



© 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 PROTOTIPE PENGENDALI MCCB DAN MCB
PHB-TR PADA SIMULASI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**

TUGAS AKHIR

**Hilman Luthfi Setya
1903311036
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**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 PROTOTIPE PENGENDALI MCCB DAN MCB
PHB-TR PADA SIMULASI BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hilman Luthfi Setya

1903311036

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022

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 : Hilman Luthfi Setya

NIM : 1903311036

Tanda Tangan :



Tanggal : 16 Agustus 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 mengumumkannya 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 : Hilman Luthfi Setya
NIM : 1903311036
Program Studi : D3-Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Selasa tanggal 02 Agustus 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Arum Kusuma Wardhany, S. T., M. T. ()
NIP. 199107132020122013

Pembimbing II : Ikhsan Kamil, S. T., M. Kom. ()
NIP. 196111231988031003

Depok, 16 Agustus 2022

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



H. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan nikmat dan karunia untuk kelancaran pengerjaan Tugas Akhir.
2. Sujiman (Ayah) dan Krisniyati (Ibu) selaku kedua orang tua penulis, serta keluarga penulis yang selalu memanjatkan doa juga memberikan dukungan baik moral maupun materiil kepada penulis.
3. Ibu Dosen Arum Kusuma Wardhany, S. T., M. T. dan Bapak Dosen Ikhsan Kamil, S. T., M. Kom. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ghulam Muhammad Ali Khan dan Satria Putra Nureko selaku rekan satu kelompok penulis yang telah ikut menyumbangkan ide dan gagasan kepada penulis.
5. Kawan-kawan se-angkatan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Annisa Maul Lydia selaku *partner* penulis yang sudah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis menerima kritik dan saran dari para pembaca demi perbaikan tulisan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 16 Agustus 2022

Hilman Luthfi Setya

NIM. 1903311036

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Rancang Bangun Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Abstrak

Bencana banjir memberikan kerugian bagi pelanggan listrik PT PLN yang wilayah kawasannya terjadi banjir. Untuk pencegahan kecelakaan sengatan listrik akibat banjir, PT PLN mengambil langkah untuk memadamkan gardu distribusi yang wilayahnya terdampak banjir. Langkah tanggap bencana tersebut dilakukan untuk menjaga keselamatan masyarakat yang terdampak banjir dari tersengat listrik, namun hal tersebut memberikan kerugian bagi PT PLN, yaitu kWh jual yang tidak tersalurkan. Penulis membuat suatu gagasan untuk mengatasi permasalahan lamanya pemadaman jaringan listrik akibat banjir yaitu dengan membuat Prototipe Pengendali PHB-TR Gardu Distribusi. Di mana prototipe ini merupakan inovasi dengan mengganti saklar utama pada PHB-TR dengan MCCB yang diaplikasikan di dalam box panel. Dengan prototipe ini, maka petugas PT PLN dapat mempercepat proses pemadaman listrik daerah yang mengalami banjir secara cepat dengan mengendalikan MCCB pada PHB-TR gardu distribusi dari kantor PLN, namun tetap menjaga keandalan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV. Prototipe ini berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Blynk yang dapat dioperasikan dari smartphone dan komputer. Rancang bangun prototipe ini diharapkan dapat membantu petugas PLN untuk memutus pada beban PHB-TR dari kantor PLN atau jarak jauh, serta beberapa manfaat yang dapat PT PLN terima pada inovasi alat ini yaitu penyelamatan kWh yang tidak tersalur dan citra positif bagi PT PLN akan tetap terjaga dengan menjaga keandalan sistem distribusi listrik.

Kata kunci: Banjir, Pengendali, MCCB, PHB-TR, Internet of Things (IoT), Jarak Jauh

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Design and Build Prototype of MCCB and MCB PHB-TR Controller in the Internet of Things (IoT) Based Flood Simulation

Abstract

The flood disaster caused losses for PT PLN electricity customers whose areas were flooded. To prevent electric shock accidents due to flooding, PT PLN took steps to extinguish distribution substations whose areas were affected by flooding. The disaster response step was carried out to maintain the safety of flood-affected communities from being electrocuted, but this resulted in losses for PT PLN, namely the selling kWh that was not distributed. The author makes an idea to overcome the problem of the length of blackouts due to flooding, namely by making a PHB-TR Control Prototype for Distribution Substations. Where this prototype is an innovation by replacing the main switch on the PHB-TR with MCCB which is applied in the box panel. With this prototype, PT PLN officers can speed up the process of blackout areas experiencing flooding quickly by controlling the MCCB at the PHB-TR distribution substation from the PLN office, but still maintaining the reliability of the 20 kV Medium Voltage Network. This prototype is based on the Internet of Things (IoT) which can be controlled remotely using the Blynk application that can be operated from smartphones and computers. The design of this prototype is expected to help PLN officers to disconnect the PHB-TR load from the PLN office or remotely, as well as several benefits that PT PLN can receive from this tool innovation, namely saving kWh that is not channeled and a positive image for PT PLN will be maintained. by maintaining the reliability of the electricity distribution system.

Keywords: *Flood, Controller, MCCB, PHB-TR, Internet of Things (IoT), Remote*

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Perumusan Masalah	2
1. 3 Tujuan	2
1. 4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2. 1 Rancang Bangun	4
2. 2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	4
2. 3 Konfigurasi Sistem Distribusi	5
2. 4 Gardu Distribusi	6
2. 5 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR).....	7
2. 6 MCCB (<i>Moulded Case Circuit Breaker</i>)	7
2. 7 MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	8
2. 8 <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
2. 9 Aplikasi <i>Blynk</i>	9
2. 10 NodeMCU ESP8266	10
2. 11 Motor Servo	11
2. 12 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
2. 13 Sensor PZEM-004T	12
2. 14 Modul <i>Step Down</i> LM2596	12
2. 15 Catu Daya/ <i>Power Supply</i>	13

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 :**
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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. 16	<i>Buzzer</i>	14
2. 17	<i>SAIDI</i> dan <i>SAIFI</i>	15
2. 18	kWh Tidak Terjual/ <i>Energy Not Sarved (ENS)</i>	15
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		16
3. 1	Rancang Alat	16
3. 1. 1	Deskripsi Alat	16
3. 1. 2	Cara Kerja Alat	17
3. 1. 3	Spesifikasi Alat	18
3. 1. 4	Diagram Blok	22
3. 1. 5	<i>Flow Chart</i> Rancang Bangun Prototipe	23
3. 1. 6	Perancangan Desain Pemasangan	24
3. 1. 7	Perancangan Tata Letak Komponen Panel Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i>	25
3. 1. 8	Diagram Pengawatan Panel Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i>	26
3. 2	Realisasi Alat	28
3. 2. 1	Realisasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	29
3. 2. 2	Realisasi Kontrol Prototipe pada Aplikasi <i>Blynk</i>	34
BAB IV PEMBAHASAN		36
4. 1	Perbandingan Perancangan dan Realisasi Alat.....	36
4. 2	Pengujian I.....	37
4. 2. 1	Deskripsi Pengujian	38
4. 2. 2	Prosedur Pengujian.....	39
4. 2. 3	Data Hasil Pengujian.....	40
4. 2. 4	Analisa Hasil Pengujian.....	47
4. 3	Pengujian II.....	48
4. 3. 1	Deskripsi Pengujian	48
4. 3. 2	Prosedur Pengujian	49
4. 3. 3	Data Hasil Pengujian.....	52
4. 3. 4	Analisa Hasil Pengujian.....	57
BAB V PENUTUP		61
5. 1	Kesimpulan.....	61
5. 2	Saran.....	61



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA 62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 64
LAMPIRAN 65



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 Sistem Distribusi Tenaga Listrik dari Gardu Induk (GI) Sampai ke Pelanggan.....	4
Gambar 2. 2 Konfigurasi Jaringan Radial.....	5
Gambar 2. 3 Konfigurasi Jaringan Tertutup (<i>Loop</i>).....	5
Gambar 2. 4 Kubikel 20 kV	6
Gambar 2. 5 Transformator Distribusi.....	6
Gambar 2. 6 PHB-TR.....	6
Gambar 2. 7 <i>MCCB (Moulded Case Circuit Breaker)</i>	7
Gambar 2. 8 <i>MCB (Miniature Circuit Breaker)</i>	8
Gambar 2. 9 Ilustrasi dari Jaringan <i>Internet of Things (IoT)</i>	9
Gambar 2. 10 Aplikasi <i>Blynk</i>	10
Gambar 2. 11 NodeMCU ESP8266.....	10
Gambar 2. 12 Motor Servo.....	11
Gambar 2. 13 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
Gambar 2. 14 Sensor PZEM-004T.....	12
Gambar 2. 15 Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	12
Gambar 2. 16 Gelombang Sinyal.....	13
Gambar 2. 17 <i>Buzzer</i>	14
Gambar 3. 1 Diagram Blok Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	22
Gambar 3. 2 <i>Flow Chart</i> Rancang Bangun Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	23
Gambar 3. 3 Desain Tampak Depan	24
Gambar 3. 4 Desain Tampak Kanan	24
Gambar 3. 5 Desain Tampak Kiri	24
Gambar 3. 6 Desain Tampak Atas.....	24
Gambar 3. 7 Desain Tampak Bawah	24

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 :

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 3. 8 Tata Letak Komponen pada Panel Prototipe Pengendali <i>MCCB dan MCB</i>	25
Gambar 3. 9 Panel untuk Prototipe Pengendali <i>MCCB dan MCB</i>	26
Gambar 3. 10 Diagram Pengawatan Prototipe Pengendali <i>MCCB dan MCB</i>	27
Gambar 3. 11 Realisasi Alat	28
Gambar 3. 12 Diagram Pengawatan Motor Servo, Sensor Ultrasonik HC- SR04, Sensor PZEM-004T dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	29
Gambar 3. 13 Realisasi <i>Hardware</i> dari Prototipe Pengendali <i>MCCB dan MCB</i>	30
Gambar 3. 14 NodeMCU ESP8266.....	30
Gambar 3. 15 Bentuk Fisik Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	31
Gambar 3. 16 Bentuk Fisik Motor Servo.....	32
Gambar 3. 17 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	32
Gambar 3. 18 Bentuk Fisik Sensor PZEM-004T.....	33
Gambar 3. 19 Bentuk Fisik <i>Split Core CT</i>	33
Gambar 3. 20 Bentuk <i>Buzzer</i>	33
Gambar 3. 21 Antarmuka pada <i>Mobile Blynk</i> di <i>Smartphone</i>	34
Gambar 3. 22 Antarmuka pada <i>Webdashboard Blynk</i> di Laptop/Komputer	35
Gambar 4. 1 Model Rancangan dari Prototipe.....	36
Gambar 4. 2 Model Realisasi dari Prototipe.....	37
Gambar 4. 3 Pengujian Tanpa Sumber Tegangan.....	41
Gambar 4. 4 Pengujian dengan Sumber Tegangan.....	45



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266.....	31
Tabel 4. 1 Data Pengujian Tanpa Sumber Tegangan.....	41
Tabel 4. 2 Data Pengujian dengan Sumber Tegangan Menggunakan Tespen.....	46
Tabel 4. 3 Data Pengujian <i>Power Supply</i>	52
Tabel 4. 4 Data Pengujian Modul <i>Step Down</i> LM2596 untuk Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	53
Tabel 4. 5 Data Pengujian Modul <i>Step Down</i> LM2596 untuk Motor Servo.....	53
Tabel 4. 6 Data Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	54
Tabel 4. 7 Data Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	54
Tabel 4. 8 Data Pengujian Arus Sensor PZEM-004T	55
Tabel 4. 9 Data Pengujian Tegangan Sensor PZEM-004T.....	55
Tabel 4. 10 Data Pengujian Kondisi Motor Servo.....	56
Tabel 4. 11 Data Pengujian Motor Servo Terhadap <i>MCCB</i>	56
Tabel 4. 12 Data Pengujian Motor Servo Terhadap <i>MCB</i>	57

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	65
Lampiran 2 Poster Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	66
Lampiran 3 <i>Standard Operating Procedure (SOP)</i> Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	67
Lampiran 4 Proses <i>Wiring</i> Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	68
Lampiran 5 Proses Pengambilan Data Pengujian Tanpa Tegangan Menggunakan Multimeter	69
Lampiran 6 Proses Pengambilan Data Pengujian dengan Tegangan Menggunakan Tespen	70
Lampiran 7 <i>Datasheet</i> NodeMCU ESP8266.....	71
Lampiran 8 <i>Datasheet</i> Motor Servo 1.....	72
Lampiran 9 <i>Datasheet</i> Motor Servo 2.....	73
Lampiran 10 <i>Datasheet</i> Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	74
Lampiran 11 <i>Datasheet</i> Sensor PZEM-004T	75
Lampiran 12 Program Arduino Prototipe Pengendali <i>MCCB</i> dan <i>MCB</i> PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	76

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 :

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana banjir memberikan kerugian yang besar bagi banyak orang, khususnya bagi pelanggan listrik PT PLN di mana wilayah kewasannya rawan terjadi banjir. Untuk pencegahan kecelakaan sengatan listrik akibat banjir PT PLN mengambil langkah untuk memadamkan gardu distribusi yang wilayahnya terdampak banjir.

Langkah tanggap bencana tersebut dilakukan PT PLN untuk menjaga keselamatan masyarakat yang terdampak banjir dari kecelakaan tersengat listrik, namun hal tersebut juga memberikan kerugian bagi PT PLN sendiri, yaitu kWh jual PLN yang tidak tersalurkan. Dalam kasus ini, penulis mengambil latar masalah pada wilayah dengan tipe konfigurasi jaringan radial yang terdampak banjir. Di mana kekurangan dari tipe konfigurasi radial adalah jika mengalami gangguan pada satu titik maka titik yang lain tidak akan teraliri listrik. Dari permasalahan tersebut selain mengalami kerugian materiil juga berdampak pada citra PT PLN di masyarakat, khususnya masyarakat yang wilayahnya tidak terkena banjir namun karena di sekitar wilayahnya terkena banjir harus turut merasakan pemadaman.

Dengan dilatarbelakangi dari permasalahan tersebut, penulis membuat suatu gagasan atau pengembangan untuk mengatasi permasalahan lamanya pemadaman jaringan listrik akibat banjir yaitu dengan membuat Rancang Bangun Prototipe Pengendali PHB-TR Gardu Distribusi. Prototipe ini merupakan inovasi dengan mengganti saklar utama pada PHB-TR dengan *MCCB* yang diaplikasikan di dalam box panel. Dengan prototipe ini, maka petugas PLN dapat mempercepat proses pemadaman jaringan listrik daerah yang mengalami banjir secara cepat dengan mengendalikan *MCCB* pada PHB-TR gardu distribusi dari kantor PLN, namun tidak mengganggu atau tetap menjaga keandalan Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 kV. Prototipe yang dibuat ini berbasis *Internet of Thing (IoT)* yang dapat dikendalikan dan dikontrol dari jarak jauh dengan menggunakan sebuah aplikasi bernama *Blynk* yang dapat dioperasikan dari *smartphone* dan laptop/komputer.



Sehingga dalam rancang bangun prototipe ini diharapkan dapat membantu petugas PLN untuk memutus beban tegangan rendah dari kantor PLN atau dari jarak jauh, serta beberapa manfaat yang dapat PT PLN terima pada inovasi alat ini yaitu penyelamatan kWh yang tidak tersalur dan menurunkan angka *SAIDI* (*System Average Interruption Duration Index*) dan *SAIFI* (*System Average Interruption Frequency Index*). Selain itu, citra positif bagi PT PLN akan tetap terjaga dengan menjaga keandalan sistem distribusi listrik.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada laporan tugas akhir ini didasarkan pada permasalahan yang dikemukakan seperti :

- a. Bagaimana cara merancang Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*)?
- b. Bagaimana pemilihan komponen dalam membuat Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*)?
- c. Bagaimana rangkaian sistem kontrol Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*)?
- d. Bagaimana cara pengoperasian Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*)?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang sesuai deskripsi kerja Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*).
- b. Memahami pemilihan peralatan dan komponen pada Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*).
- c. Menginstalasi sistem kontrol Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*).
- d. Melakukan pengoperasian Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things* (*IoT*).

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah tersedianya Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)* yang akan menghasilkan :

- a. Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- b. Buku laporan Tugas Akhir Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- c. Jurnal Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- d. Poster Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*.

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan alat, realisasi alat, dan pengujian pada alat maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Prototipe ini dapat membantu operator dalam mengendalikan PHB-TR dari mana saja dan kapan saja secara *online* dan *real time*.
2. Dapat menghemat waktu dalam pemutusan beban PHB-TR dikarenakan dapat dikontrol dari jarak jauh.
3. Membuat operator PLN lebih mudah untuk memutus atau menghubungkan beban PHB-TR dalam menanggulangi bencana banjir maupun perawatan jaringan dikarenakan pengaplikasian prototipe yang sangat mudah dan efisien.
4. Setiap komponen yang digunakan telah sesuai dengan spesifikasi baik dari segi fungsi dan cara kerjanya.
5. Prototipe alat telah dibuat sesuai dengan deskripsi desain.

5.2 Saran

Saran atau rekomendasi dari penulis adalah sebagai berikut :

1. Pada panel prototipe pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada simulasi banjir berbasis *Internet of Things (IoT)* ini perlu dipasang sistem *grounding* agar aman terhadap arus bocor.
2. Koneksi jaringan internet harus stabil agar prototipe dapat beroperasi dengan maksimal.
3. Motor servo yang digunakan disarankan dengan kekuatan torsi minimum 20 KG dan *gear* berbahan metal serta memberikan tegangan maksimal pada motor servo agar mendapatkan torsi terbaik untuk menggerakkan tuas dari *MCCB* dan *MCB* PHB-TR.



DAFTAR PUSTAKA

- Antoro, G. D. & Syakur, A. (2020). *Sinkronisasi Trafo Unit Gardu Bergerak (UGB) dengan Trafo Distribusi di Lingkungan PLN*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Armando, A. & Tsauri, S. (2017). *Pemeliharaan Gardu Distribusi PT PLN (Persero) Area Serpong*. Jakarta: Sekolah Tinggi Teknik-PLN.
- Artiyasa, M. (2020). *Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk*. Fidelity: Jurnal Teknik Elektro, 2(1), 59–78.
- Budiharto, W. (2018). *Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Fitrah, H. A. (2019). *Korona Pada Kubikel 20 kV Gardu Distribusi*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- Habibi, S. & Mukhsim, M. (2017). *Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android menggunakan Modul PZEM-004T*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Teknik Elektro Terapan, 157-162.
- Hamdani, R. (2019). *Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)*. Bandung: Universitas Nurtanio Bandung.
- Hidayat, A. D., Sudibya, B., & Waluyo, C. B. (2019). *Pendeteksi Tingkat Kebisingan berbasis Internet of Things sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruang Perpustakaan*. Avitec, 1(1), 99–109.
- Ikhsan, B. F. N. (2021). *Meminimalisir Terjadinya Pemadaman Akibat Penggantian Trafo Distribusi 20 kV dengan Metode Minim Padam Menggunakan Unit Gardu Bergerak (UGB)*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- Mulyanto & Handani (2020). *Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan pada Toko OMG Berbasis WEB di Kecamatan Empang Kabupaten Sumbawa*. Sumbawa: Universitas Teknologi Sumbawa.
- Pakiding & Silimang (2015). *Perancangan Sistem Pengendalian Beban dari Jarak Jauh Menggunakan Smart Relay*. Manado: UNSRAT.
- Pasra, N & Ruswandi, P. P. (2016). *Pelaksanaan Manajemen Pemeliharaan Gardu Distribusi*. Jakarta: Sekolah Tinggi Teknik-PLN.
- Pramono, T. J. & Hajar, I (2017). *Studi Analisis Gangguan Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah dan Upaya Mengatasinya di Pln Area Tanjung Priok*. Jakarta: Sekolah Tinggi Teknik PLN.
- PT PLN (Persero). (2010). *Buku 1: Kriteria Desain Enjiniring Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta: PT PLN (Persero).

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 mengumumikan 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

Puspasari, F. & Fahrurrozi, I. (2019). *Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Sarmun, W (2011). *Buku Saku Pelayanan Teknik*. Depok: Garamond.

Sitohang, E. P. & Mamahit, D. J. (2018). *Rancang Bangun Catu Daya Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.

Sujarwata. (2013). *Pengendalian Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2SX Untuk Mengembangkan Sistem Robotika*. Semarang: Jurnal UNNES Semarang.

Suryono & Supriyati. (2018). *Rancang Bangun Pengontrol Panel Listrik Menggunakan Radio Frekuensi Identifikasi (RFID)*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Hilman Luthfi Setya

Lulus dari SD Negeri Mampang 3, SMP Negeri 9 Depok, dan SMK Negeri 2 Depok. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Universitas Indonesia (Sekarang 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



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

Lampiran 1. Foto Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*



Tampak Bagian Dalam Panel



Tampak Depan

Tampak Belakang



© 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



Tampak Kanan



Tampak Kiri



Tampak Atas



Lampiran 2. Poster Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

LATAR BELAKANG

Banjir memberikan kerugian bagi masyarakat terutama jika banjir ini terjadi di wilayah dengan tipe konfigurasi jaringan listrik radial yang mana jika mengalami gangguan pada satu titik maka titik yang lain tidak akan teraliri listrik. PT PLN mengambil tindakan penyelamatan dengan mematikan PHB-TR gardu distribusi pada wilayah yang terdampak banjir secara langsung oleh operator, sehingga masyarakat dapat terhindar dari kecelakaan sengatan listrik akibat banjir. Namun, hal tersebut juga memberikan kerugian bagi PT PLN yaitu kWh jual yang tidak tersalurkan karena masyarakat yang wilayahnya tidak terdampak banjir akan turut merasakan pemadaman listrik. Dengan demikian, penulis membuat gagasan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat Prototipe Pengendali PHB-TR Gardu Distribusi. Dengan prototipe ini petugas PLN dapat mempercepat proses pemadaman listrik daerah yang mengalami banjir secara cepat dengan mengendalikan MCCB pada PHB-TR gardu distribusi, namun tidak mengganggu atau tetap menjaga keandalan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV. Prototipe yang dibuat ini berbasis *IoT* yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi *Blynk* yang dioperasikan dari *smartphone/laptop*. Sehingga, prototipe ini dapat membantu petugas PLN untuk memutus beban tegangan rendah dari jarak jauh.

TUJUAN

1. Merancang dan membangun prototipe sesuai deskripsi kerja prototipe.
2. Memahami kinerja dari Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *IoT*.
3. Mempermudah dan mempercepat proses pemadaman listrik pada PHB-TR yang berada di lokasi banjir secara *realtime*.

CARA KERJA ALAT

Prototipe ini bekerja pada 2 kondisi yaitu pada saat kondisi otomatis dan manual

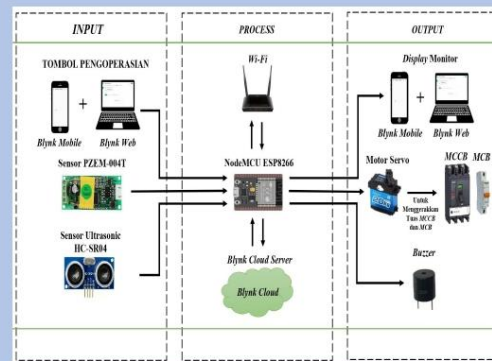
❖ Kondisi Manual:

Ketika ketinggian air pada simulasi banjir telah mencapai 1,5 meter, maka *buzzer* akan aktif dan pada aplikasi *Blynk* akan memunculkan notifikasi peringatan banjir. Setelah notifikasi muncul, maka operator dapat mengontrol motor servo untuk memutuskan tuas MCCB dan atau MCB Fasa R. Jika MCCB dan atau MCB Fasa R sudah OFF, maka arus yang terukur sensor adalah 0A dan menampilkannya di aplikasi *Blynk* serta memunculkan notifikasi bahwa tidak ada arus mengalir. Apabila kondisi sudah aman dan normal, tekan kembali tombol pengendali untuk mengoperasikan motor servo untuk mengaktifkan kembali tuas pada MCCB dan atau MCB Fasa R.

❖ Kondisi Otomatis:

Ketika ketinggian air pada simulasi banjir telah mencapai 1,5 meter, maka *buzzer* akan aktif dan pada aplikasi *Blynk* akan memunculkan notifikasi peringatan banjir. Setelah notifikasi muncul, maka secara otomatis motor servo akan memutuskan tuas MCCB. Jika MCCB sudah OFF, maka arus yang terukur sensor adalah 0A dan menampilkannya di aplikasi *Blynk* serta memunculkan notifikasi bahwa tidak ada arus mengalir. Apabila ketinggian air pada simulasi banjir sudah turun atau di bawah 1,5 meter, maka secara otomatis MCCB akan aktif kembali

DIAGRAM BLOK



MAKET



Dibuat Oleh:

1. Ghulam Muhammad A. K. NIM. 1903311043
2. Hilman Luthfi Setya NIM. 1903311036
3. Satria Putra Nureko NIM. 1903311042

Dosen Pembimbing

1. Arum Kusuma W., S.T., M.T. NIP. 199107132020122013
2. Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. NIP. 196111231988031003

SPESIFIKASI

1. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 | Tegangan: 3,3V - 5V
2. Power Supply | AC Input: 220V, DC Output: 12V, Arus: 10A
3. Modul Step Down LM2596 | Output Voltage Range: 1,25V - 37V
4. Motor Servo | 6V, Torsi: 35 kg.cm & 20 kg.cm, Sudut: 90°
5. Sensor Ultrasonik HC-SR04 | Tegangan: 5V
Jarak Deteksi: 2 cm - 450 cm
6. Sensor PZEM-004T | Range Arus: 0 - 100A
Range Tegangan: 80 - 260V
7. Buzzer | Tegangan: 3V, Kekuatan Suara: 80 - 85 dB

Tanggal Sidang 02 Agustus 2022

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3. *Standard Operating Procedure (SOP)* Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Prototipe Pengendali MCCB dan MCB PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Dibuat Oleh:

1. Ghulam Muhammad Ali Khan
NIM. 1903311043
2. Hilman Luthfi Setya
NIM. 1903311036
3. Satria Putra Nureko
NIM. 1903311042

Dosen Pembimbing

1. Arum Kusuma W., S. T., M. T.
NIP. 199107132020122013
2. Ikhsan Kamil, S. T., M. Kom.
NIP. 196111231988031003

Alat dan Bahan

1. Sumber Tegangan 220 VAC
2. Internet
3. *Smartphone*/Laptop
4. Aplikasi *Blynk IoT*

CARA PENGOPERASIAN ALAT

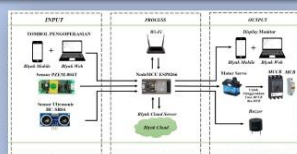
CARA PENGOPERASIAN MODE MANUAL

1. Pastikan kondisi awal tuas MCCB dan MCB Fasa R dalam keadaan *ON* dan *Power Supply* tersambung dengan tegangan rendah 220VAC (Sambungkan pada salah satu jalur fasa).
2. Pastikan NodeMCU ESP8266 dan Aplikasi *Blynk* sudah terhubung dengan internet pada *wifi (SSID dan Password Wifi)* tertera pada pintu bagian dalam panel).
3. Buka Aplikasi *Blynk* pada *smartphone* atau laptop dan lakukan *login* pada akun (*Email dan Password* akun *Blynk* tertera pada pintu bagian dalam panel), lalu pastikan Aplikasi *Blynk* sudah dalam keadaan *online* dan terhubung.
4. Pilih mode manual pada *selector mode* pada Aplikasi *Blynk*.
5. Kemudian pada simulasi banjir, isi air pada galon sampai air melewati batas yang sudah ditentukan yaitu 1,5 meter.
6. Notifikasi peringatan banjir akan muncul pada Aplikasi *Blynk* dan *buzzer* akan aktif.
7. Tekan tombol pengendali MCCB dan atau MCB Fasa R pada Aplikasi *Blynk* untuk memutuskan tuas MCCB dan atau MCB Fasa R.
8. Setelah MCCB dan atau MCB Fasa R telah *OFF*, maka tidak ada nilai arus yang tertera pada *display monitor* Aplikasi *Blynk* dan akan muncul notifikasi bahwa arus listrik telah mati.
9. Terakhir, untuk penormalan tekan kembali tombol pengendali MCCB dan atau MCB Fasa R pada Aplikasi *Blynk*

CARA PENGOPERASIAN MODE OTOMATIS

1. Pastikan kondisi awal tuas MCCB dan MCB Fasa R dalam keadaan *ON* dan *Power Supply* tersambung dengan tegangan rendah 220VAC (Sambungkan pada salah satu jalur fasa).
2. Pastikan NodeMCU ESP8266 dan Aplikasi *Blynk* sudah terhubung dengan internet pada *wifi (SSID dan Password Wifi)* tertera pada pintu bagian dalam panel).
3. Buka Aplikasi *Blynk* pada *smartphone* atau laptop dan lakukan *login* pada akun (*Email dan Password* akun *Blynk* tertera pada pintu bagian dalam panel), lalu pastikan Aplikasi *Blynk* sudah dalam keadaan *online* dan terhubung.
4. Pilih mode otomatis pada *selector mode* pada Aplikasi *Blynk*.
5. Kemudian pada simulasi banjir, isi air pada galon sampai air melewati batas yang sudah ditentukan yaitu 1,5 meter.
6. Notifikasi peringatan banjir akan muncul pada Aplikasi *Blynk* dan *buzzer* akan aktif.
7. Secara otomatis motor servo akan aktif untuk memutuskan tuas MCCB.
8. Setelah MCCB telah *OFF*, maka tidak ada arus yang tertera pada *display monitor* Aplikasi *Blynk* dan akan muncul notifikasi bahwa arus listrik telah mati.
9. Terakhir, saat ketinggian air pada simulasi sudah turun atau di bawah 1,5 meter maka otomatis MCCB akan aktif

DIAGRAM BLOK



MAKET



- 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Proses *Wiring* Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*



© 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 5. Proses Pengambilan Data Pengujian Tanpa Tegangan Menggunakan Multimeter



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 6. Proses Pengambilan Data Pengujian dengan Tegangan Menggunakan Tespen



© 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 7. *Datasheet* NodeMCU ESP8266

	Official NodeMCU	NodeMCU Carrier Board	LoLin NodeMCU
Mikrokontroler	ESP-8266 32-bit	ESP-8266 32-bit	ESP-8266 32-bit
Model NodeMCU	amika	amika	Klon LoLin
Ukuran NodeMCU	49mm x 26mm	49mm x 26mm	58mm x 32mm
Ukuran Papan Pembawa	tidak ada	102mm x 51mm	tidak ada
Spasi Pin	0,9" (22,86mm)	0,9" (22,86mm)	1.1" (27.94mm)
Kecepatan jam	80 MHz	80 MHz	80 MHz
USB ke Serial	CP2102	CP2102	CH340G
Konektor USB	USB mikro	USB mikro	USB mikro
Tegangan Operasi	3.3V	3.3V	3.3V
Tegangan Masukan	4.5V-10V	4.5V-10V	4.5V-10V
Memori Flash/SRAM	4 MB / 64 KB	4 MB / 64 KB	4 MB / 64 KB
Pin I/O Digital	11	11	11
Analog Dalam Pin	1	1	1
Rentang ADC	0-3.3V	0-3.3V	0-3.3V
UART/SPI/I2C	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1	1 / 1 / 1
WiFi Built-In	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n	802.11 b/g/n
Kisaran suhu	-40C - 125C	-40C - 125C	-40C - 125C
Tautan Produk		NodeMCU	NodeMCU

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Datasheet Motor Servo 1



SPT5435LV-180/180 Derajat/35kg/Mobil Remote Control/SPT Servo/Torsi Besar/Sudut Besar/Gigi Logam/Servo Digital/Mobil Remote Control

Rentang Adaptif



SPT5435LV-180-----Tanggal Pembaruan Parameter: 2021/6/13

Merek:	SPT Servo	Potensiometer:	Mekanika
Motor:	Inti	Rentang Tegangan:	4.8V / 6.0V
Titik Netral:	1500µs	Frekuensi Sinyal:	330Hz
Tegangan PWM:	3.3V-5.0V	Tegangan PWM:	3.3V-5.0V
Sudut Umpan Balik:	Tidak	Suhu Operasional:	-10°C-50°C
Siklus:	20ms	Band mati:	4s
Arah Bawaan:	CW	Ya / tidak Kunci:	Kunci
Sudut kendali jarak jauh:	90 °	Sudut 500-2500:	180 ° / PWM
Arus Diam:	100mAh	Nilai Saat Ini:	1.4A
Memblokir Saat Ini:	3.5A	Berat / Dimensi:	70g / 40.5*20*40.5mm
gigi keluaran:	Futaba 25T	Bahan gigi:	Semua Perlengkapan Logam
Bahan bingkang:	Setengah Aluminium Shell	bantalan:	2BB
Panjang Kawat Konektor:	260MM	definisi garis:	Coklat-/Merah+/Oranye s
Operasi cepat:	4.8V/0.16 °/60 °	6.0V/0.14 °/60 °	/
Torsi Kios:	4.8V/29 kg.cm	6.0V/35 kg.cm	/

pengantar

全金属齿轮-All metal gear



电机齿轮/Motor Gear:

C3604

二级齿/Two Gear:

A7075(Anode)+SUS416(Quenching)

三级齿/Three Gear:

SUS416+SUS416(Quenching)

四级齿/Four Gear:

SUS416+SUS416(Quenching)

输出齿/Output Gear:

不锈钢/SUS303



四个铜套固定

Upper And Lower 4 Copper Sleeve Fixation

- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. *Datasheet Motor Servo 2*

LF-20MG

Torsi(4.8V): 16,5 kg-cm (229,1 oz/in)
 Torsi(6,6V): 20,0 kg-cm (277,7 oz/in)
 Kecepatan: 0,18 detik (4.8V) 0,16 detik (6.6V)
 Tegangan Operasi: 4,8 ~ 6,6 Volt DC
 Berat: 60 g (2,12 oz)
 Jenis Bantalan: Bantalan Bola x 2
 Jenis Motor:
 Jenis Roda Gigi Motor DC: Suhu Pengoperasian Tembaga & Aluminium
 : -20°C~60°C
 Frekuensi kerja: 1520µs / 333hz
 Ukuran: 40,7 x 20,5 x 39,5 mm (1,60 x 0,80 x 1,55 inci)



[Sebelumnya](#)



**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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10. *Datasheet* Sensor Ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 Ultrasonic Sensor

Elijah J. Morgan

Nov. 16 2014

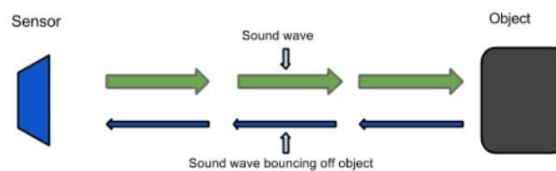
The purpose of this file is to explain how the HC-SR04 works. It will give a brief explanation of how ultrasonic sensors work in general. It will also explain how to wire the sensor up to a microcontroller and how to take/interpret readings. It will also discuss some sources of errors and bad readings.

1. How Ultrasonic Sensors Work
2. HC-SR04 Specifications
3. Timing chart, Pin explanations and Taking Distance Measurements
4. Wiring HC-SR04 with a microcontroller
5. Errors and Bad Readings



1. How Ultrasonic Sensors Work

Ultrasonic sensors use sound to determine the distance between the sensor and the closest object in its path. How do ultrasonic sensors do this? Ultrasonic sensors are essentially sound sensors, but they operate at a frequency above human hearing.



The sensor sends out a sound wave at a specific frequency. It then listens for that specific sound wave to bounce off of an object and come back (Figure 1). The sensor keeps track of the time between sending the sound wave and the sound wave returning. If you know how fast something is going and how long it is traveling you can find the distance traveled with equation 1.

2. HC-SR04 Specifications

The sensor chosen for the Firefighting Drone Project was the HC-SR04. This section contains the specifications and why they are important to the sensor module. The sensor modules requirements are as follows.

- Cost
- Weight
- Community of hobbyists and support
- Accuracy of object detection
- Probability of working in a smoky environment
- Ease of use

The HC-SR04 Specifications are listed below. These specifications are from the Cyttron Technologies HC-SR04 User's Manual (source 1).

- Power Supply: +5V DC
- Quiescent Current: <2mA
- Working current: 15mA
- Effectual Angle: <15°
- Ranging Distance: 2-400 cm
- Resolution: 0.3 cm
- Measuring Angle: 30°
- Trigger Input Pulse width: 10uS
- Dimension: 45mm x 20mm x 15mm
- Weight: approx. 10 g

The HC-SR04's best selling point is its price; it can be purchased at around \$2 per unit.



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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 11. *Datasheet* Sensor PZEM-004T

PZEM-004T V3.0 User Manual

Overview

This document describes the specification of the **PZEM-004T** AC communication module, the module is mainly used for measuring AC voltage, current, active power, frequency, power factor and active energy, the module is without display function, the data is read through the **TTL** interface.

PZEM-004T-10A: Measuring Range 10A (Built-in Shunt)

PZEM-004T-100A: Measuring Range 100A (external transformer)

1. Function description

1.1 Voltage

- 1.1.1 Measuring range: 80~260V
- 1.1.2 Resolution: 0.1V
- 1.1.3 Measurement accuracy: 0.5%

1.2 Current

- 1.2.1 Measuring range: 0~10A (**PZEM-004T-10A**) ; 0~100A (**PZEM-004T-100A**)
- 1.2.2 Starting measure current: 0.01A (**PZEM-004T-10A**) ; 0.02A (**PZEM-004T-100A**)
- 1.2.3 Resolution: 0.001A
- 1.2.4 Measurement accuracy: 0.5%

1.3 Active power

- 1.3.1 Measuring range: 0~2.3kW (**PZEM-004T-10A**) ; 0~23kW (**PZEM-004T-100A**)
- 1.3.2 Starting measure power: 0.4W
- 1.3.3 Resolution: 0.1W
- 1.3.4 Display format:
 - <1000W, it display one decimal, such as: 999.9W
 - ≥1000W, it display only integer, such as: 1000W
- 1.3.5 Measurement accuracy: 0.5%



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 12. Program Arduino Prototipe Pengendali *MCCB* dan *MCB* PHB-TR pada Simulasi Banjir Berbasis *Internet of Things (IoT)*

```
#include <Servo.h>
#include<PZEM004Tv30.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL1F1jL-pm"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "SISTEM PENGOPERASIAN"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "QAqcaxeRYwDkRtZpI3Gx-IgMAFUJSGom"

#define trig D8
#define echo D7

Servo PengendaliMCCB;
Servo PengendaliMCB;
PZEM004Tv30 pzem (D5, D6); //Rx=D5, TX=D6
BlynkTimer timer;

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
char ssid[] = "MF90_DC27C6";//Enter your WIFI name
char pass[] = "PB43BA5CM3";//Enter your WIFI password

float arus,tegangan;
long LevelAir= 0;
float NilaiArus;
float NilaiTegangan;
int MCCB;
int MCB;
int ManualAutoMode;

BLYNK_WRITE(V0) {
  MCCB=param.asInt();
  if(ManualAutoMode==1){
    if(MCCB==1){
      PengendaliMCCB.write(90);
      delay(100);
    }
    else{
      PengendaliMCCB.write(0);
      delay(100);
    }
  }
}

BLYNK_WRITE(V1) {
  MCB=param.asInt();
  if(MCB==1){
```



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

PengendaliMCB.write(0);
  delay(100);
}
else{
PengendaliMCB.write(90);
  delay(100);
}
}

BLYNK_WRITE (V4)
{
  ManualAutoMode = param.asInt();

  if (ManualAutoMode == 1) //Jika Sistem Manual (ketika tombol di device
  blynk diklik maka akan berganti ke mode manual
  {
    Serial.println("Manual");
    Blynk.syncVirtual(V0);
  }
  else
  {
    Serial.println("Automatic");
  }
}

BLYNK_WRITE (V2) {
  NilaiArus = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE (V3) {
  NilaiTegangan = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE (V5) {
  LevelAir = param.asInt();
}

void setup() {
  pinMode(trig, OUTPUT);
  pinMode(echo, INPUT);
  pinMode(D2,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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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

```

PengendaliMCCB.attach(D3,500,2400);
PengendaliMCB.attach(D4,500,2400);
Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
  timer.setInterval(1000L, Level);
}

void loop() {
  arus= pzem.current();
  if(isnan(arus)){
    Serial.println("Gagal membaca arus");
  }
  else
  {
    Serial.print("arus : ");
    Serial.print(arus);
    Serial.println("A");
  }
  if(arus==0.00){
    Blynk.logEvent("arus_listrik_off");
  }
  else{
    Serial.println("arus listrik fasa R On");
  }
  tegangan= pzem.voltage();
  if(isnan(tegangan)){
    Serial.println("Gagal membaca tegangan");
  }
  else
  {
    Serial.print("tegangan : ");
    Serial.print(tegangan);
    Serial.println("Volt");
  }
  Serial.println();
  Blynk.virtualWrite(V2, arus);
  Blynk.virtualWrite(V3, tegangan);
  Level();
  Blynk.run();
  timer.run();
}

void Level() {

```



© 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

```
float durasi,ketinggian, air;
digitalWrite(trig,LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trig,HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trig,LOW);
durasi = pulseIn(echo,HIGH);
ketinggian = (durasi/2)/29.1;
air = (35-ketinggian)/10;
Blynk.virtualWrite(V5,air);
Serial.println("ketinggian air : ");
Serial.print(air);
Serial.println("m");
delay(500);
if(air>1.5){
  Blynk.logEvent("water_danger");
  Serial.println("Banjir Banjir!!!");
  digitalWrite(D2, HIGH);
}
else{
  Serial.println("kondisi aman terkedali");
  digitalWrite(D2,LOW);
}
if (ManualAutoMode != 1){
  if(air>=1.5){
    PengendaliMCCB.write(90);
    delay(100);

  }
  else(PengendaliMCCB.write(0),delay(100));
}
}
```

