

RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU KETINGGIAN AIR SUNGAI UNTUK MENCEGAH BANJIR DENGAN IOT SENSOR DHT11 DAN HC-SR04

Renaldy Alfiansyah

Program Studi Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, JL. Semolowaru
no.45 Surabaya, 60118, Telp: (031)-5931800, Fax: (031)-5927817, E-mail:

aldyalfiansyah21@gmail.com

Abstract

Currently the warning system or alarm for danger is very important. Moreover, the warning about the danger of flooding, because flooding is a disaster that is very difficult to predict, because floods come suddenly, especially losses caused by floods are very big.

This research designed a flood hazard warning system that works automatically by knowing the water level. This system monitors the water level by implementing an IOT-based ultrasonic sensor, which will know the water level created at a certain level, so the tool will warn if the water level has passed the safe limit.

Keywords: *warning system, flood, IoT, ultrasonic sensor*

Abstrak

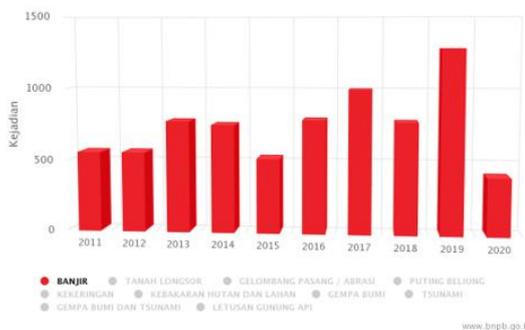
Saat ini sistem peringatan atau alarm akan adanya bahaya adalah hal yang sangatlah penting. Terlebih lagi tentang peringatan adanya bahaya banjir, karena banjir adalah bencana yang sangat sulit untuk ditebak, karena bencana banjir datang secara tiba-tiba, terlebih kerugian yang di sebabkan karena banjir sangatlah besar.

Pada penelitian ini dirancang sistem peringatan bahaya banjir yang bekerja secara otomatis dengan cara mengetahui ketinggian permukaan air. Sistem ini memantau ketinggian air dengan mengimplementasikan sensor ultrasonik berbasis IOT, yang akan mengetahui ketinggian air yang dibuat pada level tertentu, jadi alat akan memberi peringatan jika ketinggian air sudah melewati batas aman.

Kata kunci: *sistem peringatan, banjir, IOT, sensor ultrasonik.*

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang akan berpotensi merusak atau merugikan kehidupan di daerah yang terkena banjir. Banjir akan sangat sulit dideteksi karena banjir datang secara tiba-tiba. Hal ini membuat masyarakat sulit menghindari bencana banjir.



Gambar 1. Grafik bencana banjir Indonesia
Dilihat dari gambar grafik diatas bahwa di Indonesia, banjir adalah permasalahan yang masih belum terselesaikan ataupun masih menjadi masalah yang belum tuntas. Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Agus Wibowo mengatakan bahwa, selama pada periode 1 Januari 2020 hingga 27 Februari 2020 sudah terjadi lebih dari 652 kasus bencana di seluruh Indonesia.

"Dari 652 bencana sebanyak 99% kejadian bencana sepanjang 2020 adalah bencana *hidrometeorologi*" kata Agus dalam jumpa *pers* yang diadakan di Graha BNPB, Jakarta, Jumat (28/2/2020).

Dengan kejadian bencana sebanyak itu akan menimbulkan banyak sekali kerugian baik secara materi maupun secara mental.

Namun kerugian yang ditimbulkan dari bencana banjir, tentu saja dapat dihindari, jika masyarakat atau penduduk mendapatkan peringatan dini sebelum datangnya bencana banjir. Dengan adanya peringatan dini, masyarakat dapat melakukan *evakuasi* lebih dulu sebelum datangnya bencana banjir. Peringatan dini tersebut bisa didapatkan dengan cara memantau ketinggian air sungai lalu memberikan alarm atau bel jika ketinggian air sudah melewati batas aman.

Dari masalah di atas maka dapat dirumuskan beberapa hal yaitu perlu adanya suatu solusi untuk mempermudah manusia dalam memantau tingkat ketinggian air sungai dan pemberian alrm sebagai peringatan dini jika ketinggian air sudah melewati batas aman.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menjadi kajian dalam tulisan ini adalah "pump control system using microcontroller and short message service(SMS) gateway for flood prevention". Namun hasil yang didapat dari kajian ini hanyalah menampilkan di *LCD* dan *notifikasi* dengan basis sms. berbeda dengan tulisan ini yang sedang dilakukan yaitu *LCD* dan Website melalui internet.

Menurut (Arta Mariana Sihite dkk 2019), Monitoring adalah proses mengumpulkan data tentang apa saja yang sebenarnya terjadi selama penerapan program. Monitoring adalah kegiatan rutin mengumpulkan data dan pengukuran atas objek dan perubahan yang fokus pada luaran. Jadi dapat disimpulkan sistem monitoring adalah kegiatan pengumpulan data dan analisis terhadap data-data yang

didapat dengan tujuan untuk pengoptimalan seluruh sumber daya yang dimiliki.

IoT (*Internet of Thing*) adalah konsep dalam memanfaatkan konektivitas internet yang selalu terhubung setiap saat (Shania dkk, 2019). Inilah kenapa peringatan dini lebih cocok di implementasikan menggunakan IOT, karena kecepatan dalam menyebarkan informasi atau peringatan ke warga.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Alat dan perangkat

1. Sensor HC-SR04
2. Sensor DHT11
3. NodeMCU
4. LED
5. LCD
6. Buzzer
7. Laptop

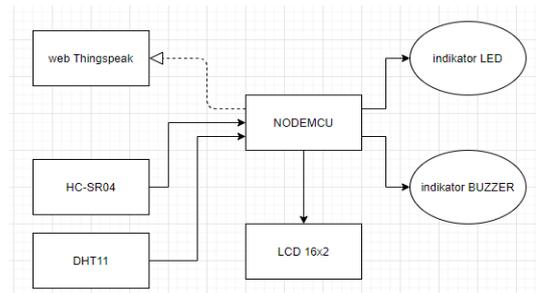
3.2. Objek penelitian

Objek penelitiannya adalah membuat alat dan aplikasi android yang bisa memantau ketinggian air sungai, agar dapat memberi peringatan dini jika level air sudah melewati batas aman.

3.3. Tahap penelitian

Perencanaan sistem kerja pada penelitian ini yang dibuat secara garis besarnya adalah sebagai berikut: Perancangan alat merupakan terpenting dari seluruh proses pembuatan alat. Tahap pertama yang dilakukan dalam perancangan alat adalah pembuatan blok diagram, kemudian pemilihan

komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pembuat. Dalam pemilihan komponen diperlukan data serta petunjuk lain yang dapat membantu dalam mengetahui spesifikasi dari komponen tersebut sehingga komponen yang didapat merupakan pilihan yang tepat bagi alat yang akan dibuat.

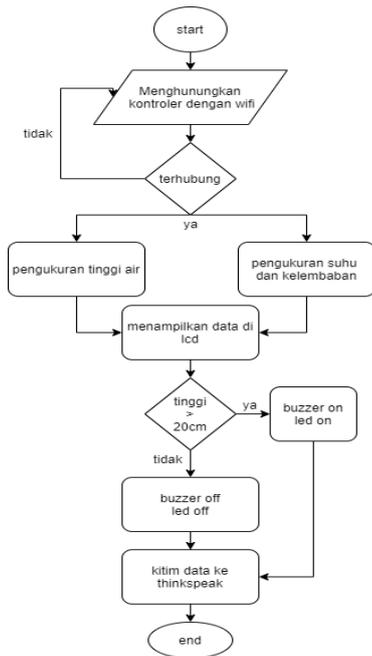


Gambar 3.1 Diagram blok

Diagram blok diatas membahas tentang alat Monitoring ketinggian air melalui LCD dan webThingspeak,dimana NodeMCU sebagai kontroler dan media jaringan komunikasi antara web dan perangkat. Thingspeak sebagai sarana memonitoring perangkat melalui Web.

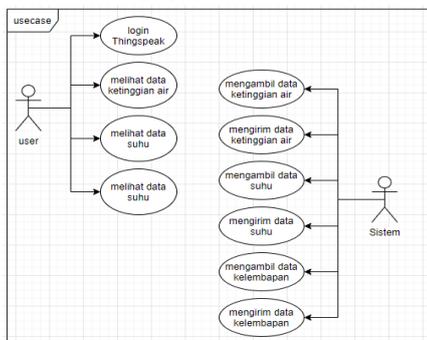
Pada diagram tersebut menggambarkan alur secara garis besar. Dengan mekanisme cara kerja pengguna dapat memonitoring ketinggian air dengan web thingspeak melalui module jaringan wifi, dan alat akan memberikan informasi ke pengguna dengan indikator lampu dan BUZZER..

Untuk perencanaan sistem ini, diperlukan flowchart yang akan menjelaskan alur dari sistem kerja monitoring ketinggian air melalui web Thingspeak berbasis IOT.



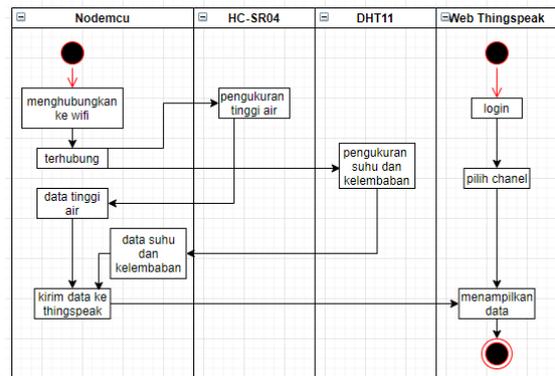
Gambar 3.2 Diagram Flowchart
Flowchart di atas menjelaskan cara kerja alat monitoring ketinggian air melalui web berbasis IOT yaitu :

- Pertama, Nodemcu akan menghubungkan ke wifi
- Jika sudah terhubung hc-sr04 akan mengukur tinggi air
- Jika sudah terhubung dht11 akan mengukur suhu dan kelembaban.
- Lcd akan menampilkan data tinggi air, suhu dan kelembaban
- Jika tinggi air lebih dari 20cm buzzer dan led akan on
- Nodemcu kirim data ke web Thingspeak.



Gambar 3.3 Usecase diagram
Usecase diagram adalah diagram penjelas secara garis besar bagaimana sistem ini bekerja.

Yang dilalamnya akan menjelaskan alur secara garis besar, dimana User dapat melihat level ketinggian air, melihat suhu, Mematikan Buzzer. Sedangkan sistem dapat pengambil data ketinggian air, mengambil data suhu, dan mengirim data ke aplikasi.



Gambar 3.4 Aktiviti Diagram
aktiviti diagramlah yang akan menunjukkan bagaimana alat dan sistem bekerja. Yang dilalamnya akan menjelaskan alur secara garis besar, dimana alur alat dan pengguna mulai awal sampai mendapatkan data informasi. yaitu melihat level ketinggian air, melihat suhu.

3.4. Skenario pengujian

Skenario pengujian pada penelitian ini adalah akurasi sensor dht11 dan hc-sr04.

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa valid pendetaksian yang dilakukan oleh sensor DHT11. Hasil pengujian dapat dilihat di tabel berikut:

No	Deteksi Suhu	Suhu Sesungguhnya	Data Diterima
1			
2			
3			
	Rata-rata		

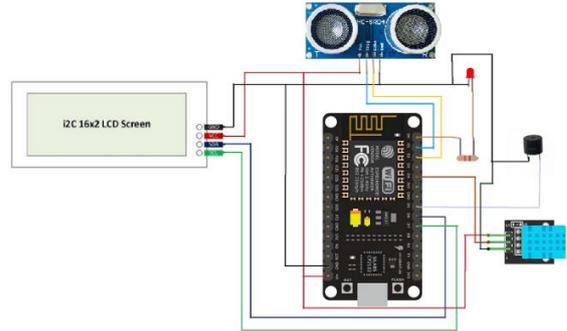
Tabel 3.1 hasil pengujian DHT11

Selain DHT11 pada penelitian ini juga mengujian ketinggian air untuk mengetahui seberapa valid pendetaksian yang dilakukan oleh sensor HC-SR04. Hasil pengujian dapat dilihat di tabel berikut:

No	Deteksi tinggi Air	Ketinggian air Sesungguhnya	Data Diterima
1			
2			
3			
	Rata-rata		

Tabel 3.2 hasil pengujian HC-SR04

Selanjutnya adalah desain rangkaian perangkat keras seluruhnya sebagai berikut:



Gambar 3.5 rangkaian pin keseluruhan

NODE	HC-SR04	DHT11	LCD I2C	Buzzer	Resistor	LED
MCU						
D0					Pin	(+)
D1	Thing					
D2	Echo					
D4		Data				
D5				(+)		
D6			SDA			
D7			SCL			
VIN	VCC	(+)	VCC		Pin	(+)
GND	GND	(-)	GND	(-)		(-)

Tabel 3.3 rangkaian pin keseluruhan

Gari gambar dan tabel rangkaian keseluruhan bisa dilihat secara detail semua pin pin yang saling berhubungan.

3.1. Pembuatan Program

```
sketch_jun22a | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jun22a
1 #include <ESP8266WiFi.h>
2 #include <WiFiClient.h>
3 #include <ESP8266WebServer.h>
4 #include <Wire.h>
5 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
6
7 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
8
9 #define trigPin 5
10 #define echoPin 4
11 #define buzzer 14
12 #define ledPin 16
13
14 int Led_OnBoard = 2; // Initialize the Led_OnBoard
15 long duration;
16 int distance;
17 int jarakaman;
18 int tinggiaman=50;
19
20 const char *ssid = "Aldy"; //nama wifi
21 const char *password = "BerubahkabeH"; //password wifi
22 const char *host = "api.thingspeak.com";
23
24 void setup() {
25   //delay(1000);
26   Serial.begin(115200);
27   lcd.backlight();
28   Wire.begin(D6,D7);
29   pinMode(trigPin, OUTPUT);
```

Gambar 3.6 program pada arduino ide

Pada tahap ini adalah pembuatan program dengan menggunakan arduino ide

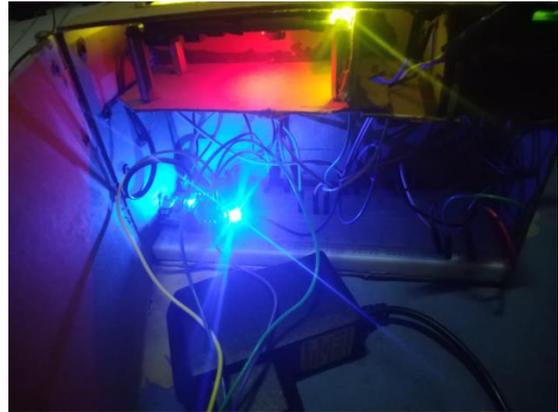
4. Hasil dan ujicoba

4.1. Hasil Rangkaian



Gambar 3.7 Rangkaian alat off

Gambar 3.7 adalah rangkaian alat keseluruhan saat alat keadaan off atau mati.



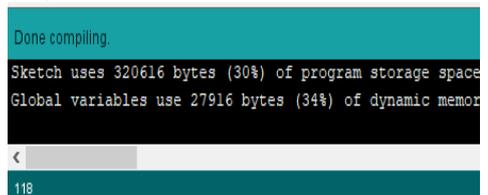
Gambar 3.8 rangkaian alat on

Gambar 3.8 adalah rangkaian alat keseluruhan saat alat keadaan on atau hidup

4.2. Pengujian Program

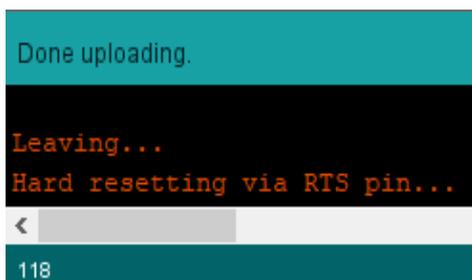
Pada pengujian program pertama tama cek eror dengan cara compile program

```
117 }
118 //adcvalue +=10;
119 delay(2000); //Read Web Page every 5 second.
120 }
```



Gambar 3.9 pengujian eror program

Dari gambar 3.9 didapat hasil cek eror program tidak ada. Setelah cek eror pengujian selanjutnya adalah upload program ke Nodemcu.



Gambar 3.10 pengujian upload

Gambar 3.10 merupakan hasil jika program selesai atau berhasil upload ke nodemcu

4.3. Pengujian Alat

Pengisian air



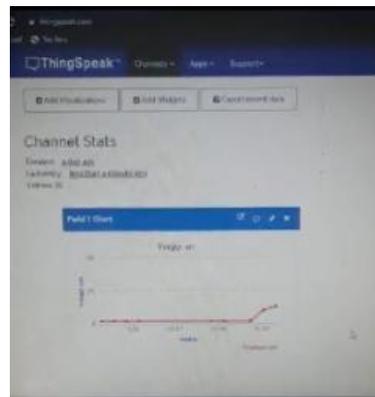
Setelah pengisian air, akan dilakukan pengukuran ketinggian air secara real.



Setelah didapat pengukuran tinggi air secara real atau manual akan di cocokan dengan data yang sensor dapat



Alat akan menampilkan data di lcd



Alat jika mengirim data ke thingspeak



Alat akan memerikan peringatan atau alrm jika ketinggian air sudah melewati batas aman

4.4. Hasil Pengujian Alat

No	Deteksi Suhu	Suhu Sesungguhnya	Data Diterima
1	30	30	30
2	29	30	29
3	30	30	30

4	30	30	30
5	28	30	28
6	31	31	31
7	31	30	31
8	30	30	30
	Rata-rata		valid

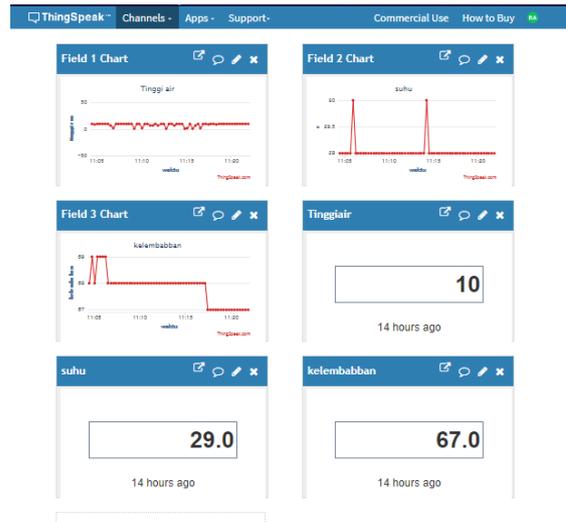
Tabel 4.1 hasil pengujian sensor DHT11

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa valid pendetaksian yang dilakukan oleh sensor HC-SR04. Hasil pengujian dapat dilihat di tabel berikut:

No	Deteksi Ketinggian Air	Ketinggian air Sesungguhnya	Data Diterima
1	2	2	2
2	25	25	25
3	20	21	20
4	10	9	10
5	2	2	2
6	2	2	2
7	50	50	50
8	14	14	14
	Rata-rata		valid

Tabel 4.2 hasil pengujian sensor HC-SR04

4.5. Hasil pada Thingpeak



Hasil data yang dikirim ke thingspeak

5. Kesimpulan

Dari proses ujicoba dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat bekerja dengan baik.
2. Web berjalan sesuai dengan alat.
3. Sensor HC-SR04 mendeteksi ketinggian air dengan baik.
4. Sensor DHT11 membaca suhu dan kelembaban dengan baik.
5. Alat berhasil kirim data ke internet.
6. Bisa di akses melalui smartphon ataupun pc karena berupa web browser.

Dari berbagai kesimpulan diatas dapat diampil poin alat mampu membatu memonitoring ketinggian air dam memberi peringatan dini jika tinggi air sudah melewati batas aman.

DAFTAR PUSTAKA

1. Muzakky,A.,Nurhadi,A.,Nurdiansyah, A., &Wicaksana,G. (2018). Perancangan Sistem Deteksi BanjirBerbasis IoT. (September), 660–667.
2. Rahadhian, A., Rosadi, A.,2012. Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera. Jurnal Komputasi 11(1);1412-9434
3. Habib,A.,Darwanto,A.,Ronando,E., Slamet.,(2017). Pump Control System Using Microcontroller and Short Message Service (SMS) Gateway for Flood Prevention. Advanced Materials: Techniques, Physics, Mechanics and Applications.pp.607-621.
4. Sihite, Arta Mariana., Sari, Marlindia Ike.& Andrian, Henry Rossi.,2019. Sistem Monitoring Ketinggian Gelombang Air Laut Pada Pelabuhan Berbasis Web. e-Proceeding of Applied Science 5(3):2457-2465.
5. Windiastik, Shania Putri., Ardana, Elsha Novia.& Triono, Joko.,2019.Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet Of Thing). Seminar Nasional Sistem Informasi (Senasif) 2019 3(1):1925-1932.
6. Hendriandi, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TINGGI GELOMBANG LAUT DAN KECEPATAN GELOMBANG LAUT UNTUK SISTEM KEPELABUHANAN,” 2016.
7. Beckoy, Pemograman LCD Karakter (2 16) Menggunakan CV AVR (2012).
8. Lestaringati, S.I, Zarman, W., dan Perdana, D. 2014. Perancangan dan Implementasi Video on Demand pada Jaringan Lokal, Majalah Ilmiah UNIKOM 9 (1): 11-20
9. Tenggono, Alfred. 2015. *Sistem Monitoring Dan Peringatan Ketinggian Air Berbasis Web dan SMS Gateway*. STMIK PalComTech, Palembang
10. Ritonga, Esa Nur Leolita. 2014. SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ANDROID. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.