

**PROTOTYPE MONITORING DAN DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC DAN NODEMCU ESP8266
(Studi Kasus : Kampung Nelayan Kota Dumai)**

Teguh Tri Asrianto¹, Tengku Musri²
Politeknik Negeri Bengkalis
teguhtriasrianto@gmail.com¹, musri@polbeng.ac.id²

Abstract

Floods are a frequently occurring issue in Indonesia. Additionally, floods can disrupt the activities of the surrounding communities. To address this problem, a flood early detection system is proposed using ultrasonic sensors for water level detection. The NodeMCU ESP8266 microcontroller is used for data processing, and the system is equipped with a buzzer for warning alarms. Users can remotely monitor water levels by accessing a website that displays water levels and the highest recorded water level data on a graph. Testing results demonstrate that the system performs well. The prototype was tested with a height limitation of 40 cm. Beyond this threshold, three water level statuses are identified: the "SAFE" status exists when the water level distance from the sensor is ≥ 20 cm and ≤ 40 cm, the "ALERT" status occurs when the distance is ≥ 11 cm and ≤ 20 cm, and the "DANGER" status is triggered when the distance is ≤ 10 cm. In the "ALERT" status, the alarm buzzer produces a sound with a 5-second delay, while in the "DANGER" status, the alarm buzzer produces a continuous sound without delay.

Keywords : Monitoring, Ultrasonik, Buzzer, Esp8266, Internet of Things (IoT), website

1. PENDAHULUAN

Kampung Nelayan adalah perkampungan yang terletak di Kecamatan Dumai Barat Kelurahan Pangkalan sesai, kampung Nelayan merupakan salah satu desa yang merasakan dampak banjir dari *Rob* atau orang-orang sekitar menyebutnya dengan pasang keling. Ketinggian air apabila banjir terjadi akibat *rob* di kampung nelayan melebihi lutut kaki orang dewasa atau kisaran tinggi 60 cm. salah satu dampak buruk dari banjir *rob* yaitu kerusakan barang elektronik dan kerusakan pada besi-besi yang ada pada kendaraan atau krops.

Pada penelitian (Misnawati et al., 2021) yang berjudul "Prototipe Pemantauan Level Air pada Bendungan Berbasis *IoT*". Pada penelitian ini, pemantauan level air pada bendungan berbasis *IoT* ini, terbagi menjadi dua tahap yaitu tahap perakitan perangkat keras (*hardware*) dan membuat sistem perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang digunakan dalam *prototype* ini diantaranya mikrokontroler *NodeMCU ESP32*, sensor *ultrasonic*, *relay*, *buzzer*, *LED* serta bahan pendukung lainnya. Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan yaitu aplikasi *Arduino* dan *ThingSpeak*.

Dari uraian diatas dan penelitian yang terdahulu maka diusulkan penelitian *monitoring* deteksi dini banjir berbasis *Internet of Things* menggunakan *Nodemcu ESP8266* dan sensor ultrasonik sebagai alat ukur jarak ketinggian air. *Website monitoring* merupakan solusi aplikasi untuk melakukan pengintaian ketinggian air agar lebih mudah untuk melihat status ketinggian air. Penelitian ini bertujuan untuk sarana cepat mendapatkan informasi terjadinya dini banjir yang disebabkan karena pasang air laut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

- a. Penelitian yang berjudul *Iplementasi NodeMCU Sebagai Sistem Deteksi Dini Bahaya Dini Banjir di Porwodadi Berbasis web dengan Notifikasi Telegram* yang dilakukan

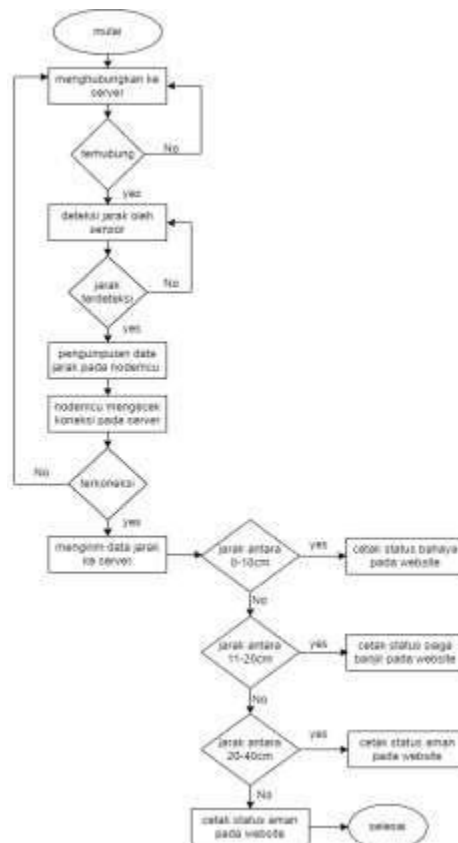
(Pradipta Andre Wijaya Ariyanto dan R. Soelistijadi 2022) menyimpulkan bahwa dengan adanya Sistem Deteksi Dini Bahaya Banjir diharapkan masyarakat dapat mengetahui bilamana terjadi banjir atau tidak sehingga dapat melakukan antisipasi sebelum terjadinya banjir

- b. Penelitian yang berjudul Perancangan Sistem *Monitoring* Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir berbasis *IoT* Menggunakan Sensor *Ultrasonic* yang dilakukan oleh (pratama dkk, 2020). penelitian ini menyimpulkan bahwa *koneksi internet* yang tinggi dan stabil dibutuhkan agar *nodemcu* dapat terhubung dengan *server*. Hasil pengujian sistem ini, dari beberapa data jarak yang di input, semua data dapat di akses dalam *database* dan di tampilkan pada halaman *website* secara *realtime*.
- c. Penelitian yang berjudul *Prototype Monitoring dan Deteksi Dini Banjir Berbasis IoT (Internet of Things)* Yang dilakukan oleh (Tiya Nurwati dan Umi Fadillah 2022). Jurnal ini menyimpulkan sensor *ultrasonic* dapat bekerja dengan baik walaupun terdapat beberapa *error* dan Hasil pengujian dari kepekaan sensor *Ultrasonic* sudah berjalan dengan baik dimana sensor dapat mendeteksi beberapa kondisi yang berbeda.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart

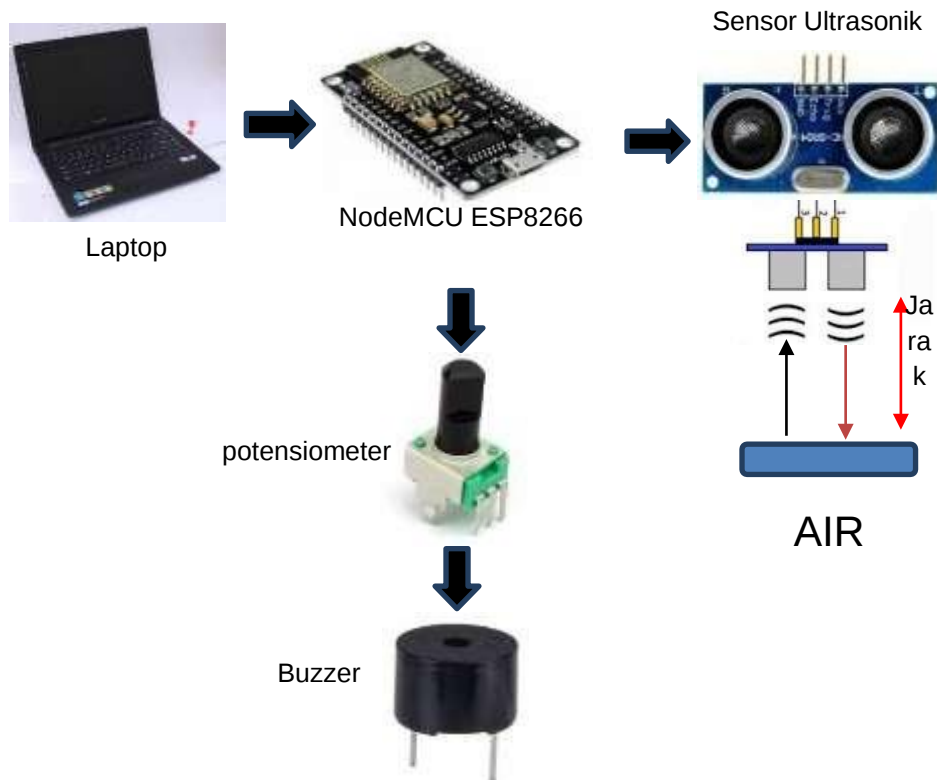
Berdasarkan pada Gambar1, *flowchart* sistem *iot* dapat dijelaskan bahwa sistem berawal dengan melakukan koneksi ke *server*, selanjutnya sensor akan membaca jarak ketinggian permukaan air, setelah sensor membaca jarak maka akan mencetak data pada *nodeMCU*, *nodeMCU* akan mengecek *koneksi* dengan *server*, jika terpenuhi maka akan melanjutkan proses ke berikutnya dan jika kondisi tidak terpenuhi maka akan kembalike proses menghubungkan ke *server*. Berikutnya sistem akan membaca kondisi sesuai dengan jarak yang sudah di program, jika kondisi terpenuhi maka akan mencetak data jarak sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan kedalam *website*.



Gambar 1. Flowchart sistem

3.2 perancangan alur sistem secara umum

Alur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 2. bahwa terdapat mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* sebagai perangkat IoT yang melakukan pengolahan data dengan program yang dibuat. Data diterima berdasarkan input dari sensor *ultrasonik* terhadap jarak permukaan air. Setelah data diterima maka data di proses oleh mikrokontroler yang dikondisikan berdasarkan data jarak yang dibuat, jika data jarak tinggi air terhadap sensor sesuai dengan status yang sudah di program maka akan ditampilkan pada *website*, dan jika data yang di terima dalam status Siaga dan Bahaya maka akan bunyi alarm yang dihasilkan oleh *buzzer*.



Gambar 2. Alur sistem secara umum

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data digunakan untuk pembuatan sistem yang memerlukan pengolahan data, pada proses *Monitoring* deteksi dini banjir menggunakan basis data dari *MYSQL Database* untuk menampilkan data yang di dapat.

Tabel 1. Rancangan Tabel

tb_sensor		
Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Panjang ukuran
Id	<i>Int</i>	<i>Auto increment</i>
Sensor	<i>int</i>	11
Tanggal	<i>Timestamp</i>	<i>Auto</i>

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi

Hasil dari penelitian ini yaitu *prototype* sistem *monitoring* dan deteksi dini banjir menggunakan *website* yang dibangun sendiri. Selain itu dapat memberikan informasi kepada perumahan kampung nelayan kota Dumai dengan bunyi alarm yang dihasilkan oleh salah satu alat yang digunakan. Alat ini menggunakan sistem *IoT* agar dapat digunakan dimana pun dan kapan pun dengan ketentuan harus terhubung ke jaringan internet. Alat *prototype monitoring* dan deteksi dini banjir ini dibangun menggunakan beberapa komponen yaitu perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) yang telah di program dan dihubungkan satu dengan yang lainnya agar dapat berfungsi dan berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Adapun hasil penelitian secara umum berupa *prototype monitoring* dan deteksi dini banjir dengan menggunakan *NodeMCU ESP8266*, Sensor *Ultrasonic*, dan *Buzzer* sebagai alarm berbasis *IoT* yang dihubungkan ke dalam *website* yang dibangun.

4.2 Hasil implementasi secara umum

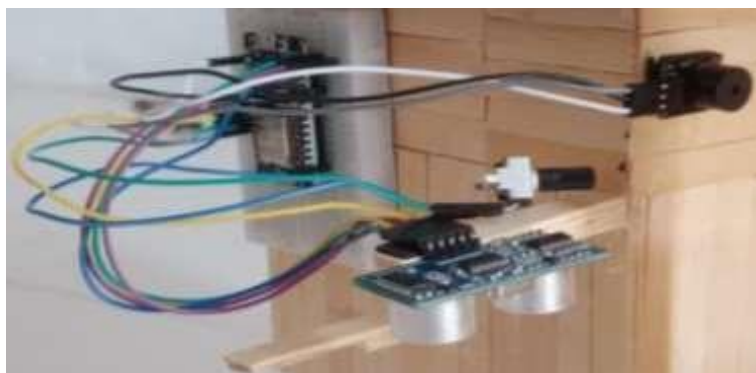
Posisi gambar dan tabel di bagian paling atas atau paling bawah teks pada setiap halaman dengan *alignment center*. Gambar atau grafik lebih baik tidak dikompres untuk mendapatkan hasil cetak yang maksimal. Gambar atau grafik tidak diberi *border*.



Gambar 3. Hasil *implementasi* secara umum

4.3 Hasil Implementasi Sensor Ultrasonic

Sensor *ultrasonic* dibutuhkan untuk menangkap jarak ketinggian air. Sensor *ultrasonic* merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2 sampai 450 cm. perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca.



Gambar 4. Hasil *implementasi* sensor ultrasonic

4.4 Hasil implementasi buzzer

buzzer sebagai alarm yang di program pada *Arduino IDE* dengan ketetapan ketinggian yang sudah di tentukan pada program, yaitu :

1. jika tinggi air dengan sensor lebih dari 10 cm dan kurang dari 20 cm maka bunyi *buzzer* secara *delay*.
2. Jika tinggi air kurang dari 10 cm maka bunyi alarm pada *buzzer* tanpa *delay*



Gambar 5. Hasil Implementasi buzzer

4.5 Hasil Pengujian sensor *Ultrasonic* dan *Buzzer*

Berdasarkan 15 kali percobaan dengan waktu *delay* 5 detik, didapatkan sebuah jarak dengan status yang berbeda di tanggal yang sama dengan waktu yang berbeda dan bunyi alarm yang dihasilkan pada *buzzer*. Maka dengan data tersebut dapat dikatakan sensor ultrasonik berjalan dengan sesuai yang diharapkan.

Tabel 2. Tabel Pengujian

Jarak sensor	<i>Buzzer</i>	waktu
12 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	08 : 15 : 19
12 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	08 : 15 : 24
12 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	08 : 15 : 39
11 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	08 : 15 : 34
12 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	08 : 15 : 39
4 cm	Bunyi tanpa <i>delay</i>	08 : 15 : 44
3 cm	Bunyi tanpa <i>delay</i>	08 : 15 : 49
23 cm	Mati	08 : 15 : 58
23 cm	Mati	08 : 14 : 03

17 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	22 : 22 : 41
20 cm	Mati	22 : 22 : 46
15 cm	Bunyi tanpa <i>delay</i>	22 : 22 : 52
15 cm	Bunyi dengan <i>delay</i>	22 : 23 : 20
22 cm	Mati	22 : 27 : 02
23 cm	Mati	22 : 28 : 08

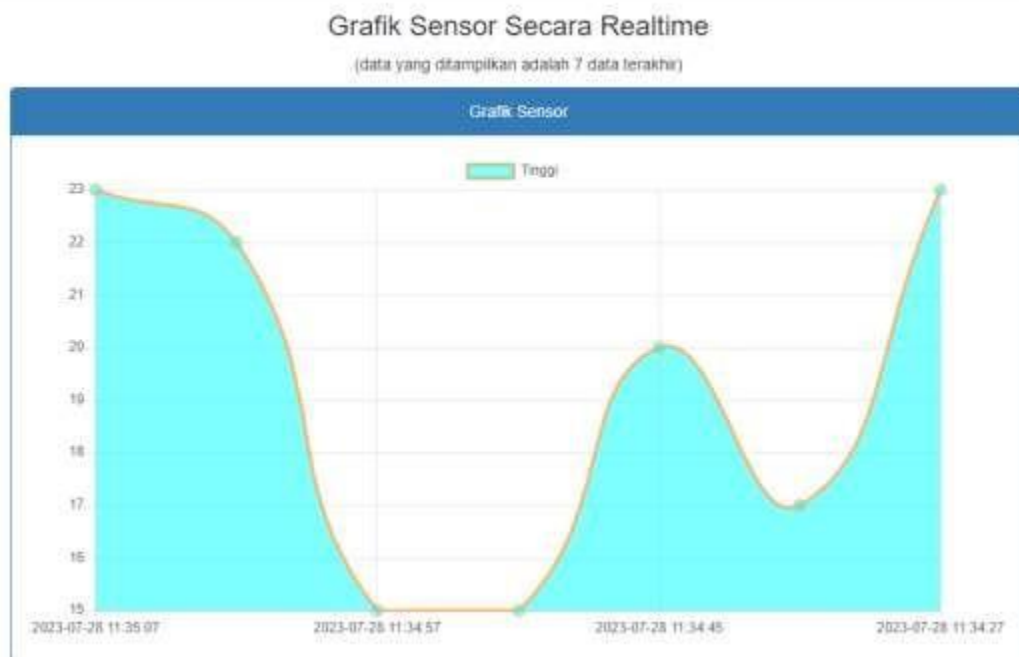
4.6 Hasil Pengujian pada Website

Tabel 3. Pengujian Website

No	Jarak Sensor	Pengujian Website
1.	12 cm	
2.	4 cm	
3.	23 cm	

Dari data yang di *record* dan ditampilkan di halaman utama pada *website* maka 7 data terakhir akan ditampilkan pada *website* grafik beserta tanggal pembacaan sensor yang mengikuti data tanggal pada laptop. Berikut gambar 7 data terakhir yang di-*record* pada

sensor kedalam database dan ditampilkan pada *website* grafik.



Gambar 6. Grafik sensor

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pada saat pengujian sensor ultrasonik, sensor dapat bekerja dengan baik. Pengukuran sensor dan hasil pengukuran manual dengan menggunakan penggaris tidak mendapatkan perbedaan yang signifikan
2. Hasil pengujian dari kepekaan sensor *ultrasonic* sudah berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang dibuat, dimana sensor dapat mendeteksi beberapa kondisi yang berbeda. Indikator yang berupa *buzzer* dapat bekerja dengan baik.
3. Dari beberapa pengujian yang dilakukan hasil data yang ditampilkan *serial monitor* pada Arduino IDE dan juga *website* yang dirancang menunjukkan datayang sama. Hal ini membuktikan bahwa sistem dapat bekerja sesuai konfigurasi yang telah dibuat.
4. Modul Wi-Fi NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) berhasil mengirimkan nilai sensor *ultrasonic* ke *Website* dengan rata -rata delay pengkoneksian awal (*Upload*)Modul NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) ke *Website* yaitu 21 detik.

5.2 Saran

Rancangan bangun sistem monitoring deteksi dini banjir berbasis sensir *Ultrasonic* dan *NodeMCU ESP8266* ini terdapat kekurangan dan kelebihan, sehingga dibutuhkan saran untuk memperbaiki sistem ini. Berikut ini adalah saran dari penelitian yang telah dilakukan :

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sensor yang tahan air.
2. Manambahkan notifikasi pada aplikasi *Smartphone* untuk pengembangan lebih lanjut agar alat lebih berfungsi saat digunakan.
3. Diharapkan menerapkan langsung

6. DAFTAR PUSTAKA

- Misnawati, Nas, M., Fadlia, & Marsing, M. R. (2021). Prototipe Pemantauan Level Air Pada Bendungan Berbasis IOT. *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 63(2), 63– 69.
- Ariyanto, P. A., & Soelistijadi, R. (2022). Implementasi Nodemcu sebagai sistem deteksi dini bahaya banjir di purwodadi berbasis web dengan notifikasi bot telegram. *jurnal teknologi dan manajemen informatika*.
- Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 117-123.
- Nurmawati, T., & Umi Fadlilah, S. T. (2022). *Prototipe Monitoring dan Deteksi Dini Banjir Berbasis Internet of Things* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).