© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN PEMUTUS ALIRAN LISTRIK SISTEM TEGANGAN RENDAH BERBASIS IOT PADA DAERAH BANJIR

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

MUHAMMAD HANIF ZIDAN

1903311002

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN PEMUTUS ALIRAN LISTRIK SISTEM TEGANGAN RENDAH BERBASIS IOT PADA DAERAH BANJIR

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

MUHAMMAD HANIF ZIDAN
1903311002

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : **Muhammad Hanif Zidan**

NIM : **1903311002**

Tanda Tangan :

Tanggal : **9 Agustus 2022**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama	:	Muhammad Hanif Zidan
NIM	:	1903311002
Program Studi	:	Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir	:	Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada Daerah Banjir

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 26 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I	:	Fatahula, S.T., M.Kom. (NIP. 196808231994031001)
Pembimbing II	:	Ajeng Bening K. S.S.T.,M.Tr.T (NIP. 199405202020122017)

Depok, 9 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan yang maha esa karena atasberkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan praktik kerja lapangan ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan praktik kerja lapangan ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Fatahula, S.T., M.Kom., dan Ibu Ajeng Bening K. S.S.T.,M.Tr.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan praktik kerja lapangan ini;
2. Para dosen dan Civitas Akademika program studi Teknik Listrik yang telah banyak mengajarkan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Orang Tua dan Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan berupa moral dan material kepada penulis;
4. Akbar Lanang Buana dan Muhammad Fariza Hirzan selaku rekan satu kelompok penulis yang telah ikut menyumbangkan ide dan gagasan kepada penulis.
5. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan praktik tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 9 Agustus 2022

Penulis

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Banjir merupakan permasalah tersendiri yang terjadi secara tiba-tiba tanpa mengenal waktu. Jika terjadi banjir maka listrik harus segera dipadamkan. Hal ini merupakan tindakan preventif dengan mempertimbangkan keselamatan pengguna tenaga listrik. Dibutuhkan suatu sistem untuk memberikan informasi tentang banjir dan juga sebagai pemutus arus yang dapat dipantau dimana saja dan kapan saja. Perancangan Pemutus Aliran Listrik Tegangan Rendah Berbasis IoT pada Daerah Banjir merupakan perancangan alat sebagai pemutus jaringan tegangan rendah dan juga untuk dapat mengetahui ketinggian air melalui media IoT. Dengan adanya informasi ketinggian air tersebut, PLN sebagai penyedia jasa kelistrikan dapat dengan mudah memantau daerah tersebut terutama di daerah yang sering terjadi banjir, sehingga jika terjadi banjir di daerah tersebut PLN dapat segera memutus aliran listrik di daerah tersebut. Pengujian yang dilakukan pada ketiga sensor didapatkan alat dapat bekerja dengan baik dan akurat dalam membaca ketinggian air di daerah banjir, dengan kesalahan pembacaan sensor sebesar 1,24%. Kesimpulan yang diperoleh adalah Perancangan Pemutus Arus Listrik Tegangan Rendah Berbasis IOT di Daerah Banjir dapat bekerja dengan menggunakan dua metode yaitu sebagai pemutus otomatis dan juga sebagai pemantau ketinggian air sungai dan dapat digunakan sebagai pengaman dari bahaya sengatan listrik saat kondisi banjir.

Kata Kunci : *Banjir, IoT ,Pengaman, Ketinggian Air, Sensor Air*

Abstract

Floods are a separate problem that occurs suddenly without knowing time. If there is a flood then the electricity must be turned off quickly. This is a preventive measure in consideration for the safety of electricity users. Need a system to provide information about flooding and also as a circuit breaker that can be monitored anywhere and anytime. The Design of IoT-Based Low Voltage Circuit Breakers in Flood Areas is a tool design as a low voltage network breaker and also to be able to find out the water level through an IoT media. With the water level information, PLN as an electricity service provider can easily monitor the area, especially in areas that often flood, so that if there is a flood in the area, PLN can immediately cut off electricity in the area. Tests carried out on the three sensors of this tool can work well and accurately in reading water levels in flooded areas, with sensor reading errors of 1.24%. The conclusion obtained is that the Design of an IOT-Based Low Voltage Electric Circuit Breaker in Flood Areas can work using two methods, namely as an automatic breaker and also as a monitoring of river water levels and can be used as a safety from the danger of electric shock when flood conditions

Keywords*: Flood, IoT, Safety, Water Level, Sensor*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR iv
KATA PENGANTAR v
Abstrak vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan 3
1.4. Luaran 3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Pengertian Rancang Bangun 4
2.1.1 Pengertian Rancang 4
2.1.2 Pengertian Bangun 5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik 5
2.2.1 Saluran Distribusi Primer 6
2.2.2 Saluran Distribusi Sekunder 7
2.3 Jaringan Tegangan Rendah 8
2.4 MCCB (Moulded Case Circuit Breaker) 9
2.5 Relay Shunt Trip 10
2.5 Channel Relay Modul 11
2.7 Sensor HC-SR04 12
2.7.1 Cara Kera Sensor HC-SR04 14
2.8 Buzzer 15
2.9 Lampu LED 16
2.10 Kabel Jumper 17
2.10.1 Pengertian Kabel Jumper 17
2.10.2 Jenis-jenis Kabel Jumper 17
2.10 Project Board 19
2.11 Akrilik 20
2.12. Internet of Things (IoT) 21
2.12.1 Cara Kerja Internet of Things 21
2.12.2 Implementasi IoT 22
2.13 NodeMCU ESP8266 23
2.14 Aplikasi Blynk 25
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI 26
3.1. Rancangan Alat 26
3.1.1 Deskripsi Alat 26
3.1.2 Cara Kerja Alat 27
3.1.3 Spesifikasi Alat 28
3.1.4 Diagram Blok 34

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.5 Flow Chart Cara Kerja Alat 34
3.2 Realisasi Alat 36
3.2.1 Realisasi Perangkat Keras (*Hardware*) 36
3.2.2 Realisasi Perangkat Lunak (*Software*) 42
BAB 4 PEMBAHASAN 43
4.1 Perbandingan Rancangan dan Realisasi 43
4.2 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1 44
4.2.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1 44
4.2.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1 44
4.2.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1 45
4.2.4 Analisa Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1 46
4.3 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2 47
4.2.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2 47
4.3.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2 47
4.3.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2 48
4.3.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik level 2 49
4.4 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3 50
4.4.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3 50
4.4.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3 50
4.4.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3 51
4.4.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik level 3 52
4.5 Pengujian *Error* Sensor 53
4.5.1 Deskripi Pengujian 53
4.5.2 Prosedur Pengujian 53
4.5.3 Hasil Pengujian 54
4.5.4 Analisa Pengujian 56
BAB 5 PENUTUP 59
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 60
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 61
LAMPIRAN xii

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Distribusi Tenaga Listrik 6
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Sistem Distribusi Primer 7
Gambar 2. 3 Saluran Distribusi Sekunder 8
Gambar 2. 4 MCCB 9
Gambar 2. 5 Konstruksi MCCB 10
Gambar 2. 6 Relay Shunt Trip 11
Gambar 2. 7 Channel Relay 11
Gambar 2. 8 Tampilan Sensor HC-SR04 13
Gambar 2. 9 Cara Kerja Sensor Ultrasonik 14
Gambar 2. 10 Bentuk fisik Buzzer 16
Gambar 2. 11 Lampu LED 17
Gambar 2. 12 Kabel Jumper Male to Male 18
Gambar 2. 13 Kabel Jumper Male to Female 18
Gambar 2. 14 Kabel Jumper Female to Female 19
Gambar 2. 15 Jalur Project Board 19
Gambar 2. 16 Akrilik 20
Gambar 2. 17 Konsep IoT 22
Gambar 2. 18Module ESP8266 NodeMCU Beserta Skematik Pinnya 24
Gambar 2. 19 Aplikasi Blynk 25
Gambar 3. 1 desain maket alat 27
Gambar 3. 2 Wiring Komponen 27
Gambar 3. 3 Diagram Blok cara kerja alat 34
Gambar 3. 4 Flow Chart Cara Kerja 35
Gambar 3. 5 Wiring Rangkaian 36
Gambar 3. 6 Realisasi Maket tampak Atas 37
Gambar 3. 7 Realisasi Maket Tampak Depan 38
Gambar 3. 8 Realisasi Maket Tampak Samping 38
Gambar 3. 9 Wiring Sensor dengan NodeMCU 39
Gambar 3. 10 Realisasi perakitan Sensor 39
Gambar 3. 11 Wiring Buzzer dan LED 40
Gambar 3. 12 Rangkaian Beban 41
Gambar 3. 13 Tampilan *Interface* pada Aplikasi Blynk 42
Gambar 4. 1 Perbandingan Rancangan dan Realisasi Alat tampak samping 43
Gambar 4. 2 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 1 46
Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 2 49
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 3 52

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 spesifikasi chanel relay modul 12
Tabel 2. 2 Definisi Pin Sensor HC-SR04 13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor HC-SR04 13
Tabel 2. 4 Implementasi IoT 22
Tabel 2. 5 Keterangan Konfigurasi Pin ESP8266 NodeMCU 24
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis Internet of Things (IoT) pada daerah banjir . 29
Tabel 3. 2 Mapping I/O ESP8266 36
Tabel 4. 1 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 1 45
Tabel 4. 2 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 2 48
Tabel 4. 3 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 3 51
Tabel 4. 4 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 1, Sensor 2 dan Sensor 3 54
Tabel 4. 5 Pengukuran masing-masing Sensor 54
Tabel 4. 6 Presentase Error Sensor 1, 2 dan 3 57

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses perakitan xii
Lampiran 2 Pemrograman pada Arduino Ide xiii
Lampiran 3 Poster xxiv
Lampiran 4 Standar Operasional Prosedur xxv

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mengungkapkan bahwa salah satu faktor yang menjadi pemicu banjir paling dominan di DKI Jakarta adalah curah hujan ekstrem. Pada Januari 2020, DKI Jakarta mengalami curah hujan terbesar dalam sejarah pencatatan rekor hujan dalam 150 tahun terakhir, yaitu diatas 300 milimeter perhari sehingga menyebabkan banjir di berbagai wilayah. BMKG menyatakan bahwa musim hujan pada 2020/2021 dimulai pada Oktober 2020 dengan puncak musim hujan terjadi pada bulan Januari sampai dengan Februari 2021 (Arnani dan Wedhaswary, 2021). Secara hidrologis khususnya mengenai air permukaan, terdapat 13 sungai yang mengalir membelah Jakarta. Kondisi sungai ini cukup memprihatinkan dengan tingkat sedimentasi dan pengangkutan sampah tinggi. Akibatnya, jika hujan tinggi terjadi di hulu, permukaan air sungai dengan cepat meluap, yang pada gilirannya akan mengancam daerah rendah, Pada rentang waktu tersebut, tidak menutup kemungkinan DKI Jakarta akan mengalami terjadi banjir.

Banjir merupakan salah satu bencana yang paling sering terjadi di daerah Ibu Kota Jakarta. Bahaya listrik merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan, listrik dapat menyebabkan cedera bahkan bisa berujung kematian hanya dengan melalui sentuhan langsung maupun tidak langsung. Apalagi saat terjadi banjir maka bahaya atau kecelakaan akibat aliran listrik akan meningkat. Dan demi keamanan dan keselamatan masyarakat, PLN memutus aliran lisrik dengan memadamkan pasokan dari gardu distribusi.

Dalam pemutusan aliran listrik pada saat banjir masih dilaksakan secara manual oleh petugas dengan jarak yang cukup jauh wilayah yang terdampak banjir dengan kantor, dan juga titik banjir masih banyak serta masih memiliki tingkat resiko terkena sengatan listrik. Dengan adanya masalah ini maka penulis ingin membuat prototype bagaimana memadamkan aliran listrik dari jarak jauh agar dapat menghindari bahaya yang diakibatkan oleh listrik saat terjadi banjir.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan latar belakang tersebut pada Proyek Akhir ini telah dibuat suatu sistem yang dapat memadamkan aliran listrik tanpa harus mematikannya langsung melalui gardu. Perbedaan dengan Proyek Akhir sebelumnya adalah aplikasi dapat melakukan monitoring tanpa ada keterbatasan jarak, dan dapat memberikan peringatan dini akan terjadinya banjir. Sistem pada proyek akhir ini adalah menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur batas air, data ketinggian air tersebut dan mematikan gardu melalui android. Sistem ini juga akan memberikan informasi lokasi alat monitoring sehingga pengguna dapat mengetahui letak alat monitoring.

Parameter yang di ambil yaitu sensor ultrasonik sebagai input dan dan juga ada pemutus dari jarak jauh sebagai backup jika water level sensor tidak bekerja. Dengan MCCB sebagai output yang akan dipadamkan, karena MCCB merupakan perangkat pengaman pada tegangan rendah yang beroperasi secara otomatis terhadap beban lebih dan hubung singkat. Pada jenis tertentu pengaman ini, memiliki kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam tugas akhir ini hasil yang dihasilkan adalah pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah berbasis IOT pada daerah banjir. Oleh sebab itu penulis mengambil judul "Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis IoT pada Daerah Banjir".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan tersebut, maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem pemutus aliran listrik dengan menggunakan modul ESP8266 NodeMCU berbasis IoT pada sistem tegangan rendah?
2. Komponen apa saja yang digunakan dalam rancangan sistem pemutus aliran listrik dengan menggunakan modul ESP8266 NodeMcu berbasis Iot pada sistem tegangan rendah?
3. Bagaimana cara kerja dari modul ESP8266 NodeMCU berbasis IoT dalam memutus aliran listrik sistem tegangan rendah?

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3. Tujuan

Penulisan laporan dan pembuatan alat tugas akhir ini diharapkan dapat mencapai tujuan berikut, yaitu:

1. Membuat rancang bangun sistem pemutus aliran listrik dengan menggunakan modul ESP8266 NodeMCU berbasis IoT pada sistem tegangan rendah.
2. Memilih komponen yang digunakan dalam rancangan sistem pemutus aliran listrik dengan menggunakan modul ESP8266 NodeMcu berbasis Iot pada sistem tegangan rendah.
3. Merumuskan cara kerja dari modul ESP8266 NodeMCU berbasis IoT dalam memutus aliran listrik sistem tegangan rendah.

1.4. Luaran

Luaran yang akan dihasilkan pada tugas akhir ini yaitu berupa :

1. Pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah berbasis IOT pada daerah banjir. Alat ini bekerja ketika terjadi bencana banjir ataupun bencana lainnya yang bisa merusak aliran listik dapat di putus aliran listrik secara langsung melalui jarak jauh tanpa menyentuh MCCB secara langsung ataupun secara automatis.
2. Sitem monitoring berupa perangkat lunak pada aplikasi Blynk ynag dapat memonitoring ketinggian air dan juga dapat memutus aliran listrik dari jarak jauh dengn cara men-tripkan MCCB.
3. Draft artikel ilmiah yang dapat di submit pada jurnal nasional.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Rancang Bangun

Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi. Menurut Tata Sutabri (2005:284) perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Jika sistem itu berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan. Sedangkan Jogiyanto (2001:196) menjelaskan bahwa perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai gambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisahkan kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tujuan dari perancangan sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada programer. Kedua tujuan ini lebih berfokus pada perancangan atau desain sistem yang terinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya.

2.1.1 Pengertian Rancang

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program.Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaanya.

perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan (Presman, 2009)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.2 Pengertian Bangun

pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan (Pressman, 2009).

Jadi dapat disimpulkan bahwa Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar sampai ke konsumen.

Tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik besar dengan tegangan dari 11 kV sampai 24 kV dinaikan tegangannya oleh Gardu Induk (GI) dengan transformator penaik tegangan menjadi 70 kV, 154 kV, 220 kV atau 500 kV kemudian disalurkan melalui saluran transmisi.

Tujuan menaikkan tegangan ialah untuk memperkecil kerugian daya listrik pada saluran transmisi, dimana dalam hal ini kerugian daya adalah sebanding dengan kuadrat arus yang mengalir ($I^2.R$). Dengan daya yang sama bila nilai tegangannya diperbesar, maka arus yang mengalir semakin kecil sehingga kerugian daya juga akan kecil pula.

Dari saluran transmisi, tegangan diturunkan lagi menjadi 20 kV dengan transformator penurun tegangan pada gardu induk distribusi, kemudian dengan sistem tegangan tersebut penyaluran tenaga listrik dilakukan oleh saluran distribusi primer. Dari saluran distribusi primer inilah gardu-gardu distribusi mengambil tegangan untuk diturunkan tegangannya dengan trafo distribusi menjadi sistem tegangan rendah, yaitu 220/380 Volt.

Selanjutnya disalurkan oleh saluran distribusi sekunder ke pelanggan konsumen. Pada sistem penyaluran daya jarak jauh, selalu digunakan tegangan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

setinggi mungkin, dengan menggunakan transformator step-up. Nilai tegangan yang sangat tinggi ini menimbulkan beberapa konsekuensi antara lain berbahaya bagi lingkungan dan mahalnya harga perlengkapan-perlengkapannya, selain itu juga tidak cocok dengan nilai tegangan yang dibutuhkan pada sisi beban. Maka, pada daerah-daerah pusat beban tegangan saluran yang tinggi ini diturunkan kembali dengan menggunakan transformator step-down. Dalam hal ini jelas bahwasistem distribusi merupakan bagian yang penting dalam sistem tenaga listrik secara keseluruhan.

Gambar 2. 1 Distribusi Tenaga Listrik
Sumber : gemasemesta.com

Gambar 2.1 diatas merupakan gambar sistem distribusi tenaga listrik dimulai dari pembangkit yang kemudian disalurkan sampai menuju konsumen.

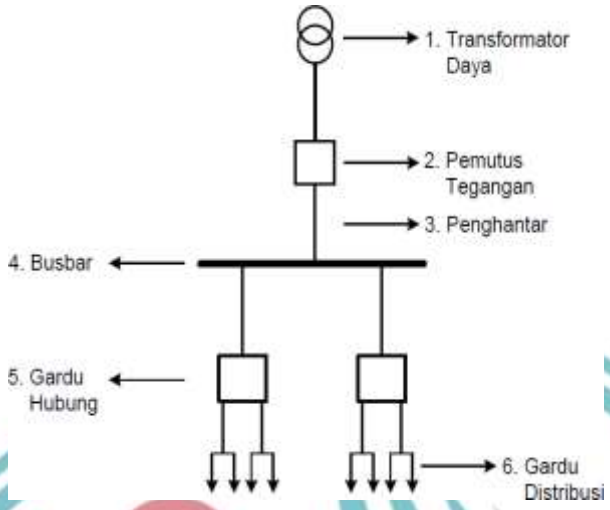
Klasifikasi saluran distribusi tenaga listrik menurut nilai tegangannya dibedakan menjadi dua yaitu saluran distribusi primer dan saluran distribusi sekunder.

2.2.1 Saluran Distribusi Primer

Terletak pada sisi primer trafo distribusi, yaitu antara titik sekunder trafo substation (GI) dengan titik primer trafo distribusi. Saluran ini bertegangan menengah 20kV. Pada Gambar 2.2 Penulis tampilkan bagian-bagian dari sistem distribusi primer

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Sistem Distribusi Primer
Sumber : umy.ac.id

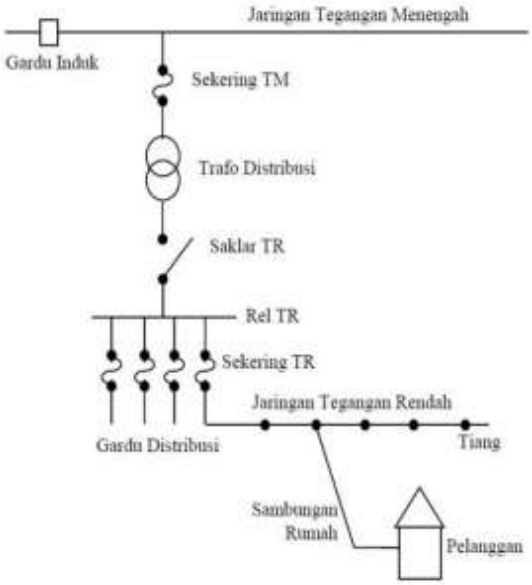
2.2.2 Saluran Distribusi Sekunder

Distribusi sekunder adalah jaringan distribusi yang disalurkan ke pelanggan dengan tegangan rendah sebesar 220 Volt atau 380 Volt. Jaringan ini berasal dari Gardu Distribusi (GD).Tegangan rendah ini banyak dipakai oleh pelanggan dikarenakan kecil nya penggunaan daya. Jaringan dari gardu distribusi dikenal dengan JTR (Jaringan Tegangan Rendah), lalu dari JTR dibagi-bagi untuk ke rumah pelanggan, saluran yang masuk dari JTR ke rumah pelanggan disebut Sambungan Rumah (SR). Pelanggan tegangan ini banyaknya menggunakan listrik satu fasa, walau ada beberapa memakai listrik tiga fasa.

Berikut pada Gambar 2.3 penulis tampilkan konstruksi dari jaringan distribusi sekunder yang bermula pada gardu induk lalu ke jaringan tegangan menengah hingga di distribusikan sampai ke pelanggan sebagai pengguna tenaga listrik.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 3 Saluran Distribusi Sekunder
(Sumber : repository.um-palembang.ac.id)

2.3 Jaringan Tegangan Rendah

Jaringan Tegangan Rendah ialah jaringan tenaga listrik dengan tegangan rendah yang mencakup seluruh bagian jaringan tersebut beserta perlengkapannya. dari sumber penyaluran tegangan rendah tidak termasuk SLTR. Sedangkan Sambungun tenaga listrik tegangan rendah (SLTR) ialah penghantar di bawah atau di atas tanah termasuk peralatannnya mulai dari titik penyambungan pada JTR sampai dengan alat pembatas dan pengukur (App). (SPLN No.56 tahun 1984). Jaringan tegangan rendah merupakan jaringan yang berhubungan langsung dengan konsumen tenaga listrik. Pada JTR sistem tegangan distribusi primer 20 kV diturunkan menjadi tegangan rendah 220 V. Sistem penyaluran daya listrik pada JTM maupun JTR dapat dibedakan menjadi dua yaitu sebagai berikut:

1. Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR) Jenis penghantar yang dipakai adalah kabel telanjang (tanpa isolasi) seperti kabel AAAC, kabel ACSR.

2. Saluran Kabel Udara Tegangan Rendah (SKUTR) Jenis penghantar yang dipakai adalah kabel berisolasi seperti kabel LVTC (Low Voltage Twisted Cable).ukuran kabel LVTC adalah : 2 x 10 mm2 , 2 x 16 mm2 , 4 x 25 mm2 , 3 x 35 mm2 , 3 x 50 mm2 , 3 x 70 mm2.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4 MCCB (Moulded Case Circuit Breaker)

Moulded Case Circiut Breaker (MCCB) merupakan suatu alat sistem proteksi yang dapat melindungi kabel terhadap beban lebih dan hubung singkat, melindungi terhadap gangguan isolasi, dan dapat mencapai aliran arus puncak tanpa adanya pemanasan berlebih**.** Jika dilihat dari segi pengaman, maka MCCB dapat berfungsi sebagai pengaman gangguan arus hubung singkat dan arus beban lebih biasanya dipasang pada *outgoing* generator dengan tegangan rendah (< 1000 Volt).

Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. MCCB ini biasanya digunakan pada arus diatas 100A. Arus pengenal MCCB yaitu 63, 80, 100, 125, 160, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 800, dan 1600 A. Perbedaan antara MCCB dan MCB, yaitu MCB adalah pemutus sirkuit yang digunakan untuk beban listrik yang lebih kecil dan MCCB adalah pemutus sirkuit yang beban listrik yang lebih tinggi. Berikut ini pada Gambar 2.4 merupakan bentuk fisik dari MCCB.

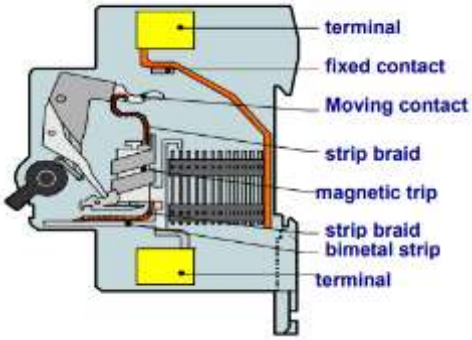
Gambar 2. 4 MCCB
(Sumber :schneiderelectric.com)

Pada jenis tertentu pengaman ini, mempunyai kemampuan pemutusan yang dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. MCCB ini biasanya digunakan pada arus diatas 100A. Arus pengenal MCCB yaitu 63, 80, 100, 125, 160, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 800, dan 1600 A. Perbedaan antara MCCB dan MCB, yaitu

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MCB adalah pemutus sirkuit yang digunakan untuk beban listrik yang lebih kecil dan MCCB adalah pemutus sirkuit yang beban listrik yang lebih tinggi.



Gambar 2. 5 Konstruksi MCCB
(Sumber: bloganton.web.id)

Gambar 2.5 di atas merupakan sebuah gambaran konstruksi sistem pemutus dari MCCB

2.5 Relay Shunt Trip

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan Armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (Kadir,2014)
Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu :

1) Electromagnet (Coil)
2) Armature
3) Switch Contact Point (Saklar)
4) Spring

Berikut pada Gambar 2.5 penulis tampilkan bentuk fisik dari relay shunt trip.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 6 Relay Shunt Trip
(Sumber: se.com)

2.5 Channel Relay Modul

Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen elektromekanik yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu coil (elektromagnet) dan kontak saklar. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus yang kecil, dapat menghantarkan tegangan yang lebih tinggi **(link 6)**. Relay disini digunakan sebagai trigger yang mengubah tegangan dari 5 volt menjadi 220 volt ke relay shunt trip.

Berikut pada Gambar 2.6 Penulis tampilkan bentuk fisik dari chanel relay modul.

Gambar 2. 7 Channel Relay
(Sumber: repository.uksw.edu)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berikut pada tabel 2.1 penulis tampilkan spesifikasi dari channel relay modul

Tabel 2. 1 spesifikasi chanel relay modul

Tegangan Kerja	5V DC
Jumlah relay	2
Sinyal kontrol	Active LOW
Arus maksimal AC	AC250V 10A
Arus maksimal DC	DC30V 10A
Indikator LED setiap pin	1
Pin data	2

2.7 Sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm - 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.Gelombang ultrasonic adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggiyaitu 20.000 Hz.

Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa. Berikut ini pada Gambar 2.8 merupakan bentuk fisik dari sensor ultrasonik HC-SR04

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 8 Tampilan Sensor HC-SR04
(Sumber: http://repository.polimdo.ac.id)

Cara menggunakan alat ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut.

Berikut penulis tampilkan Definisi dan Spesifikasi dari sensor HC-SR04 yang telampir pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3

Tabel 2. 2 Definisi Pin Sensor HC-SR04

No.	Pin Symbol	Pin Function Description
1.	VCC	5V power supply
2.	Trig	Trigger Input pin
3.	Echo	Receiver Output pin
4.	GND	Power Ground

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor HC-SR04

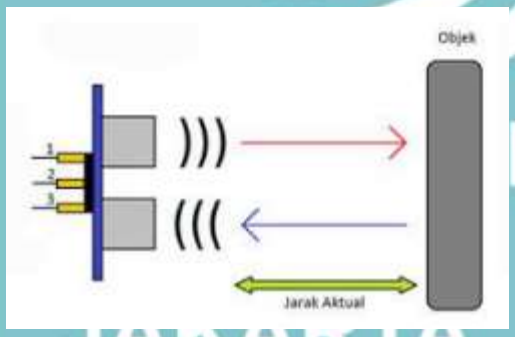
Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	5VDC
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Max. Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degrees
Input Trigger Signal	10us min. TTL pulse

2.7.1 Cara Kera Sensor HC-SR04

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Pada Gambar 2.9 berikut penulis tampilkan cara kerja dari sensor ultrasonic.



Gambar 2. 9 Cara Kerja Sensor Ultrasonik
(Sumber: http://repository.polimdo.ac.id)

Berikut merupakan cara kerja sensor ultrasonik secara detail:

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut.

Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = V.t\ 2$$

dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), V adalah kecepatan gelombang bunyi yang dipantulkan dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang.

2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatukesalahan pada sebuah alat (alarm).

Berikut pada Gambar 2.10 merupakan bentuk fisik dari Buzzer

Gambar 2. 10 Bentuk fisik Buzzer
(Sumber: .pnjatim.ac.id)

Buzzer elektronik ini dapat diciptakan dengan merangkaikan beberapa komponen yang pada prinsipnya alat ini dapat menimbulkan pulsa dimana arus listrik adalah sebagai indikator terciptanya pulsa tersebut.

Dalam setiap sistem penghasil suara, penentuan kualitas suara terbaik tergantung dari buzzer. Pada dasarnya, buzzer merupakan mesin penerjemah akhir, kebalikan dari mikrofon. Speaker membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara. Buzzer menghasilkan getaran yang hampir sama dengan yang dihasilkan oleh mikrofon yang direkam dan dikodekan.

2.9 Lampu LED

Lampu LED disini digunakan sebagai alat untuk mengetahui sebuah tanda normal.hati-hati dan bahaya, jika warna lampu led berwarna hijau maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan normal, dan jika warna lampu led berwarna kuning maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan hati-hati, kemudian jika warna lampu led berwana merah maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan berbahaya kadar gas terlalu tinggi. Lampu LED sistem kerjanya apabila kadar gas antara 1 – 100 maka akan menyala hijau,jika kadar gas antara 100 – 200 maka lampu led akan menyala kuning,dan jika lebih dari 200 ppm / mv maka lampu led akan menyala merah.Berikut adalah contoh implementasi dari lampu LED.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 11 Lampu LED
(Sumber: elekkomp.blogspot.com)

Pada Gambar 2.11 di atas merupakan Gambar dari lampu LED

2.10 Kabel Jumper

2.10.1 Pengertian Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah suatu istilah kabel yang berdiameter kecil yang di dalam dunia elektronik digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih dan dapat juga untuk menghubungkan 2 komponen atau lebih komponen elektronika .

2.10.2 Jenis-jenis Kabel Jumper

Perbedaan dari beberapa jenis kabel jumper dibedakan berdasarkan konektor kabelnya, yaitu:

a. Male to Male

Kabel Jumper jenis ini digunakan untuk menghubungkan male to male pada kedua ujung kabelnya. Berikut pada Gambar 2.12 merupakan gambar fisik dari gambar jenis Male to Male

Gambar 2. 12 Kabel Jumper Male to Male
(Sumber: arduinolover.com)

b. Male to Female

Kabel jumper jenis ini digunakan untuk menghubungkan male to female dengan salah satu ujung kabel dihubungkan male dan satu ujungnya lagi dihubungkan female. Berikut pada Gambar 2.13 merupkan gambar dari kabel jumper Male to Female.

Gambar 2. 13 Kabel Jumper Male to Female
(Sumber: perpustakaan.poltektegal.ac.id)

c. Female to Female

Kabel jenis ini digunakan untuk menghubungkan female to female pada kedua ujung kabelnya. Berikut pada Gambar 2.14 merupakan bentuk fisik dari kabel jumper jenis Female to Female.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

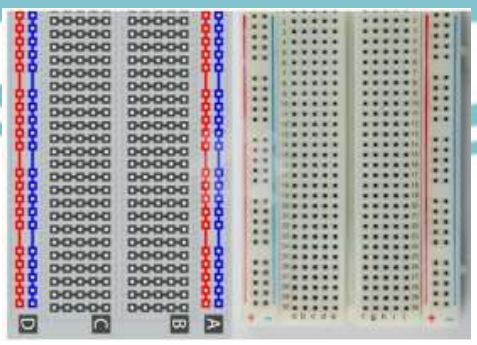
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2. 14 Kabel Jumper Female to Female
(Sumber: perpustakaan.poltektegal.ac.id)

2.10 Project Board

Project Board atau yang sering disebut sebagai BreadBoard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Breadboard banyak digunakan untuk merangkai komponen, karena dengan menggunakan breadboard, pembuatan prototipe tidak memerlukan proses menyolder (langsung tancap). Karena sifatnya yang solderless alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali dan dengan demikian sangat cocok digunakan pada tahapan proses pembuatan prototipe serta membantu dalam berkreasi dalam desain sirkuit elektronika.

Berbagai sistem elektronik dapat di modelkan dengan menggunkan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil sampai membuat unit pengolahan terpusat (CPU). Secara umum breadboard memiliki jalur seperti berikut ini terlampir pada Gambar 2.15



Gambar 2. 15 Jalur Project Board
(Sumber: perpustakaan.poltektegal.ac.id)

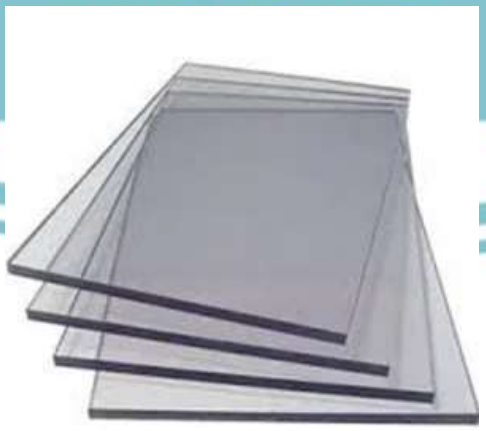
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ProjectBoard memiliki lima klip pengunci pada setiap setengah barisnya. Ini berlaku untuk semua jenis dan ukuran ProjectBoard. Dengan demikian, kita hanya bisa menghubungkan lima komponen dalam satu bagian atau setengah dari satu baris pada breadboard. Setiap barisnya ada sepuluh lubang, dengan setiap strip memiliki lima lubang. Itulah mengapa kita hanya bisa menghubungkan lima komponen dalam setiap stripnya. Setiap satu baris horisontal dipisahkan oleh ngarai atau selokan ditengah tengah breadboard. Selokan ini memisahkan atau mengisolasi setiap baris menjadi dua strip dan tidak terhubung secara elektrik satu strip kiri dengan satu strip sebelah kanannya. Ini berarti kita hanya bisa memasangkan lima komponen dalam setiap strip yang saling terhubung, namun setiap lima lubang pada strip tidak terhubung dengan lima lubang pada strip lainnya.

2.11 Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang bentuknya menyerupai kaca. Namun, akrilik ternyata mempunyai sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dibandingkan dengan kaca. Salah satu perbedaannya adalah kelenturan yang dimiliki oleh akrilik. Akrilik merupakan bahan yang tidak mudah pecah, ringan, dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan atau dicat. Akrilik dapat dibentuk secara thermal menjadi berbagai macam bentuk yang cukup rumit. Berikut pada Gambar 2.16 merupakan bentuk fisik dari akrilik.



Gambar 2. 16 Akrilik
(Sumber: indotrading.com)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sifatnya yang tahan pecah juga menjadikan akrilik sebagai material yang ideal untuk dipergunakan pada aplikasi di tempat-tempat di mana pecahnya material akan berakibat fatal, seperti salah satunya pada jendela kapal selam. Selain anti pecah dan tahan terhadap cuaca, akrilik juga tidak akan mengkerut atau berubah warna meskipun terkena paparan sinar matahari dalam jangka waktu yang lama. Hal ini membuat semua produk dari bahan akrilik bisa digunakan di dalam atau di luar ruangan.

2.12. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. *Internet of Things* (IoT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke computer.

Untuk memahami definisi dari Internet of Things dapat dilihat dari gabungan dari 2 kata yakni "*internet*" dan "*things*". Dimana "*internet*" sendiri didefinisikan sebagai sebuah jaringan komputer yang menggunakan protokol-protokol *internet* (TCP/IP) yang digunakan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi dalam lingkup tertentu. Sementara "*things*" dapat diartikan sebagai objek-objek dari dunia fisik yang diambil melalui sensor-sensor yang kemudian dikirim melalui internet. Namun, dari hasil objek yang telah dikirimkan masih memerlukan penyajian ulang yang diharapkan dapat lebih mudah dimengerti oleh *stack holder*. Untuk mempermudah model penyimpanan dan pertukaran informasi diperlukan adanya teknologi *semantic*. Oleh karena itu untuk mewujudkan *Internet of Things* diperlukan 3 komponen pendukung yakni *internet*, *things* dan *semantic*.

2.12.1 Cara Kerja Internet of Things

Konsep dari IoT sendiri cukup sederhana yaitu cara kerjanya mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yaitu barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi ke *internet* seperti modem dan *router wireless*, dan *cloud*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data center sebagai tempat untuk menyimpan aplikasi beserta *database*. Gambaran mengenai konsep dari IoT dapat dilihat pada Gambar 2.17.

Gambar 2. 17 Konsep IoT
(Sumber: mobnasesemka.com)

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapapun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Sedangkan untuk *platform clouds* merupakan media penampung data yang berasal dari interaksi sesama mesin.

2.12.2 Implementasi IoT

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan internet of things dimana semua mesin dengan pengenal IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (saling bertukar data). Penerapan atau implementasi dari IoT dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2. 4 Implementasi IoT

Implementasi IoT Dalam Bidang Keamanan	Pengamanan menggunakan kamera CCTV di rumah, jalan dan gedung dapat dikontrol dimana saja
Implementasi IoT	Eskalator, sistem pendingin gedung, sistem

Dalam Bidang Property	keamanan, CCTV , sistem administrasi, kelistrikan, instalasi saluran air dan gas dan lain sebagainya
Implementasi IoT dalam bidang Medis	Pemasangan sensor detak jantung dan sensor yang lain pada pasien yang terhubung ke ruang pusat kontrol untuk memonitor keadaan pasien secara otomatis dan memberikan peringata jika terjadi hal buruk,sistem pembayaran rumah sakit dll.

2.13 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Modul ESP8266 NodeMCU yang paling familiar diantara saudaranya yang lain. Pada modul ini sudah terdapat IC CH340 sehingga sudah bisa langsung diisi program dari komputer menggunakan port serial. Board ini menggunakan bahasa pemograman python (micropython) dasar dan bahasa yang digunakan oleh arduino IDE.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode Wi-Fi (Wireless Fidelity) yaitu station, access point dan both (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler. Beberapa fitur yang dimiliki oleh modul ini yaitu:

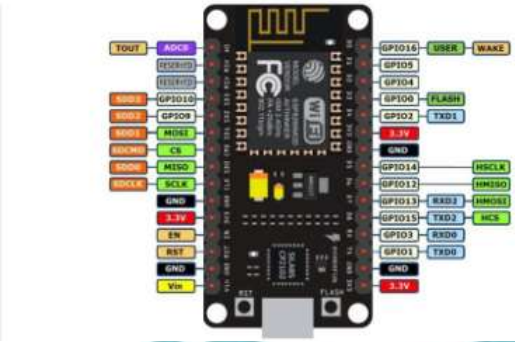
1. 10 *Port* GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka 12C dan SPI
4. Antarmuka 1 *Wire*
5. ADC

Gambar dari penampakan modul ESP8266 NodeMCU beserta skematik posisi pinnya dapat dilihat pada Gambar 2.30, sedangkan keterangan pin ESP8266 NodeMCU dapat dilihat pada tabel 2.18

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 18 Module ESP8266 NodeMCU Beserta Skematik Pinnya
(Sumber: components101.com)

Pada Tabel 2.5 ini merupakan keterangan dari Konfigurasi Pin NodeMCU ES8266

Tabel 2. 5 Keterangan Konfigurasi Pin ESP8266 NodeMCU

No	Pin	Keterangan
1	RST	Mereset Module
2	ADC	Analog Digital Converter yang rentang tegangan masukan 0-IV dengan skip nilai digital 0-IO24
3	EN	Chip Enable. Active High
4	IO16	GPIO16 dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5	IO14	GPIO14;HSPI_CLK
6	IO12	GPIO12;HSPI_MISO
7	IO13	GPIO13;HSPI_MOSI;UART0_CTS
8	VCC	Catu daya 3.3V (VDD)
9	CS0	Chip selection
10	MISO	Slave output, Main input
11	I09	GPIO9
12	IO10	GBIO10
13	MOSI	Main output, Main input
14	SCLK	Clock
15	GND	Ground
16	IO15	GPIO15;MTDO;HSPICS;UART0_RTS
17	IO2	GPI02;UARTI_TXD
18	IO0	GPIO0
19	IO4	GPIO4
20	IO5	GPIO5
21	RXD	UART0_RXD;GPIO3
22	TXD	UART0_TXD;GPIO1

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.14 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino,Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (*Internet Of Things*) berikut pada Gambar 2.19 Merupakan Logo dari aplikasi Blynk yang digunakan.

Gambar 2. 19 Aplikasi Blynk
(Sumber: rekayasa.nusaputra.ac.id)

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

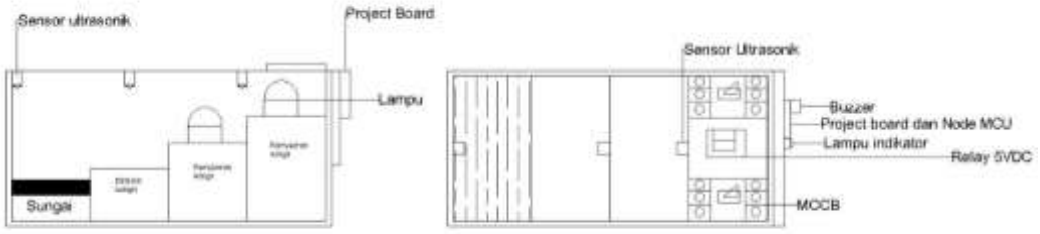
BAB 3
PERANCANGAN DAN REALISASI

3.1. Rancangan Alat

Rancangan alat merupakan hal yang sangat penting dari salah satu proses pembuatan alat. Dalam perancangan ini menentukan setiap komponen yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan dan kegunaan dalam membangun suatu alat. Komponen yang akan dipilih harus dibaca petunjuk penggunaaannya sebelum digunakan, agar dapat memahami spesifikasi dan fungsi komponen yang kita gunakan sehingga dapat dianalisa apabila terjadi masalah pada alat dan komponen. Dilakukannya tahap perancangan supaya dapat memahami karakteristik dari bahan dan komponen yang digunakan sehingga dapat mempermudah proses pengerjaan dan terhindar dari kesalahan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada alat dan komponen lainnya dalam membangun alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir.

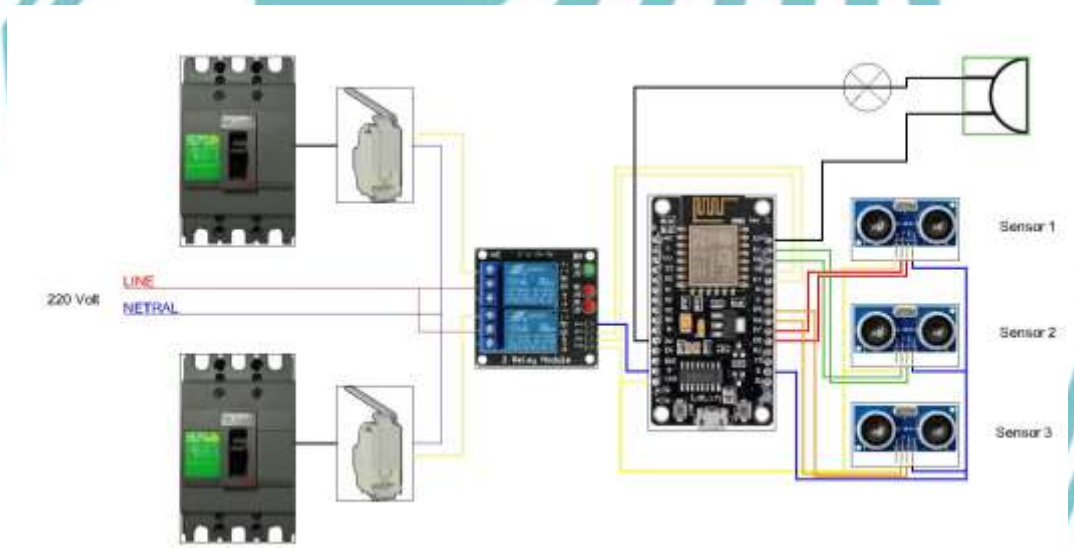
3.1.1 Deskripsi Alat

Alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir adalah kumpulan rangkaian komponen yang dirangkai menjadi satu berbentuk sebuah maket agar bisa dilihat simulasi ketika banjir dan alat bekerja. Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir menggunakn sensor Ultra Sonik HC-SR04 sebagai sensor yang mendeteksi ketinggian air. Dalam maket yang dibuat ada 3 buah sensor Ultra Sonik HC-SR04, dimana sensor 1 digunakan untuk memberi peringatan berupa buzzer yang menyala pada ketinggian yang telah ditentukan, lalu sensor kedua di gunakan untuk mengtripkan MCCB 1 pada ketinggian yang lebih tinggi dari sensor 1, dan sensor 3 digunakan untuk mengtripkan MCCB 2 pada ketinggian yang lebih tinggi dari sensor 2. MCCB mampu trip secara manual menggunakan Aplikasi Blynk yang sudah di rancang pemogramannya dengan NodeMCU ESP 8266.



Gambar 3. 1 desain maket alat
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada Gambar 3.1 di atas merupakan Desain maket alat. Dapat dilihat terdapat dua gambar dalam dua buah perspektif yang berbeda yaitu tampak samping dan tampak atas.



Gambar 3. 2 Wiring Komponen
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada Gambar 3.2 di atas merupakan gambar dari wiring komponen pada alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir.

3.1.2 Cara Kerja Alat

Urutan cara kerja Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir ini adalah sebagai berikut:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Pasokan listrik satu phasa dari PLN masuk ke dua MCCB untuk supply tegangan relay shunt trip, dan pasokan listrik satu phasa dari PLN masuk juga untuk beban lampu yang di hubungkan pada MCCB.
2. ESP 8266 juga dihubungkan ke laptop untuk memasukkan coding, setelah di masukkan codding ESP 8266 dapat menyala dengan cara dihubungkan oleh adapter 5V.
3. Pada ESP 8266 tersebut dipasang tiga buah sensor Ultra Sonic HC-SR04, dan juga buzzer sebagai penanda alarm jika sensor Ultra Sonic Bekerja. Lalu dipasang relay 2-channel 5 volt DC yang dihubungkan kerelay shunt trip.
4. Jika terjadi kenaikan ketinggian air, maka sensor 1 akan bekerja dengan *buzzer* yang menandakan alarm ketinggian air sudah naik, jika air sudah semakin naik dan terdeteksi sensor 2 maka MCCB akan trip dan ketika air sudah mencapai ketinggian yang terdeteksi sensor 3 maka MCCB pun juga akan langsung trip.
5. Alat Monitoring ini memiliki kontrol juga untuk langsung mengtripkan MCCB dan dapat dimonitoring ketinggian air menggunakan aplikasi Blynk serta memilik *data base* berupa Google Spreadsheets.

3.1.3 Spesifikasi Alat

Material dan komponen yang digunakan pada Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada daerah banjir harus mengacu pada spesifikasi alat yang kompatibel dengan cara kerja alat. Hal tersebut dilakukan agar komponen dan material Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada daerah banjir efisien dan memiliki keandalan yang sesuai. Berikut ini adalah spesifikasi Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada daerah banjir:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis Internet of Things (IoT) pada daerah banjir

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah	Unit
A. Komponen Utama				
1.	Sensor Ultra Sonic HC-SR 04	• Electrical Parameters : HC-SR04 Ultrasonic Module • Operating Voltage : 5VDC • Operating Current : 15mA • Operating Frequency : 40KHz • Max. Range : 4m • Nearest Range : 2cm • Measuring Angle : 15 Degrees • Input Trigger Signal: 10us min. TTL pulse • Output Echo Signal : TTL level signal, proportional to distance • Board Dimensions : 1-13/16” X 13/16” X 5/8” • Board Connections : 4 X 0.1”Pitch Right Angle Header Pins	3	buah

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2.	NodeMCU ESP 8266 (Amica)	• Communication interface voltage : 3.3V. • Antenna type : Built-in PCB antenna is available. • Wireless 802.11 b/g/n standard • WiFi at 2.4GHz, support WPA / WPA2 security mode • Support STA/AP/STA + AP three operating modes • Built-in TCP/IP protocol stack to support multiple TCP Client connections (5 MAX) • D0 ~ D8, SD1 ~ SD3: used as GPIO, PWM, IIC, etc., port driver capability 15mA • AD0 : 1 channel ADC • Power input : 4.5V ~ 9V (10VMAX), USB-powered • Current : continuous transmission : 70mA (200mA MAX), Standby : 200uA • Transfer rate : 110-460800bps • Support UART / GPIO data communication interface • Remote firmware upgrade (OTA) • Support Smart Link Smart Networking • Working temperature : -40 Deg ~ + 125 Deg • Drive Type : Dual high-power H-bridge driver • ESP8266 has IO Pin • Don't need to download resetting • A great set of tools to develop ESP8266 • Flash size : 4Mbyte	1	buah

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.	Relay 5 VDC 2 Channel	• 1module using optocoupler isolation and loose music relay control, AC voltage max 250V, AC current maximum 10A, maximum DC voltage 30V, DC Current Max 10A; using transistor drive, driving ability. • Operating voltage 5V with fixed bolt hole for easy installation small plate PCB size: 4.5cm * 4.6cm * 1.8cm (L * W * H) • Power indicator (green), • Road Relay status indicator (red) low pull, high release. • Module Interface Description Left three pin connector JD-VC Supply voltage Relay VCC supply voltage module • GND module to 4-pin connector on the right • VCC supply voltage of 5V module • GND module to 31N1-1N2 relay control interface connected microcontroller IO port	1	Buah

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.	MCCB (*Molded Case Circuit Breaker*) 50 A	• Hanya menggunakan 3 phase. • Nilai Ampere lebih dari 100A dan maksimum 1000A • 50 / 60 Hz • Menggunakan Thermal Magnetic • Fixed atau adjudment jadi, setinganya bisa diatur atau tidak jika memilih fixed • Name Plate dari MCCB: ➢ Type Device – tipe produk mccbnya. ➢ Ui – rate insulated Voltage ➢ Uimp – rate impulse withstand voltage ➢ Ics – service breaking capacity, nilai ampere dari mccbnya. ➢ Icu – ultimate breaking capacity, ini adalah kemampuan ampere yang bisa diterima saat hubung singkat (kA) ➢ Ue – operational operation, voltage yang dianjurkan. ➢ Color label – Mengidentifikasi kapasitas kelas breaking ➢ Circuit breaker – Simbol diskonektor ➢ Standart referensi ➢ Standart utama tergantung dengan perangkat MCCB	2	Buah
5.	Relay *Shunt Trip*	• Shunt trip release coil (SHT) • Schneider Electric (EasyPact EZC) • Control voltage 200-240Vac for Easypact EZC250	2	Buah
B. Komponen Pendukung				
1.	Buzzer	• Tegangan kerja: 3v-12v DC • Resistansi dalam: 16 ohm • Ukuran: dia 12mm, tebal 8.5mm • Kekuatan suara: 80-85 dB • Warna: hitam	1	Buah

2	LED	• Warna : Putih • Ukuran : 3mm • Tegangan : 2V • Arus : 20mA • Max Power Dissipation : 80mw Max Continuous • Operation Temperature : -40 ~ 85C • Storage Temperature : -40 ~ 100C	1	Buah
3	Kabel NYAF	• Merk Eterna • Ukuran 1.5 mm ² • Material: Kawat: Tembaga / CU & Kulit: PVC-f • Daya Tegangan: 300 / 500V • Panjang: 500 Cm	500	Cm
4.	Project Board	• Nama : Breadboard Sedang • Banyak lubang : 400 Lubang • Jarak antar lubang : 2.54mm (0.1 in) • Bahan : Plastik dan Besi	1	Buah
5.	Kabel Jumper Male to Male	• Product Name: Dupont Cable / Kabel Jumper Rainbow • Material: PVC & high-grade copper wire • Panjang Kabel : 20 CM • Pin Header: 2.54mm 1p-1p • Type: Male to Male	15	Buah
6.	Kabel Jumper Male to Female	• Product Name: Dupont Cable / Kabel Jumper Rainbow • Material: PVC & high-grade copper wire • Panjang Kabel : 20 CM • Pin Header: 2.54mm 1p-1p • Type: Male to Female	20	Buah
7.	Kabel Jumper Female to Female	• Product Name: Dupont Cable / Kabel Jumper Rainbow • Material: PVC & high-grade copper wire • Panjang Kabel : 20 CM • Pin Header: 2.54mm 1p-1p • Type: Female to Female	30	Buah
8	Akrilik	Tebal 5 mm	30x35x60	Cm
9	Steker	• Ukuran: 37mm x 61mm • Arus maksimal: 16A	3	Buah
10	Adapter	• Merk: Samsung • Output Tegangan: 5v	1	Buah

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

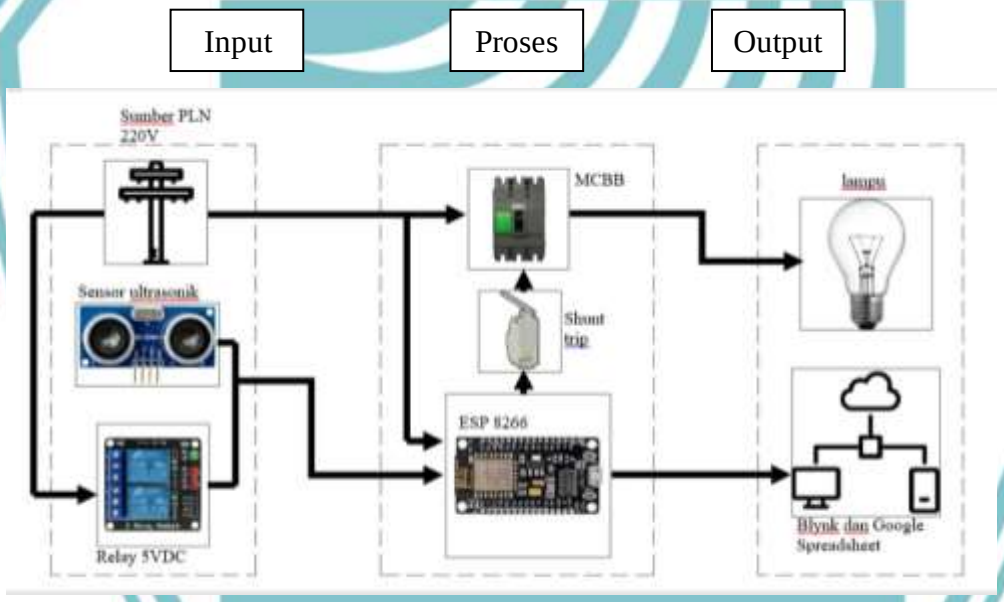
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11	Skun Kabel	• Ukuran: 1,5 mm • Bentuk: Y	1	Bks
12.	Kotak Kontak	• Merk: Sunfire • Arus maksimal: 10A • Model: FSK 33 • Ukuran: 18cm x 6cm x 4cm	1	Buah
13	Fitting Lampu	• Merk: BOSS • Material: PLASTIK PVC • Bentuk: BULAT • Warna: Hitam • Dimensi: 8.5cm • Ampere / Volt: 4A / 250V	2	Buah
14	Lampu	• 5 Watt	2	Buah

3.1.4 Diagram Blok

Berikut merupakan diagram blok pada Gambar 3.3



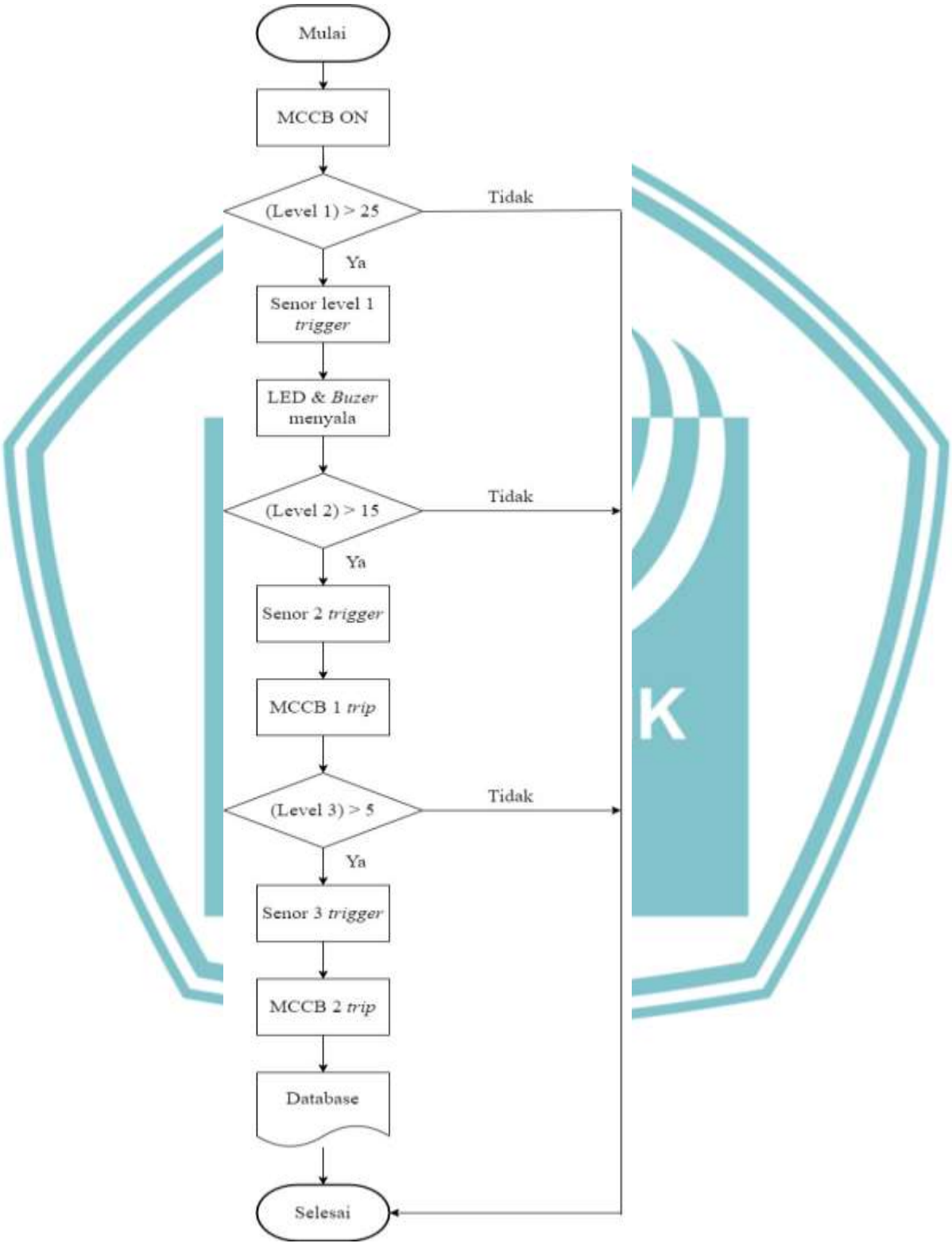
Gambar 3. 3 Diagram Blok cara kerja alat
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada gambar 3.3 di atas merupakan diagram blok diagram dari alat pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah berbasis iot pada daerah banjir. Yang terdiri dari input proses dan output.

3.1.5 Flow Chart Cara Kerja Alat

Flowchart adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara detail dan hubungan antar satu proses

dengan proses lainnya. Tujuan dibuatnya flowchart adalah untuk menyederhanakan deskripsi kerja dari alat yang dibuat.



Gambar 3. 4 Flow Chart Cara Kerja
Sumber: Dokumen Pribadi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 3.4 diatas merupakan gambar Flow Chart cara kerja dari Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir

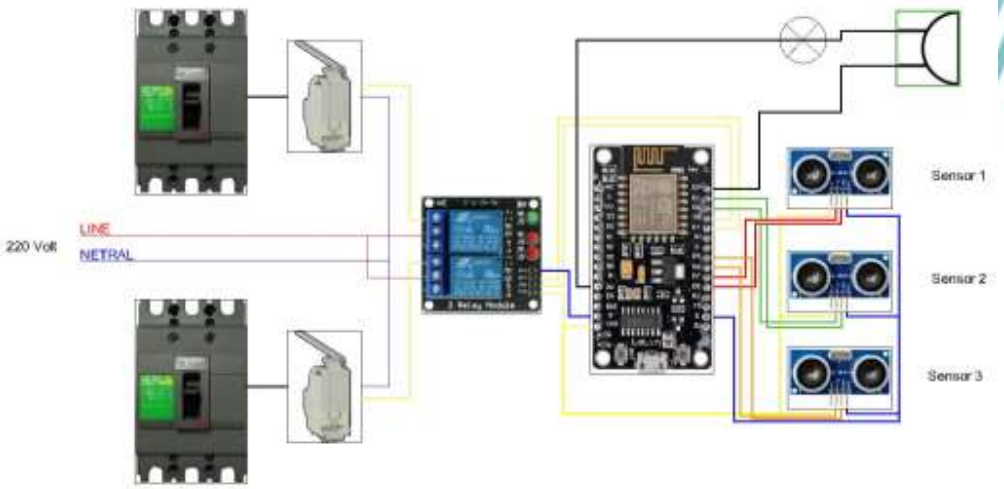
3.2 Realisasi Alat

Tabel 3. 2 Mapping I/O ESP8266

PIN ESP 8266	GPIO	Terhubung ke Input/Output
3V3	-	LED/Buzzer
GND 1	-	Ground relay modul
VIN	-	VCC relay modul
D0	GPIO16	Buzzer dan LED
D1	GPIO5	Echo sensor level 2
D2	GPIO4	Trig Sensor level 2
D3	GPIO0	In1 Relay Modul
D4	GPIO2	In2 Relay Modul
D5	GPIO14	Echo sensor level 3
D6	GPIO12	Trig Sensor level 3
D7	GP1O13	Tig Sensor level 1
D8	GP1O15	Echo Sensor Level 2
GND 2	-	Ground Sensor level 1,2,3

Pada Tabel 3.2 di atas merupakan mapping I/O dari ESP8266 dimana terdapat pin dari ESP yang terhubung pada Input dan Output. seperti pin-pin pada sensor dan juga relay modul.

3.2.1 Realisasi Perangkat Keras (*Hardware*)



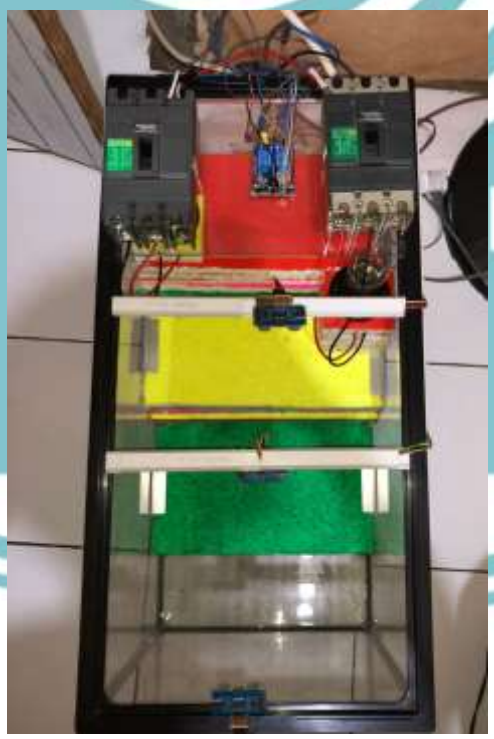
Gambar 3. 5 Wiring Rangkaian
Sumber : dokumen pribadi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 3.5 diatas merupakan wiring rangkaian dari Node MCU menuju ke sensor 1, sensor 2, sensor 3, buzzer, led indikator, modul relay dan juga menuju relay shunt trip yang berada di dalam MCCB. Dalam realisasi nya terdapat 3 buah sensor Ultra Sonik HC-SR04, dimana sensor 1 digunakan untuk memberi peringatan berupa buzzer yang menyala pada ketinggian yang telah ditentukan, lalu sensor kedua di gunakan untuk mentripkan MCCB 1 pada ketinggian yang lebih tinggi dari sensor 1, dan sensor 3 digunakan untuk mengtripkan MCCB 2 pada ketinggian yang lebih tinggi dari sensor 2. MCCB mampu trip secara manual menggunakan Aplikasi Blynk yang sudah di rancang pemogramannya dengan NodeMCU ESP 8266

Pembuatan Maket berdasarkan dari kondisi geografis tempat banjir yang akan dibuat menjadi 4 bagian, yaitu bagian sungai, bagian daratan tepi sungai daratan pemukiman 1 dan pemukiman 2. Pada 4 bagian tersebut masing masing memiliki ketinggian yang berbeda. Berikut ini merupakan gambar dari maket



Gambar 3. 6 Realisasi Maket tampak Atas
Sumber : dokumen pribadi

Gambar 3. 7 Realisasi Maket Tampak Depan
Sumber Dokumen Pribadi

Gambar 3. 8 Realisasi Maket Tampak Samping
Sumber : Dokumen Pribadi

Pada gambar 3.8 di atas terdapat empat macam ketinggian yang berbeda. Ketinggan yang terendah merupakan sungai, lalu daratan yang berwana hijau merupakan daerah tepi sungai, yang berwarna kuning merupakan daerah pemukiman satu dan bagian merah merupakan daerah pemukiman dua.

Perakitan Perangkat Keras

1. Rangkaian Sensor dengan NodeMCU ESP8266

Pada sensor ultrasonik terdapat empat buah pin yaitu vcc, trigger, echo, dan Grounding. Pada ketiga sensor pin vcc dijumper dan dihubungkan pada Vin 5 volt pada nodeMCU. Pada pin grounding sensor dijumper pada ketiga sensor dan dihubungkan pada pin grounding pada NodeMCU.

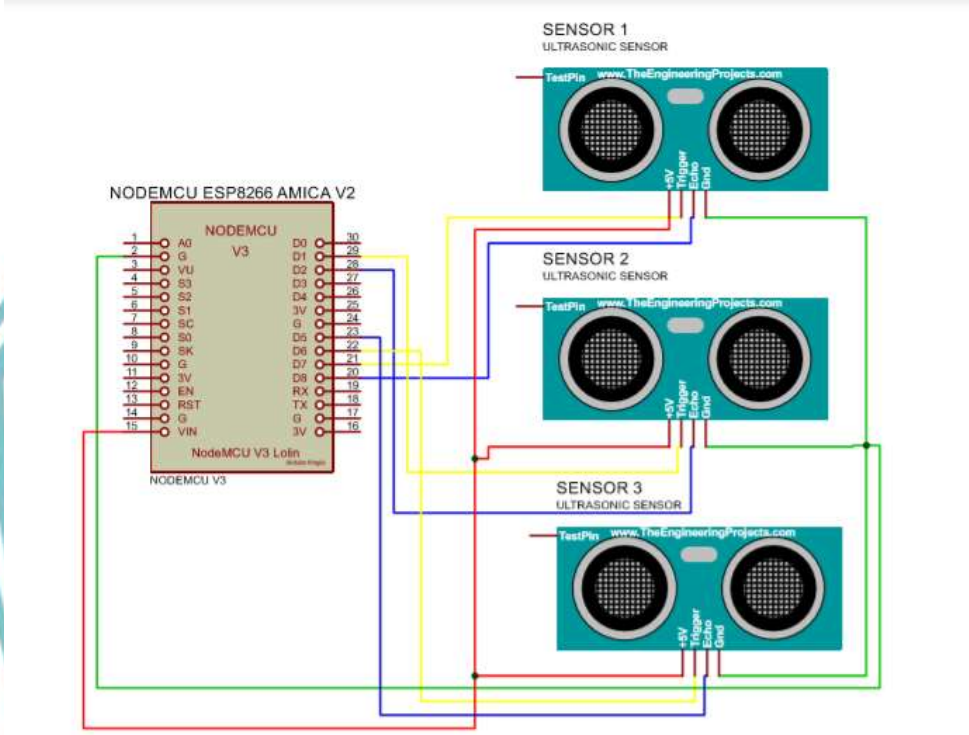
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

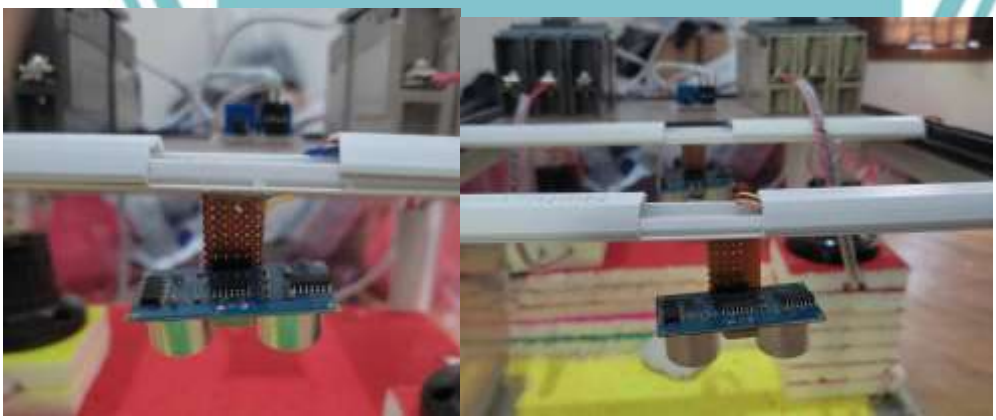
Pada sensor 1 pin triger dan echo masing masing dihubungkan pada pin D7 dan D8 pada NodeMCU, Pada Sensor 2 Pin Triger dan echo masing- masing dihubungkan pada pin D1 dan D2. Sedangkan pada sensor 3 pin triger dan echo dihubungkan masing masing pada pin D6 dan D5 pada NodeMCU.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.9 dibawah.



Gambar 3. 9 Wiring Sensor dengan NodeMCU
(Sumber : dokumen pribadi)

Berikut pada gambar 3.10 penulis lampirkan realisasi dari perakitan sensor



Gambar 3. 10 Realisasi perakitan Sensor
(sumber: dokumen pribadi)

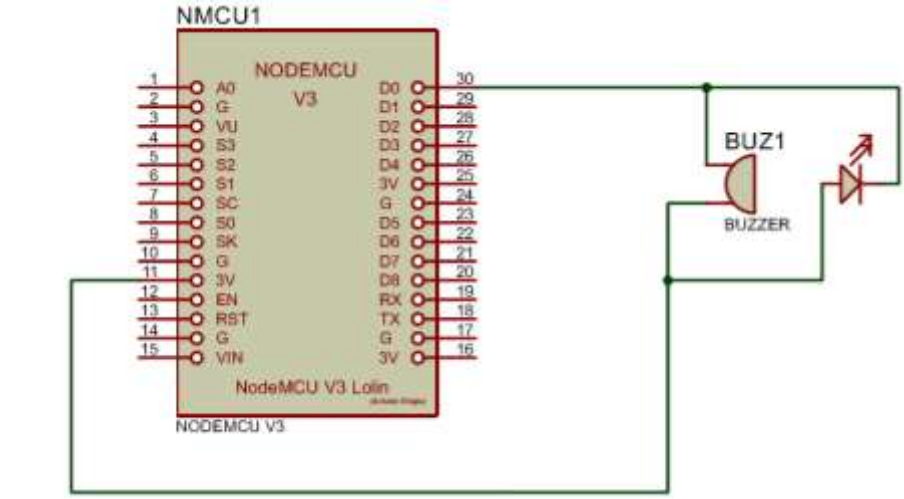
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam realisasinya sensor diletakan pada bagian atas maket, sensor satu berfungsi sebagai monitoring ketinggian air pada sungai, sensor dua berfungsi sebagai monitoring ketinggian air pada daerah tepi sungai, dan sensor tiga berungsi sebagai monitoring untuk ketinggian air jika sudah mencapai ke pemukiman penduduk.

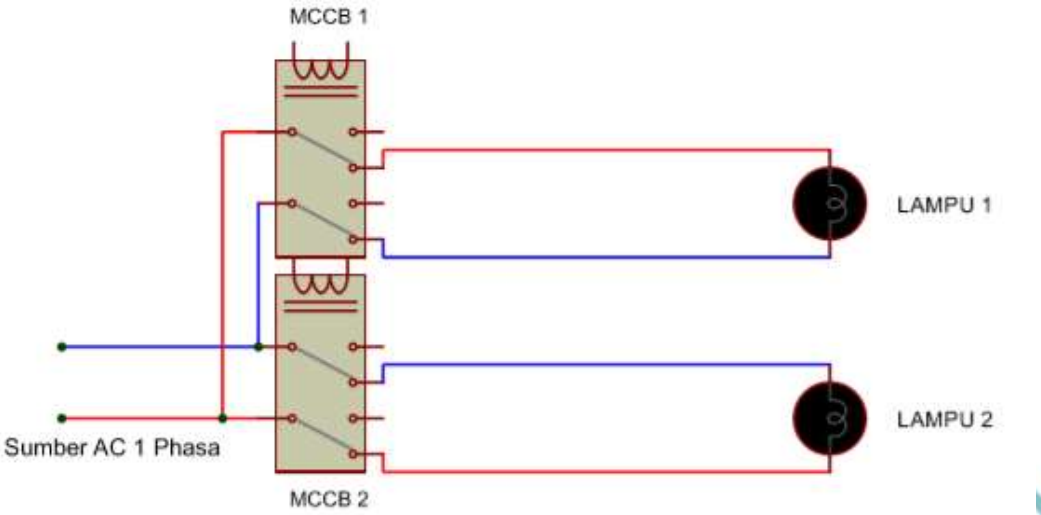
2. Rangkaian Buzzer dan LED dengan dengan NodeMCU ESP8266

Buzzer dan LED terhubung dengan 3V3 pada NodeMCU pin D0 pada NodeMCU ESP8266. Buzzer dan LED dipasang secara paralel sepert tampak pada gambar 3.11 dibawah, sehingga buzzer dan led akan menyala secara bersamaan Ketika ketinggian air sudah mencapai nilai yang ditentukan.



Gambar 3. 11 Wiring Buzzer dan LED
(sumber : dokumen pribadi)

4. Rangkaian Beban



Gambar 3. 12 Rangkaian Beban
(Sumber : dokumen Pribadi)

Pada gambar 3.12 diatas merupakan rangkaian beban yang terdiri dari :

1. Sumber tegangan AC satu Phasa sebagai penyedia arus listrik yang akan di alirkan menuju beban melewati MCCB
2. Dua buah MCCB yang berfungsi sebagai pemutus utama arus menuju beban, didalam MCCB terdapat relay shunt trip yang bekerja untuk mentripkan MCCB ketika diberikan sumber tegangan 220 V pada relay shunt trip tersebut. terdapat dua buah MCCB pada rangkaian MCCB 1 berfungsi sebagai pemutus aliran listrik pada daerah pemukiman 1, sedangkan MCCB 2 berfungsi sebagai pemutus aliran listrik pada daerah pemukiman 2 yang letaknya lebih tinggi dari daerah pemukiman 1
3. Dua buah lampu yang berfungsi sebagai indikator beban. Lampu 1 berfungsi sebagai indicator beban pada daerah pemukiman 1, dan lampu 2 sebagai indicator beban untuk daerah pemukiman 2.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.2 Realisasi Perangkat Lunak (*Software*)

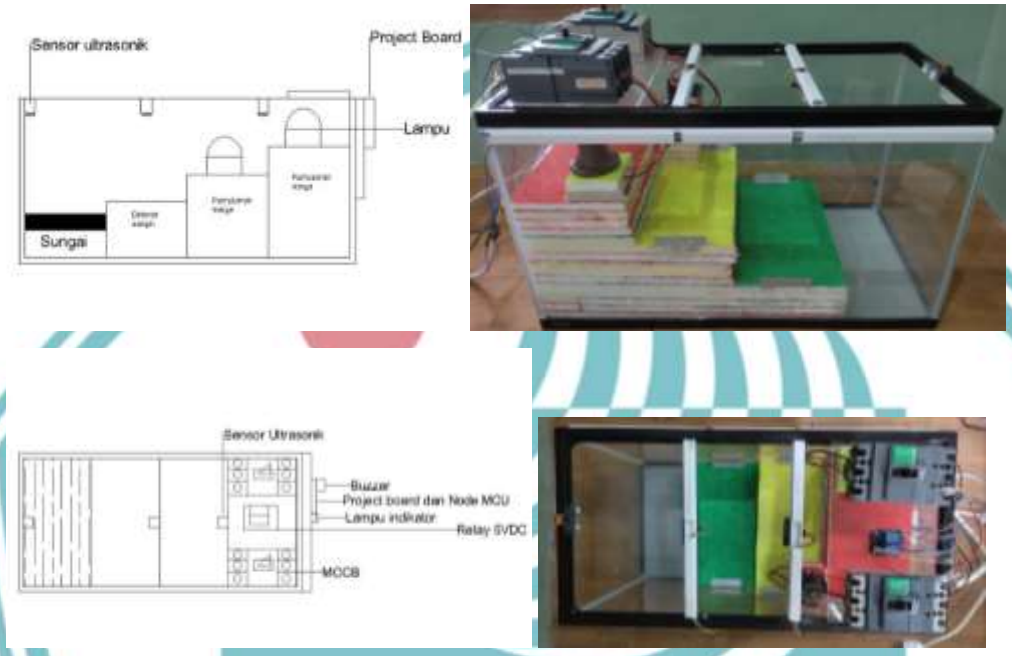
Gambar 3. 13 Tampilan *Interface* pada Aplikasi Blynk
Sumber (dokumen pribadi)

Pada gambar 3.13 diatas merupakan tampilan *Interface* pada aplikasi Blynk, pada tampilan blynk terdapat ketinggian air pada ketiga sensor, ketinggian air disini merupakan jarak antara sensor ultrasonic ke permukaaan air. Terdapat pula pemutus 1 sebagai pemutus yang bisa dilakukan melalui aplikasi blynk pada MCCB 1 untuk memutus aliran listrik pada daerah pemukiman 1, dan pemutus 2 yang digunakan untuk memutus aliran listrik menggunakan aplikasi blink pada daerah pemukiman 2 melalui MCCB 2.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 4
PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Rancangan dan Realisasi



Gambar 4. 1 Perbandingan Rancangan dan Realisasi Alat tampak samping
Sumber (dokumen pribadi)

Berdasarkan gambar 4.1 dapat kita lihat perbandingan antara perancangan dan juga realisasi. Tidak terdapat perbedaaan yang signifikan antara peletakan komponen pada perancangan dan realisasi. Semua komponen diletakan sesuai dengan rangcangan. Seperti sensor yang diletakann pada bagian atas alat dan ditempatkan pada 3 tempat yang berbeda sesuai dengan level ketinggian sensor tersebut.

Selain peletakaan posisi komponen pada alat. relaisasi dari spesifikasi kompenen juga perlu diperhatikan. Pada alat pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah berbasis iot pada daerah banjir yang telah dibuat. Kompenen yang digunakan untuk pembuatan alat memiliki spesifikasi yang sama dengan spesifikasi perancangan yang telah ditentukan.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1

Setelah perancangan dan realisasi alat sudah selesai sampai pemasangan ke maket alat, selanjutnya dilakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor pada jarak yang sudah disetting bekerja, apakah sensor dapat bekerja sesuai program yang sudah dibuat dengan ketinggian masing-masing sensor yang sudah ditentukan.

Pengujian pada Sensor ultrasonic level 1 dilakukan untuk membuktikan bahwa Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah telah bekerja pada saat ketinggian Air telah terdeteksi sensor pada ketinggian yang telah ditentukan untuk mengaktifkan buzzer sebagai tanda Alarm bahwa Ketinggian Air semakin tinggi.

4.2.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1

Pengujian pada sensor ultrasonic level 1 dilakukan untuk membuktikan sekaligus menguji bahwa Buzzer akan menyala saat ketinggian air sudah mencapai jarak yang telah ditentukan padaa program dan dapat diakses ketinggiannya menggunakan Google Spreadsheet maupun Blynk menggunakan jaringan internet. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui buzzer menyala dan pengambilan data pada sistem monitoring oleh jaringan internet.

4.2.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1

Prosedur pelaksanaan pengujian pada sensor ultrasonic level 1 Alat pemutus aliran listrik pada sistem tegangan rendah adalah sebagai berikut:

a) Mengunggah program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE ke ESP8266
b) Menghubungkan alat yang telah di wiring dengan sumber tegangan PLN 220V
c) Nyalakan Hotspot pada *smartphone* yang sudah disesuaikan pada program.
d) Memastikan pada aplikasi Blynk pada *smartphone* bahwa status sudah online dan menandakan bahwa sensor sudah mulai mengukur.
e) Melihat dan memastikan data sensor terekam didatabase.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

f) Mengisi air secara perlahan sampai ketinggian air terbaca dan berubah pada database.
g) Mencatat saat ketinggian berapakah buzzer menyala.
h) Mencatat waktu yang diperlukan saat ketinggian air yang sudah ditentukan pada program berapa waktu yang diperlukan untuk membuat buzzer menyala.

4.2.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui ketinggian air yang telah di atur pada program untuk membuat buzzer menyala dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk buzzer menyala. Berikut ini hasil data sensor yang terekam pada *database* telah tercatat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 1

No	Date	Time	Ketinggian Air (1)	Buzzer
1	11/07/2022	10.14.07	15	MENYALA
2	12/07/2022	10.14.00	16	MENYALA
3	13/07/2022	10.13.52	17	MENYALA
4	14/07/2022	10.13.44	18	MENYALA
5	15/07/2022	10.13.36	19	MENYALA
6	16/07/2022	10.13.29	20	MENYALA
7	17/07/2022	10.13.21	21	MENYALA
8	18/07/2022	10.13.10	22	MENYALA
9	19/07/2022	10.13.01	23	MENYALA
10	20/07/2022	10.13.54	24	MENYALA
11	21/07/2022	10.12.46	25	MENYALA
12	22/07/2022	10.13.38	26	MENYALA
13	23/07/2022	10.12.20	27	MATI
14	24/07/2022	10.12.23	28	MATI
15	25/07/2022	10.12.15	29	MATI
16	26/07/2022	10.12.06	30	MATI
17	27/07/2022	10.11.56	31	MATI
18	28/07/2022	10.11.49	32	MATI
19	29/07/2022	10.11.41	33	MATI

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 2 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 1

Dari data pada Gambar 4.2 dapat bahwa ketinggian air sama pada saat 26 cm jarak air dari sensor sama seperti yang terlihat pada Aplikasi Blynk maupun Database. Dan pada saat ketinggian itu buzzer mulai menyala sesuai dengan program yang telah dibuat.

4.2.4 Analisa Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 1

Pengujian pada sensor ultrasonic level 1 yang telah dilakukan oleh tim penulis ini, didapatkan kesimpulan bahwa data monitoring ketinggian Air 1 sama dengan yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Data dalam tabel Google Spreadsheet dan Blynk memudahkan untuk melihat ketinggian Air dan Program yang sudah dibuat dapat membuat alarm buzzer saat ketinggian air sudah mulai tinggi. Namun waktu yang dikirimkan pada database dan pencatatan manual untuk membuat buzzer menyala mempunyai selisih sedikit jika pada database

membutuhkan waktu sekitar 7 detik maka saat pencatatan manual mempunyai selisih sedikit yaitu 7.58 detik dikarenakan jaringan sinyal yang tidak stabil dan program membutuhkan proses untuk mengirimkan data pada database.

4.3 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2

Pengujian pada Sensor ultrasonic level 2 dilakukan untuk membuktikan bahwa Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah telah bekerja pada saat ketinggian Air telah terdeteksi sensor pada ketinggian yang telah ditentukan untuk mengtripkan MCCB.

4.2.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2

Pengujian pada sensor ultrasonic level 2 dilakukan untuk membuktikan sekaligus menguji bahwa MCCB 1 akan trip saat ketinggian air sudah mencapai jarak yang telah ditentukan padaa program dan dapat diakses ketinggiannya menggunakan Google Spreadsheet maupun Blynk menggunakan jaringan internet. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui MCCB 1 trip dan pengambilan data pada sistem monitoring oleh jaringan internet.

4.3.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2

Prosedur pelaksanaan pengujian pada sensor ultrasonic level 3 Alat pemutus aliran listrik pada sistem tegangan rendah adalah sebagai berikut:

1) Mengunggah program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE ke ESP8266
2) Menghubungkan alat yang telah di wiring dengan sumber tegangan PLN 220V, dan menghubungkan ESP8266 dengan sumber tegangan PLN 220 V dengan adapter
3) Nyalakan Hotspot pada *smartphone* yang sudah disesuaikan pada program.
4) Memastikan pada aplikasi Blynk pada smartphone bahwa status sudah online dan menandakan bahwa sensor sudah mulai mengukur.
5) Melihat dan memastikan data sensor terekam didatabase.
6) Mengisi air secara perlahan sampai ketinggian air terbaca dan berubah pada database.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7) Mencatat saat ketinggian berapakah MCCB 1 trip.
8) Mencatat waktu yang diperlukan saat ketinggian air yang sudah ditentukan pada program berapa waktu yang diperlukan untuk membuat MCCB 1 trip.

4.3.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 2

Berdasrkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui ketinggian air yang telah di atur pada program untuk membuat MCCB trip dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk MCCB trip. Berikut ini hasil data sensor yang terekam pada *database* telah tercatat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 2

No	Date	Time	Ketinggian Air 2 (CM)	Buzzer
1	11/07/2022	10.14.07	9	TRIP
2	12/07/2022	10.14.00	10	TRIP
3	13/07/2022	10.13.52	11	TRIP
4	14/07/2022	10.13.44	12	TRIP
5	15/07/2022	10.13.36	13	TRIP
6	16/07/2022	10.13.29	14	TRIP
7	17/07/2022	10.13.21	15	TRIP
8	18/07/2022	10.13.10	16	TRIP
9	19/07/2022	10.13.01	17	TRIP
10	20/07/2022	10.13.54	18	TRIP
11	21/07/2022	10.12.46	19	TRIP
12	22/07/2022	10.13.38	20	TRIP
13	23/07/2022	10.12.20	21	BELUM TRIP
14	24/07/2022	10.12.23	22	BELUM TRIP
15	25/07/2022	10.12.15	23	BELUM TRIP
16	26/07/2022	10.12.06	23	BELUM TRIP
17	27/07/2022	10.11.56	23	BELUM TRIP
18	28/07/2022	10.11.49	23	BELUM TRIP
19	29/07/2022	10.11.41	23	BELUM TRIP

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 2
Sumber: Dokumen Pribadi

Dari data pada gambar 4.3 didapatkan bahwa ketinggian air sama pada saat 20 cm jarak air dari sensor sama seperti yang terlihat pada Aplikasi Blynk maupun Database. Dan pada saat ketinggian itu MCCB 1 akan trip sesuai dengan program yang telah dibuat.

4.3.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik level 2

Pengujian pada sensor 2 yang telah dilakukan oleh tim penulis ini, didapatkan kesimpulan bahwa data monitoring ketinggian Air 2 sama dengan yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Data dalam tabel Google Spreadsheet dan Blynk memudahkan untuk melihat ketinggian dan MCCB 1 akan trip sesuai dengan program yang sudah dibuat. Namun waktu yang dikirimkan pada database dan pencatatan manual untuk membuat MCCB 1 Trip mempunyai selisih sedikit jika pada database membutuhkan waktu sekitar 7 detik maka saat pencatatan manual mempunyai selisih sedikit yaitu 7.64 detik dikarenakan jaringan sinyal yang tidak stabil dan program membutuhkan proses untuk mengirimkan data pada database.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3

Pengujian pada Sensor 3 dilakukan untuk membuktikan bahwa Alat Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah telah bekerja pada saat ketinggian Air telah terdeteksi sensor pada ketinggian yang telah ditentukan untuk mengtripkan MCCB.

4.4.1 Deskripsi Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3

Pengujian pada sensor 3 dilakukan untuk membuktikan sekaligus menguji bahwa MCCB 2 akan trip saat ketinggian air sudah mencapai jarak yang telah ditentukan padaa program dan dapat diakses ketinggiannya menggunakan Google Spreadsheet maupun Blynk menggunakan jaringan internet. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui MCCB 2 trip dan pengambilan data pada sistem monitoring oleh jaringan internet.

4.4.2 Tahapan Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3

Prosedur pelaksanaan pengujian pada sensor 3 Alat pemutus aliran listrik pada sistem tegangan rendah adalah sebagai berikut:

1) Mengunggah program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE ke ESP8266
2) Menghubungkan alat yang telah di wiring dengan sumber tegangan PLN 220V, dan menghubungkan ESP8266 dengan sumber tegangan PLN 220 V dengan adapter
3) Nyalakan Hotspot pada *smartphone* yang sudah disesuaikan pada program.
4) Memastikan pada aplikasi Blynk pada *smartphone* bahwa status sudah online dan menandakan bahwa sensor sudah mulai mengukur.
5) Melihat dan memastikan data sensor terekam didatabase.
6) Mengisi air secara perlahan sampai ketinggian air terbaca dan berubah pada database.
7) Mencatat saat ketinggian berapakah MCCB 2 trip.

8) Mencatat waktu yang diperlukan saat ketinggian air yang sudah ditentukan pada program berapa waktu yang diperlukan untuk membuat MCCB 1 trip.

4.4.3 Hasil Pengujian pada Sensor Ultrasonik level 3

Berdasrkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui ketinggian air yang telah di atur pada program untuk membuat MCCB trip dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk MCCB trip. Berikut ini hasil data sensor yang terekam pada *database* telah tercatat pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 3

No	Date	Time	Ketinggian Air 3 (CM)	Buzzer
1	11/07/2022	10.14.07	10	TRIP
2	12/07/2022	10.14.00	11	TRIP
3	13/07/2022	10.13.52	12	TRIP
4	14/07/2022	10.13.44	13	TRIP
5	15/07/2022	10.13.36	14	TRIP
6	16/07/2022	10.13.29	15	TRIP
7	17/07/2022	10.13.21	16	BELUM TRIP
8	18/07/2022	10.13.10	17	BELUM TRIP
9	19/07/2022	10.13.01	18	BELUM TRIP
10	20/07/2022	10.13.54	19	BELUM TRIP
11	21/07/2022	10.12.46	20	BELUM TRIP
12	22/07/2022	10.13.38	21	BELUM TRIP
13	23/07/2022	10.12.20	22	BELUM TRIP
14	24/07/2022	10.12.23	23	BELUM TRIP
15	25/07/2022	10.12.15	23	BELUM TRIP
16	26/07/2022	10.12.06	23	BELUM TRIP
17	27/07/2022	10.11.56	23	BELUM TRIP
18	28/07/2022	10.11.49	23	BELUM TRIP
19	29/07/2022	10.11.41	23	BELUM TRIP

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Blynk Ketinggian Air 3
Sumber: Dokumen Pribadi

Dari data pada gambar 4.4 didapatkan bahwa ketinggian air sama pada saat 15 cm jarak air dari sensor sama seperti yang terlihat pada Aplikasi Blynk maupun Database. Dan pada saat ketinggian itu MCCB 2 akan trip sesuai dengan program yang telah dibuat.

4.4.4 Analisa Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik level 3

Pengujian pada sensor 2 yang telah dilakukan oleh tim penulis ini, didapatkan kesimpulan bahwa data monitoring ketinggian Air 2 sama dengan yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Data dalam tabel Google Spreadsheet dan Blynk memudahkan untuk melihat ketinggian dan MCCB 1 akan trip sesuai dengan program yang sudah dibuat. Namun waktu yang dikirimkan pada database dan pencatatan manual untuk membuat MCCB 1 Trip mempunyai selisih sedikit jika pada database membutuhkan waktu sekitar 7 detik maka saat pencatatan manual mempunyai selisih sedikit yaitu 7.38 detik dikarenakan jaringan sinyal yang tidak stabil dan program membutuhkan proses untuk mengirimkan data pada database.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5 Pengujian *Error* Sensor

Setelah dilakukan pengujian ketinggian air pada ketiga sensor sebelumnya untuk melihat program bekerja saat buzzer menyala dan MCCB trip untuk memastikan program yang telah dibuat berjalan sesuai dengan kinerja yang diharapkan maka perlu diketahui berapa persen *error* pada masing-masing sensor.

4.5.1 Deskripi Pengujian

Pengujian error sensor dengan pengukuran dilakukan dengan membandingkan kedua hasil data yang diperoleh dari monitoring sensor dengan pengukuran, kemudian melakukan pengukuran persentase error. Apabila hasil persentase error ≤ 5% maka dapat dinyatakan data yang dihasilkan oleh alat sistem monitoring akurat. Berikut prosedur pengujian yang dilakukan seperti Gambar 4. pengambilan data pada google sheets dan Gambar 4. pengukuran menggunakan penggaris.

4.5.2 Prosedur Pengujian

Cara pengetesan keakurasian monitoring sensor dengan pengukuran menggunakan multimeter dilakukan dengan beberapa tahapan, sebagai berikut:

a) Mengunggah program yang telah dibuat pada aplikasi Arduino IDE ke ESP8266.
b) Menghubungkan alat yang telah diwiring dengan sumber tegangan PLN 220V.
c) Melihat dan memastikan data sensor terekam didatabase.
d) Melakukan pengukuran ketinggian air pada sensor 1, sensor 2 dan sensor 3 menggunakan penggaris.
e) Mencatat hasil monitoring dan pengukuran pada tabel.
f) Menghitung selisih hasil monitoring pada sensor dengan pengukuran pada penggaris.
g) Menghitung persentase error pengukuran.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui keakurasian monitoring sensor dengan pengukuran. Berikut ini hasil data sensor yang terekam pada database telah tercatat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Pengambilan Data pada Google Sheets Sensor 1, Sensor 2 dan Sensor 3

No	Date	Time	Ketinggian Air 3 (CM)	Ketinggian Air 3 (CM)	Ketinggian Air 3 (CM)
1	11/07/2022	10.14.07	15	9	10
2	12/07/2022	10.14.00	16	10	11
3	13/07/2022	10.13.52	17	11	12
4	14/07/2022	10.13.44	18	12	13
5	15/07/2022	10.13.36	19	13	14
6	16/07/2022	10.13.29	20	14	15
7	17/07/2022	10.13.21	21	15	16
8	18/07/2022	10.13.10	22	16	17
9	19/07/2022	10.13.01	23	17	18
10	20/07/2022	10.13.54	24	18	19
11	21/07/2022	10.12.46	25	19	20
12	22/07/2022	10.13.38	26	20	21
13	23/07/2022	10.12.20	27	21	22
14	24/07/2022	10.12.23	28	22	23
15	25/07/2022	10.12.15	29	23	23
16	26/07/2022	10.12.06	30	23	23
17	27/07/2022	10.11.56	31	23	23
18	28/07/2022	10.11.49	32	23	23
19	29/07/2022	10.11.41	33	23	23

Hasil data pengukuran pada penggaris telah tercatat pada Tabel 4.5 Dibawah ini

Tabel 4. 5 Pengukuran masing-masing Sensor

No.	*Date*	*Time*	Jarak Air dari Sensor		
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
1.	2022/07/11	10:13:52	15,2	9,2	10,2
2.	2022/07/11	10:13:44	16,4	10,2	11
3.	2022/07/11	10:13:36	17,2	11	12,2
4.	2022/07/11	10:13:29	18,2	12,4	13,4
5.	2022/07/11	10:13:21	19,6	13,2	14,2
6.	2022/07/11	10:13:10	20,4	14,6	15
7.	2022/07/11	10:13:01	21	15,2	16,2
8.	2022/07/11	10:12:54	22,4	16	17,2
9.	2022/07/11	10:12:46	23,2	17,2	18
10.	2022/07/11	10:12:38	24	18,4	19,4

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	*Date*	*Time*	Jarak Air dari Sensor		
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
11.	2022/07/11	10:12:30	25	19,2	20,2
12.	2022/07/11	10:12:23	26,2	20,2	21,2
13.	2022/07/11	10:12:15	27,2	21,2	22,2
14.	2022/07/11	10:12:06	28,2	22,2	23,2
15.	2022/07/11	10:11:56	29,2	23,4	23,2
16.	2022/07/11	10:11:49	30,2	23,4	23,2
17.	2022/07/11	10:11:41	31,4	23,4	23,2
18.	2022/07/11	10:13:52	32	23,4	23,2
19.	2022/07/11	10:13:44	33,6	23,4	23,2
20.	2022/07/11	10:13:36	15,2	9,2	10,2

Dari data pada Tabel 4.4 dan 4.5 diperoleh perbedaan selisih hasil nilai tertinggi dan terendah dimana pada Tabel 4.4 pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 18 pada Sensor 1 didapatkan hasil dari database yaitu 33 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 33,6 dan mempunyai selisih tertinggi sebesar 0,6 cm Sedangkan pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 7 didapatkan hasil dari database yaitu 21 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 21 cm cm dan mempunyai selisih terendah sebesar 0 cm. Pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 5 pada Sensor 2 didapatkan hasil dari database yaitu 14 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 14,6 dan mempunyai selisih tertinggi sebesar 0,6 cm Sedangkan pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 7 didapatkan hasil dari database yaitu 16 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 16 cm dan mempunyai selisih terendah sebesar 0 cm. Pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 3 pada Sensor 3 didapatkan hasil dari database yaitu 13 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 13,4 cm dan mempunyai selisih tertinggi sebesar 0,4 cm Sedangkan pada tanggal 11/07/2022 pengukuran ke 5 didapatkan hasil dari database yaitu 15 cm dan hasil dari pengukuran menggunakan penggaris yaitu 15 cm dan mempunyai selisih terendah sebesar 0 cm.

Pada Sensor 1 dan Sensor 2 di peroleh hasil selisih tertinggi yang sama yaitu 0,6 cm dan pada Sensor 3 di peroleh hasil selisih tertinggi yang berbeda yaitu 0,4 cm.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.4 Analisa Pengujian

Berdasarkan data hasil pengujian pada tabel 4. Dan 4. Terdapat perbedaan antara data hasil *monitoring* Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang terekam pada *database* dengan pengukuran menggunakan penggaris. Dari data tersebut dapat dilihat keakurasiannya dengan menghitung presentase *error* dengan rumus, sebagai berikut:

$$\%\ Error = \frac{(Data\ sensor - Data\ pengukuran)}{Data\ pengukuran}\ x\ 100\%$$

Perhitungan % *error* jarak air dari sensor data ke-6:

1. Sensor 1

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan % error tegangan pada tanggal 11/07/2022 pukul 10:13:29.

$$\%\ Error = \frac{(20-20{,}4)}{20{,}4}\ x\ 100\% = 1{,}96\%$$

2. Sensor 2

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan % error tegangan pada tanggal 11/07/2022 pukul 10:13:29.

$$\%\ Error = \frac{(14-14{,}6)}{14{,}6}\ x\ 100\% = 4{,}11\%$$

3. Sensor 3

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan % error tegangan pada tanggal 11/07/2022 pukul 10:13:29.

$$\%\ Error = \frac{(15-15)}{15}\ x\ 100\% = 0{,}00\%$$

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data hasil perhitungan presentase *error* dimasukan ke Tabel 4.6 merupakan presentase *error* jarak air dari sensor hasil monitoring sensor dengan pengukuran penggaris.

Tabel 4. 6 Presentase Error Sensor 1, 2 dan 3

No.	*Date*	*Time*	% *Error* Sensor		
			Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3
1.	2022/07/11	10:14:07	-1,32%	-2,17%	-1,96%
2.	2022/07/11	10:14:00	-2,44%	-1,96%	0,00%
3.	2022/07/11	10:13:52	-1,16%	0,00%	-1,64%
4.	2022/07/11	10:13:44	-1,10%	-3,23%	-2,99%
5.	2022/07/11	10:13:36	-3,06%	-1,52%	-1,41%
6.	2022/07/11	10:13:29	-1,96%	-4,11%	0,00%
7.	2022/07/11	10:13:21	0,00%	-1,32%	-1,23%
8.	2022/07/11	10:13:10	-1,79%	0,00%	-1,16%
9.	2022/07/11	10:13:01	-0,86%	-1,16%	0,00%
10.	2022/07/11	10:12:54	0,00%	-2,17%	-2,06%
11.	2022/07/11	10:12:46	0,00%	-1,04%	-0,99%
12.	2022/07/11	10:12:38	-0,76%	-0,99%	-0,94%
13.	2022/07/11	10:12:30	-0,74%	-0,94%	-0,90%
14.	2022/07/11	10:12:23	-0,71%	-0,90%	-0,86%
15.	2022/07/11	10:12:15	-0,68%	-1,71%	-0,86%
16.	2022/07/11	10:12:06	-0,66%	-1,71%	-0,86%
17.	2022/07/11	10:11:56	-1,27%	-1,71%	-0,86%
18.	2022/07/11	10:11:49	0,00%	-1,71%	-0,86%
19.	2022/07/11	10:11:41	-1,79%	-1,71%	-0,86%
20.	2022/07/11	10:14:07	-1,32%	-2,17%	-1,96%

$$Rata - rata\ \%\ Error\ Sensor = \frac{total\ data\ \%\ error\ sensor}{banyaknya\ data\ \%\ error\ sensor}$$

Perhitungan rata-rata % *error* sensor:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Sensor 1

$$Rata - rata\ \%\ Error\ Sensor = \frac{20{,}33\%}{19} = 1{,}07\%$$

2. Sensor 2

$$Rata - rata\ \%\ Error\ Sensor = \frac{30{,}02\%}{19} = 1{,}58\%$$

3. Sensor 3

$$Rata - rata\ \%\ Error\ Sensor = \frac{20{,}52\%}{19} = 1{,}08\%$$

Rata-rata % *error* pada hasil *monitoring* sensor dengan pengukuran:

Rata-rata % Error Sensor 1 : 1,07 %

Rata-rata % Error Sensor 2 : 1,58 %

Rata-rata % Error Sensor 3 : 1,08 %

%Error yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Pada pin ESP8266 NodeMcu terdapat gangguan elektromagnetik.
2. Kecepatan internet yang digunakan, serta proses koneksi ESP8266 setelah reset.
3. Adanya komunikasi yang berat dengan Spreadsheet, sehingga perlu waktu yang bergantian untuk mengirimkan data hasil pengukuran.

Perbedaan selisih waktu beberapa detik yang dilakukan saat pengukuran

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab yang telah dipaparkan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Sistem Tegangan Rendah Berbasis Iot Pada Daerah Banjir dapat bekerja dengan menggunakan dua metode yaitu bisa sebagai pemutus otomatis dan juga bisa sebagai monitoring ketinggian air sungai dan bisa digunakan sebagai pengaman dari bahaya tersengat listrik Ketika kondisi banjir
2. Sistem pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah dengan sensor ultrasonik ini, mempermudah masyarakat untuk mengetahui adanya pemberitahuan dini banjir melalui buzzer dan lampu indicator LED.
3. Setiap sensor mempunyai nilai error, dan nilai error masing-masing sensor berbeda pada setiap jarak dari air ke sensor dan semua sensor masih dibawah 5% error dan masih bisa bekerja dengan efektif.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk alat Rancang bangun alat pemutus aliran listrik sistem tegangan rendah berbasis *Internet of Things* pada daerah banjir ini jika ingin dikembangkan diantaranya alat dapat dimodifikasi dengan penambahan komponen seperti sensor arus dan tegangan untuk mengukur beban dan melihat indikator bahwa saat MCCB trip maka tegangan dan arus mampu terlihat dan menunjukkan bahwa tidak ada tegangan atau arus dan juga dapat menggunakan kompenen sensor yang lebih andal jika digunakan dalam jangka waktu yang lama seperti sensor water level yang khusus digunakan sebagai sensor air saja sehingga sensor dapat bekerja optimal dan objek yang di ukur dapat tepat sasaran.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Arief Mediaty Ulfah, 2011. "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air", Jurnal Ilmiah, Vol. 9 No.2 : 72-77.

Novia Stevani2019 Rancang Bangun Sistem Peringatan Banjir Berbasis Arduino

Jauhari, R. (2017). Alat Penghitung Debit Air dan Biaya Pemakaian Air dari Flowmeter PDAM yang Dapat Dipantau Melalui Internet.

M. A. Novianta and M. A. Novianta, "ALAT DETEKSI DINI BAHAYA BANJIR DENGAN PENYAMPAIAN," IST AKPRIND, Yogyakarta, 2013.

Kurniawan, A. (2016). Jatuh Tegangan dan Penanganan pada Jaringan Distribusi 20 kV Rayon Palur PT. PLN (Persero) menggunakan Etap. http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/20800/f.BAB II.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Rojikin, I. (2019). Perancangan Miniatur Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino Dan Sensor Ultrasonik (TA). https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=fstreampdf&fid=20236&bid=13243

Yanto, A. (2019). Sistem Lampu Otomatis Berbasis Android Menggunakan Nodemcu Dev Kit Esp8266 Dan Sensor Tepuk Tangan. https://eprints.utdi.ac.id/8456/1/1_163310008_HALAMAN_DEPAN.pdf

Christian Joko, Komar Nurul, 2013. "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board ArduinoDuemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu)", Jurnal TICOM, Vol.2 No.1 : ISSN 2302 - 3252 58-64.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama Muhammad Hanif Zidan lahir di Bogor pada 27 November 2000. Lulusan dari SDN Rawakalong 2 pada tahun 2013, MTsN 1 Bogor pada tahun 2016, SMAN 1 Gunung Sindur pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis masuk di Politeknik Negeri Jakarta yang InsyaAllah tahun 2022 ini menghantarkan penulis untuk mendapatkan gelar Diploma dari Teknik Listrik, Jurusan Elektro.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses perakitan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Pemrograman pada Arduino Ide

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#include  <Wire.h>

#include  "HTTPSRedirect.h"


char auth[] = "oKxy2Fz07p_Ksgxl22og-RPLH9LNV1Ru";//Enter your Auth
token

char ssid[] = "Hengpon parija";//Enter your WIFI name

char pass[] = "febrianti0506";//Enter your WIFI password


BlynkTimer timer;


// Define component pins

#define ledPin  16

#define buzzerPin 16


#define relay1 0

#define relay2 2


#define trigPin 13
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#define echoPin 15


#define trig1Pin 4

#define echo1Pin 5


#define trig2Pin 12

#define echo2Pin 14


const int batasSensor1 = 27;

const int batasSensor2 = 16;

const int batasSensor3 = 9;


float distance1;

float distance2;

float distance3;


//Google Spreadsheets

const char *GScriptId = "AKfycbz5cR8CBQoTWzCKNiJRTfjJ4uVIOSOKG-
96SAJJPjJX5wweA7AK";

String payload_base =  "{\"command\": \"insert_row\", \"sheet_name\":
\"Sheet1\", \"values\": ";

String payload = "";

//

const char* host = "script.google.com";
```

```
const int httpsPort = 443;

const char* fingerprint = "";

String url = String("/macros/s/") + GScriptId + "/exec?cal";

HTTPSRedirect* client = nullptr;


int value0 = distance1;

int value1 = distance2;

int value2 = distance3;

//unsigned int move_index;        // moving index, to be used later

//unsigned int move_index = 1;      // fixed location for now


//Reset

unsigned char Countersheet;


void setup() {

 Serial.begin(115200);

 Serial.println();

 WiFi.begin(ssid, pass);


 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

  delay(1000);

  Serial.print(".");

 }
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.println('\n');
Serial.println("Connection established!");
Serial.print("IP address:\t");
Serial.println(WiFi.localIP());

//
client = new HTTPSRedirect(httpsPort);
client->setInsecure();
client->setPrintResponseBody(true);
client->setContentTypeHeader("application/json");

Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(host);

// Mencoba Menghubung Sebanyak 5 Kali Jika Gagal
bool flag = false;
for (int i=0; i<6; i++){
  int retval = client->connect(host, httpsPort);
  if (retval == 1){
     flag = true;
     Serial.println("Connected");
     break;
  }
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
  else
    Serial.println("Connection failed. Retrying...");
 }
 if (!flag){
  Serial.print("Could not connect to server: ");
  Serial.println(host);
  return;
 }
//
 Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
 pinMode(ledPin, OUTPUT);
 pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
 pinMode(relay1, OUTPUT);
 pinMode(relay2, OUTPUT);

 pinMode(trigPin, OUTPUT);
 pinMode(echoPin, INPUT);

 pinMode(trig1Pin, OUTPUT);
 pinMode(echo1Pin, INPUT);

 pinMode(trig2Pin, OUTPUT);
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
 pinMode(echo2Pin, INPUT);


 delete client;
 client = nullptr;
}


//Get buttons values
BLYNK_WRITE(V0) {
 bool RelayOne = param.asInt();
 if (RelayOne == 1) {
  digitalWrite(relay1, LOW);
 } else {
  digitalWrite(relay1, HIGH);
 }
}


//Get buttons values
BLYNK_WRITE(V1) {
 bool RelayTwo = param.asInt();
 if (RelayTwo == 1) {
  digitalWrite(relay2, LOW);
 } else {
  digitalWrite(relay2, HIGH);
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
  }
}
BLYNK_WRITE (V5){
 bool buzzer = param.asInt();
 if (buzzer == 1){
   digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
 }
 else{
   digitalWrite(buzzerPin, LOW);
 }
}

void loop() {

   delay(500);
   int duration, distance1;
   digitalWrite (trigPin, HIGH);
   delayMicroseconds (10);
   digitalWrite (trigPin, LOW);
   duration = pulseIn (echoPin, HIGH);
   distance1 = (duration/2) / 29.1;
   Serial.print("Sensor1 : ");
   Serial.println(distance1);
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Blynk.virtualWrite(V2, distance1);
if (distance1 >= batasSensor1){
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  Serial.println("led nyala");
 }else{
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  Serial.println("led mati");
 }

delay(500);// reading will be taken after ....miliseconds
int distance2;
digitalWrite (trig1Pin, HIGH);
delayMicroseconds (10);
digitalWrite (trig1Pin, LOW);
duration = pulseIn (echo1Pin, HIGH);
distance2 = (duration/2) / 29.1;
 Serial.print("Sensor2 : ");
 Serial.println(distance2);
 Blynk.virtualWrite(V3, distance2);
  if (distance2 >= batasSensor2){
  digitalWrite(relay1, HIGH);
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
 Serial.println("relay1 nyala");
 }else{
 digitalWrite(relay1, LOW);
 Serial.println("relay1 mati");
 }

delay(500);// reading will be taken after ....miliseconds
int duration3, distance3;
digitalWrite (trig2Pin, HIGH);
delayMicroseconds (10);
digitalWrite (trig2Pin, LOW);
duration3 = pulseIn (echo2Pin, HIGH);
distance3 = (duration3/2) / 29.1;
 Serial.print("Sensor3 : ");
 Serial.println(distance3);
 Blynk.virtualWrite(V4, distance3);
 if (distance3 >= batasSensor3){
 digitalWrite(relay2, HIGH);
 Serial.println("relay2 nyala");
 }else{
 digitalWrite(relay2, LOW);
 Serial.println("relay2 mati");
 }
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
  static bool flag = false;
if (!flag){
    client = new HTTPSRedirect(httpsPort);
    client->setInsecure();
    flag = true;
    client->setPrintResponseBody(true);
    client->setContentTypeHeader("application/json");
  }
  if (client != nullptr){
    if (!client->connected()){
     client->connect(host, httpsPort);
    }
  }
  else{
    Serial.println("Error creating client object!");
  }

//Mengirim variabel ke Google Spreadsheet
  payload = payload_base + "\"" + distance1 + "," + distance2 + "," + distance3 +
"\"}";

//Mengirim ke Google Spreadsheets
```

```
  Serial.println("Publishing data...");
  Serial.println(payload);
  if(client->POST(url, host, payload))
  { Serial.println("Sukses");
//Lakukan jika pengiriman data berhasil
  }
  else{
//Menampilkan jika Gagal terhubung
   Serial.println("Error while connecting");
  }
  Blynk.run();//Run the Blynk library
  timer.run();//Run the Blynk timer
  //Delay untuk mengirim data lagi
   delay(1000);

}
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Poster

RANCANG BANGUN PEMUTUS ALIRAN LISTRIK SISTEM TEGANGAN RENDAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) PADA DAERAH BANJIR

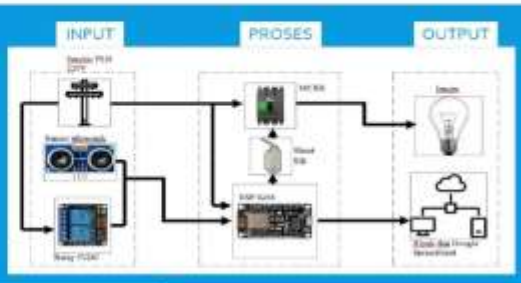
TUJUAN

1. Untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen listrik
2. Untuk memonitoring ketinggian air dan mengendalikan komponen listrik
3. Untuk mengidentifikasi kinerja sistem deteksi banjir yang telah dibuat

LATAR BELAKANG

CARA KERJA ALAT

DIAGRAM BLOK



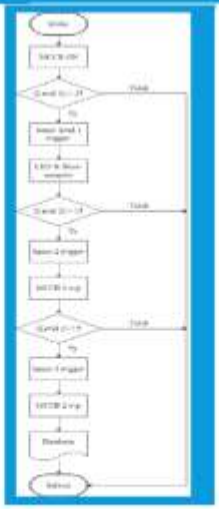
Dibuat Oleh

Akbar Lanang Buana (1903311077)
Muhammad Farriza Hirzan (1903311018)
Muhammad Hanif Zidan (1903311022)

Dosen Pembimbing

Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.S.T., M.Tr.T
NIP. 199405202020122017
Fatahula, S.T., M.Kom
NIP. 196808231995031001

FLOWCHART



MAKET

Lampiran 4 Standar Operasional Prosedur

	STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR ALAT RANCANG BANGUN PEMUTUS ALIRAN LISTRIK JARINGAN TEGANGAN RENDAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) PADA DAERAH BANJIR	
PROSEDUR TETAP	Tanggal Terbit 09 Agustus 2022	Dibuat oleh, **Muhammad Fariza Hirzan** 1903311038 **Akbar Lanang Buana** 1903311077 **Muhammad Hanif Zidan** 1903311002
PENGERTIAN	Tatacara penggunaan Alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Jaringan Tegangan Rendah Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir	
TUJUAN	Memudahkan untuk menggunakan Alat Rancang Bangun Pemutus Aliran Listrik Jaringan Tegangan Rendah Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir	

PROSEDUR PELAKSANAAN	1. Mendownload program melalui https://drive.google.com/drive/folders/1No747q_5p0vEAAIZ-t6KD28tY89vGk3Q?usp=sharing dengan format nama file fix_coding_TA.ino
	2. Ubah token blynk dan wifi yang akan digunakan pada aplikasi Arduino IDE di laptop/komputer pada coding
	char auth[] = "oKxy2Fz07p_Ksgxl22og-RPLH9LNV1Ru";//Enter your Auth token
	char ssid[] = "Hengpon parija";//Enter your WIFI name
	char pass[] = "febrianti0506";//Enter your WIFI password
	Setelah itu upload program dengan menghubungkan Laptop/Komputer dengan Wireless ke NodeMCU ESP 8266
	3. Hubungkan adapter pada Node MCU agar mendapat tegangan, kabel untuk MCCB dan beban untuk lampu di hubungkan juga untuk mendapat pasokan listrik.
	4. Nyalakan wifi atau hotspot pada Handphone, setelah itu tunggu NodeMCU berbunyi untuk menandakan alat sudah terkoneksi dengan wifi dan siap di operasikan.
	5. Isi alat dengan air menggunakan selang secara perlahan dan selang jangan sampai dekat jaraknya dengan sensor Ultrasonik.
	6. Saat air mencapai ketinggian yang sudah dibuat dengan program maka buzzer akan menyala dan MCCB 1 & 2 akan trip.
	7. Untuk melihat database jarak air terhadap sensor dapat dilihat melalui link https://docs.google.com/spreadsheets/d/149ojN48_qUMcSx8nI-RYpfFidaGxRcnY15tlGA_JdkA/edit#gid=0
	8. Untuk membuat Aplikasi Blynk dapat men-tripkan secara manual dan melihat monitoring air seperti pada spreadsheet dapat dilihat melalui Laporan Tugas Akhir dengan judul *Monitoring* Pemutus Aliran Listrik Jaringan Tegangan Rendah Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Pada Daerah Banjir pada https://repository.pnj.ac.id/	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta