

## SISTEM PENDETEKSI HUJAN DAN BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN APLIKASI THINGSPEAK

Chaidar Cahya Wicaksono<sup>a</sup>, Adi Nugroho<sup>b</sup>

<sup>a, b</sup>*Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga*

<sup>a</sup>[672018208@student.uksw.edu](mailto:672018208@student.uksw.edu), <sup>b</sup>[adi.nugroho@uksw.edu](mailto:adi.nugroho@uksw.edu)

### ABSTRAK

Bencana alam di Indonesia merupakan masalah yang sering terjadi di mana-mana. Indonesia beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, sehingga Indonesia sangat rentan terhadap banjir, Banyaknya bencana banjir menunjukkan masalah banjir Ini adalah masalah serius yang membutuhkan tindakan efektif mengurangi risiko banjir. Salah satu cara untuk meminimalisir bencana banjir ini adalah dengan menciptakan karya-karya inovatif Alat pendeteksi ketinggian air sungai yang dapat dipantau melalui internet. Sistem pada penelitian ini menggunakan modul Wemos D1 mini, modul sensor HC-SR04, modul rainwater foliar, dan Arduino IDE untuk mengukur intensitas curah hujan dan mengukur tinggi permukaan air. Hasil dari pembacaan akan ditampilkan melalui aplikasi ThingSpeak. perangkat dapat menghasilkan riwayat ketinggian air dari permukaan dan mendeteksi jika terjadinya hujan pada sekitaran aliran sungai secara realtime dimana dapat dipantu dari website monitoring Thingspeak. Serta perangkat memberikan pemberitahuan secara terus menerus setiap ketinggian air dan setiap terjadinya hujan maupun tidak. Hal ini untuk membantu warga mendapatkan informasi lebih awal sebelum bencana banjir datang dan meminimalisir kerugian yang dapat terjadi karena bencana banjir.

**Kata kunci :** *arduino IDE , banjir, thingspeak , wemos D1 mini*

### ABSTRACT

Natural disasters in Indonesia are a problem that often occurs everywhere. Indonesia has a tropical climate with high rainfall, so Indonesia is very vulnerable to flooding. The many flood disasters indicate a flood problem. This is a serious problem that requires effective action to reduce the risk of flooding. One way to minimize this flood disaster is to create innovative works for detecting river water levels that can be monitored via the internet. The system in this study uses the Wemos D1 mini module, the HC-SR04 sensor module, the foliar rainwater module, and the Arduino IDE to measure rainfall intensity and measure the water level. The results of the reading will be displayed via the ThingSpeak application. the device can generate a history of water level from the surface and detect if rain occurs around the river flow in real time which can be monitored from the Thingspeak monitoring website. And the device provides continuous notification of every water level and every rain or not. This is to help residents get information earlier before a flood disaster occurs and minimize losses that can occur due to a flood disaster.

**Keywords:** *arduino IDE , flood, thingspeak , wemos D1 mini*



## 1. PENDAHULUAN

Bencana alam di Indonesia merupakan masalah yang sering terjadi di mana-mana. Indonesia beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, sehingga Indonesia sangat rentan terhadap banjir[1]. Curah hujan di Indonesia bagian barat lebih besar daripada di Indonesia bagian tengah dan timur, sehingga mengakibatkan banjir yang meluas di Indonesia bagian barat[2]. Selain itu, Banyaknya bencana banjir menunjukkan masalah banjir Ini adalah masalah serius yang membutuhkan tindakan efektif Mengurangi risiko banjir. Peristiwa Banjir Besar dan Kecil harus dijadikan sebagai bahan pelajaran[3]. Seperti halnya di Desa Ngrapah, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang yang terdampak banjir kecil setiap musim penghujan dikarenakan permukaan tanah di Desa Ngrapah hampir sama dengan permukaan air sungai, sehingga ketika hujan deras terjadi air meluap di sekitar aliran Sungai Galih. Meskipun tidak menyebabkan jatuhnya korban jiwa bencana banjir ini mengakibatkan kerugian material yang cukup besar. Sehingga perlu adanya penanganan lebih dini untuk meminimalisir kerugian tersebut.

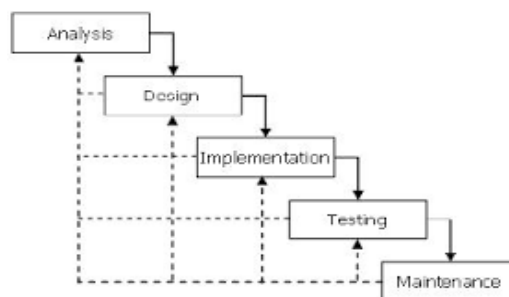
Berbagai alat pendeteksi banjir digunakan, biasanya sirene dan sistem manual, menggunakan pengukur ketinggian air yang dipasang pada kolong jembatan atau alat pendeteksi banjir menggunakan radar Doppler, namun penggunaan alat yang manual tersebut tergolong sangat lambat dan penggunaan radar Doppler masih membutuhkan desain perangkat keras yang rumit dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit[4][5][6]. Riset lebih difokuskan pada pendekatan IoT (Internet of Things), memanfaatkan teknologi internet untuk menjadikan objek dapat diakses secara online. Internet of Things sendiri pada dasarnya adalah sebuah teknologi remote control atau monitoring yang menggunakan jaringan internet sebagai

penghubungnya. Umumnya Internet of Things menggunakan Aplikasi sebagai media monitoringnya untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikannya[7] [8].

Melalui penjelasan latar belakang diatas, dapat menjadi penelitian dengan topik Sistem Pendeteksi Hujan dan Banjir Berbasis Internet of Things Dengan Notifikasi Aplikasi ThingSpeak. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan sistem pendeteksi banjir dan tingkat curah hujan untuk memberikan kewaspadaan kepada warga akan banjir dan meminimalisir terjadinya kecelakaan dan kerugian, juga memberikan info tentang ketinggian air berbasis Internet Of Things. Sistem pada penelitian ini menggunakan modul Wemos D1 mini, modul sensor HC-SR04, modul rainwater foliar, dan Arduino IDE untuk mengukur intensitas curah hujan dan mengukur tinggi permukaan air. Hasil dari pembacaan akan ditampilkan melalui aplikasi ThingSpeak.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode waterfall Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial[9]. Yaitu Analysis, Design, Implementation, Testing, Maintenance. Model waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

### 1. Tahap *Analysis*

Tahap yang pertama adalah tahap *Analysis* (Analisis). Pada tahap ini berisi tujuan, layanan sistem, dan kendala ditetapkan oleh hasil kebutuhan dengan pengguna (warga sekitar) yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem..

### 2. Tahap *Design*

Tahap *Design* Ini bertujuan untuk memberikan gambaran lengkap tentang apa yang harus dikerjakan dan bagaimana tampilan dari sebuah sistem yang diinginkan. Sehingga membantu menspesifikan kebutuhan dan sistem, juga mendefinisikan arsitektur sistem yang akan dibuat secara keseluruhan.

### 3. Tahap *Implementation*

Pada tahap ini perangkat yang sudah dibuat akan diuji, Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya. Dengan harapan perangkat ini dapat membantu warga mitigasi bencana banjir lebih dini.

### 4. Tahap *Testing*

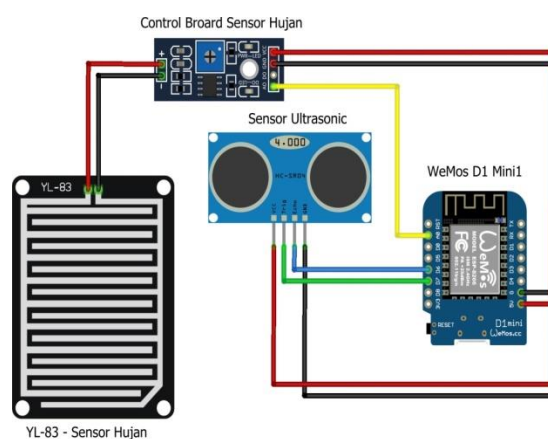
Pada tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Selanjutnya akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat sudah sesuai dengan design yang di inginkan dan mengecek kembali apakah perangkat masih terjadi kesalahan atau tidak.

### 5. Tahap *Maintenance*

Pada tahap *maintenance* dilakukan pengecekan, perbaikan perangkat, dan pembetulan apabila terjadi kesalahan pada tahapan sebelumnya.

## 2.1. Perancangan Komponen Hardware

Perancangan komponen hardware atau perangkat keras pada penelitian ini menggunakan Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik, sensor hujan, breadboard, kabel jumper dan kabel USB.



Gambar 2. Perancangan Komponen Hardware

Perancangan Pada gambar merupakan perancangan komponen hardware pada penelitian yang sudah dilakukan. Masing-masing akan terhubung dengan mikrokontroler Wemos D1 mini menggunakan kabel jumper untuk menerima dan mengirimkan data

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Program

Dalam pembuatan Sistem Pendeteksi Hujan Dan Banjir Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Notifikasi Aplikasi Thingspeak ini menggunakan aplikasi Arduino IDE 1.8.15..

#### Kode Program 1.

```
#include <ESP8266WiFi.h>

WiFiClient client;

//Connection Config
String ssid = "KEMBAR"; // nama wifi
String pass = "17081945"; // password
wifi

//ThingSpeak Config
```

```
String host = "api.thingspeak.com";
String writeAPIKey =
"PAG918G5TZVMRE5W";
String request_string;

//Config Jarak Ultrasonic
int trig = D7; // membuat varibel trig
yang di set ke-pin D6
int echo = D6; // membuat variabel
echo yang di set ke-pin D7
long durasi, jarak; // membuat
variabel durasi dan jarak

//Config Sensor Air Hujan
int pinhujan = A0;
int nilaihujan;
```

Pada Kode program 1 merupakan kode program yang berfungsi sebagai konfigurasi untuk koneksi Wifi, konfigurasi Thingspeak, konfigurasi jarak Ultrasonic, dan konfigurasi Sensor air hujan. Pada konfigurasi thingspeak APIKey didapat setelah kita membuat projek di thingspeak.

### Kode Program 2.

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.disconnect();
  WiFi.begin(ssid, pass);
  while (!(WiFi.status() ==
WL_CONNECTED)) {
    delay(300);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  pinMode(trig, OUTPUT);
  pinMode(echo, INPUT);

  pinMode (pinhujan, INPUT);
}
```

Pada Kode program 2 merupakan kode program yang berfungsi untuk mereset koneksi Wifi yang sebelumnya tersambung pada perangkat dan memulai kembali dengan koneksi yang sedang digunakan saat menjalankan program.

### Kode Program 3.

```
void baca_sensor_ultrasonik() {
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(8);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(8);
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(8);
  durasi = pulseIn(echo, HIGH);
  jarak = (durasi / 2) / 29.1;
  Serial.println("");
  Serial.print("Tinggi Air: ");
  Serial.print(jarak);
  Serial.println(" Cm Dari
Permukaan");
}

void baca_sensor_hujan() {
  nilaihujan = analogRead(pinhujan);
  Serial.print("Curah Hujan: ");
  Serial.println(nilaihujan);
  Serial.println("");
}
```

Pada Kode program 3 merupakan kode program yang dirancang untuk membaca sensor ultrasonik dan membaca sensor hujan. Nantinya output dari kode program ini akan menampilkan data yang di dapat jika sensor tersebut terkena percikan air dan tinggi air mengalami penurunan dan kenaikan.

### Kode Program 4.

```
void kirim_data_thingspeak() {
  if (client.connect(host, 80))
  {
    request_string = "/update?key=" +
writeAPIKey
+ "&field1=" +
jarak
+ "&field2=" +
nilaihujan;

    Serial.println(String("GET ") +
request_string + " HTTP/1.1\r\n" +
"Host: " + host +
"\r\n" +
"Connection:
close\r\n\r\n");

    client.print(String("GET ") +
request_string + " HTTP/1.1\r\n" +
"Host: " + host +
"\r\n" +
"Connection:
close\r\n\r\n");
    unsigned long timeout = millis();
```

```

while (client.available() == 0)
{
  if (millis() - timeout > 5000)
  {
    Serial.println(">>> Client
Timeout !");
    client.stop();
    return;
  }
  while (client.available())
  {
    String line =
client.readStringUntil('\r');
    Serial.print(line);
  }

  Serial.println();
  Serial.println("Closing
connection");
}

```

Pada Kode program 4 merupakan kode program yang dirancang untuk mengirimkan data ke thingspeak. Dengan proses pada field1 berisikan jarak dan pada field2 berisikan nilai hujan, dengan tujuan nantinya data yang di tampilkan akan sesuai dan tidak tertukar. Pada Serial.print ini adalah string Get untuk memposisikan pengiriman data, setelah data terkirim nanti program akan mengunggu selama lima detik, jika selama lima detik tidak terkirim maka akan dianggap gagal. Setelah program sudah menerima data proses selanjutnya adalah menutup koneksi.

**Kode Program 5.**

```

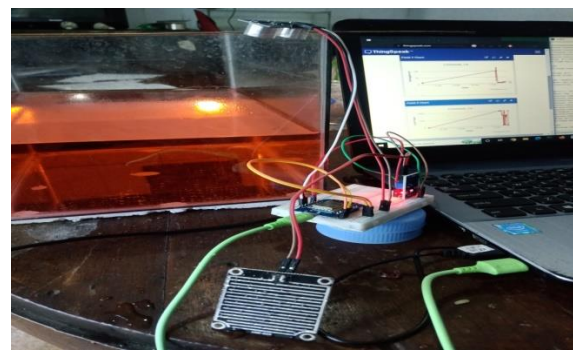
void loop() {
  baca_sensor_ultrasonik();
  baca_sensor_hujan();
  delay(10000);
  kirim_data_thingspeak();
  delay(2000);
}

```

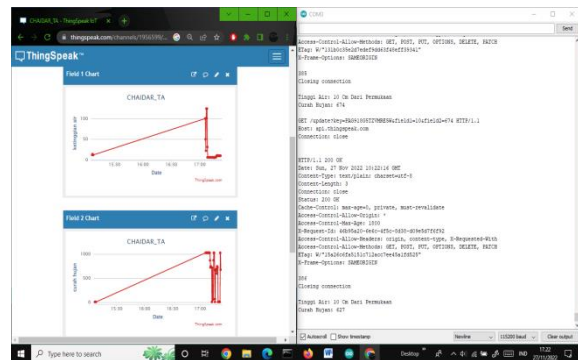
Pada Kode program 5 merupakan kode program yang dirancang untuk melakukan pengulangan proses eksekusi dimana nilai delay disini 10000 bertujuan supaya tidak terlalu banyak data yang masuk.

**3.2. Pengujian Perangkat**

Pengujian perangkat dilakukan untuk memastikan bahwa Sistem Pendeteksi Hujan Dan Banjir sudah sesuai dengan rancangan yang diharapkan dan semua komponen perangkat keras berfungsi dengan baik. Thingspeak digunakan untuk menerima pesan dari modul Wemos D1 yang telah dihubungkan dengan sensor hujan dan sensor ultrasonik.



Gambar 3. Pengujian Perangkat



Gambar 4. Hasil Pengujian

Pada gambar 1 merupakan proses pengujian perangkat terhadap ketinggian air dan percikan air. Gambar 2 merupakan hasil dari pengujian perangkat saat sensor mendeteksi ketinggian air dan hujan. Nilai yang didapat dari pengujian sensor ultrasonik adalah 10cm dari permukaan, hal ini menunjukkan bahwa intensitas air sangat tinggi. dan nilai yang didapat dari sensor hujan adalah 627 dimana nilai tersebut mendeteksi sedang terjadi hujan.



**Tabel 1** Hasil Pengujian

no	Kondisi	Eksekusi	Status
1	Jarak air 100 cm dari sensor	Mengirim data ke thingspeak	Aman
2	Jarak air 50 cm dari sensor	Mengirim data ke thingspeak	Siaga
3	Jarak air 10 cm dari sensor	Mengirim data ke thingspeak	Bahaya
4	Nilai curah hujan 1000	Mengirim data ke thingspeak	Cuaca Cerah
5	Nilai curah hujan <=1000	Mengirim data ke thingspeak	Terjadi Hujan

Tabel 1 merupakan table indikator hasil pengujian produk, yaitu setiap terjadi sesuatu. Hasil yang didapatkan dari pengujian, alat sudah dapat berfungsi dengan baik.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan pengamatan dan pengujian pada sistem pendeteksi hujan dan banjir diperoleh kesimpulan bahwa, perangkat dapat menghasilkan riwayat ketinggian air dari permukaan dan mendeteksi jika terjadinya hujan pada sekitaran aliran sungai secara realtime dimana dapat dipantu dari website monitoring Thingspeak. Serta perangkat memberikan pemberitahuan secara terus menerus setiap ketinggian air dan setiap terjadinya hujan maupun tidak. Hal ini untuk membantu warga mendapatkan informasi lebih awal sebelum bencana banjir datang dan meminimalisir kerugian yang dapat terjadi karena bencana banjir.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Aisyah, “Tingkat Kerentanan Bencana Banjir Di Kecamatan Martapura,” *JPG (Jurnal Pendidik. Geogr.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.20527/jpg.v7i2.7780.
- [2] S. Putro and R. Hayati, “Dampak Perkembangan Permukiman Terhadap Perluasan Banjir Genangan Di Kota Semarang,” *J. Geogr. Media Inf. Pengemb. dan Profesi Kegeografian*, vol. 4, no. 1, pp. 35–43, 2007.
- [3] A. Findayani, “Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang,” *J. Geogr. Media Inf. Pengemb. dan Profesi Kegeografian*, vol. 12, no. 1, pp. 102–114, 2015.
- [4] Fahrudin, “Prototype Monitoring Ketinggian Air Pada Waduk Berbasis Mikrokontroler,” *Skripsi*, vol. 6, no. 1, p. 68, 2014.
- [5] C. Paper, Y. Darmawan, M. Climatological, G. Agency, and N. S. View, “Prosiding Workshop Radar dan Satelit Cuaca Vol : 1 Desember 2013 ” SENSITIVITAS RADAR CUACA DOPPLER ...,” no. May 2013, 2016.
- [6] M. S. Novela, R. S. Hardinata, R. Putro, and N. Dwi, “Perancangan Sistem Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Nodemcu,” pp. 32–38, 2022.
- [7] R. Muzawi, Y. Efendi, and W. Agustin, “SATIN – Sains dan Teknologi Informasi Sistem Pengendalian Lampu Berbasis Web dan Mobile Rometdo Muzawi,” *Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 29–35, 2018.
- [8] Jupriyadi, R. I. Borman, K. Syahputra, and P. Prasetyawan, “Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System,” *Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 322–327, 2018.
- [9] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, “Sistem Informasi Penjualan Tiket Wisata Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, pp. 273–276, 2019.