

PERANCANGAN SIMULASI PENDETEKSI KETINGGIAN AIR MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

Diky Heryanto, Salma Azizah*

SI Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom, Yogyakarta, Indonesia

*salma.azizah@students.amikom.ac.id

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering menjadi permasalahan yang dihadapi ketika musim hujan tiba. Curah hujan yang tinggi berdampak pada jumlah debit air yang meningkat yang berimbas pada terjadinya meluapnya air ke dataran sekitarnya, penanganan dengan memperdalam sungai hingga membuat bendungan air. Banjir juga dapat menjadi masalah terutama saat sudah meluap ke pemukiman warga yang juga berdampak pada terganggunya aktivitas serta banjir memiliki potensi membawa penyakit pada korban terdampak. Dengan seiring perkembangan teknologi penanganan bencana banjir dapat diatasi salah satunya dengan alat pendeteksi dini banjir. Dengan alat ini kita dapat mengetahui tinggi dari permukaan air sehingga sebelum terjadi banjir dapat mengevakuasi diri dan menyelamatkan barang-barang berharga.

Keywords: Banjir, Pedeteksi Banjir, Dampak

PENDAHULUAN

Banjir menjadi permasalahan serius yang pasti terjadi ketika musim hujan. Curah hujan yang tinggi menyebabkan debit air di sungai menjadi naik dan luasnya sungai tidak mampu lagi menampung air yang debitnya terus bertambah seiring dengan derasnya hujan yang mengguyur hingga menyebabkan genangan air di mana-mana [1]. Berbagai cara telah dilakukan untuk menanggulangi banjir yang terjadi di kota-kota yang sering terkena banjir, dari mengeruk sungai hingga membuat bendungan. Akibatnya aktivitas warga sekitar menjadi terganggu, seperti pelayanan umum, kegiatan belajar mengajar hingga kegiatan bercocok tanam. Tidak hanya itu, banjir yang tidak kunjung surut bisa menyebabkan penyakit yang diakibatkan oleh genangan air kotor yang membawa banyak bakteri dan masuk ke dalam tubuh manusia. Untuk itu perlu dilakukan antisipasi yang lebih serius oleh pemerintah agar bencana banjir tidak terjadi lagi atau meminimalisir dampak bencana banjir di masa yang akan datang.

Pada umumnya tingkat bahaya banjir memiliki tingkatan, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Dalam skala rendah, kemungkinan daerah tersebut terdampak banjir sangat kecil dan aman dari dampak banjir. Dalam skala sedang ataupun tinggi kemungkinan daerah tersebut akan terdampak banjir cukup luas karena berada di dataran yang rendah atau dekat dengan sungai [2].

Dengan berkembangnya teknologi yang semakin pesat, tidak menutup kemungkinan jika permasalahan bencana bisa diatasi dengan bantuan teknologi. Teknologi yang dapat digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada sungai untuk memberi peringatan kepada penduduk sekitar yang kemungkinan akan terdampak bencana banjir.

METODE PENELITIAN

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah alat pengolah sinyal input menjadi sebuah sinyal output yang sesuai dengan program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler [3]. Pada penelitian ini kami menggunakan mikrokontroler dari Arduino yaitu Arduino UNO yang merupakan board microcontroller yang berdasarkan pada Atmega328 yang memiliki 14 pin Input / Output Digital yang 6 diantaranya dapat digunakan untuk output PWM, 6 Input Analog, Resonator 16 MHz, Koneksi USB, lubang colokan listrik, header ICSP dan satu tombol reset [4] seperti pada Gambar 1 Arduino UNO Board.



Gambar 1 Arduino UNO Board

Arduino akan berjalan sesuai dengan program yang dimasukkan program tersebut dapat dibuat dengan menggunakan bantuan software Arduino IDE. Software ini di buat dengan program java, software ini dibekali dengan library dari Bahasa C/C++ yang berguna untuk membuat operasi input dan output menjadi mudah [3]. Kode program tersebut dapat dilihat pada *listing code* dibawah ini untuk Menjalankan Program.

```
//pin Ultrasonik
#define trigPin 7
#define echoPin 6
//pin led
#define ledAman 8
#define led1 9
#define led2 10
#define led3 11

void setup()
{
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin (9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);

  pinMode(ledAman, OUTPUT);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
}
```

```
void loop()
{
  // put your main code here, to run repeatedly:
  long duration, distance;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration/2) / 29.1;

  if (distance >= 720) //led aman menyala
  {
    digitalWrite(ledAman, HIGH);
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
  else
  {
    digitalWrite(ledAman, LOW);
  }

  if(distance <= 720) //led hijau atau led1 akan menyala
  {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
  if(distance <= 520) //led kuning atau led2 akan menyala
  {
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
  if(distance <= 220) //led merah atau led3 akan menyala
  {
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, HIGH);
  }
  Serial.print("Jarak :");
  Serial.print(distance);
  Serial.println("cm");
  delay(100);
  delay(500);
}
```

B. Sensor

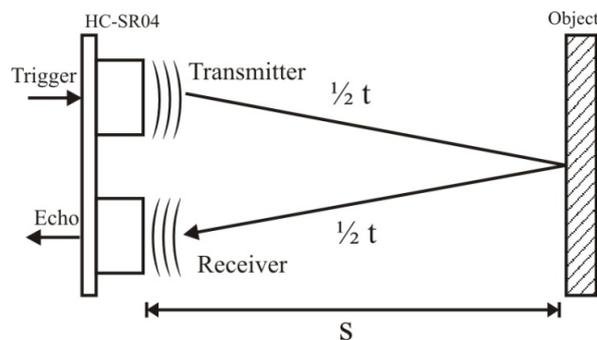


Gambar 2. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor yang di gunakan untuk penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang yang kemudian di pantulkan dan di terima oleh receiver. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu Pin VCC, GND, Trig, dan Echo. Cara kerja dari HC-SR04 prinsip pengukuran jarak dengan sensor ini adalah saat pulsa trigger diberikan pada sensor, transmitter mulai memancarkan gelombang pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transisi up yang menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah receiver menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah t dan kecepatan suara adalah 340 m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1:

$$s = t \frac{340 \text{ m/s}}{2} \quad (1)$$

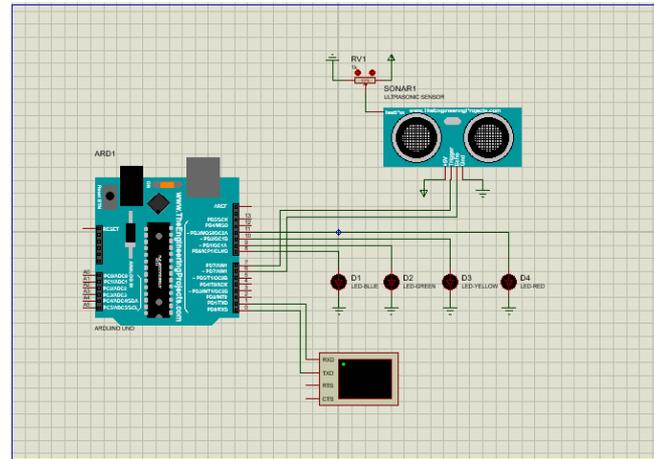
Pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian 0,3 cm, pengukuran maksimum dapat mencapai 4 meter dengan jarak minimum 2 cm, ukuran yang ringkas dan dapat beroperasi pada level tegangan TTL [5]. Proses kerja sensor tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Kerja Sensor HC-SR04

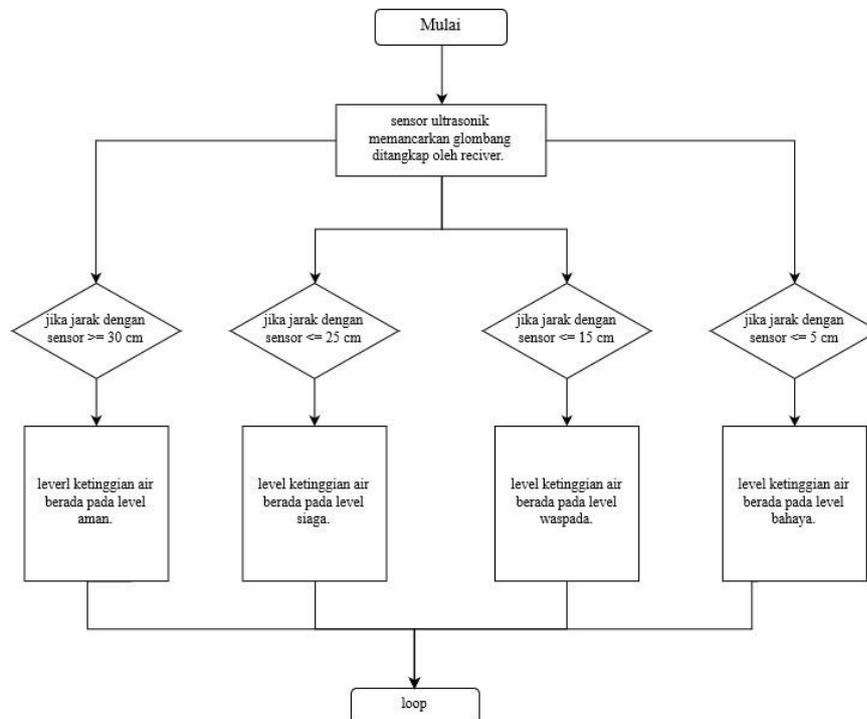
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini rangkaian alat di susun sedemikian sehingga dapat bekerja dengan baik untuk bahan yang di siapkan seperti: Arduino UNO, HC-SR04, lampu LED (sebagai indikator ketinggian), ICD (untuk menampilkan output yang di tangkap), kabel jumper (penghubung antar perangkat). Kemudian bahan-bahan tersebut dirangkai menjadi satu. Kami menggunakan contoh gambar menggunakan Proteus 8 Profesional yang ditunjukkan pada Gambar 4.

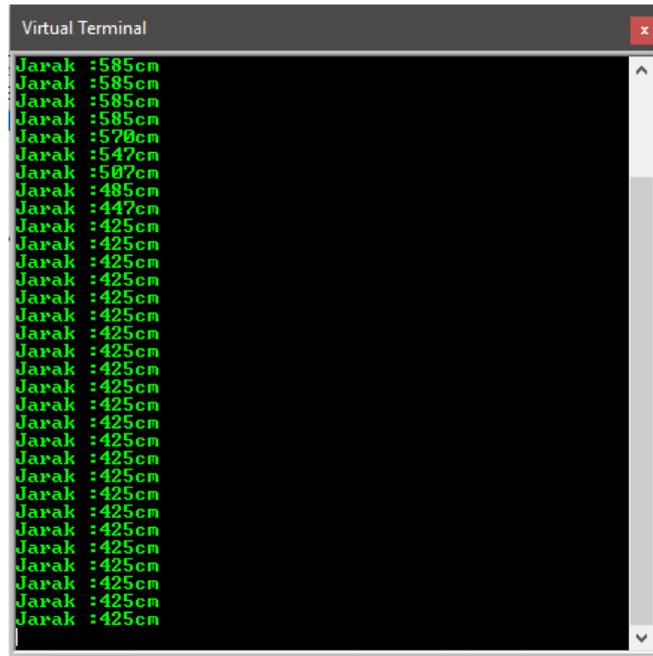


Gambar 4. Rangkaian Alat Peraga

Rangkaian alat tersebut dapat dipahami dengan menggunakan flowchart seperti yang terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Program



```
Virtual Terminal
Jarak :585cm
Jarak :585cm
Jarak :585cm
Jarak :585cm
Jarak :570cm
Jarak :547cm
Jarak :507cm
Jarak :485cm
Jarak :447cm
Jarak :425cm
```

Gambar 6. Output Kode Program

Output yang ditunjukkan pada Gambar 6 menjelaskan sesuai dengan kode program yang sudah dibuat. Pada jarak <720 LED hijau akan menyala yang menandakan bahwa ketinggian air tersebut masih dalam kondisi aman. Pada jarak ≤ 520 LED kuning akan menyala yang menandakan bahwa ketinggian air dalam kondisi waspada. Pada jarak <220 LED merah akan menyala yang menandakan bahwa ketinggian air dalam kondisi siaga.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah program yang dibuat berjalan sesuai dengan konsep yang diharapkan. Meski percobaan pada jurnal yang dibuat menggunakan simulasi, hasil yang didapatkan tidak berbeda jika diimplementasikan ke dalam alat. Saran untuk penelitian ini adalah pengembangan pada sisi penyampaian informasi yang diberikan oleh alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. W. Mustika, "Pelacakan Level Ketinggian Air Berdasarkan Warna," pp. 6–8, 2015.
- [2] M. Arif, "Bencana alam merupakan peristiwa alam yang diakibatkan oleh proses alam, baik yang terjadi oleh alam itu sendiri maupun diawali oleh tindakan manusia, menimbulkan bahaya terhadap kehidupan manusia baik harta benda maupun jiwa manusia. Karakteristik ben," vol. I, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [3] S. S. Wicida, "MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS MIKROKONTROLER," pp. 30–34.
- [4] Farnell, "Arduino Uno Datasheet," Datasheets, pp. 1–4, 2013.
- [5] Micropik, "Ultrasonic Ranging Module HC - SR04," Datasheet, pp. 3–5, 2012.