

SISTEM MONITORING CUACA DAN PERINGATAN BANJIR BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI MIT APP INVENTOR

Muh Bahrul Ulum¹, Fawaidul Badri²

^{1,2} Teknik Elektro, Universitas Islam Malang; Jl. Mayjen Haryono No.193, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144

Riwayat artikel:

Received: 30 Mei 2023

Accepted: 10 Juli 2023

Published: 1 Agustus 2023

Keywords:

internet of things;

realtime;

mikrokontroler;

sensor.

Correspondent Email:

fawaidulbadri@unisma.ac.id

© 2023 JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstrak. Bencana Banjir menjadi salah satu fokus perhatian, karena masih banyak menimbulkan kerugian dan korban jiwa. Banjir dapat terjadi akibat meluapnya air, karena itu diperlukan deteksi dini terhadap level air. Menurut dibi.bnpb.go.id terdapat total 3257 bencana banjir di Indonesia pada tahun 2020-2022. Tujuan pembuatan alat Sistem Monitoring Cuaca dan Peringatan Banjir Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Mit App Inventor Untuk membantu masyarakat di berbagai wilayah yang rawan banjir agar dapat memonitoring dan sadar atas ancaman banjir. Mikrokontroler menggunakan Wemos D1 R1 yang sudah ada modul esp 8266 sehingga bisa tersambung ke jaringan internet. *Internet of things* merupakan teknologi untuk mengirimkan data sensor secara *realtime*. Penelitian menggunakan 3 jenis sensor berupa sensor ultrasonic yang mampu mendeteksi ketinggian air, sensor hujan mampu menginformasikan cuaca berupa intensitas hujan dari mulai hujan gerimis, hujan sedang dan hujan deras dan sensor dht 11 yang mampu mendeteksi data suhu disekitar. Data yang diperoleh dari ketiga sensor bisa langsung dipantau secara *realtime* di smartphone dengan menggunakan aplikasi Mit App Inventor. Setelah melakukan uji coba alat mampu memberikan data suhu disekitar alat dan peringatan dini bencana banjir yang di tandai dengan bunyi buzzer dan indikator Led.

Abstract. Flood disaster is one of the focuses of attention, because it still causes a lot of loss and loss of life. Floods can occur due to overflow of water, therefore early detection of water levels is necessary. According to dibi.bnpb.go.id there were a total of 3257 flood disasters in Indonesia in 2020-2022. The purpose of making an IoT-based Weather Monitoring and Flood Warning System tool using the Mit App Inventor application is to help people in various flood-prone areas to be able to monitor and be aware of the threat of flooding. The microcontroller uses Wemos D1 R1 which already has an esp 8266 module so it can be connected to the internet network. *Internet of things* is a technology for sending sensor data in real time. The study used 3 types of sensors: an ultrasonic sensor capable of detecting water levels, a rain sensor capable of informing the weather in the form of rain intensity from drizzling rain, moderate rain and heavy rain and a dht 11 sensor capable of detecting ambient temperature data. The data obtained from the three sensors can be directly monitored in real time on a smartphone using the Mit App Inventor application. After testing the tool is able to provide temperature data around the tool and flood early warning which is marked with a buzzer sound and an Led indicator.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi membuat masyarakat dengan mudah mendapatkan data kondisi lingkungan disekitar mereka termasuk data perkiraan cuaca, Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dengan 2 musim yaitu musim panas dan musim hujan akan tetapi saat peralihan antara musim panas dan musim hujan biasanya kondisi cuaca tidak menentu atau lebih dikenal sebagai pancaroba yang ditandai dengan adanya curah hujan yang tinggi yang disertai dengan badai angin, dengan demikian masyarakat perlu adanya ketanggapan dalam mengantisipasi dari cuaca buruk seperti adanya banjir dan badai angin.

Bencana Banjir menjadi salah satu fokus perhatian, karena akibat dari kurangnya Tindakan pencegahan sehingga masih banyak menimbulkan kerugian dan korban jiwa. Banjir dapat terjadi pada saat curah hujan tinggi yang mengakibatkan meluapnya air sungai ataupun saluran air yang melebihi kapasitas daya tampungnya, karena itu diperlukan deteksi dini terhadap level air. Sejak tahun 2018-2020 bencana banjir mengalami peningkatan yang cukup tinggi yaitu dari 883 kejadian sampai 1518 kejadian bencana banjir di tahun 2020 [1] [2].

Dengan menggunakan jaringan internet kita bisa mendapatkan informasi secara mudah dan dalam waktu yang cukup singkat. Teknologi yang digunakan pada jaringan internet ini yaitu *Internet of Things* yang bisa digunakan untuk mengontrol dan memantau kondisi tertentu contohnya difungsikan untuk mengetahui kondisi lingkungan disekitar seperti kondisi cuaca, suhu, kelembaban udara, kecepatan angin dan cahaya secara *realtime*. *Internet of things* bisa mengkoneksikan berbagai perangkat dengan menggunakan koneksi internet sehingga memudahkan untuk proses pemantauan dan pengontrolan secara jarak jauh [3] [4].

Solusi yang bisa dilakukan yaitu dengan memanfaatkan teknologi *internet of things* yang digunakan untuk memantau kondisi cuaca dan peringatan banjir sehingga dapat membantu masyarakat guna mencegah hal-hal yang tidak diinginkan Ketika perubahan cuaca yang tidak menentu. Nantinya informasi yang didapat dari sistem ini adalah data ketinggian air, data suhu serta kelembaban dan intensitas curah hujan

yang bisa dipantau melalui aplikasi di smartphone.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dari itu peneliti membuat alat “Sistem Monitoring Cuaca dan Peringatan Banjir Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Mit App Inventor” dengan 3 sensor sekaligus yaitu sensor DHT11, sensor ultrasonic, dan sensor rain. Melalui alat ini, diharapkan bisa menangani masalah diatas dan membantu masyarakat di berbagai wilayah yang rawan banjir supaya dapat memonitoring dan sadar atas ancaman banjir yang mungkin akan terjadi di titik terdekat lokasi mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of things*

Internet of things adalah suatu skema yang digunakan untuk mengirimkan data melalui sebuah jaringan internet tanpa membutuhkan interaksi antar manusia ataupun manusia ke komputer [5].

Mikrokontroler saat ini mengalami perkembangan hal ini membuat IoT semakin mudah diakses sehingga banyak modul mikrokontroler yang memiliki modul berbasis Ethernet maupu wifi yang terbaru dikenal dengan ESP8266. Beberapa jenis ESP8266 adalah type ESP-01, 07 dan 12 modul ini dapat ditemukan dipasaran Indonesia dengan fungsi yang sama hanya perbedaanya pada GPIO pin yang disediakan.

2.2 Wemos D1 R1

Mikrokontroler wemos d1 r1 adalah bentuk dari pengembangan board Arduino yang digunakan untuk keperluan *Internet of Things*, untuk terhubung ke jaringan internet wemos menggunakan ESP8266 sebagai modul wifinya [6].

2.3 Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 merupakan suatu modul yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara dengan penggunaan daya yang rendah. Modul sensor ini pada pemakaian jangka panjang mempunyai stabilitas yang cukup tinggi dan luaran yang sudah terkalibrasi.

Sensor DHT 11 bisa membaca nilai suhu udara antara 0-50°C dan kelembaban udara 20-90% dengan masing-masing resolusi sebesar 0,1 dan relative humidity sebesar 1%. Sensor ini

mampu melakukan pengukuran suhu dan kelembaban dengan ketepatan sekitar 2 dan 4% RH [7].

2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi dengan memanfaatkan gelombang untrasonik berupa bunyi yang diubah kebesaran listrik ataupun sebaliknya. Prinsip kerja dari sensor ultrasonik ialah memanfaatkan pantulan gelombang yang dipakai untuk menafsikan jarak dengan frekuensi tertentu [8].

2.5 Sensor Hujan

Sensor ini bekerja untuk membedakan beberapa variasi intensitas air hujan dengan menganakn prinsip perbedaan resistansi pada lempengannya. Kemudian mentransfer sinyal kebentuk perubahan nilai resistansi ke sebuah mikrokontroler. Sensor ini dibuat kedalam sebuah kisi-kisi yang tersusun dari dua lempeng tembaga seperti sisir. Ketika permukaan sensor ini kering resistensi antar dua lempeng sangat tinggi, tetapi ketika air menutupi lempeng, arus akan mengalir antara pelat,tembaga sehingga mengurangi resistensi.

2.6 Blynk

Aplikasi blynk di bentuk dengan tujuan untuk memonitoring dan mengontrol data dari suatu perangkat keras secara jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet ataupun intranet. Dalam suatu projek *internet of things* aplikasi blynk dengan mudah dapat digunakan untuk menyimpan ataupun menampilkan data berupa angka, warna ataupun grafik [7].

2.7 Mit App Inventor

MIT App Inventor atau App inventor adalah program digunakan untuk membuat aplikasi android. App Inventor merupakan produk buatan google yang sangat mudah dipelajari dan digunakan untuk membuat aplikasi sehingga saat ini telah dikembangkan oleh *Massachusetts Institute of Technology*. Program dalam app inventor digunakan membantu mendesain dan membuat aplikasi android yang berbasis java intervace dan web page.

2.8 Penelitian terkait

Sistem ini dibuat berdasarkan beberapa sumber penelitian terdahulu yang terkait dengan permasalahan yang sama sebagai bahan referensi dan kajian teori.

Penelitian oleh totok sugiyanto dengan judul Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis *Internet of things* (IoT) pada penelitian ini berhasil mendapatkan informasi cuaca berdasarkan sensor yang di pakai yaitu sensor rain, sensor LDR dan sensor DHT 11 yang data tersebut dapat diakses melalui web site yang update setiap 1 detik dan disajikan dalam bentuk data statistic, penelitian ini melakukan 25 kali percobaan dengan nodemcu sebagai mikrokontrollernya dan pada saat kecepatan internet 100 kbps data terkirim sempurna sedangkan pada saat kecepatan kurang dari 100 kbps data yang berhasil terkirim ke server sebesar 87,7 % dan 8 % gagal terkirim [4].

Jurnal sutarti, yang berjudul Prototype Sistem Pendeteksi Banjir Menggunakan Nodemcu dan Protokol Mqtt Berbasis *Internet of things* mampu mengetahui kondisi ketinggian air secara real time dengan menggunakan sensor ultrasonic dan nodemcu sebagai mikrokontroler, informasi yang bisa didapat dari hasil penelitian ini yaitu berupa data ketinggian air yang disertai lampu indicator Led berupa warna merah, hijau dan kuning yang dapat dipantau dengan menggunakan aplikasi telegram [9].

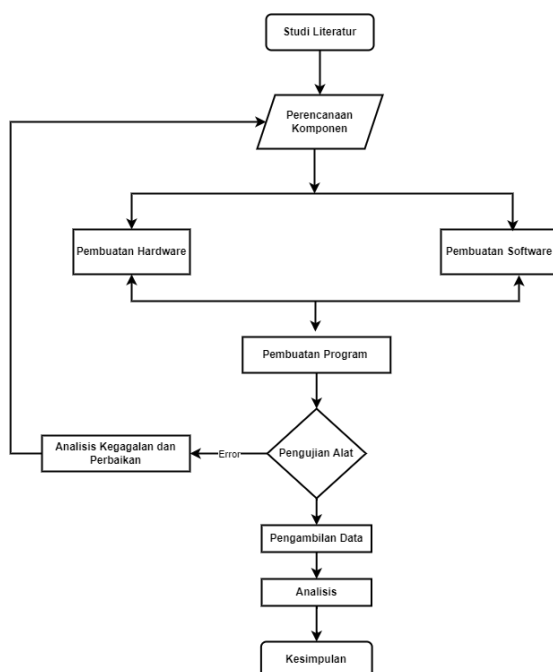
Penelitian oleh yogi wahyudi dengan judul Sistem Iot Untuk Deteksi Bencana Banjir Menggunakan Algoritma C4.5 dan Modul Komunikasi Esp 8266 dengan menggunakan algoritma C4.5 penelitian ini mampu memprediksi banjir secara real time dengan nilai presisi 100% dan recall 100%, sistem ini menggunakan sensor waterflow dan ultrasonic untuk mengukur debit dan ketinggian air sungai yang diletakkan 5-30 meter dengan server dan proses pengiriman datanya menggunakan protocol HTTP menggunakan modul komunikasi esp 8266 yang menghasilkan data packet loss rata-rata 0,1%, delay rata-rata 0,8 ms dan troughput rata-rata 482 bps [10].

Jurnal Shania Putri Windiastik, Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (*Internet of things*) penelitian ini mampu mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan sensor water level sensor serta buzzer sebagai indicator peringatan apabila debit air semakin tinggi.

Sistem akan berjalan secara otomatis mengirimkan informasi mengenai kondisi banjir yang bisa dipantau secara langsung pada web server menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 yang terkoneksi dengan internet dengan sistem *internet of things* [3].

3. METODE PENELITIAN

Dalam proses pengerjaan penelitian sistem monitoring cuaca dan peringatan banjir berbasis iot dengan menggunakan mit app inverter ini, menggunakan beberapa metode yang digunakan, Adapun runtutan metode akan dijelaskan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.1 Studi literatur

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, studi literatur digunakan untuk memaksimalkan teori dan metode penelitian. Proses ini dibuat dilakukan pemahaman mendalam terkait teknologi *Internet of things* dan fungsi-fungsi komponen yang digunakan dengan mempelajari jurnal ataupun teori dari kajian penelitian terdahulu.

3.2 Perencanaan komponen

Pada tahap ini dilakukan proses perencanaan dan penentuan komponen yang perlu digunakan dalam Sistem

Monitoring cuaca dan peringatan banjir. Adapun peralatan yang dibutuhkan untuk perancangan alat dalam penelitian sebagai berikut.

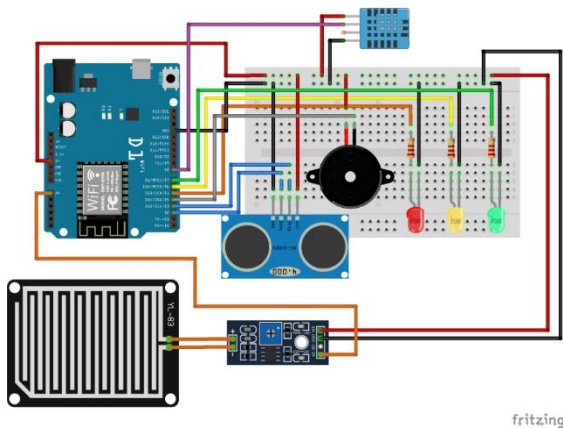
Tabel 1. Perencanaan Komponen

No	Komponen	Fungsi
1	Wemos D1 R1	Sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk mengolah dan memproses data.
2	Sensor DHT11	Mengukur suhu dan kelembaban udara disekitar sensor.
3	Sensor Ultrasonik	Mendeteksi objek yang ada di depannya dengan memanfaatkan gelombang ultrasonic.
4	Rain Sensor	Mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari – hari.
5	Buzzer	Mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara (menghasilkan bunyi yang digunakan sebagai alarm pendeteksi)
6	Led Merah	Sebagai indikator
7	Led Kuning	Sebagai indikator
8	Led Hijau	Sebagai indikator

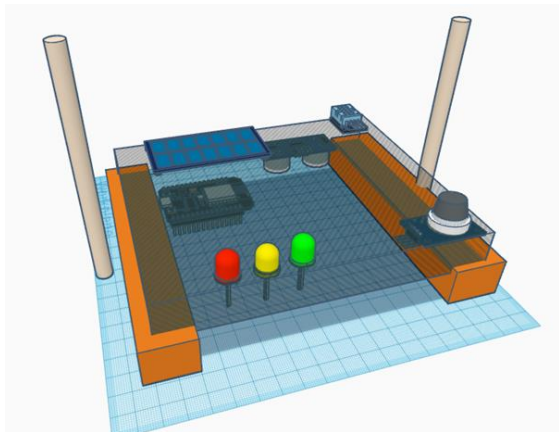
No	Komponen	Fungsi
9	Resistor	Sebagai hambatan tegangan yang diterima Led

3.3 Pembuatan hardware

Proses perakitan alat yang dilakukan dengan mengkoneksikan semua komponen yang dibutuhkan seperti sensor hujan, sensor dht 11, sensor ultrasonik, buzzer dan Led ke mikrokontroler Wemos D1 R1.



Gambar 2. Rangkaian Komponen



Gambar 3. Rancangan Desain Alat

3.4 Pembuatan aplikasi

Tahap ini membuat software yang berupa aplikasi yang bisa menampilkan data dari sensor yang sudah dikirim ke mikrokontroler, pembuatan aplikasi.



Gambar 4. Rancangan Desain Aplikasi

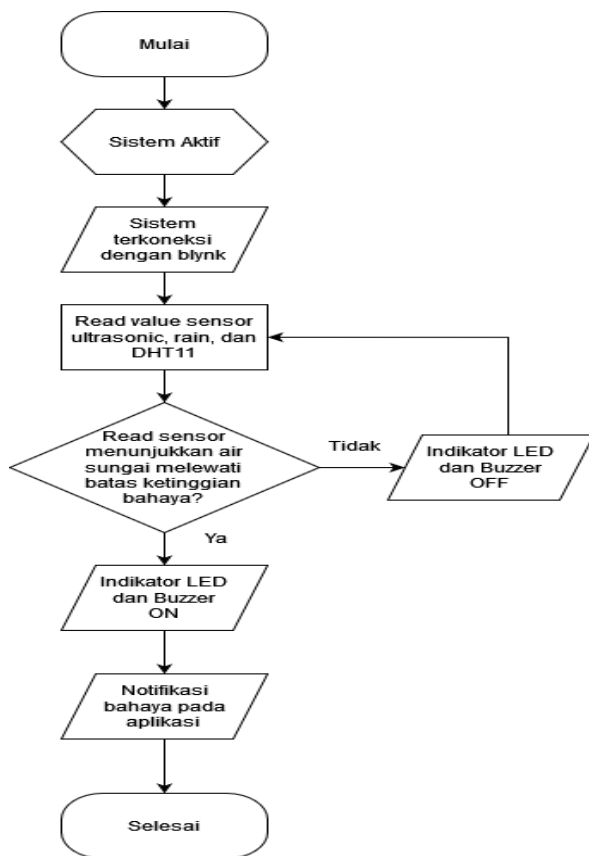
3.5 Pembuatan program

Pembuatan program dilakukan untuk mengatur tingkat curah hujan, ketinggian air dan mengatur buzzer dan Led sebagai indikator pada Sistem Monitoring Cuaca dan Peringatan Banjir Sekaligus Berbasis IoT dengan Menggunakan Aplikasi Mit App Inverter.

3.6 Pengujian alat

Setelah alat selesai dibuat baik pada hardware, software maupun program sistem siap di jalankan dengan melihat apakah setiap komponen berjalan sesuai perintah dari program.

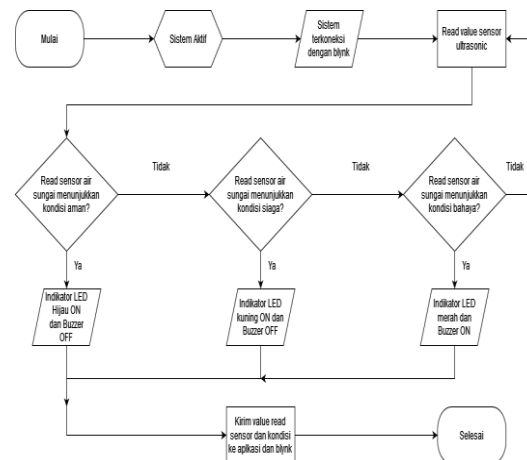
Dalam tahapan ini akan melihat data-data yang diperoleh dari hasil pengujian terhadap masing-masing komponen penyusunan dan pengujian alat secara keseluruhan. Adapun data-data dari hasil pengujian ini didasarkan pada materi yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk merancang alat yang dapat memantau cuaca dan sistem peringatan banjir secara jarak jauh yang berbasis IoT.



Gambar 5. Flowchart Cara Kerja Sistem

Cara kerja dari alat ini adalah Wemos D1 R1 menerima input data kelembaban dari Sensor DHT11, sensor ultrasonic dan sensor rain yang terhubung. Lalu Wemos D1 R1 mengirim data sensor ke server Blynk IoT. Setelah itu data sensor diterima oleh Blynk IoT lalu disimpan di database cloud milik Blynk dan ditampilkan pada web dashboard Blynk IoT kemudian data juga ditampilkan di aplikasi MIT app inventor dengan mengambil API dari blynk server.

a. Sistem Kerja Sensor Ultrasonik

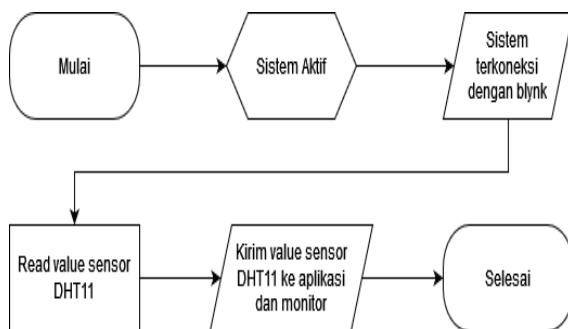


Gambar 6. Cara kerja sensor ultrasonik

Penjelasan Flowchart :

- Mulai
- Sistem akan aktif
- Sistem akan terkoneksi dengan blynk
- Sistem melakukan pembacaan sensor ultrasonik.
- Jika sensor membaca kondisi sungai aman maka indikator LED hijau akan on dan buzzer akan off.
- Jika sensor membaca kondisi sungai siaga maka indicator Led kuning akan on dan buzzer akan off .
- Jika sensor membaca kondisi sungai bahaya maka indicator Led merah akan on dan buzzer akan on.
- Selanjutnya pembacaan hasil sensor akan dikirim ke mobile apps dan blynk.
- Namun jika hasil sensor tidak terbaca, maka kembali ke proses read value sensor.
- Selesai

b. Sistem Kerja Sensor Dht 11

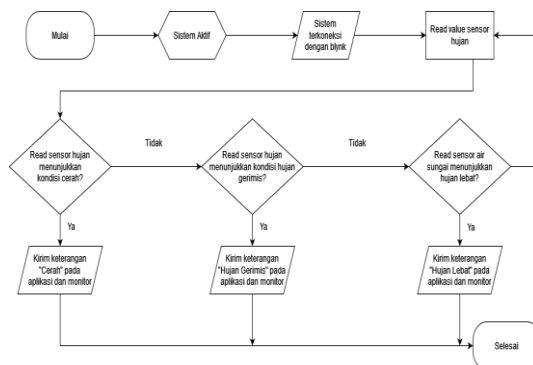


Gambar 7. Cara Kerja Sensor Dht 11

Penjelasan flowchart :

- Mulai
- Sistem akan aktif
- Sistem akan terkoneksi dengan blynk
- Sistem akan melakukan pembacaan sensor DHT11
- Sistem akan mengirim hasil pembacaan sensor DHT11 ke aplikasi dan monitor.
- Selesai

c. Sistem Kerja Sensor Hujan



Gambar 8. Cara Kerja Sensor Hujan

Penjelasan flowchart :

- Mulai
- Sistem akan aktif
- Sistem akan terkoneksi dengan blynk
- Sistem akan melakukan pembacaan sensor rain
- Jika sensor rain menunjukkan kondisi cerah, maka sistem akan mengirim keterangan “Cerah” pada aplikasi dan monitor
- Jika sensor rain menunjukkan kondisi hujan gerimis, maka sistem akan mengirim

keterangan “Hujan Gerimis” pada aplikasi dan monitor

- Jika sensor rain menunjukkan kondisi hujan lebat, maka sistem akan mengirim keterangan “Hujan Lebat” pada aplikasi dan monitor
- Jika hasil sensor tidak terbaca, maka kembali ke proses read value sensor.
- Selesai

3.7 Analisis kegagalan dan perbaikan

Setelah melakukan pengujian maka dilakukan analisis terkait kegagalan sistem pada rangkaian ataupun aplikasi android dan melakukan perbaikan setiap permasalahan yang terjadi.

3.8 Pengambilan data

Pada tahap ini mulai pengambilan data Sistem monitoring cuaca dan peringatan banjir berbasis iot menggunakan aplikasi mit app inventor yang sudah berjalan sempurna tanpa adanya kegagalan dalam pembacaan data, data yang diambil adalah ketinggian air, curah hujan, suhu dan kelembaban.

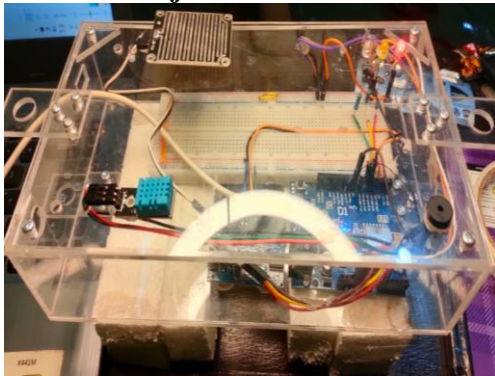
3.9 Kesimpulan

Hasil dari pengambilan data penelitian dapat diambil kesimpulan yang berdasarkan dari pengumpulan data dan analisis pada setiap tahapan penelitian. Selanjutnya akan diberikan saran-saran yang dianggap penting dan mungkin untuk ditindak lanjuti baik untuk kepentingan praktisi, pihak perusahaan maupun untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan beberapa kali pengujian terkait hasil penelitian terdapat beberapa pokok penulisan yang dapat dianalisis pada setiap kinerja dari sistem monitoring dan peringatan banjir berbasis iot ini.

4.1 Cara Kerja Alat

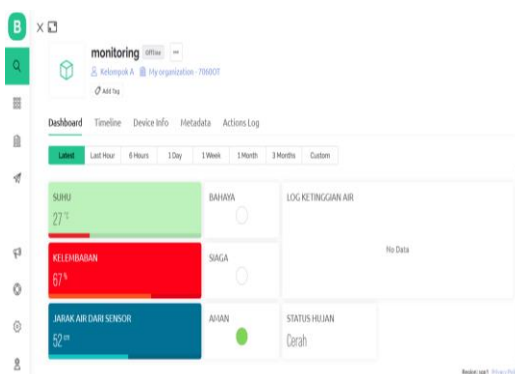


Gambar 9. Keseluruhan Rangkaian Alat

Cara kerja perangkat ini bisa mendeteksi banjir dengan mengukur debit air dengan menggunakan sensor ultrasonik dan indikator ketinggiannya ditandai dengan nyala, Wemos D1 R1 menerima input data kelembapan dari Sensor DHT11, sensor ultrasonik dan sensor hujan yang sudah terkoneksi ke internet. Lalu Wemos D1 R1 mengirim data sensor ke server Blynk IoT. Setelah itu data sensor diterima oleh Blynk IoT lalu disimpan di database Blynk server dan ditampilkan pada web dashboard Blynk IoT kemudian data juga ditampilkan di aplikasi android.

4.2 User interface

User Interface yang digunakan adalah Blynk IoT Web Dashboard dan MIT app Inventor, menggunakan karena dengan Blynk Web Dashboard karena IoT visualisasi data dapat dilakukan dengan mudah serta terdapat fitur yang mendukung menampilkan data dari sensor yaitu banyaknya yang bisa digunakan untuk membuat bentuk visualisasi data dalam bentuk chart, angka dan lain-lain sehingga mempermudah user membaca data sensor secara *realtime*.



Gambar 10. Dashboard blynk



Gambar 11. Aplikasi Blynk



Gambar 12. Aplikasi Dengan App Inventor

Menggunakan app inventor karena dalam bisa menampilkan data dalam bentuk visual yang lebih menarik karena dalam platform ini bisa menyisipkan gambar-gambar yang sesuai dengan sistem.

Tabel 2. Hasil Pengukuran

No	Objek Pengukuran	Indikator	Aktifitas Sistem
1	Ketinggian Air	Nilai jarak antara alat dengan air sungai	jarak ≥ 30 cm kondisi aman jarak 20-10 cm kondisi siaga. Jarak ≤ 10 cm kondisi bahaya.
2	Pengukuran suhu dan Kelembaban	Data suhu dan kelembaban	Nilai kelembaban pada aplikasi 74% dan nilai suhu sebesar 26 °C
	Keadaan hujan	Data intensitas hujan	Nilai yang ditampilkan menunjukkan 3 indikator: • Cerah • Hujan gerimis • Hujan deras

pengguna dalam proses *monitoring*.

- Aplikasi dan dashboard dilengkapi dengan chart log history ketinggian air dalam jangka waktu tertentu.
- Desain perangkat yang fleksibel, dilengkapi dengan lubang untuk tiang penopang dan Styrofoam yang terletak di bawah alat sehingga memungkinkan pengguna untuk mengambil perangkat agar tidak terendam banjir.
- Perangkat dibuat dengan bahan akrilik yang dapat melindungi setiap komponen penting dari hujan.

b. Kekurangan

- Dari segi performa sensor yang digunakan adalah sensor basic kelas laboratorium sehingga kemampuan membacanya terbatas.
- Satu alat hanya dapat memantau satu titik tersendiri.
- Jika indikator menampilkan status “bahaya” sehingga buzzer akan terus berbunyi dan tidak bisa dihentikan.

5. KESIMPULAN

Perangkat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik setelah berbagai proses uji coba, sehingga memungkinkan untuk diimplementasi di lapangan. 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, Sensor hujan digunakan untuk memonitoring intensitas hujan di sekitar titik banjir. Terdapat tiga tahap intensitas ketinggian air (Aman, Siaga, Bahaya), dan hujan (Cerah, Hujan Gerimis, Hujan Lebat).

a. Kelebihan

- Karena berbasis IoT perangkat kami dapat diakses secara public dengan menggunakan aplikasi mobile android atau melalui blynk.
- User Interface aplikasi yang user friendly dan memudahkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Ratri, “Perancangan Sistem Monitoring Kondisi Cuaca Berbasis *Internet of things*,” *Jurnal Teknik Informatika*, pp. 1-10, 2021.
- [2] I. B. M. L. Pradirta, “Sistem Pendeteksi Banjir Dan Badai Angin Serta Monitoring Cuaca Berbasis *Internet of things*,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 09, pp. 1037-1046, 2022.
- [3] S. P. Windiastik, “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (*Internet of things*),” *SENASIF*, p. 1925, 2019.
- [4] T. Sugiyanto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis *Internet of things* (IoT),” *Zetroem*, vol. 02, p. 1, 2020.
- [5] M. Awaluddin, “Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara Berbasis *Internet of things* (IoT) Pada Laboratorium Kalibrasi Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Samarinda,”

- Progressive Physics Journal*, vol. 03, p. 133, 2022.
- [6] N. A. A. Kusuma, "Rancang Bangun Smart Home Dengan Menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis Wifi Esp 8266 Esp 12-F," *al-fiziya*, vol. 01, 2018.
- [7] A. A. Author, "Prototipe Alat Monitoring dan Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Iot," *Etheses*, pp. 18-19, 2022.
- [8] W. F. KARMIA, "Prototype Sistem Alarm Banjir Menggunakan *Internet of things* (Iot) Berbasis Arduino Via Aplikasi Android," p. 17, 2019.
- [9] Sutarti, "Prototype Sistem Pendeteksi Banjir Menggunakan NODEMCU DAN Protokol MQTT Berbasis *Internet of things*," *Simika*, vol. 5, pp. 39-48, 2022.
- [10] Y. Wahyudi, "Sistem Iot Untuk Deteksi Bencana Banjir Menggunakan Algoritma C4.5 dan Modul Komunikasi Esp 8266," *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa*, p. 295, 2020.