

PROTOTYPE DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK, DAN WATER LEVEL SENSOR DENGAN NOTIFIKASI BLYNK

Muhammad Rega Alfiano Setiawan¹⁾, Arif Rahman Sujatmika²⁾, Winarti³⁾

¹²³Teknik Informatika, Universitas Darul ‘Ulum Jombang, Mojongapit, Jombang
email: regaa12344@gmail.com, arifrahmansujatmika@gmail.com, winartisttsundar@gmail.com

Abstract

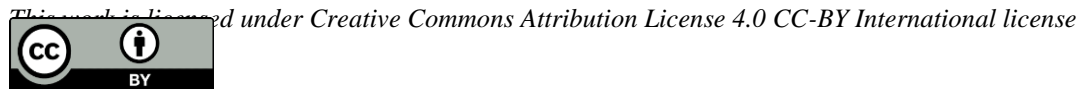
Flood is a nature disaster which often happened in this world especially in Indonesia. This flood can be happened in flood vulnerable area, can cause disadvantage on the area. Flood can be happened cause high volume of water in river or lake, where the dam or irrigation can no longer accommodate the volume of water. The main causes of flooding are waterways that are blocked by a lot of garbage dumped carelessly by the community, illegal logging which can trigger flooding. Based on these problems, the researchers focus on the water level which during the rainy season. Therefore, the researchers made an IoT based flood detection system using two microcontrollers ultrasonic sensor and water level sensor as a measure of the water level. The IoT-based ultrasonic sensor functions to send water level data which will be displayed by LCD, Blynk Notifications on android smartphones and also Buzzer alarms, and the Water level sensor serves to provide an alarm signal to the buzzer if water has touched the sensor. With the two flood detection tools, it will provide information faster, if the ultrasonic sensor has a signal problem, the water level sensor will give a warning in the form of an alarm on the buzzer when the water touches the sensor. The trial results of this prototype design have worked well to send alarms or signals with notifications on the Blynk application as a flood warning to the public.

Keywords: *Flood detection prototype, Ultrasonic Sensor, Water Level Sensor, IoT.*

Abstrak

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di dunia terutama di Indonesia. Bencana ini terjadi di daerah rawan banjir, yang dapat menimbulkan kerugian besar pada daerah tersebut. Banjir terjadi akibat naiknya volume air yang tinggi pada sungai atau danau dimana bendungan atau tempat irigasi tidak dapat lagi menampung volume air tersebut. Penyebab utama banjir adalah saluran air tersumbat oleh banyaknya sampah yang dibuang sembarangan oleh masyarakat, dan juga penebangan liar yang dapat memicu terjadinya banjir. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti berfokus pada ketinggian air pada saat musim hujan. Oleh karena itu peneliti membuat perancangan prototype sistem deteksi banjir berbasis IoT dengan notifikasi Blynk menggunakan dua mikrokontroler yaitu sensor ultrasonik dan water level sensor sebagai pengukur ketinggian air. 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.

Keywords: *Prototype deteksi banjir, Sensor Ultrasonik, Water Level Sensor, IoT.*



PENDAHULUAN

Banjir adalah hal rutin yang pasti datang setiap tahunnya. Banjir merupakan fenomena alam "biasa" yang sering terjadi dan dialami hampir seluruh negara di dunia, termasuk Indonesia. Banjir merupakan urutan bencana besar karena memakan korban cukup banyak[1]

Banjir terjadi karena berbagai hal, baik alam maupun manusia. Hal-hal yang menyebabkan banjir di seluruh dunia termasuk Indonesia antara lain, Peristiwa alam seperti curah hujan yang tinggi, Terjadinya erosi tanah sehingga menyisakan batuan dan tidak ada resapan air, Penanganan sampah yang buruk sehingga sumber saluran air tersumbat, Rusaknya bendungan dan saluran air, Penebangan hutan secara liar dan tidak terkendali, Keadaan tanah tertutup semen, paving atau aspal sehingga air tidak dapat diserap oleh tanah, Pembangunan tempat permukiman, jalan, gedung, dan tempat parkir, sehingga air tidak dapat diserap. Kerugian akibat banjir dapat diminimalisir jika masyarakat mendapat peringatan mengenai adanya potensi banjir di suatu wilayah. Akan tetapi dengan belum adanya pendeteksi ketinggian air banjir otomatis dan penyebaran informasi yang lambat, seringkali masyarakat baru mengetahui adanya banjir setelah bencana alam ini terjadi. Berdasarkan hal di atas, diambil sebuah rumusan masalah yaitu bagaimana cara mendeteksi potensi banjir pada suatu wilayah dengan penyebaran informasi yang cepat.[1]

Dalam penelitian umum banjir adalah debit aliran air sungai dalam jumlah yang tinggi, atau debit aliran air di sungai secara relatif lebih besar dari kondisi normal akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu terjadi secara

terus menerus, sehingga air tidak dapat ditampung oleh sungai yang ada, maka air meluap keluar dan membanjiri daerah sekitarnya (Peraturan Dirjen RLPS No.04 thn 2009).

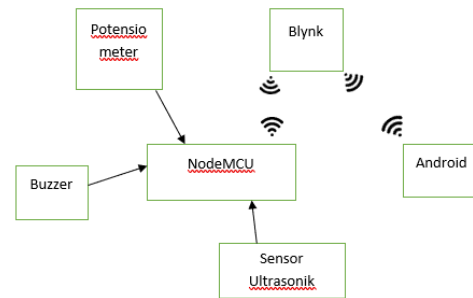
Penelitian sebelumnya telah meneliti tentang sistem deteksi dini ketinggian air berbasis IoT. Penelitian oleh Rushendra, merancang dan mengimplementasikan sebuah rangkaian yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic dan aplikasi ThingView untuk membaca jarak air dengan koneksi internet. Penelitian ini hanya berfokus pada data jarak air untuk mengetahui berapa jarak pada sensor, tidak untuk alarm atau peringatan banjir namun hanya menampilkan data saja.[1]. Penelitian oleh Nicko Pratama Untuk memonitoring dan menyimpan data ketinggian air yang dikirim melalui sensor ultrasonik kedalam web database menggunakan koneksi internet. Penelitian ini hanya mengirim database kedalam web melalui koneksi internet, tidak untuk mengirim alarm atau notifikasi peringatan banjir.[2]. Penelitian oleh Rus Diat Valentin Mengukur ketinggian air dan peringatan dini banjir menggunakan alarm *Buzzer* yang dapat berbunyi ketika air melebihi batas aman, dan dapat dilihat melalui layer *LED* untuk mengetahui jarak air pada sensor. Pada penelitian ini sudah dapat mengirim alarm banjir pada daerah sekitar dengan menggunakan sirine atau *Buzzer*, namun sensor ini tidak dapat memberikan alarm atau notifikasi secara *online* melalui koneksi internet.[3]. Penelitian oleh Farel Adrianto, Sensor ini dapat mengukur dan memberikan alarm peringatan banjir melalui *Buzzer* yang akan berbunyi ketika level air sudah mencapai batas tertentu yang sudah diprogram melalui aplikasi

Arduino IDE untuk mengatur berapa jarak aman, waspada, dan bahaya pada sensor water level sensor. Penelitian ini juga sama kekurangannya yaitu tidak dapat memberikan notifikasi secara online sehingga dapat membuat keterlambatan untuk proses evakuasi.[4]. Untuk itu, maka pada penelitian ini akan dibuat prototype sistem deteksi banjir dengan memanfaatkan teknologi internet of things (IoT) dimana sensor yang digunakan berupa sensor ultrasonic HC-SR04. Untuk mempersempit ruang lingkup, maka pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan yang merepresentasikan keadaan banjir untuk mengukur ketinggian air. Ketinggian air diukur menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan mikrokontroler yang digunakan adalah nodeMCU dengan notifikasi melalui aplikasi blynk agar dapat terdeteksi melalui hp android dengan koneksi internet, ditambah water level sensor untuk memperkuat sistem alarm banjir ini yang alarm akan menyala jika pada batas tertentu.

METODE PENELITIAN

1. Blok Diagram

Pada blok diagram sistem ini menjelaskan tentang perancangan perangkat keras (Hardware). Blok diagram yang dibuat disesuaikan dengan cara kerja sistem yang dirancang sehingga akan didapatkan output yang sesuai dengan yang diinginkan.[5]

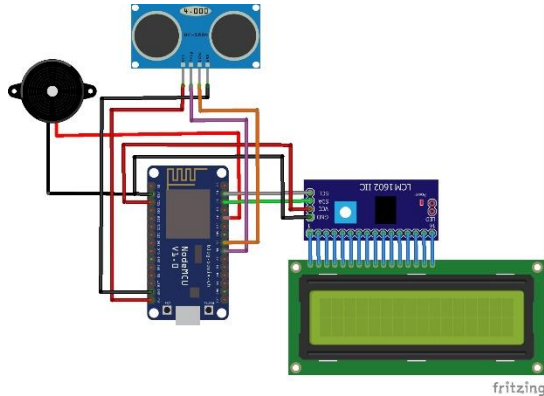


Gambar 1. 1 Blok Diagram

Pada gambar diatas merupakan gambaran rancangan sistem yang akan digunakan dimana, pengguna aplikasi *Blynk* pada aplikasi *Android smartphone* melakukan monitoring ketinggian air, maka aplikasi *Blynk* pada *smartphone* yang sudah terhubung ke *NodeMCU* melalui sinyal internet akan mengirimkan data ke *NodeMCU* kemudian diteruskan pada *smartphone* untuk mengetahui ketinggian air dan bisa mendapatkan notifikasi atau alarm peringatan banjir ketika air sudah mencapai level tinggi agar pengguna dapat antisipasi dan waspada terhadap banjir. Selanjutnya *Sensor ultrasonic* digunakan untuk mengukur ketinggian air yang berada pada bawah sensor, data akan dikirimkan ke *NodeMCU* kemudian diteruskan ke aplikasi *Blynk* pada *smartphone* android yang sudah terhubung melalui koneksi internet.

2. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

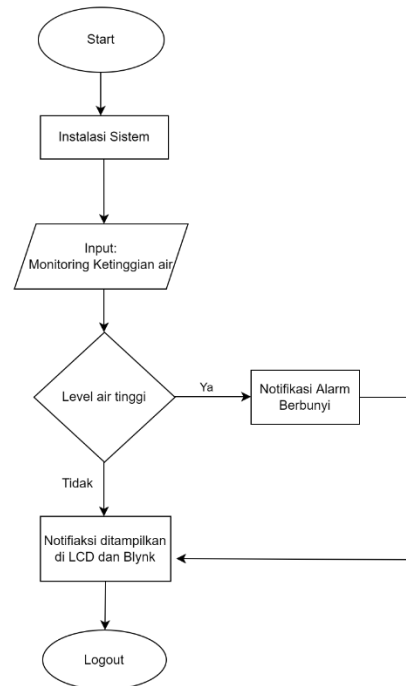
Pada perancangan perangkat keras ini menggunakan NodeMCU sebagai kendali dan juga sebagai menerima data dari sensor dan mengirimkan data ke aplikasi di Android.



Gambar 1. 2 Rangkaian Sensor

Pertama ketika soket adaptor dimasukkan ke dalam port NodeMCU maka otomatis seluruh perangkat akan menyala. Sensor ultrasonik yang digunakan sebagai mengukur ketinggian air yang akan mengirimkan data ke LCD dan aplikasi Blynk pada *smartphone*. Kedua NodeMCU bertugas sebagai pengolah data analog menjadi digital yang terhubung dengan sensor ultrasonik berfungsi untuk menerima masukan deteksi ketinggian air. Ketiga Buzzer sebagai alat untuk alarm peringatan banjir yang akan berbunyi ketika air sudah melebihi batas ketinggian normal. Keempat Potensiometer yang bekerja untuk mengukur kalibrasi jarak antara sensor dengan air.

3. Flowchart Sensor Ultrasonik dengan Notifikasi Blynk



Gambar 1. 3 Flowchart Sensor Ultrasonik

Penjelasan dari flowchart pada gambar 1.3

1. *Input* dari aplikasi *Blynk* pada android sebagai monitoring tingkat ketinggian air yang ada di aliran sungai.
2. Jika aplikasi *Blynk* menunjukkan bahwa ketinggian air tinggi, yang telah dibaca oleh sensor ultrasonik dan dikirim ke mikrokontroler NodeMCU maka, *Blynk* akan mengirimkan sinyal ke *Android* dan alarm otomatis berbunyi.
3. Jika aplikasi *Blynk* menunjukkan bahwa ketinggian air rendah/normal yang telah dibaca oleh sensor ultrasonic dan dikirim ke mikrokontroler NodeMCU maka, *Blynk* akan mengirimkan

notifikasi ke *Android* dan alarm tidak berbunyi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil rangkaian hardware prototype deteksi banjir menggunakan Sensor ultrasonik, dan water level Sensor dengan notifikasi *Blynk*



Gambar 1. 4 Hasil rangkaian hardware

2. Halaman Monitoring
 Pada menu monitoring ini berisikan informasi data ketinggian air dari sensor ultrasonik ke aplikasi *Blynk*.



Gambar 1. 5 Halaman monitoring

3. Pengujian water level sensor



Gambar 1. 6 Pengujian Water Level Sensor

Hasil pengujian water level sensor pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil pengujian water level sensor

No	Hasil analog sensor	Kondisi	Keterangan
1	0-299	Aman	Led merah menyala dan Buzzer mati
2	<300	Waspada/Bahaya	Led merah menyala dan Buzzer hidup

Dari hasil pengujian diatas menunjukkan jika sensor mengenai air maka secara otomatis LED akan menyala dan Buzzer akan hidup.

4. Hasil pengujian sensor ultrasonik dengan notifikasi *Blynk*



Gambar 1. 7 Hasil pengujian sensor ultrasonik dengan notifikasi Blynk

Tabel 2 pada gambar dibawah merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik dengan notifikasi *Blynk*.

No	Level ketinggian air	Delay Alarm Sensor Ultrasonik	Delay Alarm Water Level Sensor	Ketinggian air
1	Aman	3.56	-	12cm
2	Aman	2.69	-	9cm
3	Aman	4.07	-	13cm
4	Waspada	3.14	-	16cm
5	Waspada	2.20	-	15cm
6	Waspada	3.86	-	25cm
7	Bahaya	2.98	0.64	30cm
8	Bahaya	4.08	0.78	34cm
9	Bahaya	4.18	1.24	33cm
Nilai rata-rata		3.41	0.88	

Tabel 2 Hasil pengujian sensor ultrasonic dengan notifikasi *Blynk*

No	Hasil analog sensor	Kondisi	Keterangan
1	0-15cm	Aman	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal aman
2	16-29cm	Waspada	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal waspada
3	<30cm	Bahaya	Pada LCD dan Smarthphone menunjukkan ketinggian level air dan sinyal bahaya, otomatis <i>Buzzer</i> hidup

5. Hasil pengujian keseluruhan sensor

Tabel 3 Hasil Pengujian Keseluruhan Sensor

Dari hasil pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik dapat memberikan sinyal alarm lebih lama karena masalah sinyal dengan nilai rata-rata 3.41 detik, sedangkan water level sensor 0.88 detik.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi banjir ini sangat bermanfaat untuk mengantisipasi datangnya banjir pada masyarakat. Sensor ultrasonik mampu memberikan alarm dengan koneksi internet yang stabil, jika terdapat masalah terhadap sinyal, maka water level sensor yang akan memberikan peringatan serta alarm yang berbunyi pada *Buzzer* agar masyarakat lebih waspada terhadap ketinggian air.

Dengan adanya penelitian yang telah dilakukan masih terdapat banyak kekurangan pada alat yang telah dirancang. Oleh karena itu alat ini juga dapat dikembangkan lagi dengan inovasi baru yang memungkinkan peringatan atau alarm banjir dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yusuf, R. Hidayat, Y. Liklikwatil, and D. S. Subrata, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Dini Ketinggian Air Banjir Berbasis IoT dengan Sensor

- Ultrasonik,” vol. 18, no. 2, pp. 93–101, 2019, doi: 10.36054/jict-ikmi.v18i2.57.
- [2] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 117, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.
- [3] R. D. Valentin, M. A. Desmita, A. Alawiyah, and M. Fahrizal, “Rancang Bangun Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno,” *J. Portal Data*, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/port>
- aldata/article/view/27
- [4] F. A. Farel, “Perancangan Peringatan Banjir Dengan Sensor Water Level Sensor,” *J. Portal Data*, vol. 14, no. 2, pp. 1–9, 2021, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/36%0Ahttp://portaldata.org/index.php/portaldata/article/download/36/35>
- [5] Mho. Fikullah Habibi, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini Untuk Kawasan Rawan Banjir Berbasis Arduino,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 2, no. 2, pp. 190–195, 2018.