

PENDETEKSI BANJIR LOKAL BERBASIS ARDUINO PADA BANTARAN SUNGAI

Andi Susilo¹, Reihand Achmad Firdaus²

¹Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

²Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Respati Indonesia

Koresponden : andi_susilo@ft.unsada.ac.id, 151190002@fti.urindo.ac.id

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di beberapa daerah, salah satunya adalah di Bekasi. Penyebab terjadinya banjir bukan hanya karena intensitas hujan yang tinggi, penyebab terjadinya banjir untuk kota Jakarta dan sekitarnya adalah kiriman air dalam volume besar saat terjadi hujan dari kota Bogor. Banjir dapat terjadi di waktu malam saat warga sedang tidur yang dapat mengakibatkan kerugian materil. Studi ini mengimplementasikan alat pendeteksi banjir berbasis Arduino sebagai solusi. Permukaan air sungai bisa dimonitor oleh petugas melalui aplikasi Blynk, dan warga sekitar sungai bisa melihat status siaga melalui aplikasi Twitter. Ketika permukaan air sudah memasuki siaga 1, maka secara otomatis mesin penyedot air akan menyala. Penyedot air bertujuan untuk mengalirkan air ke arah lain, agar air tidak meluap ke permukiman warga, sehingga warga dapat mengantisipasi dini menyelamatkan harta dan benda mereka

Kata kunci: *Arduino, Pendeteksi Banjir, Blynk,*

1. PENDAHULUAN

Musim penghujan yang dirasakan oleh masyarakat merupakan cuaca yang harus diwaspadai oleh masyarakat yang rumah dan lingkungannya selalu terkena banjir di musim penghujan. Intensitas hujan yang tinggi merupakan salah satu penyebab terjadinya debit sungai yang besar, dan debit sungai yang terlalu besar yaitu salah satu penyebab terjadinya banjir. Antisipasi terjadinya banjir salah satunya adalah dengan mengetahui tinggi permukaan air di sungai.

Saat ini pengukuran tinggi air sungai adalah dengan cara mengamati secara manual skala ketinggian air yang diletakkan di pinggiran sungai atau jembatan. Terkadang perhitungan manual bisa akurat dan terkadang tidak akurat, sehingga perlunya pendeteksi ketinggian air sungai yang akurat dan dapat terpantau secara cepat. Perlunya alat yang dapat mengukur secara akurat di sungai untuk memberikan notifikasi peringatan kepada masyarakat pada saat ketinggian air meluap atau dalam kondisi siaga 1, maka alat penyedot air menyala, mengirim email ke petugas, tweet otomatis di aplikasi sosial media Twitter. Petugas juga dapat memantau ketinggian air melalui aplikasi Blynk.

Pengukuran tinggi permukaan air sungai ini dilakukan dengan menggunakan Sensor HC-SR04. Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Sensor HC-SR04 mempunyai kisaran

jangkauan 2cm - 400cm. Didasari dari permasalahan pembahasan di atas, maka identifikasi masalahnya yaitu permukaan tanah Perum Pondok Gede Permai lebih rendah dari permukaan tinggi air sungai Bekasi. Maka ketika air sungai meluap, air sungai dengan cepat mengalir ke Perum Pondok Gede Permai.

2. KAJIAN LITERATUR

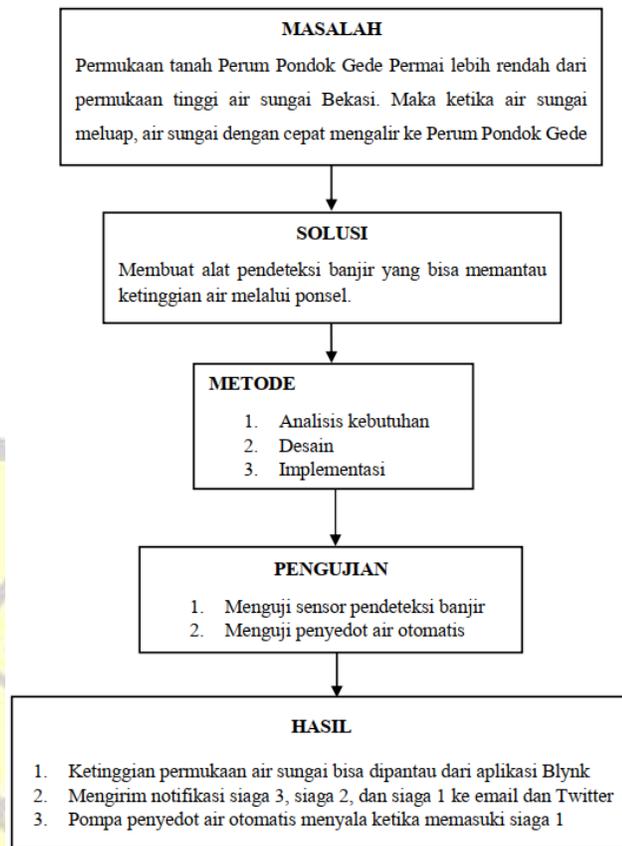
Untuk mengukur banjir biasanya ditentukan dengan ketinggian air dan kapasitas debit air di sungai. Menurut Wildan Lilian Efendi (2018), Banjir merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi di kota kota besar. Dengan rancangan alat yang akan ditaruh disungai, peneliti menggunakan alat pendeteksi ketinggian banjir dengan menggunakan komponen Arduino. Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset.

Sistem ini bekerja dengan mengkoneksikan Arduino Uno ke komputer melalui kabel USB. Perangkat lunak yang digunakan adalah arduino IDE versi 1.8.9 yang dapat dijalankan pada sistem operasi Windows, MacOS dan Linux.

Sensor HC-SR04 digunakan sebagai pengukur ketinggian air berbasis gelombang ultrasonik. Sensor HC-SR04 dipilih karena sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan dan memiliki harga yang cukup murah. HC-SR04 menggunakan 4 pin. Pada Sensor HC-SR04 pin trigger dan output diletakkan terpisah. Jangkauan jarak sensor lebih jauh mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400cm.

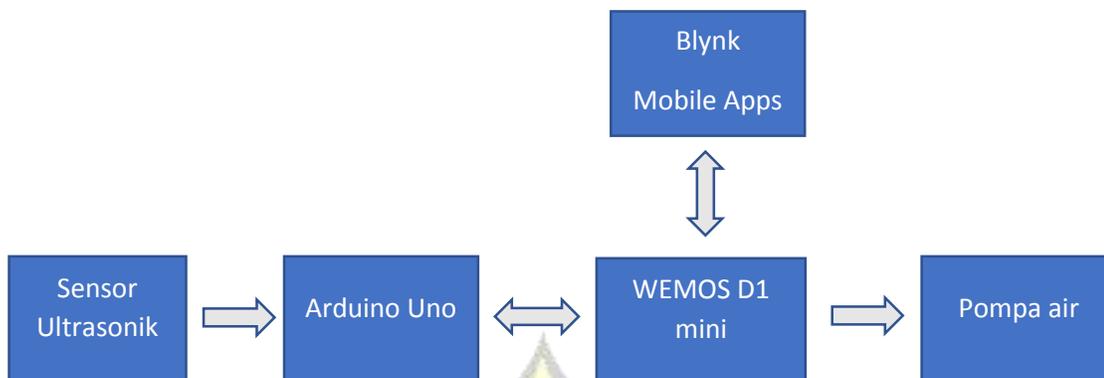
Kabel jumper adalah kabel penghubung yang biasa digunakan untuk membuat rangkaian sistem atau prototipe sistem menggunakan Arduino dan Bread board. WEMOS D1 mini merupakan modul development board yang berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dapat diprogram menggunakan perangkat lunak Arduino IDE seperti halnya dengan NodeMCU. Salah satu kelebihan dari WEMOS D1 Mini ini dibandingkan dengan modul development board berbasis ESP8266 lainnya yaitu adanya shield untuk pendukung perangkat lunak yang dikoneksikan secara *plug and play*. Sumber tegangannya menggunakan adaptor Arduino Uno dengan sumber tegangan AC 100V-240V DC 9V 1A.

3. METODOLOGI



Gambar 1. Alur pelaksanaan penelitian

Gambar 1 memperlihatkan alur penelitian yang dilaksanakan. Kami mulai dengan mengidentifikasi masalah yang sering dialami oleh masyarakat sekitar bantaran sungai di Perum Pondok Gede Permai yaitu air sungai sering meluap ketika hujan dengan intensitas tinggi terjadi, sehingga mengakibatkan dampak kerugian material. Solusi yang kami coba kembangkan adalah membuat sistem yang dapat secara cepat menentukan ketinggian air yang berpotensi banjir, kemudian sistem akan melakukan notifikasi melalui aplikasi Blynk yang telah terinstal pada perangkat bergerak masyarakat sekitar yang sering terdampak banjir. Sistem ini juga dapat mengontrol pompa air untuk memindahkan luapan air ke lokasi yang memiliki serapan air atau saluran air sehingga meskipun terjadi luapan air tidak akan mengakibatkan genangan air pada lokasi perumahan. Metode eksperimen dipilih dalam riset ini. Objek penelitian berlokasi di aliran sungai di Perum Pondok Gede Permai, Jati Rasa, Jati Asih, Bekasi.

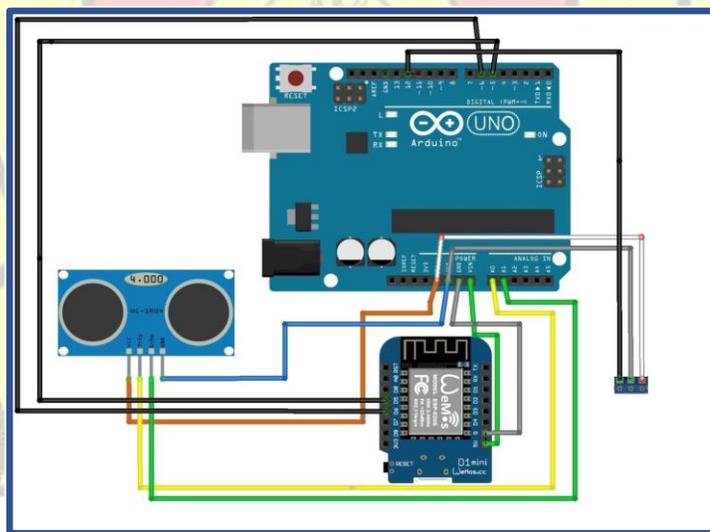


Gambar 2. Diagram Blok

Gambar 2 memperlihatkan diagram blok sistem sederhana. Sensor Ultrasonik diarahkan ke permukaan air, perubahan ketinggian air akan mengubah nilai tegangan, Arduino akan membaca perubahan tegangan untuk diproses selanjutnya, WEMOS D1 mini sebagai modul berbasis ESP8266 untuk mendukung koneksi WiFi antara Arduino dan aplikasi Blynk untuk memonitor ketinggian air dan mengontrol aktivitas pompa air. Blynk adalah platform untuk aplikasi berbasis Mobile yang bertujuan untuk mengendalikan modul Arduino dan modul sejenisnya melalui *Internet*.

4. PEMBAHASAN

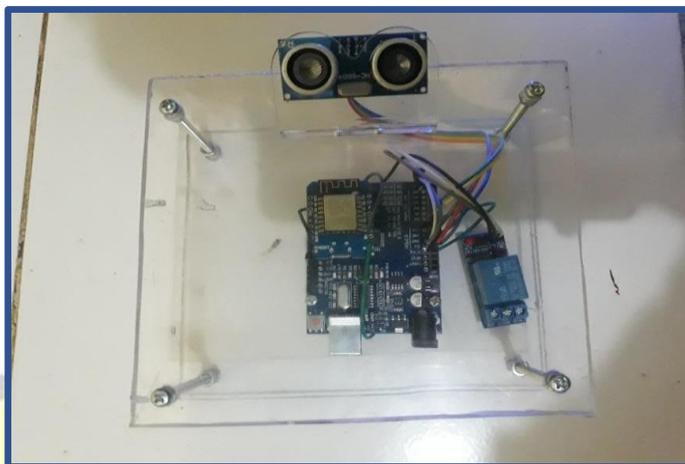
Gambar 3 memperlihatkan skema rangkaian lengkap dari sistem pengukuran ketinggian air sungai sebagai pendeteksi banjir.



Gambar 3. Skema rangkaian sistem (Fritzing)

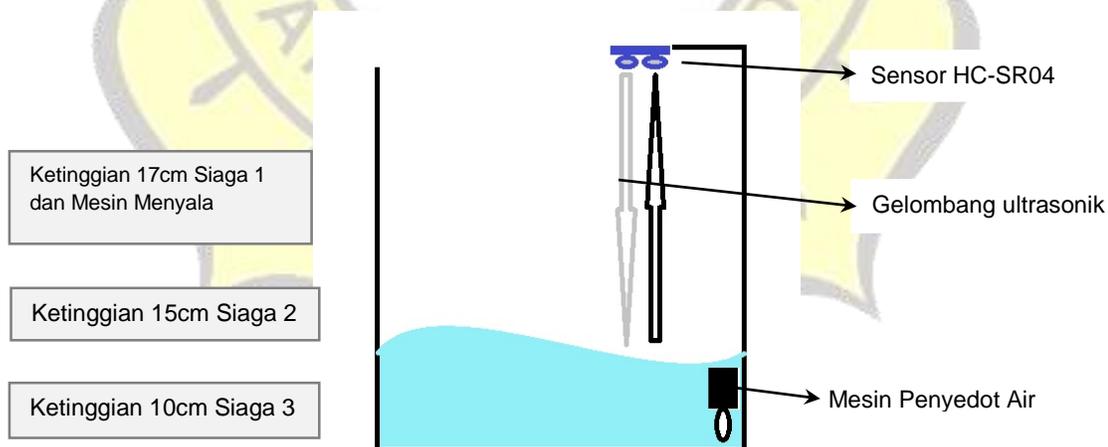
Dimensi alat pendeteksi banjir seperti terlihat pada gambar 4 memiliki 1 buah box berukuran 8 cm x 5 cm x 12 cm yang digunakan sebagai case untuk menyusun komponen yang terdapat pada alat pendeteksi banjir. Pada bagian dalam ini terdapat beberapa

komponen yaitu 1 buah Arduino Uno, 1 buah SIM WiFi, 1 buah Modul Relay 1 kanal, beberapa kabel jumper, dan 1 buah sensor ultrasonik.



Gambar 4. Sistem pendeteksi ketinggian air sungai

Cara kerja sistem pendeteksi banjir ini adalah Arduino Uno akan membaca masukan dari Sensor HC-SR04, hasil pembacaan dari Sensor HC-SR04 akan terlihat pada aplikasi Blynk. Jika permukaan air sungai mulai mengindikasikan luapan yang akan menimbulkan genangan air di pemukiman, maka aplikasi Blynk akan memberi notifikasi melalui email dan twitter, sistem juga akan mengaktifkan alat penyedot air. Ketika level genangan air sungai terdeteksi melampaui batas yang telah ditetapkan, maka sebelum air sungai meluap yang akan menyebabkan banjir, pompa penyedot air secara otomatis akan menyala untuk mengalihkan kapasitas air di sungai yang hampir meluap ke bagian sungai yang lebih rendah di sekitar perumahan.



Gambar 5 Instalasi sistem

Gambar 5 memperlihatkan instalasi sistem pada pinggiran sungai. Sensor HC-SR04 diletakkan secara vertical menghadap ke permukaan air, sedangkan pompa air ditempatkan pada lokasi yang memungkinkan luapan air terbesar muncul.

5. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Sistem ini dapat mendeteksi ketinggian air yang ditentukan, apabila permukaan air mencapai status siaga 3, siaga 2, atau siaga 1, maka aplikasi Blynk akan mengirim notifikasi berupa email dan twitter. Ketika permukaan air mencapai siaga 1, pompa air akan menyala otomatis untuk menyedot air supaya air sungai tidak meluap ke pemukiman warga.

5.2. Saran

1. Sistem ini masih memerlukan perbaikan dari aspek desain kemasan agar dapat ditempatkan pada lokasi yang akan tahan terhadap kondisi panas, dingin, dan hujan dalam jangka waktu yang lama
2. Pompa air belum diuji dalam kondisi hujan dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang lama, masih memerlukan pengujian lanjut untuk memindahkan kapasitas air dalam jumlah besar
3. Alarm tambahan dapat ditempatkan secara portabel di rumah-rumah warga yang terdampak banjir yang secara otomatis akan berbunyi ketika kondisi air mencapai status siaga 3 sehingga evakuasi terhadap harta benda dapat dilakukan segera

DAFTAR PUSTAKA

1. Atikno, 2015, **Sistem Aplikasi Detektor Banjir Berbasis Mikrokontroler ATmega16 Melalui SMS Sebagai Media Informasi**, Skripsi Thesis. Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Ponorogo
2. Indianto, Wahyu, dkk, 2017, **Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino dan PHP**, Jurnal Informatika. Universitas Mulawarman. Samarinda
3. Lilian Efendi, Wildian, 2018, **Rancang Bangun Sistem Deteksi dan Informasi Lokasi Banjir Berbasis GSM**, Jurnal Fisika. FMIPA. Universitas Andalas. Padang
4. Mulyana, E., Kharisman, R, 2014, **Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3**, Citec Journal Vol. 1, No. 3 (2014). URL:<http://ojs.amikom.ac.id/cgi-sys/suspendedpage.cgi>
5. Nugroho, G. P., dkk, 2013, **Sistem Pendeteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Kecepatan Air dan Sensor ketinggian Air Pada Mikrokontroler Arduino**, Jurnal Teknik Pomits Vol. 2 No.1 (2013). URL: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-35442-5109100002paperpdf.pdf>
6. Pasi, A., Bhave U, 2015, **Flood Detection System Using Wireless Sensor Network**, International Journal of Advance Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 5 Issue 2 (2015), URL:http://ijarcse.com/docs/paper/Volume_5/2_February2015/V5120377.pdf
7. Ravikariyanto, Ria, 2014, **Alat Pendeteksi Ketinggian Banjir Secara Otomatis**, Proposal Program Kreativitas Mahasiswa, Teknik Industri. Universitas Esa Unggul. Jakarta