

**RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING* DAN
DETEKSI BANJIR SECARA *REAL TIME* BERBASIS NODEMCU ULTRASONIK HC SR04
MENGUNAKAN APLIKASI *BLYNK***

Riqza Muqtada

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy' Ari

Email: Riqzamuqtada194@gmail.com

Iftitaahul Mufarridah

Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy' Ari

Email: Iftitaahulumufarridah@unhasy.ac.id

Reza Augusta Jannatul Firdaus

Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Hasyim Asy' Ari

Email: rezafirdaus@unhasy.ac.id

Abstrak

Bencana banjir di desa-desa sering terjadi karena musim hujan dan kesalahan-kesalahan manusia seperti membuang sampah di sungai dll, Kerugian terjadi karena warga kurang siaga terhadap bencana yang akan terjadi. Penelitian ini menggunakan metode Internet of things (IoT) yaitu untuk menghubungkan alat dengan jaringan internet dengan menggunakan jaringan wifi, Dari hasil penelitian RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING* DAN DETEKSI BANJIR SECARA *REAL TIME* BERBASIS NODEMCU ULTRASONIK HC SR04 MENGGUNAKAN APLIKASI *BLYNK* sebagai berikut : 1.Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai input yaitu membaca serta mengukur level ketinggian air. 2. Ketika sensor mendeteksi ketinggian air maka buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala di masing-masing ketinggian air. 3. Hasil pengujian : • Level ketinggian air AMAN dari 0-11 • Level ketinggian air SIAGA dari 11-21 • Level ketinggian air BAHAYA dari 21-25 4. Setelah itu kita dapat melihat data ketinggian air melalui aplikasi *Blynk* atau di Laptop. Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan untuk menjawab setiap topik permasalahan, maka dapat disimpulkan dalam penggunaan NodeMCU sebagai hardware dan sensor ultrasonik HC-SR04 dalam kombinasi dengan aplikasi *Blynk* dapat memberikan solusi untuk monitoring dan deteksi banjir secara real-time.

Kata Kunci : Sungai, *Internet Of Things (IOT)*, *Blynk*, Sensor Ultrasonik.

Abstract

Flood disasters in villages often occur due to the rainy season and human errors such as throwing garbage in the river etc. Losses occur because residents are not prepared for disasters that will occur. This study uses the Internet of things (IoT) method, namely to connect devices to the internet network using a wifi network. From the research results DESIGN OF REAL TIME MONITORING AND FLOOD DETECTION TOOLS BASED ON NODEMCU ULTRASONIC HC SR04 USING THE *BLYNK* APPLICATION as follows: 2. When the sensor detects the water level, the buzzer will sound and the LED will light up at each water level. 3. Test results: • SAFE water level from 0-11 • *STANDBY* water level from 11-21 • *DANGER* water level from 21-25 4. After that we can see water level data through the *Blynk* application or on a laptop. From the results of the research and discussion that has been carried out to answer each topic of the problem, it can be concluded that the use of NodeMCU as hardware and the HC-SR04 ultrasonic sensor in combination with the *Blynk* application can provide a solution for monitoring and detecting floods in real-time.

Keywords: River, *Internet Of Things (IOT)*, *Blynk*, Ultrasonic Sensors.

PENDAHULUAN

Rancang bangun monitoring dan deteksi dini potensi banjir merupakan alat yang digunakan sebagai pendeteksi secara dini akan adanya potensi bencana banjir akibat adanya luapan air sungai. Dengan alat ini, pengguna bisa tau lebih dini akan adanya potensi banjir, terlebih jika banjir datang pada malam hari sehingga warga akan lebih siaga. Masalah banjir belum juga terselesaikan khususnya di desa Badas, contohnya, sering kali mengalami bencana banjir yang terjadi setiap tahun yang membawa kerusakan material yang kritis. Penelitian sebelumnya, yaitu Muhammad Rusdi, dkk (2019), sebuah rancangan pendeteksi banjir dengan sensor ultrasonik dengan media komunikasi memanfaatkan SMS, dimana rencana yang diajukan penulis menggunakan komunikasi pada jaringan web dan dapat mengatasi masalah kegagalan sumber tegangan dengan Penggunaan HC-SR04 dan *Blynk* merupakan inovasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi, mengukur tingkat ketinggian banjir dan memberikan data yang cepat mengenai keberadaan dan tingkat ketinggian air, guna

Rancang Bangun Alat *Monitoring* dan Deteksi Banjir Secara *Real Time* Berbasis Nodemcu Ultrasonik HC SR04 Menggunakan Aplikasi *Blynk*

mempercepat siklus keamanan kepada warga sekitar. Dengan sedikit air yang terserap ke dalam tanah dan aliran sungai menyebabkan banjir. Ketika banjir akan terjadi, masyarakat tidak cukup tahu untuk bersiap karena mereka tidak tahu apa yang harus dilakukan. Serta perlu adanya pemberitahuan atau teguran dini yang dapat memberikan peringatan kepada masyarakat bahwa terjadi peningkatan derajat air sungai yang dapat memungkinkan terjadinya banjir, sehingga warga dapat mempersiapkan diri dan menyelamatkan harta bendanya meskipun dengan banjir yang akan datang (Raden Ayu Rani Agustin, 2020).

METODE

NodeMCU adalah kombinasi perangkat keras dan firmware yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan chip ESP8266 System On Chip (SoC) yang diproduksi oleh Espressif System. Firmware yang digunakan pada NodeMCU ditulis dalam bahasa scripting Lua.

Aplikasi Blynk adalah sebuah platform yang tersedia untuk sistem operasi iOS dan Android, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol modul Arduino, Raspberry Pi, Wemos, dan modul serupa melalui koneksi internet. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang sangat user-friendly, sehingga cocok bagi pemula yang sedang belajar.

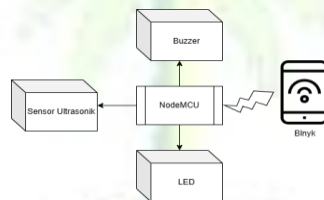
Ultrasonic HC-SR04 adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengubah gelombang suara menjadi sinyal listrik. Sensor ini bekerja dengan cara mengirimkan gelombang suara dan mendeteksi pantulannya, sehingga dapat digunakan untuk mengukur jarak atau mendeteksi keberadaan objek dengan frekuensi tertentu. HC-SR04 Ultrasonik memiliki frekuensi yang sangat tinggi untuk operasinya.

Buzzer juga biasa digunakan sebagai indikator suara untuk alarm, input keypad, dan pemberitahuan darurat pada sistem elektronik seperti motherboard computer

LED (Light-Emitting Diode) adalah sebuah komponen elektronik semikonduktor yang dapat menghasilkan cahaya ketika arus listrik melewati dalam satu arah melalui bahan semikonduktor di dalamnya.

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan perangkat keras dengan menggunakan platform Arduino.

Internet of Things Pada dasarnya, IoT melibatkan penggunaan teknologi sensor dan konektivitas jaringan untuk menghubungkan objek-objek fisik ke internet, yang memungkinkan mereka untuk berbagi informasi dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya serta dengan manusia. Penjelasan awal yang dilakukan adalah membuat diagram blok yang bertujuan sebagai acuan atau gambaran dalam pembuatan alat yang terhubung dengan mikrokontroler yang dibuat dalam bentuk rangkaian. Rangkaian ini terdiri dari Sensor ultrasonic, NodeMCU, Potensiometer, Buzzer, LED, Aplikasi Blynk. Berikut gambar diagram blok alat pendeteksi banjir sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram blok alat pendeteksi banjir

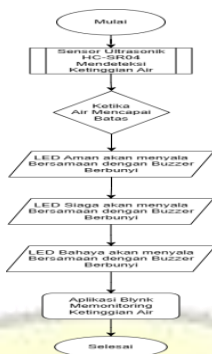
Rancangan gambar di atas penjelasan secara teori yaitu sebagai berikut :

- Sensor Ultrasonik HC SR-04
Sensor jarak yang digunakan untuk membaca antara jarak dari permukaan air dengan sensor dan akan mengirimkan data berupa hasil yang di baca oleh sensor tersebut.
- NodeMCU
Nodemcu ESP8266 bertindak sebagai otak dari sistem yang akan dibuat di mana bahwa sensor Ultrasonik HC-SR04 dihubungkan ke nodemcu esp8266.
- Buzzer
Buzzer akan aktif dan menimbulkan bunyi saat titik air melampaui batas yang telah ditentukan. oleh pengguna melalui potensiometer.
- Aplikasi Blynk
Sebuah software yang digunakan untuk memonitoring ketika air sudah mencapai batas-batas yang di tentukan sampai berstatus banjir.
- LED
Led akan menyala sebagai tanda jika batas ketinggian sudah mencapai batas.

Perancangan Sistem

Berikut gambaran cara berjalannya alat yang akan dirancang pada penelitian ini :

Menggunakan Aplikasi *Blynk*



Gambar 2. Flowchart Sistem

Pada gambar diatas menjelaskan alat diaktifkan dan mulai beroperasi setelah itu alat akan mendeteksi keberadaan air dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, Sensor ultrasonik akan mengirimkan gelombang suara ke permukaan air dan menerima pantulan kembali dan alat akan membaca data jarak dari sensor ultrasonik, yang menunjukkan jarak antara sensor dengan permukaan air. Setelah itu data jarak tersebut akan diolah oleh NodeMCU untuk menghitung ketinggian air. Setelah itu alat akan membandingkan ketinggian air dengan batas yang telah ditentukan jika ketinggian air melebihi batas alarm akan berbunyi dan led akan menyala untuk memberi peringatan kepada pengguna tentang kondisi ketinggian air, Setelah alarm berbunyi dan led menyala alat akan tetap mendeteksi keberadaan air dan memonitoring ketinggian air secara terus menerus, Alat akan menggunakan modul Wi-Fi NodeMCU untuk mengirimkan hasil ketinggian air ke aplikasi Blynk setelah itu aplikasi Blynk akan menerima informasi ketinggian air secara real-time dan menampilkan kepada pengguna melalui antarmuka, dan pengguna dapat melihat tinggi air banjir yang terdeteksi melalui aplikasi Blynk di Smartphone. Proses ini akan terus berulang, dengan alat terus mendeteksi keberadaan air, memeriksa batas, dan mengirimkan data ketinggian air ke aplikasi Blynk secara real-time.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjelasan tentang prosedur pengujian yang dilakukan serta hasil yang diperoleh dari sistem tersebut. Pengujian dan pembahasan dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara perancangan awal sistem terhadap alat yang dihasilkan, dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dimulai dengan memastikan alat yang digunakan dalam kondisi bagus (dapat bekerja dengan baik), Dari hasil penelitian RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING* DAN *DETEKSI BANJIR SECARA REAL TIME* BERBASIS *NODEMCU ULTRASONIK HC SR04* MENGGUNAKAN *APLIKASI BLYNK* sebagai berikut :

- 1) Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai input yaitu membaca serta mengukur level ketinggian air.
- 2) Ketika sensor mendeteksi ketinggian air maka buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala di masing-masing ketinggian air.
- 3) Hasil pengujian diambil dari sensor ultrasonic HC SR-04 :
 - o Level ketinggian air AMAN dari 0-11m
 - o Level ketinggian air SIAGA dari 11-21m
 - o Level ketinggian air BAHAYA dari 21-25m
- 4) Untuk penskalaan pada miniatur semua satuan meter pada level ketinggian di atas di skalakan menjadi cm.
- 5) Setelah itu kita dapat melihat data ketinggian air melalui aplikasi Blynk atau di Laptop.

Pada kondisi awal, ketika tinggi air berada dalam batas AMAN, yaitu antara 0 hingga 11 m, LED warna hijau akan menyala. Ini menunjukkan bahwa tinggi air berada dalam rentang yang aman dan sesuai batas yang di tentukan. Sebagai respons, perangkat tersebut akan mengaktifkan LED warna hijau agar menyala. ketika tinggi air mencapai batas SIAGA, yaitu diatas 11 m, sensor akan mendeteksi perubahan ini dan memberikan sinyal kepada perangkat pengontrol LED. Berikut tampilan batas aman pada gambar dibawah :

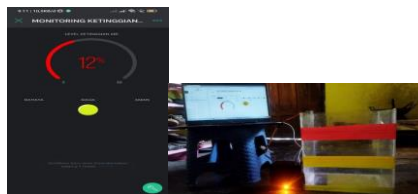


Gambar 3. Layout tampilan batas aman

Gambar diatas yang bertujuan untuk memberikan indikasi visual kepada pengguna atau operator bahwa tinggi air telah mencapai batas SIAGA dan memerlukan tindakan atau perhatian lebih lanjut. Dengan adanya indikator LED yang menyala, pengguna atau operator dapat segera menanggapi situasi dan mengambil langkah-langkah yang sesuai. Uji coba alat dalam batas SIAGA LED warna kuning menyala dari LED warna hijau pada air sampai batas siaga yang berjarak 11-21 cm karena batas siaga pada tingkat air telah meningkat. Jika LED warna hijau sebelumnya menyala pada batas siaga 0-11 cm, maka ketika tingkat air mencapai atau melebihi jarak 11-21 cm dari permukaan air, LED warna

Menggunakan Aplikasi *Blynk*

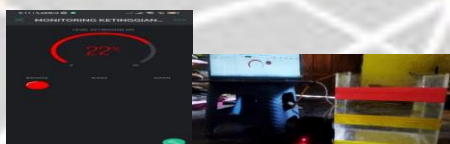
kuning akan menyala sebagai indikasi bahwa kondisi sudah berada pada tingkat yang perlu diwaspadai. Dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4. Simulasi alat batas siaga

Pada gambar diatas adalah Penggunaan LED warna kuning pada batas SIAGA mengindikasikan bahwa kondisi masih dalam tahap peringatan, namun perlu diawasi secara lebih cermat. Pada kasus ini, ketika tingkat air mencapai atau melebihi jarak 11-21 cm, LED warna kuning akan menjadi indikator visual bagi petugas atau pengguna untuk memastikan bahwa kondisi perlu diwaspadai lebih serius.

Uji coba alat dalam batas BAHAYA LED warna merah menyala dari LED warna kuning, air yang berjarak 21-25 cm, karena tingkat air sudah mencapai atau melebihi tingkat bahaya. Ketika LED warna merah menyala, ini mengindikasikan bahwa kondisi air telah berada dalam batas bahaya dan memerlukan tindakan segera untuk mengatasinya. Berikut tampilan gambar di bawah ini :



Gambar 5. Simulasi alat batas bahaya

Pada penjelasan gambar diatas adalah notifikasi akan muncul pada handphone dalam keadaan tidak membuka aplikasi Blynk, ini bertujuan agar pengguna dapat segera mengetahui bahwa batas bahaya telah tercapai dan memerlukan tindakan segera untuk mengatasinya

Pengujian Sistem Berdasarkan pengujian sistem data yang dapat diambil melalui sensor ultrasonik yaitu 0-13 dalam status AMAN dan untuk batas level SIAGA yaitu ketinggian air mencapai 14-20 sedangkan untuk batas BAHAYA atau bisa di tetapkan BANJIR yaitu di ketinggian 20-25, Dalam tabel yang Anda sebutkan, terdapat penjelasan lebih lanjut tentang kisaran ketinggian air yang diukur oleh sensor ultrasonik. Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang setiap status ketinggian air:

- 1) AMAN (0-11 cm):
 - o Rentang ketinggian air dari 0 hingga 11 cm dianggap sebagai status AMAN.
 - o Pada ketinggian air ini, tidak ada ancaman banjir dan situasi dianggap aman.
 - o LED pada alat mungkin tidak menyala atau berwarna hijau untuk menunjukkan status AMAN.
- 2) SIAGA (11-21 cm):
 - o Rentang ketinggian air dari 11 hingga 21 cm dianggap sebagai status SIAGA.
 - o Pada ketinggian air ini, peringatan dini diberikan karena ada indikasi potensi banjir.
 - o LED pada alat mungkin menyala atau berwarna kuning untuk menunjukkan status SIAGA.
- 3) BAHAYA/BANJIR (21-25 cm):
 - o Rentang ketinggian air dari 21 hingga 25 cm dianggap sebagai status BAHAYA atau BANJIR.
 - o Pada ketinggian air ini, banjir dianggap sudah terjadi dan ada risiko bahaya bagi lingkungan sekitar.
 - o LED pada alat mungkin menyala atau berwarna merah untuk menunjukkan status BAHAYA atau BANJIR.

Penjelasan ini memberikan pemahaman tentang kisaran ketinggian air yang diukur oleh sensor ultrasonik dan kaitannya dengan status AMAN, SIAGA, dan BAHAYA/BANJIR. Dengan memantau ketinggian air melalui alat ini, pengguna dapat menerima peringatan dini tentang potensi banjir dan mengambil tindakan yang tepat untuk melindungi diri dan properti mereka. Berikut penjelasan lebih lanjut pada tabel di bawah:

Tabel 1. Hasil Simulasi

No	Nilai Level Ketinggian Air (cm)	LED(Nyala)	Buzzer(Alarm)/Perdetik	Status
1	0	Hijau	1 Kali	AMAN
2	1	Hijau	1 Kali	AMAN
3	2	Hijau	1 Kali	AMAN
4	3	Hijau	1 Kali	AMAN
5	4	Hijau	1 Kali	AMAN
6	5	Hijau	1 Kali	AMAN
7	6	Hijau	1 Kali	AMAN
8	7	Hijau	1 Kali	AMAN
9	8	Hijau	1 Kali	AMAN

Menggunakan Aplikasi *Blynk*

10	9	Hijau	1 Kali	AMAN
11	10	Hijau	1 Kali	AMAN
12	11	Kuning	2 Kali	SIAGA
13	12	Kuning	2 Kali	SIAGA
14	13	Kuning	2 Kali	SIAGA
15	14	Kuning	2 Kali	SIAGA
16	15	Kuning	2 Kali	SIAGA
17	16	Kuning	2 Kali	SIAGA
18	17	Kuning	2 Kali	SIAGA
19	18	Kuning	2 Kali	SIAGA
20	19	Kuning	2 Kali	SIAGA
21	20	Kuning	2 Kali	SIAGA
22	21	Merah	Bunyi panjang	BAHAYA
23	22	Merah	Bunyi panjang	BAHAYA
24	23	Merah	Bunyi panjang	BAHAYA
25	24	Merah	Bunyipanjang	BAHAYA
26	25	Merah	Bunyi panjang	BAHAYA

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan untuk menjawab setiap topik permasalahan, maka dapat disimpulkan dalam penggunaan NodeMCU sebagai hardware dan sensor ultrasonik HC-SR04 dalam kombinasi dengan aplikasi Blynk dapat memberikan solusi untuk monitoring dan deteksi banjir secara real-time. NodeMCU digunakan sebagai platform mikrokontroler yang terhubung ke jaringan Wi-Fi, sementara sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air. Data yang dikumpulkan oleh sensor dapat dikirim ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet, sehingga pengguna dapat memantau tinggi air dengan cepat dan efektif melalui smartphone mereka.

Saran

- 1) Tidak adanya sumber daya cadangan untuk memaksimalkan kerja alat ketika aliran listrik padam. Sistem yang dirancang harus dilakukan pemeriksaan secara berkala.
- 2) Pengembangan lebih lanjut dapat melibatkan integrasi dengan sensor-sensor tambahan, seperti sensor suhu atau sensor curah hujan, untuk mendapatkan informasi yang lebih komprehensif tentang kondisi banjir
- 3) Penggunaan Energi yang Efisien: Mengoptimalkan penggunaan daya pada NodeMCU atau menggunakan sumber daya energi alternatif, seperti panel surya atau baterai, untuk memastikan operasi yang berkelanjutan dan tidak tergantung pada sumber daya listrik utama

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Muhshi Maulana, d. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Dengan Curah Hujan Di Desa Matangkuli Kabupaten Aceh Utara. *Vol 4, No 2*, 48-52.

Agung Maulana Wicaksono, d. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Banjir Pada Waduk Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Iot. *Vol 15, No 02*, 173-177.

Egi Badar Sambani, d. (2021). Sistem Monitoring Alat Pendeteksi Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Mq-135 Dan Telegram. *Vol. 10, No. 1*, 53-61.

Eksata Murliagraha Perdana, d. (2016). Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino. *Vol 04, No 02*, 107-118.

Fahlevi, M. R. (2020). Perancangan Sitem Pendetksi Banjir Berbasis Internet Of Things. *Vol 8, No 1*, 23-29.

Firmansah, T. A. (2020). Prototype Sistem Monitoring dan Kontroling Banjir Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32. *Vol. 5, No 1*, 33-40.

Halim. S. R, d. (2019). Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Ketinggian Air Sungai Berbasis Mikrokontroler Arduino Dan Sms GAteway sebagai Upaya Deteksi Banjir Secara Dini. 317-324.

Ibnu Agung Deswiyani, d. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan AntisipasiDatangnya Banjir Berbasis Arduino Uno. *Vol 1, No 2*, 155-164.

Ilmuddin, d. (2022). Perancangan Prototipe Pendeteksi Banjir Berbasis Internet Of Things. *Vol. 4, No 2*, 121-129.