Rancang Bangun Sistem Proteksi Rumah Tinggal Saat Terjadi Banjir Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT

Arifal Triprasetyo Adi[1], Sunarto[2] , Toto Tohir[3]
[1,2,3]*Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012*
[1]*E-mail : arifal.triprasetyo.tlis19@polban.ac.id*
[2]*E-mail : sun_dtl@yahoo.com*
[3]*E-mail : toto17.polban@gmail.com*

ABSTRAK

Banjir merupakan bencana alam yang tidak dapat diramal dan diprediksi kedatangannya. Sebuah daerah dikatakan banjir ketika level air meningkat hingga melebihi batas sungai. Banjir menjadi sebuah masalah yang saat ini sering terjadi khususnya di Indonesia. Banjir mengakibatkan kerugian untuk sekitarnya, sebagai contoh rumah tingal, kendaraan, atau bahkan kehilangan keluarga. Agar dapat meminimalisir kejadian yang tak diinginkan diperlukan sebuah alat pendeteksi atau proteksi sebagai antisipasi akan datangnya banjir sehingga mengurangi kerugian dalam suatu daerah yang sering terjadi banjir atau rumah tinggal yang dekat dengan sungai. Dengan menggunakan mikrokontroler Nodemcu dan sensor HC-SR04 ini dapat mengirim notifikasi melalui *smartphone* dan mendeteksi batas ketinggian air sehingga dapat mengetahui akan datangnya banjir. Sebagai pengaplikasian mitrokontroler Nodemcu dan Sensor HC-SR04 penulis akan membuat rancang bangun sistem proteksi rumah tinggal saat terjadi banjir menggunakan mikrokontroler berbasis IOT. Metode yang digunakan peneliti yaitu penelitan dan pengembangan atau *research and development*, dengan metode ini diharpkan peneliti dapat merancang produk berupa prototipe alat simulasi untuk memonitoring dan mengamankan instalasi rumah tinggal saat terjadi banjir. Hasil dari penelitian ini yaitu alat monitoring ketinggian sungai yang dapat diakses melalui *multi device smartphone* dan mengamankan instalasi listrik rumah tinggal.

Kata Kunci
Level ketinggian air, mikrokontroler, sensor HC-SR04.

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang tidak dapat diramal dan diprediksi kedatangannya. Suatu daerah dikatakan banjir ketiika level air melebihi batas sungai sehingga merendam daratan. Masalah banjir telah menjadi persoalan tiada akhir bagi manusia diseluruh dunia dari dulu, sekarang dan yang akan datang.[1]

Terdapat beberapa faktor yang dapat mengakibatkan banjir diantarnya yaitu terjadinya banjir disebabkan oleh kondisi topografi, curah hujan dan kondisi geografis daerah dserta kegiatan manusia yang berdampak pada perubahan tata ruang atau guna lahan disuatu daerah.[2]

Bencana banjir sangat merugikan lingkungan sekitar, beberapa kerugian yang diakibatkan oleh banjir diantaranya yaitu konsleting listrik rumah tinggal, kerusakan kendaraan, hilangnya dokumen penting, bahkan kehilangan keluarga. Kerugian tersebut terjadi karena terlambatnya informasi pemberitahuan dini kepada masyarakat akan terjadinya banjir, informasi ini umumnya disebarkan oleh petugas dinas terkait. Informasi dini akan terjadinya banjir dari petugas dinas terkait saat ini menjadi satu satunya acuan masyarakat, sayangnya dalam hal ini sistem yang sering digunakan oleh petugas terkait masih sangat sederhana. Sistem yang biasanya digunakan masih menggunakan metode lama yaitu menggunakan penggaris yang ditempel di sisi pintu atau tepi sungai. Metode lama ini memiliki kelemahan karena tergantung kepada orang yang bertugas sedangkan yang bertugas disini manusia sehingga tidak bisa memantau secara terus menerus. Sehingga dapat dikatakan hal ini tidak efektif dan efisien untuk terus dilakukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

NodeMCU merupakan sebuah perangkat mikrokontroler memiliki kemampuan menangkap WiFi dengan berukuran mini dengan dimensi 4.83 cm x 2.54 cm dan dengan berat 7 grm. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board dari arduinonya ESP8266.modul ini memiiki range tegangan kerjanya antara 3 sampai 3.6 Volt, NodeMCU dilengkapi dengan tegangan regullator membuatnya steady.3,3 Volt. ESP8266 memberikan power supply 600 mili Ampare sedangkan ketika ESP8266 menarik arus 80 mili ampere saat sedang mentransmisi RF. Output dari regurator ini diberi nama 3V3

2.2 Internet of Things

Internet of Things atau IOT adalah konsep suatu obyek atau benda yang kaitkan dengan teknologi canggih yang memiliki fungsi sebagai, pengendali, penghubung serta bertukar atau mengirim data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. Alat ini dapat dikatakan perangkat cerdas atau smart device yang dapat membantu manusia dalam mengontrol dan memonitoring sebuah perangkat. Terdapat 3 unsur pembentuk ekosistem IoT yaitu kecerdasan bantuan, sensor, konektivitas.[3]

2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04

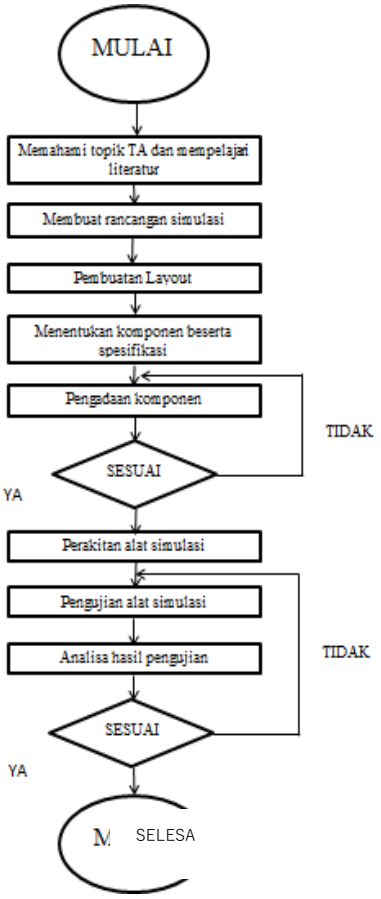
Sensor ultrasonik adalah perangkat yang dapat mengukur jarak sebuah objek menggunakan gelombang suara. Sensor ultrasonik memiliki dua bagia yaitu transmitter (pemancar) dan sebuah receiver (penerima) yang memiliki fungsi pengirim serta penerima data sehingga terbaca suatu jarak. jarak yang dapat terukur yaitu kisaran 2-450 cm. [4]
Prinsip jarak yang terukur sensor ultrasonik HC-SR04 yaitu ketika pulsa trigger dikirim pada sensor, lalu transmitter akan mulai mengirimkan gelombang suara. Ketika gelombang mencapai objek maka akan dikembalikan dan diterima oleh Receiver. Sehingga terdapat jarak dan diukur otomatis oleh sensor.[5]

2.4 Relay 5V

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroprasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakan kontraktor guna memindahkan kontak bantu NO (Normaly Open) menjadi Close ataupun sebaliknya daro NC (Normaly close) menjadi open. Perpindahan kontak ini diakibakan oleh efek induksi magnet yang timbul dari kemparan induksi listrik. Perbedaan dengan sakelar yang mendasar yaitu pada saat perpindahan posisi semula NO menjadi Close ataupun sebaliknya NC menjadi open, pada relay terjadi perpindahan secara otomatis sedangkan sakelar secara manual.[6]

3. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

3.1 Urutan Metode Penelitian

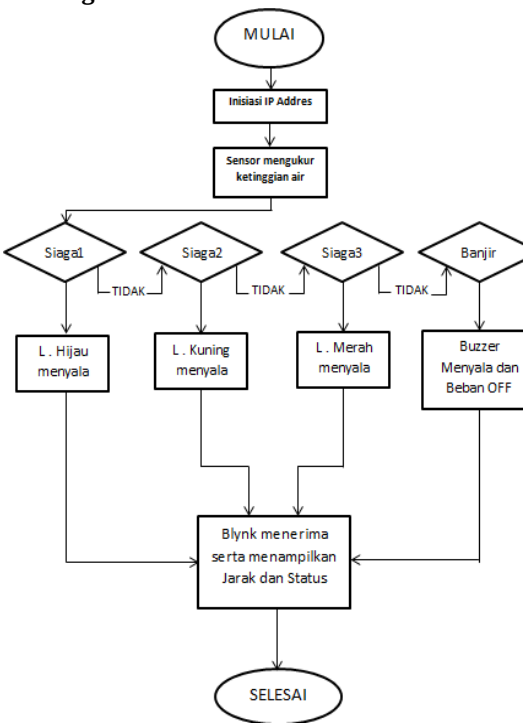


Gambar 1. Skema penelitian

Skema penelitian merupakan serangkaian langkah yang dilakukan penulis untuk mencapai hasil yang diinginkan. Dengan adanya skema ini peneliti lebih terarah untuk melakukan penelitian, dimulai dari memahami topik penelitian, membuat rancangan simulasi, pembuatan layout,

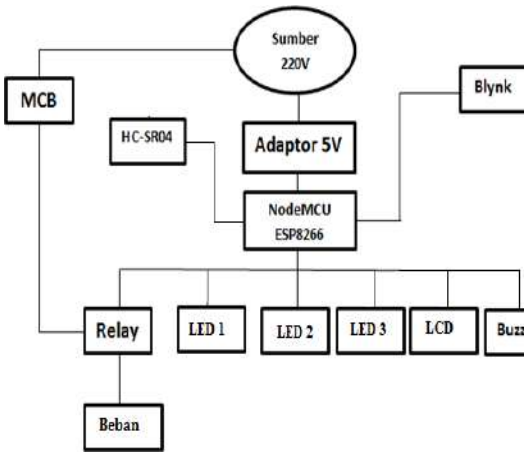
menentukan komponen beserta spesifikasinya, pengadaaan komponen, perakitan alat simulasim pengujian alat hingga analisa hasil pengujian yang telah dilakukan.

3.2 Diagram Alir Alat Simulasi



Gambar 2. Diagram alir alat simulasi

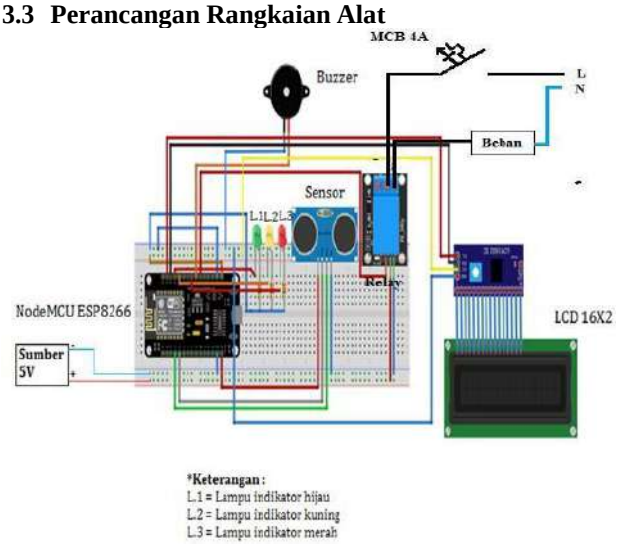
Gambar 2 merupakan diagram alir alat simulasi yang digunakan peneliti untuk membantu memudahkan cara kerja alat simulasi. Diagram alir merupakan serangkaian cara kerja alat simulasi dimana logika dalam alat siimulasi yang nantinya di buat harus sesuai dengan diagram alir yang telah dirancang.



Gambar 3. Skema sisten alat simulasi

Gambar 3 merupakan skema kelistrikan alat dimulai dari sumber hingga menuju beban. Dalam skema ini dijelaskan sumber utama disini yaitu PLN 220V menuju MCB dan adaptor 5V, MCB digunakan untuk pengaman beban dan Adaptor digunakan sebagai pengkonversi teangan semula 220V menjadi 5V hal ini dilakukan karena komponen yang diguakan memiliki spesifikasi 5V seperti, NodeMCU, HC-SR04, LED 1, LED 2, LED 3, Relay, LCD, dan buzzer.

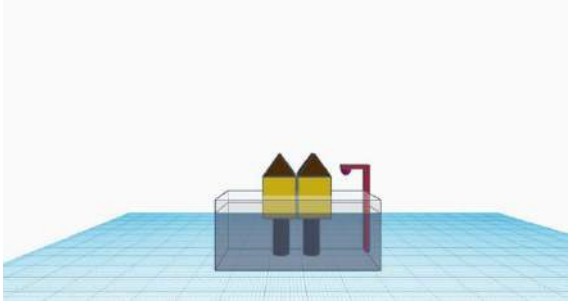
3.3 Perancangan Rangkaian Alat



Gambar 4. Perancangan rangkaian alat

Gambar 4 merupakan wiring yang dilakukan pada alat simulasi ini, terdapat dua sumber tegangan dalam alat ini yaitu 220V dan 5V, hal ini dilakukan karena sumber 220V ini digunakan untuk beban 220V sebagaimana tegangan yang sering digunakan dalam peralatan listrik rumah tinggal seperti setrika lampu dll. Sedangkan sumber 5V digunakan untuk komponen yag terhubung pada NodeMCU. Pin yang digunakan dalam NocdeMCU ini yaitu pin D1 dan D2 sebagai input LCD, D3 untuk LED 1, D4 untuk LED2, D5 untuk LED 3, D6 untuk buzzer dan D7 untuk relay sesuai dengan gambar 4.

3.4 Perancangan Design Alat



Gambar 5. Perancangan *design* alat

Gambar 5 merupakan perancangan *design* alat simulasi dimana memiliki tujuan untuk memudahkan mengefesienkan waktu peneliti dalam membuat alat ini dan menentukan tataletak komponen yang digunakan. Gambar ini dijadikan referensi peneliti dalam menentukan media penapung air yang digunakan.

3.5 Realisasi Alat Simulasi

Gambar 6. Realisasi alat simulasi

Gambar 6 merupakan realisasi alat simulasi yang telah dibuat berdasarkan perancangan yang diinginkan. Alat ini menggunaka media penampug air aquarium berukuran 60x40x40cm, penentuan dimensi ini berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian dengan miniatur rumah rumahan.

3.6 Deskripsi Kerja

Pada alat ini terbagi menjadi 4 kondisi dimana:

- Kondisi Siaga 1 yaitu Jarak lebih dari 28cm menghidupkan Lampu indikator hijau atau L1 sebagai tanda Siaga 1.
- Kondisi 2 yaitu Jarak antara 19-27cm menghidupkan lampu indikator kuning atau L2 sebagai tanda Siaga 2.
- Kondisi 3 yaitu Jarak antara 14-18cm menghidupkan lampu indikator merah atau L3 sebagai tanda Siaga 3.
- Kondisi 4 yaitu jarang kurang dari samadengan 13 cm menghidupkan buzzer sebagai alarm dan mengenergize relay semula Normaly Close jadi open sehingga kondisi beban tidak bertegangan.

3.7 Hasil Pengujian

langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan pengujian monitoring yaitu:

- Siapkan Peralatan yang diperlukan.
- Hubungkan staker dari box kontrol ke sumber 220Volt.
- Setelah terhubung, LCD mulai menampilkan data dan perangkat akan menghubungkan ke koneksi WiFi.
- Jika telah terhubung dengan koneksi WiFi maka perangkat telah siap untuk di uji.
- Lakukan pengujian dengan pengisian air hingga data yang diperlukan didapatkan.
- Catat hasil monitoring pada tabel pengujian.

Tabel 1. Hasil Pengujian

NO	STATUS	JARAK (cm)	KETERANGAN
1	SIAGA 1	37	Lampu indikator hijau menyala
2		33	Lampu indikator hijau menyala
3		30	Lampu indikator hijau menyala
5	SIAGA 2	27	Lampu indikator kuning menyala
6		24	Lampu indikator kuning menyala
7		23	Lampu indikator kuning menyala
8		20	Lampu indikator kuning menyala
9	SIAGA 3	17	Lampu indikator merah menyala
10		16	Lampu indikator merah menyala
11		15	Lampu indikator merah menyala
12		14	Lampu indikator merah menyala
13	BANJIR	13	Buzzer bunyi dan LED strip OFF
14		12	Buzzer bunyi dan beban OFF

Berdasarkan penguian yang telah dilakukan maka didapat data yang dicatat dalam tabel 1. Dimana hasil pengujian ini telah sesuai dengan gambar 2 dan deskripsi kerja alat. ketinggian yang dicantumkan peneliti merupakan kebutuhan yang disesuaikan dengan alat simulasi berupa media aquarium dengan dimensi 60cm x 40cm x 40cm. Peneliti membuat 4 status dikarenakan peneliti ingin memberikan informasi yang

lebih baik dengan adanya 4 ststus yaitu siaga 1 berarti aman, siaga 2 berarti waspada, siaga 3 berarti darurat, dan banjir. Dalam siaga 1 dan 2 penduduk sekitar masih bisa menempati rumah tinggalnya dan di siaga 3 disarankan penduduk untuk segera berkemas barang penting dan dianjurkan untuk meninggalkan rumah tinggal. Dan pembuatan alat ini telah berhasi mengamankan instalasi rumah tinggal.

Berbeda dengan referensi penelitian yang lain dimana karyanya hanya memonitoring ketinggian air saja, sedangkan alat yang penulis buat terdapat pengembangan yaitu memonitoring ketinggian level air sungai disertai proteksi instalasi listrik rumah tinggal saat terjadi banjir dan dapat di akses oleh banyak *smartphone* untuk monitoring ketiggaian airnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan metodologi pelaksanaan penelitian dari perancangan, perakitan hingga hasil dari pengujian yang telah dilakukan guna mencapai tujuan dari pelaksanaan penelitian, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan. Berikut kesimpulan yang didapat:

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat dijadikan sebagai modul dalam pembuatan alat sistem proteksi rumah tinggal berbasis internet of things (IOT). Dimana input dan output pada modul ini dapat berkomunikasi dengan baik.
2. Aplikasi Blynk dapat dijadikan sebagai media penampil data secara realtime pada pembuatan alat sistem proteksi rumah tinggal saat terjadi banjir berbasis internet of things .
3. Komunikasi mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan aplikasi blynk pada pembuatan alat ini dikatakan berhasil.
4. Dari pengujian yang telah dilakukan, alat sistem proteksi rumah tinggal berbasis internet of things (IOT) yang dibuat oleh peneliti telah sesuai dengan deskripsi kerja yang telah dibuat

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Bandung atas dukungan bantuan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. J. Kodoatie, “Rekayasa dan Manajemen Banjir Kota”, First edition, Yogyakarta: Andi, 2019.

[2] S. Mulyati, S. Sumardi, “Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800l” Jurnal Teknik, vol. 7, no. 2, Desember 2017.

[3] I. A. Deswiyan, S. Solikhun, S. Sumarno, P. Poningsih, S. R. Andani, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno”, Jurnal Penelitian Inovatif, vol. 1, no.2, pp. 155-164, Desember 2021.

[4] H, Kurniawan, D. Triyanto, I. Nirmala, “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Banjir Menggunakan Arduino Dan Website” Jurnal Komputer dan Aplikasi, vol 07, no. 01, pp 11-22, 2019.

[5] S. Windiastik, E. Ardhana, and J. Triono, “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet Of Thing)”, senasif, vol. 3, no. 1, pp. 1925 - 1931, Sep. 2019.

[6] P. S. F. Yudha, and R. A. Sani, “Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino”, Jurnal Unimed, vol. 5, no. 3, 2017.