. Hal tersebut berpotensi mengakibatkan peringatan diberikan terlalu cepat maupun terlambat sehingga dapat mengurangi kemampuan sistem dalam menentukan kondisi dan membantu masyarakat melakukan tindakan pencegahan. Oleh karena itu, diperlukan sensor yang mampu melakukan pengukuran ketinggian air secara akurat dan stabil di likungan luar.

Perkembangan teknologi Internet of Things memungkinkan berbagai perangkat elektronik untuk terhubung melalui jaringan internet dan dapat melakukan penukaran data secara real – time. Teknologi ini dapat di kembangkan untuk mendeteksi banjir yang mampu melakukan pemantauan ketinggian air dari jarak jauh. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali sistem yang terhubung dengan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air. Sensor JSN-SR04T dipilih karena memiliki karakteristik tahan air sehingga lebih sesuai digunakan pada lingkungan luar ruangan dibandingkan sensor ultrasonik konvensional. Data hasil pengukuran kemudian diproses oleh ESP32 untuk menentukan kondisi ketinggian air berdasarkan kategori aman, siaga, dan bahaya. Selanjutnya, informasi tersebut dikirimkan kepada pengguna melalui aplikasi Telegram secara real-time sebagai peringatan dini banjir. Namun, salah satu tantangan dalam penerapan sistem ini adalah penggunaan daya yang tinggi karena sistem harus aktif secara terus – menerus dan dapat mengurangi masa pakai baterai apabila digunakan pada tempat yang memiliki keterbatasan sumber listrik.

Oleh karena itu, diperlukan metode menejemen daya yang mampu mengurangi penggunaan konsumsi daya tanpa mengurangi kemampuan sistem. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah mode *Deep Sleep* pada mikrokontroler ESP32. Dalam mode *Deep Sleep*, CPU, RAM dan sebagian besar periferal internal akan dinonaktifkan (Demita dkk., 2023). Dengan dinonaktifkannya sebagian fungsi ESP32, konsumsi daya yang digunakan menjadi lebih rendah di bandingkan saat kondisi aktif.

Berbagai penelitian mengenai sistem berbasis Internet of Things dengan manajemen daya telah banyak dilakukan sebelumnya. Salah satunya adalah penelitian dengan judul "Implementasi MoDE *Deep Sleep* Pada Sistem Pnedeteksi Asap Rokok Berbasis LoRa di Pesantren" (Fathurahman dkk, 2024) Penelitian ini membangun sisstem pendeteksi asap rokok berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor CO dan CO_2 yang mampu terhubung dengan teknologi LoRa sebagai tempat komunikasi data. Selain untuk mendeteksi keberadaan asap rokok dana mengirimkan data secara online, penelitian ini juga menerapkan mode *Deep Sleep* pada ESP32 untuk mengoptimalisasikan penggunaan daya. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa mode *Deep Sleep* mampu meningkatkan waktu operasional baterai dan mengalami penghematan sebesar 79,8%. Namun, penelitian ini masih berfokus pada sistem pendeteksi asap rokok berbasis LoRa sehingga belum di terapkan pada sistem deteksi banjir yang menggunakan sensor ultrasonik.

Penelitian kedua tentang sistem deteksi banjir dengan menggunakan sensor JSN-SR04T pernah dilakukan dengan judul "Perancangan Sistem Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik JSN-SR04T Berbasis Internet of Things di Tanah Abang Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir" (Admanugraha dkk., 2025) pada penelitian ini merancang sistem pendeteksi banjir berbasis Internet of Things dengan menggunakan sensor JSN-SR04T, sistem yang dikembangkan mampu untuk melakukan pemantauan ketinggian air secara real – time dan memberikan notifikasi kepada pengguna. Penggunaan sensor JSN-SR04T pada penelitian ini menjadi keunggulan karena memiliki karakteristik tahan air dan cocok untuk di letakan pada luar ruangan. Tetapi, sistem yang dikembangkan masih bekerja secara terus – menerus atau aktif sepanjang waktu dan tidak menerapkan metode manajemen daya seperti *Deep Sleep.*

Pada penelitian ketiga berjudul "Sistem Deteksi Banjir Berbasis Sensor dan Energi Terbarukan" (Fatahula dkk., 2025) Pada penelitian ini dibuat sistem deteksi banjir berbasis sensor ultrasonik dan *water level control* dengan dukungan dari energi terbarukan dari panel surya dan baterai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem membutuhkan daya sebesar 12,56 W untuk menjalankan seluruh komponen secara terus menerus. Kebutuhan daya yang besar menunjukkan bahwa sistem ini masih bekerja secara aktif sepanjang waktu sehingga memerlukan sumber energi dan kapasitas baterai yang cukup besar.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, pada penelitian ini di bangun sistem dengan judul "Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT dengan Optimalisasi Daya Menggunakan *Deep Sleep*". Sistem yang dikembangkan akan menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air, *Water Level Switch* sebagai pemicu saat ESP32 dalam mode *Deep Sleep,* dan ESP32 yang menerapkan mode *Deep Sleep* untuk mengurangi konsumsi daya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapatlah rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa akurasi sensor JSN-SR04T dalam mengukur ketinggian air pada sistem deteksi banjir berbasis IoT ?
2. Bagaimana keberhasilan *Water Level Switch* dalam membangunkan ESP32 dari mode *Deep Sleep ?*
3. Bagaimana perbandingan penggunaan daya saat sistem dalam mode *Deep Sleep* dan saat sistem tanpa *Deep Sleep* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diterapkan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Sistem deteksi banjir hanya menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terhubung wifi untuk mengirim notifikasi telegram.
2. Sensor yang digunakan terbatas pada JSN-SR04T untuk mengukur ketinggian air dan *Water Level Switch* untuk mengtrigger sistem dari mode *Deep Sleep*.
3. Sistem hanya mendeteksi 3 kondisi air aman, siaga, bahaya.
4. Analisis konsumsi daya hanya dilakukan dengan membandingkan penggunaan daya sistem saat menggunakan mode *Deep Sleep* dan tanpa *Deep Sleep*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis tingkat akurasi sistem deteksi banjir berbasis Internet of Things menggunakan sensor JSN-SR04T, *Water Level Switch,* dan ESP32 dalam mengukur ketinggian air, membangunkan sistem dari mode *Deep Sleep,* serta mengirim notifikasi melalui Telegram.
2. Membandingkan konsumsi energi sistem pada saat menggunakan *Deep Sleep* dan tidak menggunakan *Deep Sleep*, untuk mengetahui penggunaan daya pada dua kondisi berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempersiapkan masyarakat sekitar jika terjadinya banjir dengan sensor JSN-SR04T untuk mendeteksi ketinggian air, dengan output berupa buzzer dan notifikasi melalui bot telegram. Sistem memiliki mekanisme *Deep Sleep* yang berfungsi untuk mengurangi penggunaan energi pada sistem dengan cara menonaktifkan sebagian fungsi dari sistem saat kondisi di sekitar sistem dalam keadaan aman atau tanpa banjir. Dengan mekanisme *Deep Sleep* ini sistem mampu untuk beroperasi lebih lama walau dengan sumber energi yang terbatas seperti *Power Bank* sebagai sumber energi utama.

1.6 Sistematika Penelitian

Penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi 6 bab agar setiap permasalahan dapat di jelaskan secara terperinci untuk menyelesaikan masalah penelitian ini. Adapun sistematis penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan pendahuluan yang terdiri dari beberapa sub bab yaitu Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian. Latar belakang akan menjelaskan mengenai topik permasalahan penelitian yang akan di bahas, penelitian sebelumnya dan teori pendukung dari berbagai sumber. Kemudian, rumusan masalah berisikan uraian masalah yang harus di selesaikan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini juga memiliki batasan dalam penelitian, di mana batasan ini berfungsi agar penelitian menjadi lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan. Selanjutnya ada tujuan penelitian yang menjelaskan mengenai tujuan dari penelitian ini dan menjawab dari rumusan masalah yang ada sebelumnya. Setelah itu, manfaat penelitian yang menjelaskan manfaat yang di dapatkan dari penelitian ini. Yang terakhir ada sistematika penulisan dari Sistem pendeteksi banjir dengan manajemen *Deep Sleep.*

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori – teori pendukung yang digunakan dalam topik penelitian ini. Ada pun landasan teori yang digunakan pada bab ini adalah Penggunaan *Deep Sleep,* ESP32, JSN-SR04T, Buzzer, *Water Level Switch*, INA219, dan penggunaan konsumsi energi.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan metode penelitian yang akan digunakan selama mengerjakan tugas akhir seperti studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem, pengujian sistem, pembahasan dan kesimpulan dari penelitian.

BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahasnya perancangan sistem secara rinci dan apa saja tahapan yang akan di lakukan selama penelitian. Perancangan pada bab ini akan membahas mengenai perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perancangan ini perangkat keras yang digunakan adalah ESP32, JSN-SR04T, *Water Level Switch*, INA219. Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan adalah *Deep Sleep,* Bot Telegram untuk mengirimkan notifikasi, dan Arduino IDE.

BAB 5 IMPELEMENTASI, PENGUJIAN, DAN PEMBAHASAN

Pada bab 5 ini akan dibahas implementasi, pengujian dan pembahasan dari sistem yang diteliti. Pada bagian implementasi sistem akan dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah disusun sebelumnya, kemudian pengujian sistem dilakukan setelah pengimplementasian selesai di mana yang akan diujikan adalah perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem, dan terakhir pembahasan yang berisikan penelitian yang telah dilakukan.

BAB 6 PENUTUPAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran terhadap permasalahan yang belum diselesaikan selama penelitian ini berlangsung, agar dapat di perbaiki dan dikembangkan pada penelitian selanjutnya.