JURNAL SINTAKS LOGIKA Vol. 4 No. 3, Sep, 2024, pp. 88-100, **eISSN : 2775-412X**
https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog

Prototipe Notifikasi Banjir Berbasis IoT

Andi Muh Sabran M[1*], Untung Suwardoyo[3]

[1,2]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*
**Email : andisabran520@gmail.com*

Abstract : *The lack of initial flood risk mitigation information to the community causes a lot of property damage and loss of life. This research aims to design a flood notification prototype so that people can avoid flood disasters. This research uses quantitative methods with an experimental approach, utilizing an ESP 8266 microcontroller connected to a wireless network and ultrasonic sensors to detect water levels based on the Internet of Things (IoT). This research succeeded in designing a flood notification system to make it easier for the public to obtain real-time water level information as an initial stage of early evacuation.*

Keywords : *Flood, Notification, IoT, Air Height Sensor, ESP 8266*

1. PENDAHULUAN

Kota Parepare diarahkan untuk menjadi Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) dengan fokus pada pengembangan industri pengolahan guna mendorong pertumbuhan ekonomi dan *agroindustri* di kawasan sekitarnya. Seiring dengan perkembangan ini, tantangan seperti bencana banjir juga perlu mendapat perhatian serius. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi seperti *google maps* diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi masyarakat, khususnya warga Parepare, untuk memantau area yang terdampak banjir. Dengan hampir semua masyarakat memiliki *smartphone* berbasis *android*, aplikasi ini dapat diakses secara luas, memungkinkan warga untuk mengetahui secara real-time lokasi-lokasi yang dilanda banjir hanya melalui perangkat mereka. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam mengidentifikasi daerah rawan banjir, sehingga mereka dapat mengambil tindakan pencegahan lebih cepat dan efektif. Dengan informasi yang akurat dan mudah diakses, diharapkan potensi kerugian akibat banjir dapat diminimalkan, mendukung kelancaran aktivitas ekonomi di kota yang sedang berkembang ini. (Adriana Paesal et al., 2021).

Pembuatan alat sistem monitoring cuaca dan peringatan banjir berbasis *IoT* menggunakan aplikasi *Mit App Inventor* untuk membantu masyarakat diberbagai wilayah yang rawan banjir agar dapat memonitoring dan sadar atas ancaman banjir. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air pada titik banjir, sedangkan *led* dan *buzzer* digunakan sebagai indikator tingkat bahaya sesuai dengan ketinggian air pada titik banjir dan sensor hujan digunakan untuk memonitoring intensitas hujan di sekitar titik banjir. Terdapat tiga tahap intensitas ketinggian air (aman, siaga, bahaya), dan monitoring hujan (cerah, hujan gerimis, hujan lebat) (Ulum, 2023).

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di seluruh dunia, khususnya di Indonesia. Bencana ini terjadi di daerah rawan banjir, sehingga dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah di daerah tersebut. Banjir terjadi karena naiknya permukaan air di sungai atau danau dimana bendungan atau saluran irigasi tidak mampu lagi menampung air sebanyak itu. Penyebab utama banjir adalah tersumbatnya saluran air akibat sembarangan membuang sampah masyarakat serta penebangan liar yang dapat menyebabkan banjir. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti fokus pada ketinggian air pada musim hujan. Oleh karena itu, peneliti merancang prototipe sistem pendeteksi banjir berbasis *IoT* dengan notifikasi Blynk yang menggunakan dua buah mikrokontroler yaitu sensor ultrasonik dan sensor ketinggian air sebagai indikator ketinggian air. Sensor ultrasonik berbasis *IoT* berfungsi mengirimkan data ketinggian air yang akan ditampilkan melalui layar *LCD*, notifikasi *blynk* pada *smartphone* Android dan juga alarm yang dapat didengar, sedangkan sensor ketinggian air berfungsi memberikan sinyal peringatan pada klakson jika air menyentuh permukaan air sensor. Dengan dua alat pendeteksi banjir ini, informasi akan lebih cepat tersampaikan (Iqbal et al., 2023).

Bencana alam merupakan bencana yang tidak dapat dihindari namun dapat dicegah dengan cara fasilitas publik dioperasionalkan dengan baik sehingga dampak korban yang berjatuhan dapat diminimalisir. Sistem yang dibangun dapat dijadikan sebagai sarana monitoring serta informasi kepada masyarakat sekitar tentang peringatan dini bencana banjir melalui grafik ketinggian air secara *realtime*, *GIS* lokasi alat, dan *alert* sistem peringatan melalui *bot telegram* serta *alert* dari alat *IoT*. Dengan melakukan pengembangan alat berupa *prototype* yang diuji langsung dengan melakukan verifikasi terhadap data yang dimasukkan pada *website*. Adapun *alert* sistem berupa *bot* telegram sebagai notifikasi yang akan diteruskan ke masyarakat agar dapat menjadi peringatan dini bencana banjir (Abi Yazid Al Bustomi, 2021).

Permasalahan banjir yang merupakan masalah yang sering dihadapi hampir setiap tahun terjadi. Pada salah satu rumah pompa yaitu stasiun Pompa Stasioner Pondok Bandung di bawah Suku Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta di dalam teknis di lapangan data laporan ketinggian air di saluran Pompa Stasioner menggunakan data ketinggian air melalui stasiun radio RIG (alat komunikasi *base station* / tetap) dan media perpesanan, maka dengan ini dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu kinerja operator maupun institusi terkait untuk mendapatkan sebuah data *real* di dalam operasional di lapangan, dalam hal ini sebuah sistem yang dapat menampilkan data secara *real* ketinggian air disaluran air di pompa stasioner agar teknis di lapangan didalam operasional mesin pompa bisa berjalan dengan baik dan tepat sesuai dengan data yang diperoleh dari sebuah sistem. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dibuat sistem pendeteksi ketinggian air menggunakan *IoT* berbasis android untuk memberikan informasi data ketinggian air melalui notifikasi *email* (Listiyoko et al., 2020).

Internet of Things (IoT) menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan bebarapa macam topologi jaringan, radio *frequency identification*

(RFID), *wireless sensor network* dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan. Dalam penelitian ini akan dilakukan inovasi baru terkait dengan cara mengukur dan memonitoring suhu lahan rumput laut. Penelitian ini akan merancang sebuah alat monitoring suhu air lahan rumput laut berbasis *Internet of things* yang dihubungkan dengan sensor. Dengan alat ini para petani tidak perlu lagi untuk membawa sampel air untuk diuji di laboratorium (Pawelloi et al., 2023).

Permasalahan yang sering terjadi ketika adanya bencana alam berupa tanah longsong, angin ribut, banjir, gempa bumi adalah tidak adanya peringatan dini untuk masyarakat yang terdampak bencana alam, sehingga hal ini banyak merugikan masyarakat yang saat itu tidak sempat menyelamatkan barang-barang atau benda-benda yang dianggap penting. Berdasarkan permasalahan ini maka peneliti akan membuat prototipe peringatan dini bencana alam. Prototipe alat yang akan dibuat adalah peringatan dini untuk bencana banjir dengan tujuan untuk membantu masyarakat agar supaya dapat mengetahui lebih dini mengenai bencana banjir ini serta diharapkan dapat meminimalisir kerugian bagi masyarakat. Metode yang digunakan adalah perangcangan dan eksperimen. Sistem peringatan ini merupakan alat peringatan awal akan terjadinya banjir dengan mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan *Raspberry Pi* sebagai pengontrolnya dan *Internet of Things* (IoT) sebagai sistem pengiriman informasi kondisi ketinggian air (Priatim et al., 2023).

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang kerap melanda berbagai daerah di Indonesia, tak terkecuali di Desa Sedau. Salah satu cara untuk mengantisipasi bencana banjir ini yaitu dengan membuat sebuah alat yang mampu memberikan peringatan dini terhadap kenaikan air di wilayah Desa Sedau. Salah satu alat yang bisa digunakan yaitu dengan memanfaatkan teknologi *IoT*. Pembuatan sistem peringatan dini bencana banjir dengan sensor tingkat air yang terpasang di gerbang air sungai Sedau dan terhubung ke perangkat lain. Perangkat ini dilengkapi dengan Arduino uno dan bahasa pemrograman *syntax* C++. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan SMS *gateway SIM900a*. Unjuk kerja hardware bekerja dengan optimal, dimana setiap sensor dapat dengan optimal membaca setiap parameter, dan *SIM90 0l* dapat memberikan notifikasi ke pengguna (Kayohana et al., 2023).

Sensor ultrasonik yang berbasis *IoT* berfungsi mengirim data ketinggian air yang akan ditampilkan melalui LCD, Notifikasi *Blynk* pada *smartphone android* dan juga alarm *Buzzer*, dan *water level sensor* berfungsi untuk memberikan sinyal alarm pada *buzzer* jika air telah menyentuh sensor. Dengan adanya dua alat deteksi banjir tersebut akan memberikan informasi lebih cepat, jika sensor ultrasonik mengalami kendala sinyal, maka *water level sensor* akan memberikan peringatan berupa alarm yang ada pada *buzzer* ketika air menyentuh sensor. Hasil uji coba dari perancangan *prototype* ini telah bekerja dengan baik untuk mengirim alarm atau sinyal dengan notifikasi pada aplikasi *blynk* sebagai peringatan banjir pada masyarakat (Setiawan & Sujatmika, 2022).

Saat ini sistem akses pada bendungan pemantauan tinggi air masih dilakukan secara berkala dan proses kerja daun pintu bendungan masih dikontrol oleh petugas. Oleh karena itu untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dizaman ini dirancanglah sebuah sistem akses yang bekerja secara otomatis yaitu prototipe sistem monitoring ketinggian air pada bendungan berbasis

internet of things. Dengan dukungan mikrokontroler, Arduino uno dan *nodemcu esp* 8266 sebagai otak untuk mengelolah data dari sensor ultrasonik ke monitoring. Sistem ini juga dibangun dengan menggunakan rangkaian komponen *arduino uno*, sensor ultrasonik, *Relay*, Servo, *Buzzer*, lampu, dan *Node MCU ESP* 8266 sedangkan aplikasi monitoring dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *java script*. Prototipe sistem monitoring ketinggian air pada bendungan berbasis *internet of things* ini diuji menggunakan *black-box* yang menyatakan bahwa sistem berjalan sesuai kebutuhan dan bebas dari kesalahan (Corawittoeng, 2020).

Bencana banjir merupakan ancaman yang hampir rutin dihadapi masyarakat Indonesia setiap tahun, terutama saat musim penghujan tiba. Dampak dari banjir tidak hanya merusak infrastruktur dan harta benda, tetapi juga mengancam keselamatan jiwa. Oleh karena itu, diperlukan alat yang mampu meminimalisir kerugian melalui sistem monitoring yang *real-time* dan notifikasi yang beroperasi selama 24 jam. Penulis berusaha mengembangkan alat yang mengintegrasikan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam sistem monitoring banjir ini, dengan menggunakan sensor *HC-SR04* sebagai sensor jarak untuk mengukur ketinggian air. Sensor ini dipadukan dengan *Node MCU ESP-8266* sebagai chip mikrokontroler yang bertugas mengolah data, serta *thinkspeak* sebagai platform untuk memvisualisasikan data dalam bentuk grafik yang mudah dipahami. Alat ini diharapkan dapat memantau ketinggian air di bendungan atau lokasi rawan banjir secara terus-menerus, sehingga memungkinkan pihak berwenang dan masyarakat untuk memantau kondisi air tanpa harus datang ke lokasi secara langsung, cukup melalui *website thinkspeak*. Dengan demikian, tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih cepat dan lebih tepat, mengurangi potensi kerugian yang disebabkan oleh banjir. (Hendrian et al., 2024).

Banjir tidak hanya menyebabkan kerugian materi seperti kerusakan properti dan infrastruktur, tetapi juga mengganggu kehidupan sehari-hari masyarakat, termasuk akses terhadap layanan dasar seperti air bersih, listrik, dan transportasi. Selain itu, banjir dapat menyebabkan penyebaran penyakit, memperburuk kondisi kesehatan masyarakat, dan memicu perpindahan penduduk secara besar-besaran. Upaya pencegahan dan mitigasi menjadi sangat penting, terutama melalui penggunaan teknologi yang mampu memberikan peringatan dini. Dengan adanya aplikasi *Node MCU ESP-8266* dan sensor ultrasonik *HC-SR04*, deteksi dini banjir menjadi lebih efektif, memungkinkan otoritas dan masyarakat untuk segera mengambil langkah-langkah evakuasi dan penyelamatan, sehingga dampak negatif banjir dapat diminimalkan. Teknologi ini dapat berperan sebagai bagian *integral* dari sistem mitigasi bencana yang lebih luas, yang mencakup perbaikan infrastruktur, peningkatan kesadaran masyarakat, dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik. (Kodir Al Bahar, 2024).

Berdasarkan latarbelakang dan literatur di atas, maka fokus penelitian ini berupa pembuatan alat untuk pengiriman notifikasi ketinggian air yang dapat dilihat pada aplikasi mobile yang dibuat secara *real-time* berbasis IoT.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode eksperimental yang dilakukan di lapangan dengan metode survei secara langsung ke titik lokasi untuk mendapatkan rangkaian alat yang akan dibangun serta memodifikasi rangkaian elektronika dalam melakukan pengujian terhadap simulasi yang dibuat.

2.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Kota Parepare, Provinsi Sulawesi Selatan. Waktu yang dipergunakan untuk pelaksanaan penelitian ini adalah kurang lebih empat bulan pada tahun 2021.

2.3. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 1. Perangkat Keras

Jenis	Spesifikasi
Laptop	*ACER*
Processor	*Intel Core 2 Duo E8500*
RAM	8 GB
SSD	240 GB
Tools	*ESP 8266, Sensor Ultrasonik HC-SRC04, Water Level Sensor*

Tabel 2. Perangkat Lunak

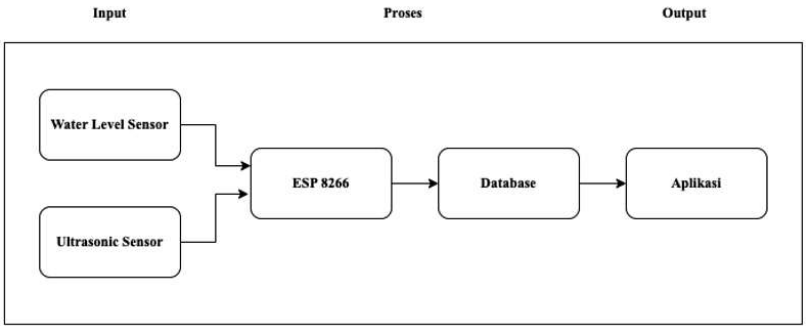
Jenis	Spesifikasi
Sistem Operasi	*Windows 10 Pro 64 Bit*
Tools	*Diagram Net Desktop, Visual Studio Code*

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literatur, yang mencakup kajian mendalam terhadap buku, situs web, dan berbagai sumber informasi lainnya yang berhubungan dengan *Internet of Things*. Dengan cara ini, peneliti mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai topik tersebut.

2.5. Rancangan Penelitian

Dimana nilai yang dimasukkan adalah ketinggian air pada sungai yang didapatkan oleh sensor *water level* dan sensor *ultrasonic*, kemudian nilai ini akan dikirim ke server yang akan diproses , jika nilai mencapai nilai tertentu, maka sistem akan mengirim notifikasi kepada aplikasi yang mana merupakan output daripada sistem.

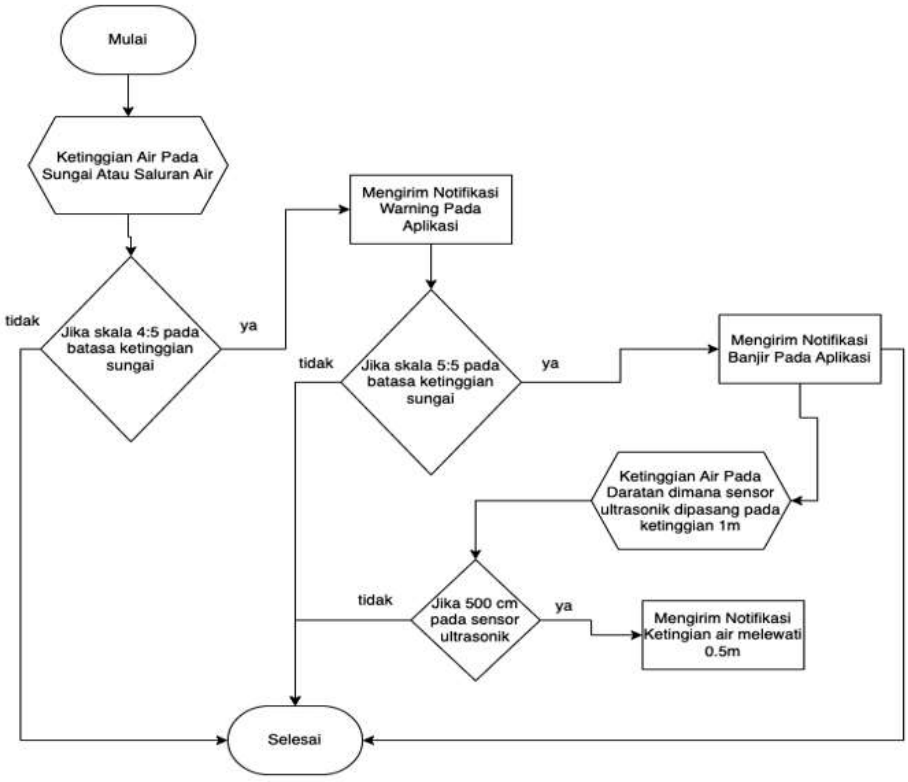


Gambar 1. Rancangan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Flowchart* Sistem

Perancangan sistem secara umum digambarkan dengan *flowchart* seperti pada gambar di bawah:

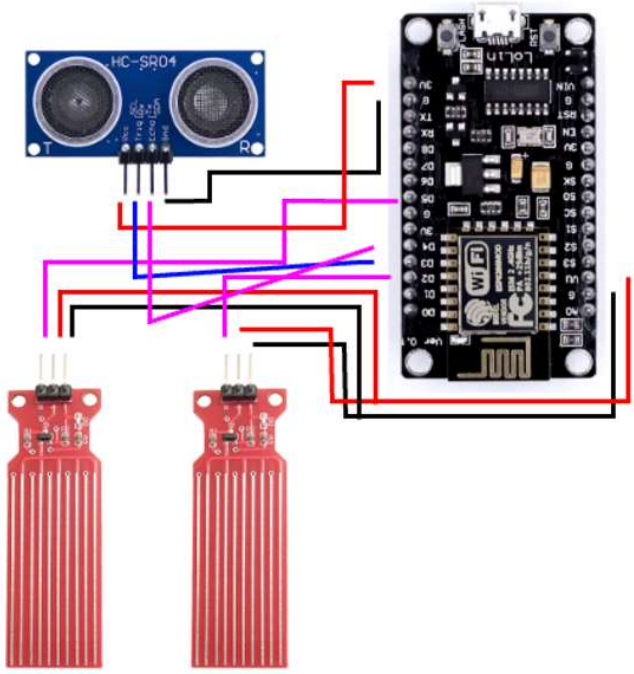


Gambar 2. *Flowchart* Sistem

3.2. Desain Konstruksi

Diatas merupakan konstruksi alat dimana terdapat dua buah *sensor water level* yang mana *water level* yang pertama diletakkan pada skala 4:5 saluran air manakala *water level* kedua diletakkan pada batas atau skala 5:5 saluran air. Sensor *ultrasonic* pula

diletakan pada ketinggian 1 (satu) meter setelah batas saluran air untuk menghitung ketinggian banjir.



Gambar 3. Desain Konstruksi

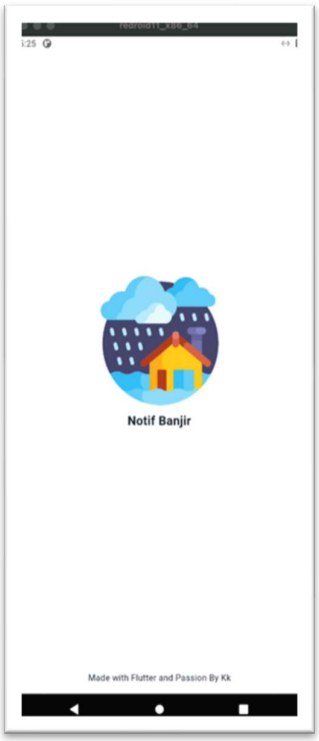
3.3. Tampilan Alat

Dibawah merupakan tampilan alat dan aplikasi yang selesai dirancang dan dibuat oleh penulis :

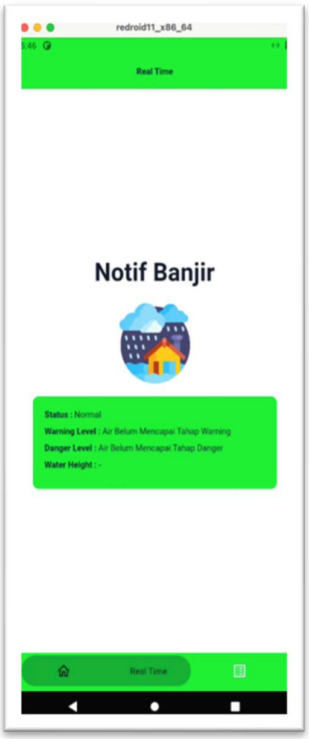
Gambar 4. Tampilan Alat

3.4. Tampilan Aplikasi

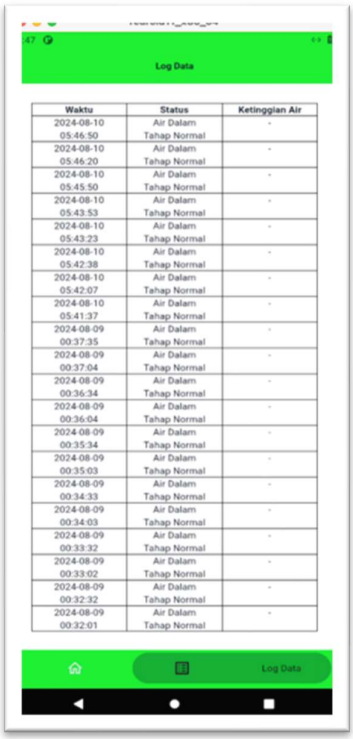
Gambar 5, dibawah ini merupakan halaman utama admin menampilkan *logo* dan nama aplikasi. Gambar 6, merupakan halaman monitoring, disini pengguna dapat melihat kondisi air secara *realtime*. Aplikasi menampilkan status, *warning level , danger level* dan ketinggian air. Gambar 7, merupakan halaman *log data*, pada halaman ini ditampilkan data-data sebelumnya yang disimpan oleh sistem selama dua menit jika air pada tahap normal. Jika tahap warning maka sistem akan menyimpan data selama satu menit. Jika dalam tahap danger maka sistem akan menyimpan data selama 30 menit secara berkala.



Gambar 5.



Gambar 6.



Gambar 7.

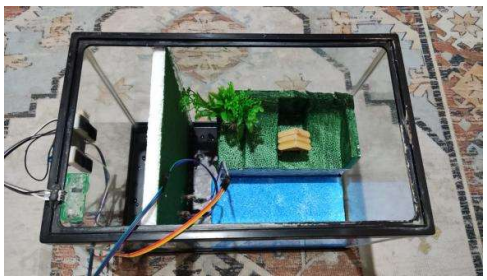
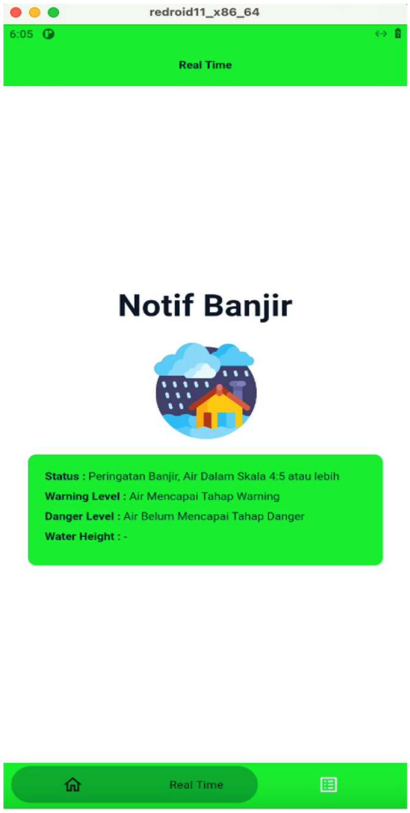
3.5. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan suatu keharusan dalam membuat aplikasi untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari aplikasi yang telah dibuat. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian sebagai berikut.

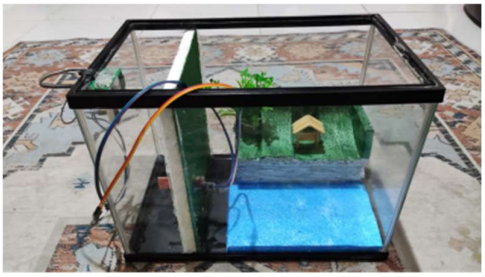
Tabel 3. Pengujian *BlackBox* Ketinggian Normal

Alat	Aplikasi
Diatas merupakan pengujian dengan ketinggian air normal atau belum ada kenaikan air. Disini terlihat bahwa aplikasi menunjukkan status normal.	

Tabel 4. Pengujian *BlackBox Warning* (Skala 4:5)

Alat	**Aplikasi**
	
Diatas merupakan pengujian dengan ketinggian air *warning* atau berada di skala 4:5 (Ketinggian air 6 cm), disini terlihat bahwa aplikasi menunjukkan status *warning* dan peringatan banjir diinformasikan oleh aplikasi.	

Tabel 5. Pengujian *BlackBox Danger* (Skala 5:5)

Alat	Aplikasi
	
Diatas merupakan pengujian dengan ketinggian air danger atau berada pada skala 5:5 (Ketinggian air 9 cm). Disini terlihat bahwa aplikasi menunjukkan status danger dan peringatan bahaya banjir, serta ketinggian air diinformasikan oleh aplikasi.	

4. KESIMPULAN

Sistem notifikasi banjir berbasis *IoT* ini berhasil merancang alat mendeteksi ketinggian air secara akurat dan *real time*, serta mengirimkan notifikasi langsung kepada masyarakat. Ini memungkinkan masyarakat menerima peringatan dini dan melakukan evakuasi lebih cepat, sehingga berpotensi mengurangi kerugian harta benda dan korban jiwa akibat banjir. Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup penambahan sensor tambahan dan peningkatan daya tahan perangkat terhadap kondisi lingkungan ekstrem yang dapat lebih meningkatkan keandalan dan akurasi sistem dalam berbagai situasi banjir.

REFERENSI

Abi Yazid Al Bustomi, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis IoT Menggunakan Protokol MQTT Dengan Notifikasi Bot Telegram. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/42612

Adriana Paesal, A., Basri, M., & Marlina. (2021). Aplikasi Pemberitahuan Banjir pada Daerah Parepare Menggunakan Google Maps Berbasis Android. http://digilib.umpar.ac.id/digfile/1675736828_Jurnal.pdf

Corawittoeng, R. (2020). Prototipe Sistem Minitoring Ketinggian Air pada Bendungan Berbasis Internet of Things. http://digilib.umpar.ac.id/digfile/1666320838_Jurnal.pdf

Hendrian, Y., Ferdiansyah Ramadhan, G., & Adi Nugroho, P. (2024). Prototype Sistem Monitoring Banjir Berbasis Thingspeak Menggunakan Sensor HC-SR04 Dan Node MCU Esp-8266. INSANtek, 5(1), 01–06. https://doi.org/10.31294/insantek.v5i1.3301 https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/insantek/article/view/3301/1616

Iqbal, M., Rosadi, A., & Andana, E. K. (2023). Perancangan Deteksi Dini Banjir Berbasis Iot Dan Water Level Dengan Notifikasi Blynk Dan Alarm. 2. https://pustaka-psm.unilak.ac.id/index.php/Semaster/article/view/18396/5828

Kayohana, K. W., Switrayana, I. N., & Alfiansyah, M. W. (2023). Analisa Kebutuhan Pengembangan Prototype Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Internet of Things (IoT) di Desa Sedau. 7(5). https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/7957/4717

Kodir Al Bahar, A. (2024). Aplikasi Node MCU ESP 8266 dan sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai pendeteksi banjir. https://jurnalteknik.unkris.ac.id/index.php/jie/article/view/434/344

Listiyoko, L., Fahrudin, A., & Saputra, A. A. (2020). Sistem pendeteksi ketinggian air menggunakan Internet of Things bebrbasis android untuk memberikan informasi data ketinggian air melalui notifikasi email. 15(1). https://journal.untar.ac.id/index.php/JKI/article/view/7209

Pawelloi, A. I., Mukmin, M., & Hamira, H. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Salinitas Air pada Lahan Rumput Berbasis Internet of Things (IoT). Jurnal Mosfet, 3(1), 5–9. https://doi.org/10.31850/jmosfet.v3i1.2158 http://digilib.umpar.ac.id/digfile/1706595338_Jurnal.pdf

Priatim, R. A., Asri, M., & Abdussamad, S. (2023). Rancang Bangun Prototipe Peringatan Dini Banjir Menggunakan Raspberry Pi Berbasis IoT. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjeee/article/view/19696/6888

Setiawan, M. R. A., & Sujatmika, A. R. (2022). Prototyupe Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik, dan Water Level Sensor dengan Notifikasi Blynk. 4(2). http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis/article/view/573

Ulum, M. B. (2023). Sistem Monitoring Cuaca dan Peringatan Banjir Berbasis IoT dengan Menggunakan Aplikasi MIP APP Inventor. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 11(3). https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3088 http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/3088