

PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IoT

Achmad Muzakky¹, Akhmad Nurhadi², Ashuri Nurdiansyah³,
Galih Wicaksana⁴, Istiadi⁵

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang

Email : muzsakky23@rocketmail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang

Email : akhmadn94@gmail.com

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang

Email : ashurinurdiansyah@gmail.com

⁴Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang

Email : galih.wch@gmail.com

⁵Program Studi Teknik Elektro, Universitas Widyagama Malang

Email : istiadi@widyagama.ac.id

Abstrak

Bencana Banjir menjadi salah satu fokus perhatian, karena masih banyak menimbulkan kerugian dan korban jiwa. Banjir dapat terjadi akibat meluapnya air, karena itu diperlukan deteksi dini terhadap level air. Penelitian ini bertujuan untuk monitoring level air secara online sebagai informasi dini terhadap terjadinya banjir. Monitoring ini menggunakan pendekatan teknologi Internet of things (IoT) agar informasi level dapat diketahui secara real time. Water level sensor digunakan sebagai pembaca data dan Node MCU ESP2866 sebagai pemroses dan mengirimkan data secara nirkabel ke smartphone android lewat aplikasi BLYNK, hasil penelitian ini adalah suatu sistem deteksi level air yang dapat menginformasikan level aman, siaga, awas serta dapat memberikan notifikasi. Dengan demikian sistem deteksi ini akan dapat dimanfaatkan untuk informasi awal terjadinya banjir.

Kata kunci : Luapan air, Pemantauan, Internet.

Abstract

Flood Disaster is one of the focus of attention, because there are still many losses and casualties. Flooding can occur due to overflow of water, because it requires early detection of water levels. This study aims to monitor water levels online as early information on flooding. This monitoring uses an Internet of Things (IoT) technology approach so that level information can be known in real time. The sensor water level is used as a data reader and the MCU ESP2866 Node as a processor and transmits data wirelessly to an Android smartphone via the BLYNK application, the results of this study are a water level detection system that can inform the safe, alert, alert level and can provide notifications. Thus this detection system will be able to be used for the initial information of the flood.

Keywords : Water overflow, Monitoring, Internet.

PENDAHULUAN

Bencana banjir yang akhir – akhir ini sering terjadi masih menjadi salah satu fokus perhatian. Pasalnya bencana banjir itu mengakibatkan banyak korban jiwa, serta juga menimbulkan banyak kerugian, baik kerugian materil maupun

psikologis. bencana banjir yang sering terjadi nampak tidak ada pencegahan secara efektif untuk meminimalisir korban jiwa, serta juga masih minimnya sistem untuk memberi peringatan sedini mungkin akan datangnya banjir agar kerugian bisa dikurangi.

Penggunaan berbagai macam sensor dan teknologi sudah lama banyak dikembangkan untuk memonitor kondisi lingkungan dan bencana, contohnya penggunaan alat deteksi banjir menggunakan *Radar doppler*, tetapi masih memerlukan rancangan perangkat keras yang rumit dan memerlukan biaya yang cukup besar [1] [2] , selain itu ada juga sistem deteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler yang responya masih kurang cepat yaitu 5,4 detik dan juga masih menggunakan media SMS gateway, [3]. Penelitian lebih diarahkan dengan pendekatan IoT (*Internet of Things*), dengan memanfaatkan teknologi Internet sehingga obyek-obyek dapat diakses secara online. IoT sendiri pada dasarnya adalah teknologi kendali atau monitoring jarak jauh yang memanfaatkan jaringan internet sebagai penghubungnya, dan pada umumnya IoT menggunakan gadget atau android sebagai media monitoringnya sehingga juga mempermudah user untuk pengoperasiannya.

Sistem pada penelitian ini menggunakan komponen *Water Level Sensor* dan NodeMCU ESP8266 untuk mengukur tinggi permukaan air dan hasil pembacaan akan ditampilkan pada layar smartphome. Data langsung dapat di akses oleh perangkat smartphome melalui aplikasi BLYNK.

Metode Penelitian

Penelitian merupakan eksperimen pengembangan sistem yang terdiri atas *hardware* dan *software*. Sistem yang dibuat berupa *prototype* (miniatur). Tahapan-tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Identifikasi dan perancangan *hardware*

Identifikasi untuk mendapatkan kebutuhan sistem yang digunakan untuk rancangan hardware. Rancangan hardware berupa rangkaian sensor, indicator dan mikrokontroler yang terhubung ke modul wireless. Berdasarkan rancangan tersebut selanjutnya diimplementasi menggunakan komponen atau modul yang diperlukan.

b. Pembuatan program

Pembuatan program didasarkan pada mekanisme kerja pemantauan diinginkan. Mekanisme tersebut dituanggkan dalam diagram alir dan selanjutnya diimplementasikan dalam bentuk Program.

c. Pengujian

Pengujian dilakukan pada bagian *hardware* untuk memastikan sensor dapat bekerja mendeteksi tingkat permukaan air tertentu. Setelah hardware bekerja dengan baik dan program dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian sistem.

Sistem pemantau ini terdiri atas perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). *Hardware* berupa unit Node Sensor memanfaatkan NodeMCU dan Sensor Level Air. *Software* merupakan program yang akan menjalankan fungsional sistem sehingga data dapat terbaca hingga dikirimkan ke Internet dengan pendekatan IoT.

Internet of Things (IoT) pada dasarnya menghubungkan semua perangkat ke internet, IoT sering disebut teknologi masa kini yaitu teknologi yg memanfaatkan perangkat komputer berukuran mini dan dapat terhubung ke jaringan lokal atau internet, perangkat yang digunakan didesain untuk menggunakan daya yang kecil sehingga perangkat tersebut hanya bisa menjalankan perintah – perintah sederhana, IoT sudah banyak diaplikasikan pada smart home saat ini, perangkat itu diatur menggunakan tugas – tugas tertentu saja seperti layaknya sistem yang tertanam untuk membaca data dari sensor, IoT juga bisa digunakan sebagai perangkat perantara antara sensor dengan pengguna dan dapat berperan juga untuk mengontrol aktuator[4].

ESP8266 yang terprogram pada umumnya biasa difungsikan untuk memerintahkan NodeMCU sebagai pembaca data yang didapat dari sensor, serta mengolahnya sehingga bisa dimengerti, selain itu program yang lain dari ESP8266 yaitu difungsikan sebagai pengirim data ke android. *Water level sensor* adalah sensor deteksi ketinggian air yang didesain untuk arduino, adapun *water level sensor* sendiri memanfaatkan sifat air yang konduktif untuk mendeteksi ketinggian air yang berupa sinyal analog sebelum di proses di arduino [5].

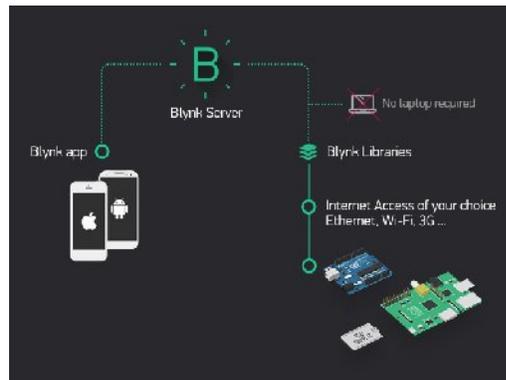


Gambar 2. Node MCU ESP8266



Gambar 3. Water level sensor

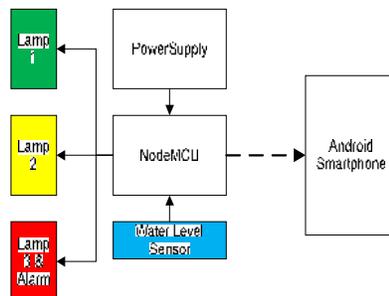
IoT juga membutuhkan *platform* layanan yang mempermudah penggunaannya, diantaranya adalah Blynk. Blynk adalah platform baru yang memungkinkan pengguna untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari iOS dan perangkat Android. Penggunaan Blynk pada dasarnya untuk menghemat waktu dan biaya dalam *coding* pembuatan aplikasi android penunjang IoT, Blynk merupakan aplikasi gratis untuk digunakan para penggemar dan developer aplikasi, meskipun juga ada yang tersedia untuk digunakan secara komersial [4].



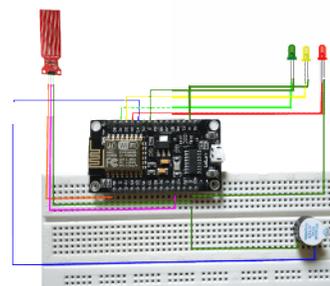
Gambar 4. Skema aplikasi BLYNK

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan identifikasi pada bagian-bagian sistem, maka ditentukan *water level sensor* untuk mengukur ketinggian air, led warna hijau, kuning, merah dan buzzer sebagai indikator, nodemcu sebagai pengontrol seluruh sistem dan mengirimkan level ketinggian air ke *smartphone* yang telah ter-install aplikasi Blynk melalui jaringan wifi. Sebuah power supply disediakan untuk menyuplai tegangan agar alat dapat bekerja. Seperti dalam Blok diagram di bawah ini.



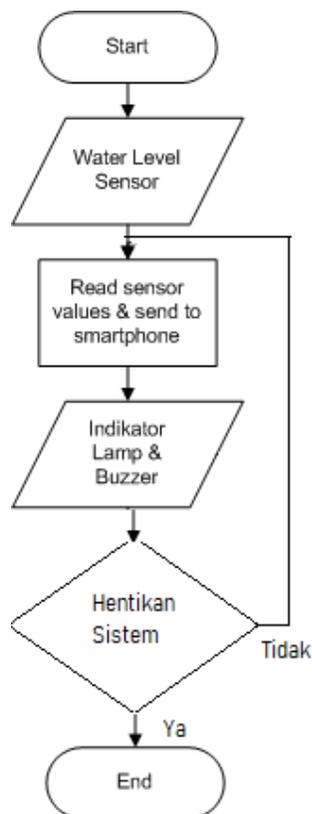
Gambar 5. Diagram Blok Arsitektur Sistem



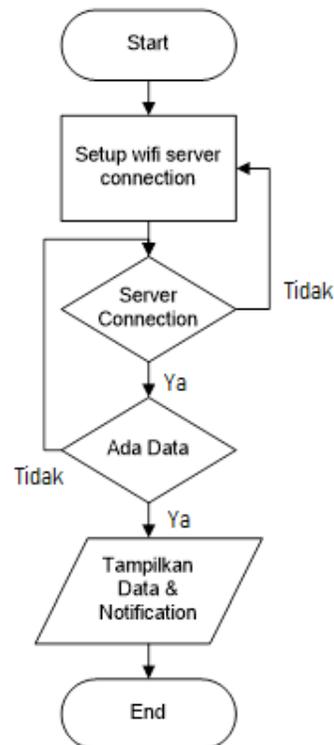
Gambar 6. Implementasi *hardware* Sistem

Water Level Sensor mendeteksi ketinggian air, lalu hasil pembacaan sensor diproses oleh NodeMCU. Ketika ketinggian air berada dalam batas minimum maka akan menunjukkan lampu indikator berwarna hijau (AMAN) . Jika ketinggian air berada di atas batas minimum maka akan menunjukkan lampu indikator berwarna kuning(SIAGA). Dan jika ketinggian air berada dibawah batas maksimum maka akan menunjukkan lampu indikator berwarna merah dan buzzer akan berbunyi sebagai alarm tanda (BAHAYA).

Pada saat yang bersamaan, data level ketinggian air akan dikirim oleh NodeMcu ke sebuah smartphone yang telah ter-install aplikasi Blynk melalui jaringan wifi. Tingkat ketinggian air tersebut dapat dilihat secara *realtime* pada layar *smartphone*. Setiap data ketinggian airnya akan selalu diupdate di aplikasi Blynk. Dari aplikasi ini juga bisa mengirimkan notifikasi setiap status airnya dalam keadaan aman,waspada, atau berbahaya.



Gambar 7. Diagram Alir
Microcontroller NodeMCU



Gambar 8. Diagram Alir Wifi *NodeMCU*

Pengujian pertama adalah pengujian pada water level sensor. Water level sensor di uji kepekaan baca terhadap level air. Hasil uji kemudian di bandingkan dengan lampu led sebagai indikator yang terdapat pada rangkaian. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian water level sensor

Kondisi level air	Indikator (lampu menyala)
Minimum	Lampu Hijau
Sedang	Lampu Kuning
Maksimum	Lampu Hijau & Buzzer

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui jika level air minimum maka lampu hijau akan menyala, jika level air sedang maka lampu kuning akan menyala, dan jika level air maksimum maka lampu merah dan buzzer akan menyala. Hal ini mengindikasikan bahwa data level air dapat terbaca dengan baik.



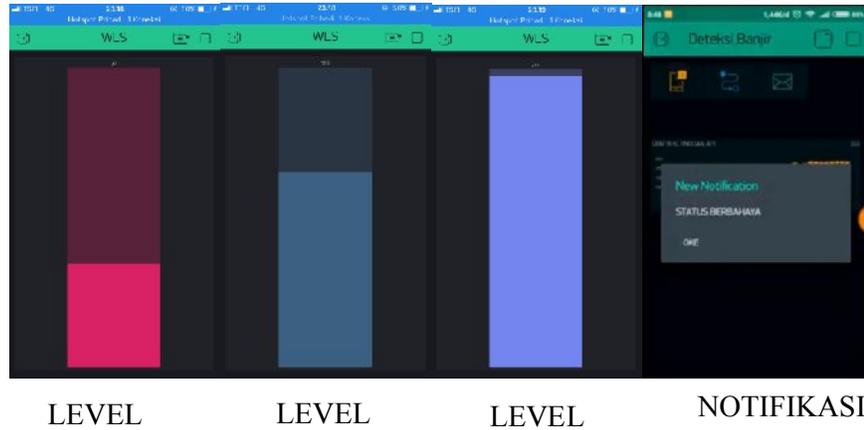
Gambar 9. Proses percobaan pengujian deteksi level air

Pengujian selanjutnya adalah pengujian kerja aplikasi yang telah dibuat. Tampilan aplikasi harus sesuai dengan keadaan tingkat air yang sebenarnya pada saat dilakukan pengujian (Tabel 2). Dan pada saat level air tinggi, aplikasi tersebut menampilkan notifikasi bahaya, atau mengirimkan pesan sebagai tanda bahwa level air maksimal.

Tabel 2. pengujian level air di wadah air

NO	KATEGORI LEVEL AIR	JARAK KEDALAMAN PERMUKAAN(cm)
1	AMAN	± 10
2	SIAGA	± 5
3	AWAS	± 2

Pengujian ini dilakukan dengan pemantauan langsung menggunakan aplikasi BLYNK pada smartphone. Pengujian pada smartphone dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan aplikasi blynk saat memonitoring level air

Berdasarkan keseluruhan pengujian diatas, alat dan sistem dapat bekerja dengan baik. Respon yang diberikan aplikasi terhadap keadaan sebenarnya kurang dari 2 detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan sistem dan pengujiannya diperoleh kesimpulan bahwa IoT potensial sebagai media monitoring level air sebagai deteksi terjadinya banjir. Sistem dapat menyajikan level air dan notifikasi jika kondisi bahaya terjadi. Sistem ini dapat memberikan informasi secara online sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja yang terjangkau oleh koneksi Internet.

REFERENSI

- [1]. Raj B, Kalgaonkar K, Harrison C, Dietz P. "Ultrasonic Doppler Sensing in HCI". 2012. IEEE. doi: 10.1109/MPRV.2012.17
- [2]. Guochao W, Changzan G, Jennifer R, Takao I, Changzhi L. 2013. "Highly Accurate Noncontact Water Level Monitoring using Continous-Wave Doppler Radar". IEEE. doi: 10.1109/WiSNet.2013.6488620
- [3] R. Sulistyowati, H. A. Sujono, dan J. A. R. Hakim, "SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS SENSOR ULTRASONIK DAN MIKROKONTROLER DENGAN MEDIA KOMUNIKASI SMS GATE WAY," hlm. 10, 2015.

- [4] Morgan, J. (2014). A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'. Retrieved March 2, 2017, from <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/>
- [5] F. Muchlis dan M. Toifur, "Rancang Bangun Prototype Media Pembelajaran Fisika Berbasis Micro Controller NodeMCU," *J. Ris. Dan Kaji. Pendidik. Fis.*, vol. 4, no. 1, hlm. 12–17, Apr 2017.
- [6] W. Indianto, A. H. Kridalaksana, dan Y. Yulianto, "Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino Dan PHP," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, hlm. 45–49, Feb 2017.
- [7] D. Prihatmoko, "Perancangan dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Simetris J. Tek. Mesin Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, hlm. 117–122, 2016.
- [8] S. M. J. Lawalata, "Perancangan Sistem Pemantau Suhu Ruangan Berbasis Wireless Sensor Network," Tugas Akhir, Program Studi Teknik Informatika FTI-UKSW, 2015.