

Rancang Bangun Alat Proteksi Pemutus Aliran Listrik saat Banjir Berbasis Node-Red

Daffa Abiyyu Awwal

D4 Teknik Listrik, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Email: daffa.19043@mhs.unesa.ac.id

Ayusta Lukita Wardani, Widi Aribowo, Aditya Chandra Hermawan

D4 Teknik Listrik, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Email: ayustawardani@unesa.ac.id, widiaribowo@unesa.ac.id, adityahermawan@unesa.ac.id

Abstrak

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di banyak daerah, dan dapat menyebabkan kerugian besar termasuk dalam hal keselamatan nyawa dan kerusakan pada sistem kelistrikan. Ketika terjadi banjir, bahaya risiko kebakaran dan kejutan sengatan listrik meningkat akibat air yang masuk ke peralatan listrik khususnya pada rumah yang stop kontak berada pada ketinggian yang rendah. Sehingga, dapat terjadi akan terendamnya stop kontak. Oleh karena itu, diperlukan alat proteksi yang dapat secara otomatis memutus aliran listrik saat terjadi banjir. Perancangan Pemutus Aliran Listrik saat Banjir Berbasis Node-Red merupakan perancangan alat sebagai pemutus aliran listrik dirumah otomatis dan juga untuk dapat mengetahui ketinggian air melalui media yaitu Node-Red. Alat proteksi ini terdiri dari sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP8266, dan perangkat lunak Node-RED. Sensor jarak digunakan untuk mendeteksi tinggi air saat terjadi banjir. Mikrokontroler bertindak sebagai otak dari alat proteksi dan mengambil data dari sensor banjir. Data tersebut kemudian diproses menggunakan perangkat lunak Node-RED dan Arduino IDE untuk memutus aliran listrik. Dalam penelitian ini, sensor yang diuji telah dilakukan lima kali, dan hasilnya menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik dan akurat dalam mengukur ketinggian air di daerah banjir. Kesalahan rata-rata dari semua percobaan pembacaan sensor sebesar 1,4%. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa Perancangan Proteksi Pemutus Arus Listrik saat Banjir Berbasis Node-Red memiliki dua fungsi utama. Pertama, sebagai pemutus arus listrik otomatis yang akan bekerja untuk mengamankan dari bahaya sengatan listrik selama banjir. Kedua, alat ini juga dapat berfungsi sebagai pemantau ketinggian air, memungkinkan untuk memantau kondisi banjir dengan lebih baik.

Kata Kunci : Banjir, IoT ,Pengaman, Ketinggian Air, Sensor Jarak lebih lebar

Abstract

Floods are natural disasters that often occur in many areas, and can cause huge losses, including in terms of life safety and damage to the electrical system. In the event of a flood, the risk of fire and electric shock increases due to water entering electrical equipment, especially in homes where the power outlet is at a low level. So, it can happen that the socket will be submerged. Therefore, a protective device is needed that can automatically cut off the electricity supply in the event of a flood. Design of a Node-Red-Based Power Circuit Breaker for Flooding is a device design as an automatic circuit breaker for homes and also to be able to determine the water level through the medium, namely Node-Red. This protection device consists of an ultrasonic sensor, ESP8266 microcontroller, and Node-RED software. Proximity sensors are used to detect the water level when a flood occurs. The microcontroller acts as the brain of the protection device and retrieves data from the flood sensor. The data is then processed using the Node-RED and Arduino IDE software to cut off the electricity. In this study, the sensor tested has been carried out five times, and the results show that the tool can function properly and accurately in measuring the water level in flood areas. The average error of all sensor reading attempts is 1.4%. Based on these findings, it can be concluded that Node-Red Based Flood Protection Design has two main functions. First, as an automatic circuit breaker that will work to protect against the danger of electric shock during floods. Second, this tool can also function as a water level monitor, allowing for better monitoring of flood conditions.

Keywords: Flood, IoT , Security, Water Level, Proximity Sensor

PENDAHULUAN

Bencana banjir termasuk dalam jenis bencana alam yang hampir selalu terjadi saat datangnya musim penghujan. Banjir dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti curah hujan yang melebihi

rata-rata, perubahan suhu, kerusakan tanggul atau bendungan, dan hambatan aliran air di daerah lain.

Menurut (BMKG) Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, salah satu faktor utama yang paling berkontribusi terhadap banjir adalah curah hujan yang sangat

tinggi (Adi , dkk, 2022). Bahaya listrik tentu sangat perlu diperhatikan, Kontak langsung maupun tidak langsung dengan listrik dapat menyebabkan cedera serius bahkan berisiko fatal bagi seseorang.

Pada hal ini upaya yang dilakukan masih menggunakan sistem metode sederhana dengan 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 masih tergolong kurang efektif. Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, diciptakan alat otomatisasi ini untuk mengatasi hal tersebut supaya lebih efektif.

Dengan membuat perancangan tentang rancang bangun alat pemutus aliran listrik pada saat banjir berbasis node red. Pada perancangan ini menggunakan node mcu esp 8266 adalah sebagai pengontrol utama, yang menerima input dari sensor jarak HC SR-04 yang digunakan untuk mendeteksi jarak ketinggian, kemudian ada buzzer dan led sebagai alarm peringatan dini akan datangnya banjir.

Node MCU ESP 8266 digunakan untuk memberikan instruksi sistem berjalan otomatis penangkapan jarak tinggi banjir melalui sensor jarak. Setelah itu, jarak yang di terima akan dikirimkan ke HP atau laptop yang sudah terhubung ke modul. Prinsip kerja alat ini adalah memberikan peringatan dini dengan datangnya akan banjir. Ketika sensor menerima sinyal ketinggian air yang maksimal yang dimana sudah di atur ketinggiannya, maka node mcu esp8266 dapat memutus aliran listrik dirumah.

LANDASAN TEORI

Sistem Monitoring

Monitoring merupakan tindakan berulang yang melibatkan pengumpulan data dan pengukuran untuk memantau kemajuan terhadap tujuan program. Pemantauan ini difokuskan pada perubahan yang terjadi dalam proses dan hasil. Dengan melakukan monitoring secara berkala, kita dapat memperoleh informasi mengenai status dan tren dari hasil pengukuran dan evaluasi yang dilakukan berulang kali dari waktu ke waktu.

Definisi IOT

Internet of Things (IoT) adalah teknologi canggih yang pada dasarnya mengacu pada jaringan banyak perangkat dan sistem di seluruh dunia yang saling terkoneksi melalui internet dan dapat berbagi data. Teknologi ini melibatkan penggunaan sensor dan perangkat lunak Dengan tujuan untuk menjalin komunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data dengan perangkat lain, alat tersebut tetap terhubung ke internet.. Keunikan dari IoT adalah kemampuannya beroperasi secara nirkabel tanpa perlu kabel fisik, dan teknologi ini terkait erat

dengan konsep machine-to-machine (M2M). (Selay , dkk, 2022).

Node MCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah platform IoT yang bersumber terbuka. ESP8266 NodeMCU, yang sering kali terpakai di antara saudara-saudaranya. Didalam Modul ini sudah ada IC CH340, yang dimana dapat bisa langsung mengisi file program Dari komputer menggunakan port serial. Bahasa yang digunakan oleh dashboard ini adalah Pemrograman dasar python (micropython) dan penggunaan bahasa arduino ide. Modul ini memerlukan tegangan sekitar 3.3v dan memiliki tiga mode WiFi (Wireless Fidelity) yang berbeda, yaitu mode station, access point, dan keduanya secara bersamaan. Selain itu, modul ini terdapat memori, GPIO (General Purpose Input/Output) dan dilengkapi dengan prosesor yang jumlah pinnya bervariasi tergantung pada jenis ESP8266 yang digunakan..

Sensor HC-SR 04

Sensor ultrasonik berfungsi sebagai alat yang dapat mengubah besaran fisik berupa gelombang suara (bunyi) menjadi besaran listrik, dan sebaliknya, yaitu mengubah besaran listrik menjadi gelombang suara (bunyi) melalui prinsip kerja ultrasonik.. Sensor jarak ultrasonic HC-SR04 merupakan sensor jarak yang dapat memberikan fungsi pengukuran rentan jarak anantara 2 - 400 cm dengan akurasi 3mm. Sensor bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara yang digunakan untuk menjelaskan keberadaan (jarak) benda dengan frekuensi tertentu. (Nurlette dan Wijaya, 2018)

Channel Relay Modul

Relay merupakan sebuah komponen elektronika yang fungsinya sebagai saklar yang dioperasikan oleh listrik. Komponen ini merupakan bagian Elektromekanik adalah sistem yang terdiri dari dua komponen inti. yaitu coil (elektromagnet) dan kontak saklar. Prinsip kerja relay didasarkan pada efek elektromagnetik, di mana coil yang dialiri arus kecil dapat menggerakkan kontak saklar untuk mengalirkan tegangan yang lebih tinggi. Dengan demikian, relay memungkinkan pengalihan arus dan daya yang efisien dalam sistem elektronika.

Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berperan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang suara. Prinsip kerja buzzer hampir mirip dengan loudspeaker, dengan terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri arus, ia berubah menjadi elektromagnet yang menyebabkan gerakan tarik-menarik pada diafragma. Diafragma ini terhubung ke kumparan dan menghasilkan gerakan bolak-balik

ketika arus berubah arah dan polaritas magnetnya berganti. Akibat gerakan ini, udara di sekitar buzzer bergetar dan menghasilkan suara.

MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah sebuah protokol transport yang menggunakan model publish/subscribe untuk komunikasi antara client dan server. Protokol ini ditandai dengan kesederhanaan, keterbukaan, dan ringan sehingga mudah untuk diimplementasikan. MQTT beroperasi berdasarkan prinsip publikasi atau berlangganan, di mana klien dan server tidak berkomunikasi langsung seperti dalam model komunikasi jaringan tradisional. Sebagai gantinya, klien akan mempublikasikan pesan ke topik tertentu, dan server yang berlangganan pada topik tersebut akan menerima dan memproses pesan tersebut. Dengan demikian, protokol MQTT memungkinkan komunikasi yang efisien dan terstruktur antara perangkat dan sistem yang terhubung.

Node-Red

Node-RED merupakan sebuah alat visual yang digunakan untuk menghubungkan perangkat keras, API, dan layanan online dalam rangka membangun koneksi Internet of Things dengan cara yang inovatif dan menarik. Node-RED menggunakan bahasa pemrograman visual, di mana aplikasi tidak dibuat sebagai rangkaian kode, melainkan sebagai sebuah alur (flow). Alur ini terbentuk dari node-node yang saling terhubung, di mana setiap node bertugas untuk menjalankan tugas tertentu. Dalam Node-RED, tersedia berbagai jenis node yang dapat membantu pengembang meningkatkan produktivitas secara langsung.

Arduino IDE

Arduino IDE, yang merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, adalah sebuah aplikasi yang mencakup fungsi editor dan compiler, dan dapat digunakan untuk berbagai model Arduino. Arduino merupakan platform elektronik yang memiliki berbagai model, termasuk Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, dan Mega. Namun, beberapa jenis board Arduino menggunakan mikrokontroler di luar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM, dan untuk jenis board tersebut, Arduino IDE berfungsi sebagai compiler yang menerjemahkan bahasa C ke bahasa mesin yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler. Dengan demikian, Arduino IDE menyediakan lingkungan pengembangan yang lengkap untuk memprogram berbagai model Arduino dengan berbagai tipe mikrokontroler. Arduino IDE ini berisi editor bacaan guna menulis kode, zona pesan, konsol bacaan. Arduino IDE merupakan tool yang berguna untuk menuliskan program dan mengompilasinya, serta sekalian mengunggahnya ke papan Arduino.

MCB

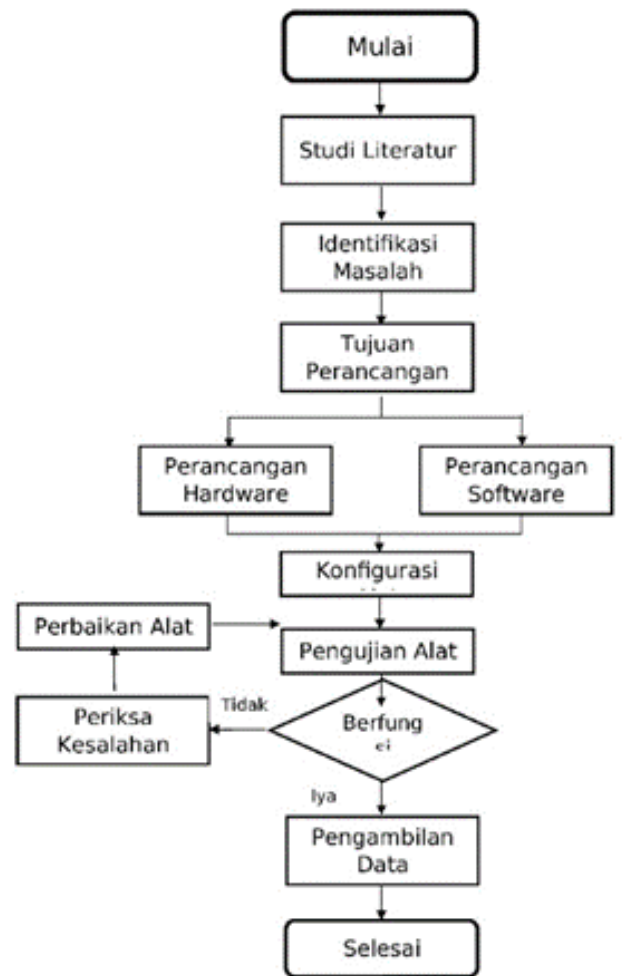
MCB (Mini Circuit Breaker) merupakan salah satu komponen vital dalam instalasi listrik yang ada di rumah. Fungsinya sangat penting karena berperan sebagai sistem proteksi untuk mendeteksi dan mengatasi beban berlebih serta hubungan singkat atau korsleting pada arus listrik. Dengan adanya MCB, instalasi listrik dapat dijaga dari bahaya dan risiko potensial yang dapat terjadi akibat gangguan listrik, sehingga memberikan keamanan tambahan bagi penghuni rumah.

METODE

Dalam tugas akhir ini, digunakan metode kuantitatif sebagai pendekatan utama, yang dilakukan dengan cara tertentu. suatu pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebagai hasil percobaan kinerja peralatan yang diuji pada sensor. Prosedur dalam pembuatan program untuk memproteksi aliran listrik pada saat banjir berbasis node-red. Penulisan pada tugas akhir ini berupa, flowchart, alur penelitian, blok diagram alat, desain alat dan pengambilan data.

Rancang Penelitian

Terdapat langkah langkah untuk menyelesaikan tugas akhir tentang Rancang Bangun Alat Proteksi pemutus Aliran Listrik Berbasis Node-Red.



Gambar 1. Flowchart alur penelitian

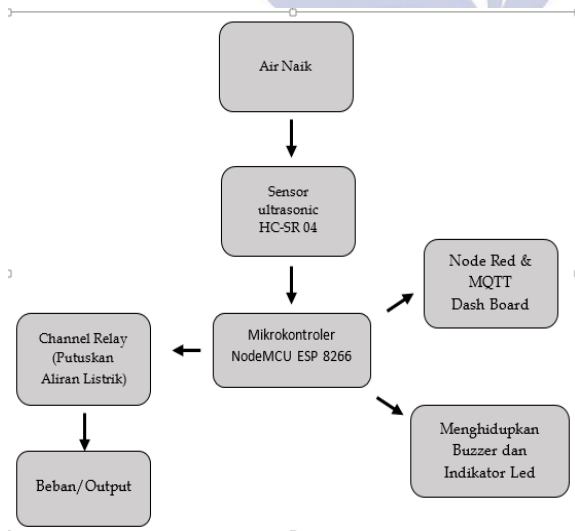
Dalam flowchart penelitian diatas dijelaskan alur dari penelitian ini, yang mana setelah kita memulai penelitian ini, yang mana setelah kita memulai penelitian dan menentukan judul penelitian. Untuk langkah berikutnya yang harus kita lakukan adalah mencari studi litelatur sesuai judul penelitian. Sehingga nantinya kita dapat mengidentifikasi masalah.

Jika sudah merumuskan masalah dari judul penelitian tersebut maka kita dapat menentukan tujuan dari penelitian kita, sehingga untuk langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah perancangan software dan hardware kemudian mengkonfigurasi alat yang telat di buat.

Salah satu tahapan yang krusial dalam sebuah penelitian adalah. pengujian, dalam pengujian tersebut kita dapat mengetahui alat yang kita buat berfungsi atau tidak. Jika alat tidak berfungsi, maka kita harus melakukan perbaikan alat. Jika perbaikan alat telah berhasil maka kita dapat melakukan pengambilan data sehingga kita dapat menyelesaikan penelitian.

Diagram Blok

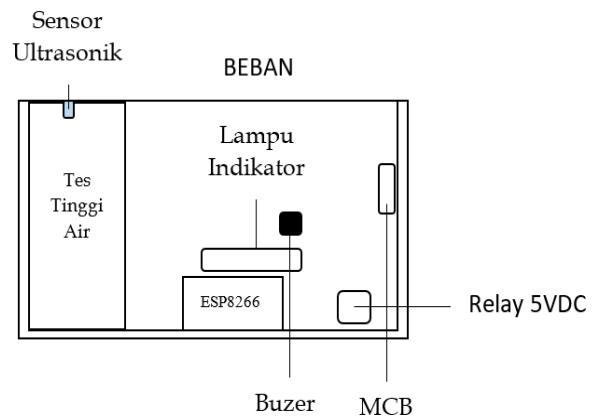
Penjelasan diagram blok dibawah pada Gambar 2 yakni, Selama alat berjalan, nodeMCU mengirimkan data monitoring berupa ketinggian air ke dashboard node-red



Gambar 2. Diagram blok alat

Pada saat terjadi banjir air naik yang dimana dibaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04, dengan ketentuan jarak tinggi yang di setting level 1 setinggi 10 cm dan level 2 setinggi 25 cm. Sensor jarak mengirim data yang yang di tangkap kepada mikrokontroler NodeMCU esp8266. Apabila ketinggian level 1 tercapai, maka nodeMCU yang menerima sinyal dari sensor ultrasonik akan menghidupkan indikator led dan juga buzzer. Apabila ketinggian level 2 tercapai,

maka nodeMCU yang juga menerima sinyal dari sensor ultrasonik akan memutuskan beban.

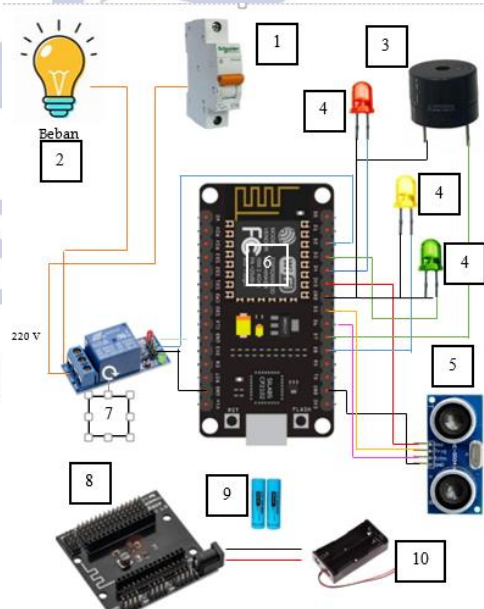


Gambar 3 Desain Simulasi Sistem

Pada Gambar 3 diatas merupakan desain maket alat yang dirancang. Dengan sesuai gambar, untuk membuat desain box menggunakan bahan akrilik. Dalam box terdapat area area yang nantinya akan di isi oleh air dan juga letak setiap layout dari wiring yang akan disusun didalam box, dengan kondisi box bagian samping kanan terbuka.

Desain Wiring Alat

Rancang bangun bangun alat maket dirancang dengan wiring seperti pada gambar diatas. Setelah wiring buat dalam box dengan rapi makan rancang bangun alat akan dilakukan pengukuran dengan mengetahui jarak tinggi air.



Gambar 4 Desain Wiring Sistem

Perhitungan dan Analisa Data

Penulis melakukan serangkaian pengujian dengan tujuan untuk memverifikasi akurasi sensor pada jarak yang telah diatur dalam program, serta untuk memastikan bahwa sensor berfungsi sesuai dengan program yang telah dibuat pada tingkat ketinggian yang telah ditentukan. Pengujian khususnya dilakukan pada sensor ultrasonik untuk menguji

dan membuktikan bahwa Buzzer dan lampu LED akan aktif Ketika ketinggian air mencapai jarak yang telah ditetapkan dalam program. Selain itu, data ketinggian air juga dapat diakses melalui serial monitor pada Arduino dan Node-RED. Tujuan utama dari rangkaian pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa buzzer, indicator led dan relay pemutus beban berfungsi dengan benar dan data ketinggian air dapat diambil secara akurat pada sistem monitoring yang terhubung dengan Node-RED melalui jaringan internet.

Pengujian ini menjadi penting untuk memverifikasi bahwa seluruh sistem bekerja dengan baik dan memberikan informasi yang tepat dalam memantau tingkat ketinggian air dengan menggunakan Node-RED sebagai alat pemantauan melalui jaringan internet. Untuk menghitung keakurasiannya yaitu dengan menghitung presentase error pada persamaan 1.

$$\% \text{ Error Sensor} = \frac{\text{Data Sensor} - \text{Data Pengukuran}}{\text{Data Pengukuran}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

Data Sensor = data pengukuran pada sensor

Data Pengukuran = data pengukuran pada penggaris

Penulis melakukan perhitungan pengukuran dengan mengetahui keakurasi sensor dengan rumus % error sensor. Selain itu juga dilakukan perhitungan rata rata perhitungan dengan menjumlahkan seluruh hasil percobaan dan membagi nya dengan banyaknya data yang diambil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Terdapat beberapa hal yang akan diujikan yaitu antara lain, Untuk memahami tingkat akurasi pemantauan sensor, berikut adalah hasil data pengukuran yang diperoleh.. dan juga data pengukuran penggaris, dan juga hasil perhitungan % error sensor pada tabel 1, tabel 2, tabel 3, tabel 4, dan tabel 5.

Tabel 1. Percobaan 1 Pengambilan Data dan Hasil Perhitungan

No	Pembacaan Data (cm)		% Error Sensor	Rata Rata % Error Sensor
	Sensor	Penggaris		
1	8	8,1	1,2	14,8 / 9 = 1,6 %
2	10	10,4	3,8	
3	13	13,3	2,3	
4	16	16,4	2,4	
5	19	19	0	
6	20	20,1	0,5	
7	21	21,5	2,3	
8	23	23,1	0,4	
9	25	25,5	1,9	
Total			14,8	

Tabel 2. Percobaan 2 Pengambilan Data dan Hasil Perhitungan

No	Pembacaan Data (cm)		% Error Sensor	Rata Rata % Error Sensor
	Sensor	Penggaris		
1	7	7,1	1,4	13,1 / 9 = 1,4 %
2	10	10,1	0,9	
3	13	13,3	2,3	
4	15	15,3	1,9	
5	17	17,5	2,8	
6	21	21	0	
7	22	22,5	2,2	
8	24	24,4	1,6	
9	25	25	0	
Total			13,1	

Tabel 3. Percobaan 3 Pengambilan Data dan Hasil Perhitungan

No	Pembacaan Data (cm)		% Error Sensor	Rata Rata % Error Sensor
	Sensor	Penggaris		
1	7	7	2,9	19,3 / 9 = 2,1 %
2	8	8,3	3,6	
3	10	10,2	1,9	
4	12	12,4	3,2	
5	14	14,5	3,4	
6	17	17,1	0,6	
7	20	20,4	1,9	
8	23	22,6	1,8	
9	24	24	0	
Total			19,3	

Tabel 4. Percobaan 4 Pengambilan Data dan Hasil Perhitungan

No	Pembacaan Data (cm)		% Error Sensor	Rata Rata % Error Sensor
	Sensor	Penggaris		
1	10	10	0	9,2 / 9 = 1,02 %
2	13	13,4	2,9	
3	16	16,2	1,2	
4	18	17,8	0	
5	20	20,3	1,5	
6	21	21,5	2,3	
7	23	23,3	1,3	
8	24	24	0	
9	25	25	0	
Total			9,2	

Tabel 5. Percobaan 5 Pengambilan Data dan Hasil Perhitungan

No	Pembacaan Data (cm)		% Error Sensor	Rata Rata % Error Sensor
	Sensor	Penggaris		
1	9	9,1	1,1	8,5 / 9 = 0,9 %
2	11	11,2	1,8	
3	13	13,4	2,9	
4	16	16,1	0,6	
5	19	19	0	
6	21	21,2	0,9	
7	22	22,1	0,4	
8	24	24,2	0,8	
9	25	25	0	
Total			8,5	

Setelah melakukan percobaan maka di dapatkan rata rata dara pembacaan sensor setiap percobaan. Rata rata dari pembacaan setiap sensor masih diangka 5 % yaitu 1,4 % yang dimana sensor tersebut masih bisa di pakai terhadap monitoring ketinggian banjir dan juga masih akurat.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, kesimpulan yang di dapatkan pada penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Proteksi Pemutus Aliran Listrik saat Banjir Berbasis Node-Red” adalah Setiap sensor memiliki tingkat kesalahan (error), termasuk sensor jarak yang juga memiliki nilai error. HC SR-04 dari air ke sensor masih memiliki nilai presentase error dibawah 5% yaitu dengan rata rata total semua percobaan yaitu 1,4%, sehingga penggunaan sensor jarak ini masih bisa bekerja dengan akurat dan baik. Tidak hanya itu, faktor yang menyebabkan keakurasian dan kinerja dalam penyampaian data adalah penempatan sensor yang harus perlu diperhatikan serta kondisi dari sensor itu sendiri harus dalam kondisi baik. Tidak hanya itu, kecepatan internet juga mempengaruhi kecepatan data dalam penyampaian di dashboard node-red.

SARAN

Saran dari penulis untuk Rancang Bangun Alat Proteksi Pemutus Aliran Listrik saat Banjir Berbasis Node-Red ini adalah jika akan diterapkan di rumah perlu di perhatikan setiap wiring wiring yang akan di pasang. Perlu di perhatikannya ketelitian dalam memasang alat tersebut Dengan demikian, upaya ini diharapkan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kejadian yang tidak diinginkan. Selain itu, diperlukan perhatian khusus dalam pemasangan sensor untuk memastikan kinerjanya berjalan secara optimal dan mengukur objek secara akurat sesuai dengan sasaran yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

Mario., Lapanporo. Boni P., dan Muliadi. 2018. *Rancang Bangun Sistem Proteksi dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik Pada Beban Skala Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler ATmega328P*. Prisma Fisika, VI(01), 26–33.

Leny. Eno Maya 2019. *Sistem Current Limiter Dan Monitoring Arus Serta Tegangan Menggunakan Sms Untuk Proteksi Pada Penggunaan Beban Rumah Tangga*. *Jurnal Teknik Elektro*, 08(1), 39–46.

Wijaya. Anderias Eko dan Nurjaman. Haris 2020. *Implementasi Metode Weighted Product dalam Memonitoring Gudang Penyimpanan Roti Berbasis Internet Of Thing pada Platform Node-Red*. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 1–15.

Muzakky. Achmad, Nurhadi. Akhmad, Nurdiansyah. Ashuri, Wicaksana. Galih dan Istiadi 2018. *Perencanaan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IOT*. *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2018)*, 7(2), 43–51.

Pratama. Ryan Dika, Samsugi. S. dan Sembiring. Jaka Persada 2022. *Alat Deteksi Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Database*. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTikom)*, 3(1), 2022.

Nurlette. Dirman dan Wijaya, Toni Kusuma 2018. *Perancangan Alat Pengukur Tinggi dan Berat badan Ideal Berbasis Arduino*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.

Mali. Renaldo A., Tjahjono. Gunadi, Ray. Frans F. G. dan Fachmi. Iehsan 2018. *Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Mobil pada Area Tempat Parkir Umum Menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan Arduino UNO*. *Jurnal Spektro*, 4(3), 1–7.

Zidan. Muhammad Hanif 2022. *Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis IOT pada Daerah Banjir*. 2(8.5.2017), 2003–2005.

Fadli. Muhammad dan Fitriani. Endah 1967. *Rancang Bangun Pemutus Arus pada Stop Kontak dan Saklar pada saat banjir Berbasis Mikrokontroler*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., Mi, 5–24.

Zidan. Muhammad Hanif 2022. *Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis IOT pada Daerah Banjir*. 2(8.5.2017), 2003–2005.

Astuti. Widy dan Fauzi. Abdurahman 2018. *Perancangan Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Kapastif Mikrokontroler ATmega328p dan SMS Gateway*. *Jurnal Informatika*, 5(2), 255–261.

- Selay. Arief, Andgha. Gerald Dwight, Alfarizi. M. Andra, Bintang. M. Izdhihar, Falah. Muhamad Noufal, Khaira. Mulil dan Encep. Muhammad 2022. *Internet Of Things*. Karimah Tauhid, 1, 860–868.
- Nursalim, Galla, Wellem F., dan Syam, Sudirman 2022. *Rancang Bangun Sistem Proteksi Dan Monitoring Arus Dan Tegangan Lebih Berbasis Telegram*. Jurnal Media, XI(2), 189–196.
- Saputra. Muhammad 2020. *Perancangan Sistem Penerangan Gudang Barang Berbasis Internet of Things (Iot)*. Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor, 2(1), 41–49.
- Rochman. Hudan Abdur, Primananda. Rakhmadhany dan Nurwasito. Heru 2017. *Sistem Kendali Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Protokol MQTT pada Smarthome*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 1(6), 445–455