

PERANCANGAN SISTEM IoT UNTUK DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS SENSOR WATER LEVEL MENGGUNAKAN PLATFORM BLYNK

Muhammad Iqbal¹⁾, Aswin Rosadi²⁾, Erie Kresna Andana³⁾

^{1), 2), 3)} Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl Sutorejo No. 59, Surabaya

Email 1muhammad.iqbal-2020@ft.um-surabaya.ac.id, 2aswinrosadi@ft.um-surabaya.ac.id, 3erie.kresna@ft.um-surabaya.ac.id

Abstrak

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. Jika sensor ultrasonik mengalami gangguan sinyal, maka sensor ketinggian air akan memberikan peringatan berupa buzzer alarm ketika air menyentuh sensor. Hasil pengujian prototype ini berfungsi dengan baik dalam mengirimkan peringatan atau sinyal dengan notifikasi pada aplikasi Blynk sebagai peringatan banjir kepada masyarakat.

Kata Kunci: Prototype peringatan banjir, IoT, Sensor deteksi, Blynk..

Abstract

Floods are disasters that often occur throughout the world, especially in Indonesia. This disaster occurred in an area prone to flooding, so it could cause quite serious damage in that area. Floods occur due to rising water levels in rivers or lakes where dams or irrigation canals are no longer able to accommodate that much water. The main causes of flooding are blockage of water channels due to careless dumping of people's rubbish and illegal logging which can cause flooding. Based on these problems, researchers focused on water levels during the rainy season. Therefore, researchers designed a prototype IoT-based flood detection system with Blynk notification that uses two microcontrollers, namely an ultrasonic sensor and a water level sensor as water level indicators. The IoT-based ultrasonic sensor functions to send water level data which will be displayed via the LCD screen, Blynk notifications on Android smartphones and also an audible alarm, while the water level sensor functions to provide a warning signal on the horn if water touches the sensor's water surface. With these two flood detection tools, information will be conveyed more quickly. If the ultrasonic sensor experiences signal interference, the water level sensor will provide a warning in the form of an alarm buzzer when water touches the sensor. The results of this prototype test function well in sending warnings or signals with notifications on the Blynk application as a flood warning to the public.

Keywords: Flood mitigation prototype, IoT, detection sensor, Blynk

1. Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang memiliki dampak serius terhadap lingkungan dan masyarakat. Setiap tahun, ribuan kejadian banjir terjadi di berbagai belahan dunia, menyebabkan kerugian besar dalam hal kehidupan manusia, harta benda, dan infrastruktur (Sholihul Hadi et al., 2017). Oleh karena itu, deteksi dini dan peringatan dini sangat penting dalam upaya mitigasi dan pengurangan risiko banjir. Dalam rangka mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem deteksi dini banjir yang reponsif dan realtime.

Disinilah IoT difungsikan sebagai mitigasi dalam problem banjir yang setiap tahun ada. IoT adalah konsep yang memungkinkan perangkat fisik seperti sensor dan aktuator terhubung ke internet, sehingga data dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Penggunaan IoT dalam konteks deteksi banjir memungkinkan pengumpulan data cuaca dan tingkat air sungai secara akurat, serta memungkinkan pemberian peringatan dini secara efisien kepada masyarakat terkait potensi banjir.

Bedasarkan data yang diperoleh dari Tuban dalam angka 2022. Khususnya di kecamatan Rengel. Luas wilayah di kecamatan Rengel di kabupaten Tuban seluas 58 km,52sq.km, memiliki tinggi wilayah +10 (mdpl). Kecamatan ini mempunyai curah hujan yang cukup tinggi, didapat data per hari mencapai 119 dan rata-rata perbulan mencapai 13,0 mm. Hal inilah yang menyebabkan wilayah Rengel mengalami peningkatan debit air. Tercatat ada 11 Desa di kecamatan Rengel yang mengalami kebanjiran pada tahun 2020 (Banjir et al., n.d.).

Penguatan konsep ini didukung oleh hasil penelitian yang diterbitkan dalam beberapa jurnal ilmiah terkini. Salah satu jurnal yang relevan adalah penelitian yang diterbitkan oleh Windiastik (Windiastik et al., 2019) pada tahun 2019, yang berjudul "Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet Of Thing)." Penelitian ini menunjukkan bagaimana sistem deteksi dini banjir berbasis IoT dapat digunakan untuk memantau kondisi cuaca dan tingkat air sungai secara real-time, dan memberikan notifikasi kepada masyarakat secara cepat dan efisien.

Selain itu, penelitian lain yang dapat menjadi referensi adalah Penelitian ini mencakup penggunaan platform Blynk untuk mengintegrasikan data dari berbagai perangkat IoT, termasuk sensor cuaca dan sensor tingkat air, sehingga data dapat dianalisis dan digunakan untuk memberikan notifikasi kepada pengguna (Hasna et al., 2022).

Penelitian ini akan memadukan konsep-konsep yang ditemukan dalam jurnal-jurnal tersebut untuk merancang sistem deteksi dini banjir berbasis IoT dan water level dengan notifikasi Blynk dan alarm. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi risiko banjir dan perlindungan terhadap kerugian yang disebabkan oleh bencana banjir (Diriyana et al., 2019).

2. Dasar teori

Kecamatan Rengel merupakan salah satu dari 20 Kecamatan yang berada di Kabupaten Tuban, Jawa Timur tepatnya berada di sebelah Selatan dari Ibu Kota Kabupaten Tuban yang berjarak \pm 30 Km, Kecamatan Rengel berada di ketinggian 10 m dari permukaan laut (Banjir et al., n.d.). Batas – batas Kecamatan Rengel meliputi Kecamatan Grabagan sebelah utara, Kabupaten Bojonegoro sebelah selatan, Kecamatan Plumpang sebelah timur dan Kecamatan Soko sebelah barat Kecamatan Rengel meliputi 16 desa, yaitu Kebonagung, Bulurejo, Karangtino, Tambakrejo, Kanorejo, Ngadirejo, Sumberjo, Campurejo, Banjararum, Prambonwetan, Banjaragung Punggulrejo, Rengel, Sawahan, Maibit, dan Pekuwon. Kecamatan Rengel memiliki Luas 5.851,58 Ha. Terdiri dari 2.808,85 Ha tanah sawah, 1718,268 Ha tanah ladang, 801,59 Ha tanah pekarangan, 166 Ha hutan, dan 357,292 Ha tanah lainnya (Kabupaten Tuban Dalam Angka, 2022).

A. Blynk

Blynk adalah platform data terbuka dan antarmuka pemrograman aplikasi (API) IoT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan manajemen daya disertakan dalam mikroprosesor ESP32. ESP32 adalah penerus ESP8266, yang banyak digunakan dalam aplikasi IoT (Rega Alfiano Setiawan & Rahman Sujatmika, 2022). Ini

memiliki CPU dan inti Wi-Fi yang lebih cepat, lebih banyak GPIO, dan dukungan Bluetooth dapat menyimpan program dalam bertindak berdasarkan pembacaan data sensor dan aktuator. Blynk kompatibel dengan berbagai platform Arduino, esp8266, nodeMCU Particle Photon and Core, Raspberry Pi, Electric Imp, aplikasi seluler dan web. Blynk merupakan suatu platform yang digunakan pada sistem operasi mobile yaitu android dan ios, yang dimana blynk adalah kendali module arduino, Raspberry pi, ESP8266, wemos D1 serta module sejenis melalui jaringan internet.

B. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan papan rangkaian elektronik open source yang memiliki komponen utama yaitu chip mikrokontroler jenis AVR. Mikrokontroler berupa chip atau IC (Integrated Circuit) yang akan diprogram menggunakan komputer agar Arduino Uno dapat membaca input, proses, dan output (Akbar et al., 2022). Arduino sendiri merupakan perangkat yang bersifat open source dan sering digunakan untuk merancang serta membuat perangkat elektronik. Ditambah lagi software-nya yang mudah digunakan dan membantu pekerjaan pengguna. Ia memiliki beberapa kegunaan, salah satunya adalah untuk mengembangkan perangkat yang dapat bekerja secara otomatis.

Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328 dengan bentuk yang sangat kecil. Secara fungsi tidak berbeda dengan Arduino Uno. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, pengguna (User) akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika harus merakit ATmega328 dari awal di breadboard (Hadi et al., 2020).

C. Sensor Water Level

Sensor ketinggian air adalah alat yang mengukur ketinggian cairan dalam wadah tetap yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Menurut metode pengukuran ketinggian cairan, dapat dibagi menjadi dua jenis: tipe kontak dan tipe non-kontak. Pemancar ketinggian air tipe masukan yang kami sebut adalah pengukuran kontak, yang mengubah ketinggian permukaan cairan menjadi sinyal listrik untuk keluaran. Sistem monitoring dirancang agar aplikasi Android dapat memberikan informasi mengenai level ketinggian air melalui sensor water level (Yuliandoko et al., 2018).

Prinsip kerja dari sensor ketinggian air adalah ketika dimasukkan ke dalam kedalaman tertentu pada cairan yang akan diukur, maka tekanan pada permukaan depan sensor diubah menjadi ketinggian ketinggian cairan. Rumus perhitungannya adalah $P = \rho \cdot g \cdot H + P_0$, pada rumusnya P adalah tekanan pada permukaan cairan sensor, ρ adalah massa jenis zat cair yang akan diukur, g adalah percepatan gravitasi setempat, P_0 adalah tekanan atmosfer pada permukaan cairan, dan H adalah kedalaman jatuhnya sensor ke dalam cairan. Sensor level adalah perangkat yang dirancang untuk memantau dan mengukur level cairan (dan terkadang padat). Ketika level cairan terdeteksi, sensor mengubah data yang dirasakan menjadi sinyal listrik. Sensor level terutama digunakan untuk memantau reservoir, tangki minyak, atau Sungai (Smart River Monitoring and Early Flood Detection System in Japan Developed with the EnOcean Long Range Sensor Technology, n.d.)

D. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah salah satu jenis sensor yang bertugas menggunakan teori pantulan gelombang suara juga digunakan untuk menangkap bahwa suatu benda atau objek ada. spesifik di depan sensor, frekuensi kerja pada area yang berada di atas gelombang suara 20 kHz. pagdating sa

2 MHz. Ada dua jenis sensor ultrasonik. unit, termasuk unit pemancar dan penerima. Struktur unit penerima dan pemancar cukup. kristal piezoelektrik sederhana. dipasang pada mekanik jangkar dan hanya. dipasang pada diafragma penggetar. tegangan bolak-balik dengan frekuensi. kerja antara 20 kHz dan 2 MHz. Struktur atom. Kontraksi dihasilkan oleh kristal piezoelectric. mengambang atau menyusut, polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric pada sensor ultrasonic(Subeesh et al., 2019).

Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi saat ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama.

3. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan 1 metode pengumpulan data:

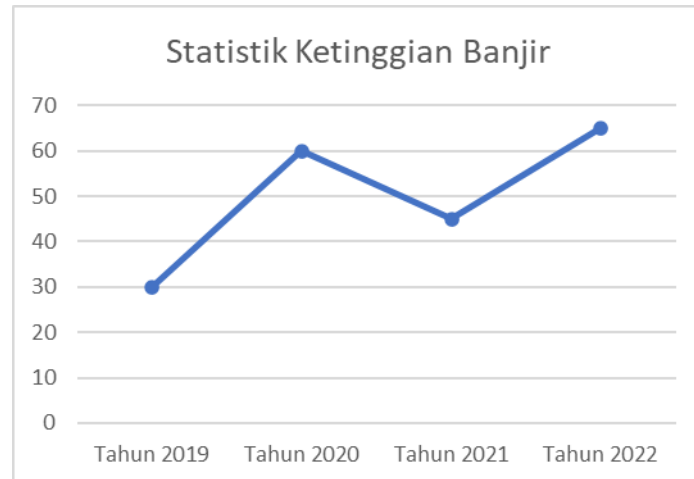
Observasi: Metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap objek atau fenomena yang diteliti. Dalam konteks penelitian deteksi dini banjir berbasis sensor water level, observasi dapat dilakukan dengan mengambil data dari sumber-sumber yang terpercaya seperti Badan Pusat statistik atau bisa juga BNPB.

BMKG Stasiun Meteorologi Kabupaten Tuban merilis update informasi perkiraan cuaca maritim terkait waspada pasang air laut maksimum di wilayah pesisir Jawa Timur, yang berlaku pada tanggal 1-6 Juli 2023. Hal tersebut dibenarkan oleh Arbi Susilo Widayat selaku PMG Muda Kepala Kelompok Operasional BMKG Tuban yang memperkirakan pasang maksimum air laut mencapai 120 cm hingga 140 cm, pada pukul 09.00-15.00 WIB(Ari Diaz, 2023)

Kecamatan Rengel merupakan salah satu dari 20 Kecamatan yang berada di Kabupaten Tuban, Jawa Timur tepatnya berada di sebelah Selatan dari Ibu Kota Kabupaten Tuban yang berjarak \pm 30 Km, Kecamatan Rengel berada di ketinggian 10 m dari permukaan laut(Banjir et al., n.d.). Batas – batas Kecamatan Rengel meliputi Kecamatan Grabagan sebelah utara,Kabupaten Bojonegoro sebelah selatan, Kecamatan Plumpang sebelah timur dan Kecamatan Soko sebelah barat Kecamatan Rengel meliputi 16 desa, yaitu Kebonagung, Bulurejo, Karanginoto, Tambakrejo, Kanorejo, Ngadirejo, Sumberjo, Campurejo, Banjararum, Prambonwetan, Banjaragung Punggulrejo, Rengel ,Sawahan, Maibit, dan Pekuwon. Kecamatan Rengel memiliki Luas 5.851,58 Ha. Terdiri dari 2.808,85 Ha tanah sawah, 1718,268 Ha tanah ladang, 801,59 Ha tanah pekarangan, 166 Ha hutan, dan 357,292 Ha tanah lainnya (Kabupaten Tuban Dalam Angka,2022).



Gambar 1 Banjir di kecamatan Rengel, Kabupaten Tuban



Gambar 2 Statistik Ketinggian Banjir

Dalam penelitian perancangan sistem IoT untuk deteksi dini banjir berbasis sensor water level menggunakan platform *blink*, penulis mengusulkan metode *Water Level* untuk mencapai tujuan penelitian tersebut.

Water level berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistensi yang dihasilkan air mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenal lempengan tersebut, maka nilai resistensinya akan semakin kecil begitu juga sebaliknya. Disajikan secara sistematis sehingga didapatkan gambaran tentang dasar pembuatan makalah ini dan hasil yang diharapkan. Semua kutipan harus selalu dituliskan nomor urut kutipan dengan format *IEEE style* [1].

4. Pengujian dan Pembahasan

Setelah melakukan perancangan rangkaian sesuai skematik yang telah dijelaskan sebelumnya, rancang bangun sistem pendeteksi banjir otomatis dapat dibuat sesuai dengan apa yang telah direncanakan, Adapun kode programnya dibawah ini :

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define ECHO_PIN 2
#define TRIG_PIN 3
#define buzzer 4
#define ledmerah 13
#define ledkuning 12
#define ledhijau 11

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
void setup() {
  pinMode(ledmerah, OUTPUT);
  pinMode(ledkuning, OUTPUT);
  pinMode(ledhijau, OUTPUT);
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  digitalWrite(ledmerah, HIGH);
  digitalWrite(ledkuning, HIGH);
  digitalWrite(ledhijau, HIGH);
```

```

tone(4,300,500);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("DETEKSI BANJIR");
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("OLEH");
delay(2000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("IQBAL BAEL");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("S1 INFORMATIKA");
delay(3000);
digitalWrite(ledmerah, LOW);
digitalWrite(ledkuning, LOW);
digitalWrite(ledhijau, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
lcd.clear();
}

float kedalaman(){
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
int durasi = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
return 14-durasi*0.034/2;
}

void loop() {
float Ktnggi= kedalaman();
if(Ktnggi > 9)
{
digitalWrite(ledmerah, HIGH);
digitalWrite(ledkuning, LOW);
digitalWrite(ledhijau, LOW);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ktnggi :");
lcd.setCursor(7,0);
lcd.print(Ktnggi);
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print("cm");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Satus :");
lcd.setCursor(9,1);
lcd.print("Bahaya");
tone(4,800,1000);
delay(1000);
lcd.clear();
delay(100);
}
else{
if(Ktnggi >= 5 && Ktnggi < 9)
{

```

```

digitalWrite(ledmerah, LOW);
digitalWrite(ledkuning, HIGH);
digitalWrite(ledhijau, LOW);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ktnggi :");
lcd.setCursor(7,0);
lcd.print(Ktnggi);
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print("cm");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Satus :");
lcd.setCursor(9,1);
lcd.print("Siaga");
//digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(1000);
lcd.clear();
delay(100);
}
else{
digitalWrite(ledmerah, LOW);
digitalWrite(ledkuning, LOW);
digitalWrite(ledhijau, HIGH);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ktnggi :");
lcd.setCursor(7,0);
lcd.print(Ktnggi);
lcd.setCursor(14,0);
lcd.print("cm");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Satus :");
lcd.setCursor(9,1);
lcd.print("Aman");
//digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(1000);
lcd.clear();
delay(100);
}
}
}

```

a) Pengujian Status Banjir Pada Level Siaga

Pada Pengujian ini, alat bekerja mengirimkan informasi, indikasi lampu led menyuala dan notifikasi tulisan ketinggian banjir beserta status di LCD. Berdasarkan perancangan pada bab 3, maka alat akan mengirimkan sms Aman ketika ketinggian air mencapai 0 – 5 cm. Hal ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 3 status Aman dan lampu LED Menyala

Pada gambar di atas terlihat bahwa ketika ketinggian air 0 cm dan bila air terus naik samapai batas aman adalah 4cm, terlihat di atas juga lampu indicator menyala menunjukkan kondisi Aman.

b) Pengujian Status Banjir Pada Level Waspada

Kemudian pada pengujian status banjir Waspada, alat bekerja dengan baik. Berdasarkan perancangan pada bab 3, maka alat akan mengirimkan sms Waspada ketika ketinggian air mencapai 5 –9 cm. Hal ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini :

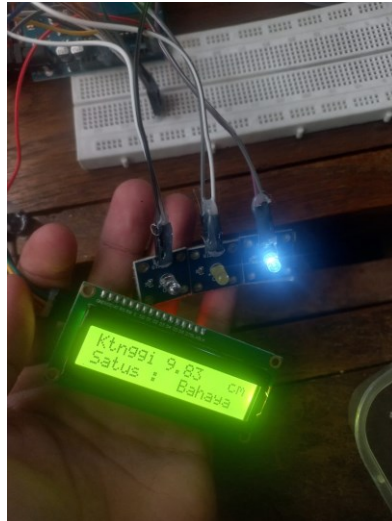


Gambar 4 Status Siaga, Ketinggian Banjir dan Indikasi lampu siaga

Pada gambar di atas terlihat bahwa ketika ketinggian air mencapai 5-8 cm . Hal ini menandakan alat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan pada bab 3. Pada alat juga terlihat di LCD tulisan status Siaga dan ketinggian 5-8 cm.

c) Pengujian Status Banjir Pada Level Awasi

Pada saat pengujian level banjir awasi, alat juga bekerja dengan baik. Berdasarkan perancangan pada bab 3, maka alat akan mengirimkan sms Waspada ketika ketinggian air mencapai 9 – 14 cm. Hal ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini :



Gambar 5 Kondisi Bahaya ! lampu LED Berwarna biru

Pada gambar diatas terlihat bahwa ketika ketinggian air memasuki 9 cm, status banjir “Bahasya !”. Hal ini menandakan alat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan pada bab 3. Ketinggian air bahaya ini dari angka 9-14cm.

4.2.2. Hasil Pengujian Alat Pada Ketinggian Tertentu

Hasil pengujian alat berupa apakah ketika sensor membaca ketinggian, alat akan mengirimkan sms ke masyarakat. Tabel dibawah ini merupakan hasil pengujian alat ketika membaca ketinggian banjir :

Table 1. Hasil pengujian alat terhadap ketinggian tertentu

NO	Ketinggian Banjir	LED	Buzzer	LCD	Blynk
1	3cm	Aktif	Tidak Aktif	Aktif menampilkan ketinggian banjir 3 cm dan status Aman	-
2	5 cm	Aktiif	Tidak Aktif	Aktif menampilkan ketinggian banjir 5 cm dan status Siaga	-
3	8 cm	Aktif	Tidak Aktif	Aktif menampilkan ketinggian banjir 8 cm dan Status Siaga	-
4	10 cm	AKtif	Aktif	Aktif menampilkan ketinggian banjir 10 cm dan status Bahaya	-
5	13 cm	AKtif	Aktif	Aktif menampilkan ketinggian banjir 13 cm dan status bahaya	-

5. Kesimpulan

Dari penjelasan analisa pengujian di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem monitoring banjir menggunakan sensor water level bekerja dengan cara mengukur ketinggian air, lalu Arduino Uno akan memproses status banjir tersebut. Kemudian Kondisi air di platform blynk dan status banjir akan dikirimkan ke masyarakat. Pada alat juga terdapat alarm yang akan berbunyi semakin keras sesuai dengan status banjir dan terdapat LCD yang menunjukkan status dan ketinggian banjir. Lampu indikator pada alat akan menyala sesuai dengan status banjir.
2. Perancangan alat dimulai dari memilih mikrokontroler yang akan digunakan, dalam hal ini yaitu Arduino . Kemudian memilih sensor HCSR-04 untuk mengukur ketinggian banjir. Selanjutnya merancang rangkaian untuk komponen berupa sirkuit dan sumber daya listrik yang digunakan, dalam hal ini menggunakan baterai untuk sumber listrik lampu indicator.
3. Perangkat dapat mengirimkan secara cepat tentang kondisi banjir yang terjadi Ketika alat dipasangkan pada lokasi yang rawan terhadap banjir. Sehingga orang disekitar lokasi banjir akan mendapatkan informasi yang cepat.
4. Hasil pengujian dari alat pendeteksi banjir ini mampu mengirimkan kondisi lewat blynk untuk setiap level status dalam waktu sebagai berikut :
 - a) Pada level status Aman,
 - b) Pada level status Siaga
 - c) Pada level status Bahaya.

Daftar Pustaka

- Ainur Rofiq. (2022, November 30). *10 Desa di Parengan Tuban Banjir, Warga Ada yang Bertahan Demi Ternak* Baca artikel detikjatim, “10 Desa di Parengan Tuban Banjir, Warga Ada yang Bertahan Demi Ternak” selengkapnya <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6435647/10-desa-di-parengan-tuban-banjir-warga-ada-yang-bertahan-demi-ternak>. . Detik.Com.
- Akbar, M., Murdiyati, Prihadi, & Putra, M. A. (2022). Rancang Bangun Peringatan Banjir Di Jalan Cipto Mangun Kusumo Berbasis Arduino. *PoliGrid*, 3(2), 41. <https://doi.org/10.46964/poligrd.v3i2.1710>
- Amin, M., Ananda, R., Komputer, S., Tinggi, S., Informatika, M., & Royal, D. K. (n.d.). PENGGUNAAN SENSOR WATER LEVEL DAN SIRINE ALARM UNTUK MEMBACA KETINGGIAN AIR DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI ARDUINO NANO. *Jurnal Teknologi Komputer Dan Sistem Informasi* Agustus, 2023(2), 85–90. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/teknisi>
- Ari Diaz. (2023, July 1). *Waspada Banjir ROB di Wilayah Tuban, Ketinggian Mencapai 140cm*. Rri.Co.Id.
- Banjir, A., Menggunakan, D., Satelit, C., Di, M., Rengel, K., & Tuban, K. (n.d.). *TUGAS AKHIR-RG 141536*.
- Diriyana, A., Darusalam, U., Natasha, N. D., Komunikasi, F. T., Informatika, D., Nasional, U., Sawo Manila, J., Minggu, P., & Selatan, J. (2019). Water Level Monitoring and Flood Early Warning Using Microcontroller With IoT Based Ultrasonic Sensor. *Jurnal Teknik Informatika C.I.T*, 11(1). www.medikom.iocspublisher.org/index.php/JTI
- Hadi, M. I., Yakub, F., Fakhurradzi, A., Hui, C. X., Najiha, A., Fakharulrazi, N. A., Harun, A. N., Rahim, Z. A., & Azizan, A. (2020). Designing Early Warning Flood Detection and Monitoring System via IoT. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 479(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/479/1/012016>
- Hasna, G., Apsari, I., Pramono, S., & Zen, N. A. (2022). *Implementasi Regersi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Antares*.
- Muzakky, A., Nurhadi, A., Nurdiansyah, A., & Wicaksana, G. (2018). *Prefix-RT Seminar Nasional Hasil Riset PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IoT*.
- Novia Stevani, Stevani, N., Kuantan Singingi, I., Jl Gatot Subroto, I. K., Nenas, K., Jake, D., & Kuantan Singingi, K. (2019). *RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN BANJIR BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR ULTRASONIK PADA DAERAH RAWAN BANJIR KABUPATEN KUANTAN SINGINGI* (Vol. 2, Issue 1).
- Nurkamid, M., & Widodo, A. (n.d.). *Penerapan Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Lingkungan Menggunakan Modul ESP-WROOM32*. <http://jateng.tribunnews.com>

Rega Alfiano Setiawan, M., & Rahman Sujatmika, A. (2022). PROTOTYPE DETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK, DAN WATER LEVEL SENSOR DENGAN NOTIFIKASI BLYNK. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, 4(2), 462. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i2.573>

Reza Fahlevi, M., Sistem Pendeteksi Banjir, P., & Gunawan, H. (n.d.). *PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS INTERNET OF THINGS DESIGN BASED FLOOD DETECTION SYSTEM INTERNET OF THINGS*.

Sholihul Hadi, M., Alfian Tricahyo, D., Kurniawan Sandy, D., Satrio Wibowo, F., & Teknik Elektro, J. (2017). IOT CLOUD DATA LOGGER UNTUK SISTEM PENDETEKSI DINI BENCANA BANJIR PADA PEMUKIMAN PENDUDUK TERINTEGRASI MEDIA SOSIAL. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(2). <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>

Smart river monitoring and early flood detection system in Japan developed with the EnOcean long range sensor technology. (n.d.).

Subeesh, A., Kumar, P., & Chauhan, N. (2019). Flood Early Detection System Using Internet of Things and Artificial Neural Networks. In *Lecture Notes in Networks and Systems* (Vol. 55, pp. 297–305). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-2324-9_30

Windiaстик, S. P., Ardhana, N., & Triono, J. (2019). PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS IOT (INTERNET OF THING). *Seminar Nasional Sistem Informasi*.

Yuliandoko, H., Subono, Wardhany, V. A., Pramono, S. H., & Siwindarto, P. (2018). Design of flood warning system based IoT and water characteristics. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 16(5), 2101–2110. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v16i5.7636>