



© 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 *GROUND FAULT DETECTOR* 20 KV DENGAN
SIMULASI TEGANGAN RENDAH 220 V BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IoT)***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hendra Saputra

1903311010

**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 DAN BANGUN ALAT *GROUND FAULT DETECTOR* 20 KV
DENGAN SIMULASI TEGANGAN RENDAH 220 V BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hendra Saputra

1903311010

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTIRK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JARAKTA

2022



HALAMAN PERYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Hendra Saputra

NIM : 190331010

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 Juli 2022



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 : Hendra Saputra
NIM : 1903311010
Program Studi : Teknik Listrik
Rancang Bangun *Ground Fault Detector* 20 kV
Judul Tugas Akhir : Dengan Simulasi Tegangan Rendah 220 V Berbasis
Internet Of Things (IoT)

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 27 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Drs. Indra Z., S.T., M.Kom.
(NIP. 195810021986031001)
Pembimbing II : Fatahula, S.T., M.Kom.
(NIP. 196508231994031001)



Depok, 15 Agustus 2022

Sisahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sja Djaryani, 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 kritikan 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 saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan dalam pelaksanaan pembuatan alat dan laporan Tugas Akhir. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.


Alat dan laporan ini berjudul “Rancang dan Bangun Alat *Ground Fault Detector* 20 kV dengan Simulasi Tegangan Rendah 220 V berbasis *Internet Of Things* (IoT) ”. Alat tersebut berfungsi sebagai indikator ketika terjadi gangguan arus lebih dan hubung singkat pada saluran listrik.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Fatahula, S.T., M. Kom, selaku dosen pembimbing I dan Bapak A. Indra Z. S., S.T., M. Kom, selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Para dosen dan civitas akademika program studi Teknik Listrik yang telah banyak mengajarkan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan doa.
4. Prasetyo Nugroho dan Viona Sephia selaku teman satu tim yang telah bekerjasama dengan penulis selama pengerjaan Tugas Akhir serta dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Sahabat – sahabat dan teman penulis yang telah banyak memberi semangat dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

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

Depok, 27 Juli 2022



Penulis



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

Alat *Ground fault detector* digunakan untuk mendeteksi gangguan hubung singkat maupun arus lebih yang terjadi antar fasa dengan pentanahan (*grounding*). Alat *Ground fault detector* ini akan bekerja dengan sumber tegangan 220V dan digunakan pada rumah tinggal ataupun industri rumah tinggal satu fasa. Pembacaan yang dilakukan yaitu pembaccan arus menggunakan sensor *PZEM-004t V3* dan *CT arus 0A – 100A*. Komponen yang digunakan sebagai pengolahan data utama adalah *ESP8266 Node MCU* yang juga berperan untuk mengirimkan data melalui jaringan internet yang disediakan oleh *Wifi* yang dikoneksikan untuk mengirimkan data ke *Google Spreadsheet* dan aplikasi *Blynk*. Alat *Ground Fault Detector* ini juga dilengkapi dengan modul *GPS* yang dapat mendeteksi lokasi dimana letak alat saat terjadi gangguan. Alat *Ground fault detector* juga menggunakan peran *IoT* dalam kerjanya agar memiliki aksesibilitas yang mudah dan terjangkau untuk semua orang. Data yang dikirim ke *Google Spreadsheet* dan aplikasi *Blynk* dapat dijadikan database untuk mengetahui seberapa besar dan seberapa banyaknya terjadi gangguan arus hubung singkat ataupun arus lebih.

Kata kunci: *Blynk, ESP8266, gangguan hubung singkat, Google Spreadsheets, ground fault, PZEM-004t V3*

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

Abstract

The ground fault detector is used to detect short circuit and overcurrent faults that occur between phases and grounding. This ground fault detector tool will work with a 220V voltage source and is used in residential homes or single-phase residential industries. The readings taken are current readings using the PZEM-004t V3 sensor and CT current 0A - 100A. The component used as the main data processing is the ESP8266 Node MCU which also plays a role in sending data through the internet network provided by Wifi which is connected to send data to Google Spreadsheets and the Blynk application. This Ground Fault Detector is also equipped with a GPS module that can detect the location of the device when a disturbance occurs. Ground fault detector tools also use the role of IoT in their performance to have easy and affordable accessibility for everyone. The data sent to Google Sheets and the Blynk application can be used as a database to find out how much and how much short-circuit or overcurrent disturbances occur.

Keywords: *Blynk, ESP8266, Google Spreadsheets, ground fault, over current, PZEM-004t V3, short circuit*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sistem Tenaga Listrik.....	4
2.2. Sistem Distribusi	6
2.3. Jenis Gangguan.....	7
2.4. Arus Listrik.....	8
2.4.1. Hukum Ohm.....	8
2.4.2. Arus Hubung Singkat.....	9
2.4.3. Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah	10

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

2.5.	Sistem Pembumian	11
2.6.	Perancangan dan Pemasangan Alat	13
2.7.	ESP8266 NodeMCU	14
2.8.	Sensor PZEM-004t V3	15
2.9.	CT AC PZCT-2 (0A-100A)	16
2.10.	<i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	17
2.11.	Modul Relay	18
2.12.	Lampu LED	19
2.13.	Modul GPS NEO-6M	20
2.14.	Aplikasi Blynk	21
2.15.	Cara Kerja <i>Internet of Things</i> (IoT).....	22
2.16.	Cloud Computing Platform.....	22
2.17.	Google Sheet.....	23
2.18.	<i>Single Board Micro Computer</i> (SBMC).....	23
BAB III PERANCANGAN DAN RELAISASI		24
3.1.	Perancangan Alat.....	24
3.1.1.	Deskripsi Alat	24
3.1.2.	Cara Kerja Alat	25
3.1.3.	Spesifikasi Komponen Dan Alat.....	26
3.1.4.	Diagram Blok	31
3.1.5.	Diagram Alur Cara Kerja Alat	32
3.2.	Realisasi Alat.....	33
3.2.1.	Perencanaan Perangkat Keras	33
3.2.2.	Realisasi Perangkat Lunak	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Perbandingan Perancangan dan Realisasi	44



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

4.2.	Pengujian-Pengujian.....	48
4.2.1.	Pengujian Secara Visual.....	48
4.2.2.	Pengujian <i>Ground Fault Detector</i> Tanpa Tegangan.....	51
4.2.3.	Pengujian <i>Ground Fault Detector</i> dengan Tegangan	53
4.2.4.	Pengujian Perangkat Lunak.....	56
BAB V	PENUTUP	59
5.1.	Kesimpulan.....	59
5.2.	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		xiv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		xv
LAMPIRAN.....		xvi



**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik.....	4
Gambar 2. 2 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik.....	10
Gambar 2. 3 Modul ESP8266	14
Gambar 2. 4 Sensor PZEM-004t V3	15
Gambar 2. 5 Trafo Arus PZCT-2	17
Gambar 2. 6 Mini Circuit Breaker (MCB).....	18
Gambar 2. 7 Modul Relay.....	19
Gambar 2. 8 LED 5mm.....	19
Gambar 2. 9 Modul GPS Neo-6M	20
Gambar 2. 10 User Interface Blynk	21
Gambar 2. 11 Konsep cara kerja <i>Internet of Things</i> (IoT).....	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Alur Cara Kerja Alat	32
Gambar 3. 3 Desain Box Alat	33
Gambar 3. 4 Desain Ukuran Box Alat	34
Gambar 3. 5 Layout Tata Letak Komponen.....	35
Gambar 3. 6 Single Line Diagra Simulasi Alat.....	36
Gambar 3. 7 Single Line Diagra Simulasi Alat.....	37
Gambar 3. 8 Wiring Daigram Sistem Monitoring	38
Gambar 3. 9 Tampilan Preferences.....	39
Gambar 3. 10 Tampilan Tools Untuk Mencari Board Manager	40
Gambar 3. 11 Tampilan Boards Manager	40
Gambar 3. 12 Tampilan Boards ESP-12E Module	41
Gambar 3. 13 Tampilan pilihan New Device.....	41
Gambar 3. 14 Tampilan halaman New Device	42
Gambar 3. 15 Tampilan Dashboard Blynk	42
Gambar 3. 16 Tampilan fitur Widget.....	43
Gambar 3. 17 Tampilan Labeling Widget.....	43
Gambar 3. 18 Tampilan akhir Dashboard.....	43
Gambar 4 1 Perancangan Pertama.....	44
Gambar 4 2 Perancangan kedua.....	45

Gambar 4 3 Perancangan ketiga.....	46
Gambar 4 4 Rangkaian Komponen.....	47
Gambar 4 5 Perancangan keempat.....	47
Gambar 4 6 Pengujian secara visual.....	49
Gambar 4 7 Pengujian tanpa tegangan.....	52
Gambar 4 8 Proses pengujian dengan tegangan.....	54
Gambar 4 9 Pengujian Overload Pada Blynk.....	57



© 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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	14
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor PZEM-004t V3	15
Tabel 2 3 Deskripsi pin PZEM-004t V3	16
Tabel 2.4 spesifikasi dari PZCT-02	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Dan Alat.....	26
Tabel 4.1 Hasil pengujian secara visual.....	50
Tabel 4.2 Pengujian Aksesibilitas Blynk	52
Tabel 4 3 Data Hasil Pengujian.....	55
Tabel 4 4 Data Hasil Pengujian Dengan Berbagai Beban.....	57





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 Dokumentasi Proses Pekerjaan..... xvi
Lampiran 2 Pemrograman Arduino Ground Fault Detector xviii





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengembangan sistem ketenagalistrikan tidak dapat lepas dari pengembangan sistem distribusi dan dalam pengembangannya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah karakteristik beban pada jaringan distribusi tenaga listrik karena sifat/ karakteristik dari beban listrik dapat menimbulkan gangguan pada sistem distribusi. Gangguan yang timbul akibat dari beban ini antara lain adalah timbulnya gangguan hubung singkat.

Ground Fault Detector (GFD) merupakan *detector* gangguan hubung singkat ke tanah yang bertujuan untuk mempercepat melokalisir gangguan pada saluran kabel 220 V. Dengan memanfaatkan alat ini konsumen dapat meminimalisir waktu yang terbuang karena terlalu lama dalam mengusut jaringan yang terganggu sehingga tahap penormalan jaringan dapat lebih efisien. Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin cepat salah satunya adalah *Internet of Things* (IoT) yang merupakan teknologi sederhana namun dapat mencakup berbagai jenis pekerjaan sekaligus, *Internet of Things* (IoT) ini bekerja berdasarkan konektivitas internet. Kebutuhan masyarakat yang semakin instan dan cepat mendorong penulis untuk membuat “Rancang Bangun *Ground Fault Detector*”.

Sasaran objek dari alat *Ground Fault Detector* ini adalah pada rumah tinggal dengan cara kerjanya yang akan membaca dan mendeteksi arus gangguan pada saluran instalasi kabel dengan sensor arus (PZEM-004t) dengan trafo arus PZCT-2. Data nilai arus yang mengalir bisa dilihat pada *smartphone* melalui aplikasi Blynk yang dikirim menggunakan *wifi* melalui ESP8266 serta terdapat pula *database* untuk memudahkan *monitoring* yang dapat dilihat setiap waktunya melalui Google Spreadsheets.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat *Ground Fault Detector* bekerja pada jaringan



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

satu fasa khususnya beban rumah tangga.

2. Bagaimana merancang dan merealisasikan alat *Ground Fault Detector*.
3. Bagaimana menginstalasi sistem kelistrikan pada alat *Ground Fault Detector* dan menghubungkannya dengan *Internet of Things (IoT)*.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat rancang dan bagung dari *Ground Fault Detector*.
2. Membuat rancang bangun dan relaisasi *Ground Fault Detector*.
3. Membuat instalasi rancang bangun *Ground Fault Detector* berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.4. Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah dari Tugas Akhir ini:

1. Dalam penulisan laporan ini penulis membahas mengenai rancang bangun alat *Ground Fault Detector*.
2. Alat yang dibahas hanya simulasi artinya tidak dapat diterapkan langsung, harus melihat situasi dan kondisi.
3. Alat *Ground Fault Detector* digunakan untuk membaca arus pada tegangan satu fasa.
4. Penulisan laporan ini sepenuhnya membahas mengenai sisi teknis dari *Ground Fault Detector*.

1.5. Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah terciptanya Alat *Ground Fault Detector* yang dapat *dimonitoring* agar dapat memudahkan pengguna dalam memantau arus pada jaringan tegangan rendah (220V). Serta, terciptanya perangkat inovatif yang dapat bermanfaat sebagai sarana ilmu pengetahuan, lalu menjadi referensi bagi topik Tugas Akhir angkatan selanjutnya untuk dikembangkan.

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

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

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

Ground Fault Detector (GFD) merupakan *detector* gangguan hubung singkat ke tanah yang bertujuan untuk mempercepat melokalisir gangguan pada saluran kabel tegangan menengah (SKTM) 20 kV.

1. Berdasarkan hasil rancangan dan realisasi alat *Ground Fault Detector* sesuai dengan deskripsi kerja, walaupun terdapat perbedaan antara rancangan dan realisasinya. Dalam prosesnya terdapat banyak perubahan pada rangkaian yang dipengaruhi berberapa faktor seperti efisiensi komponen dan nilai ekonomis dari alat yang digunakan.
2. Perbedaan terdapat pada letak beban lampu pertama, dimana rencana sejajar dengan beban lainnya namun relasisasinya tidak sejajar.
3. Pada simulasi alat *Ground Fault Detector* (GFD) ini penulis melakukan uji coba pada sisi tegangan rendah 220 V.
4. Rangkaian *Ground Fault Detector* menggunakan Modul NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk mengolah data serta mengirimkan ke data Google Spreadsheet dan aplikasi Blynk dengan menggunakan jaringan internet dan sensor PZEM-004t berfungsi untuk membaca pengukuran pada arus tegangan yang terbaca pada rangkaian.
5. Pada pengujian perangkat lunak yaitu aplikasi Blynk dan Google Spreadsheet dapat disimpulkan bahwa kinerjanya sudah sesuai dengan deskripsi yang diinginkan walaupun kinerjanya bergantung terhadap internet semakin baik kualitas internet maka kinerja aplikasi Blynk dapat optimal.

5.2. Saran

1. Lebih ditingkatkan kembali *safety* dari rangkaian simulasi, bisa menggunakan penutup dari *fiberglass* atau sejenisnya.
2. Pemasangan CT pada alat, perlu diperhatikan agar pembacaannya arusnya sesuai.
3. Pemasangan line, netral dan CT pada sensor PZEM-004t harus diperhatikan agar tidak terbalik karena dapat menyebabkan kerusakan pada sensor PZEM-004t.
4. Penyimpanan atau peletakan alat ini sebaiknya diletakkan diluar ruangan dan
5. Pada sistem *monitoring* alat *Ground Fault Detector* perlu ditambahkan LCD untuk menampilkan hasil pengukuran jika sistem mengalami *error* dan diperlukan pengecekan langsung.

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





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

DAFTAR PUSTAKA

- Badaruddin, &. (2013). Studi Analisa Pengembangan Dan Pemanfaatan Ground Fault Detector (GFD) Pada Jaringan 20 KV PLN Disjaya Tangerang. *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Evendi, Y. (2018). Rancangan Aplikasi Game Edukasi Berbasis Mobile. *Jurnal Intra-Tech*, 39.
- Febriano, G. W. (2020). Analisis Penggunaan Ground Fault Detector (GFD) Sebagai Deteksi Gangguan Pada Penyulang 20 KV Baseball Di Gardu Induk Ketapang.
- Hutauruk, T. S. (1987). Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan. 4.
- Hutauruk, T. S. (1996). Transmisi Daya Listrik. 7.
- Malafeev A, L. (2015). Short Circuit Failures Simulation for Evaluation of Structural.
- PT. PLN (Persero). (2020). Pemeliharaan dan Pengoperasian Ground Fault (GFD).
- PT. PLN (Persero). (2020). Pemeliharaan dan Pengoperasian Ground Fault Detector. 4.
- PT. PLN (Persero). (2021). Pengenalan Gardu Disrtibusi.
- Santoso, H. (2013). Rangkaian Sensor suhu LM35. Retrieved from <https://www.elangsakti.com/2013/02/rangkaian-sensor-suhu-lm35.html>
- Yelfianhar, I. (2009). Studi Hubung Singkat untuk Gangguan Dua fasa antar Saluran pada. 1.
- Zuhal, Z. (2004). Prinsip Dasar Elektroteknik. *Electricity*.



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Hendra Saputra
Tempat Tanggal Lahir : Sukabumi, 14 Januari 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Lajang
Alamat : Kp. Cidahu, Desa Cidahu, Kec. Cibitung, Kab. Sukabumi, Jawa Barat
No. Telp : 08587146457
Email : belongsaputra383@gmail.com



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PENDIDIKAN

Lulus dari:

SDN 2 CIDAHU

MTs CIDAHU

SMA NEGERI 1 SURADE

(Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam)

Sedang Menempuh Pendidikan:

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

(Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik)

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 Dokumentasi Proses Pekerjaan

Gambar Pengujian Alat dengan Beban Penerangan



Gambar Proses Pengukuran

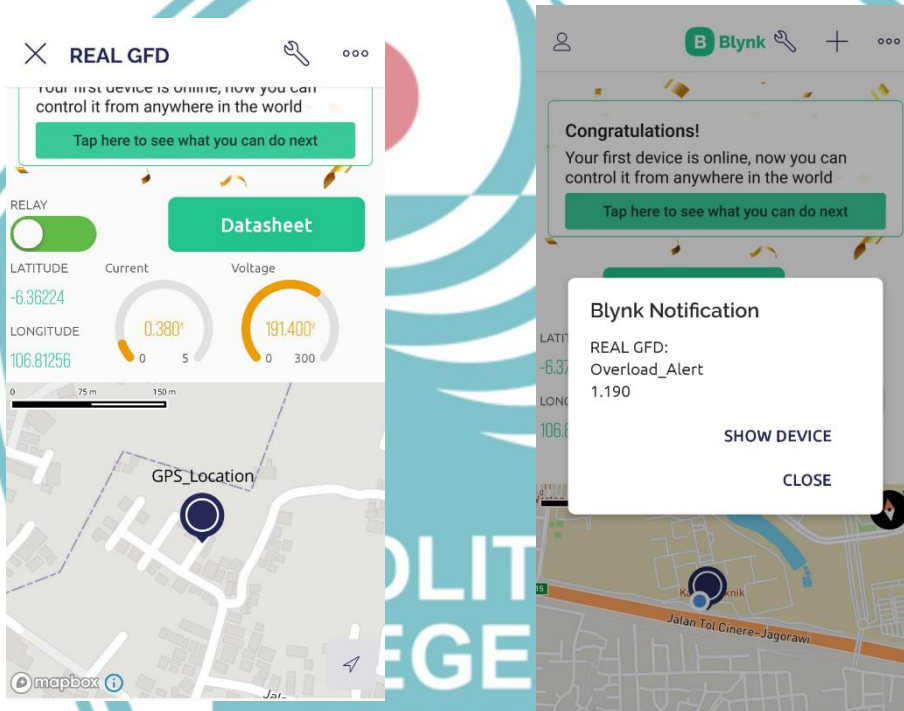


Hak Cipta :

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



Gambar Tampilan Aplikasi Blynk



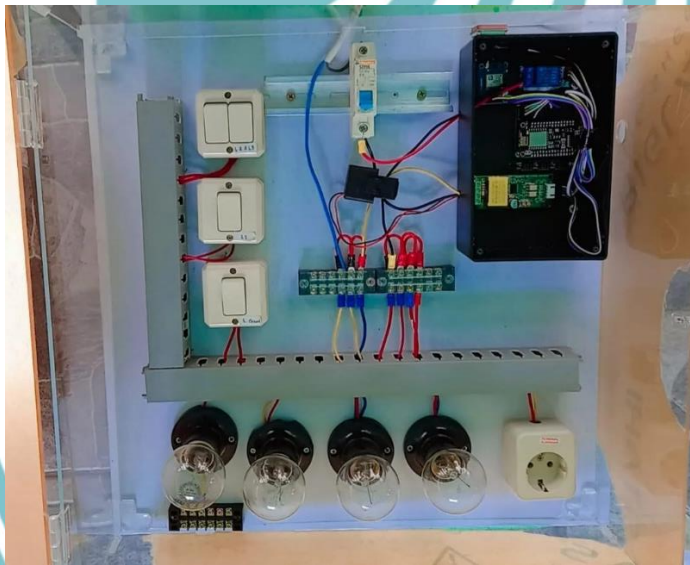
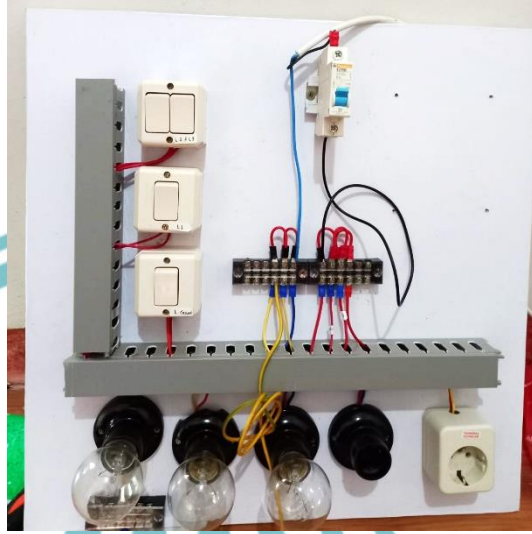
Gambar Konsultasi dengan Pembimbing



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

Gambar Realisasi Alat



Lampiran 2 Pemrograman Arduino *Ground Fault Detector*

```
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
```




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

```
//#include <Wire.h>
#include "HTTPSRedirect.h"

static const int RXPin = 4, TXPin = 5; // GPIO 4=D2(connect Tx of GPS) and
GPIO 5=D1(Connect Rx of GPS
static const uint32_t GPSBaud = 9600; //if Baud rate 9600 didn't work in your
case then use 4800
const int LedPin = 14;
const int Relay = 16;

TinyGPSPlus gps; // The TinyGPS++ object
WidgetMap myMap(V3); // V3 for virtual pin of Map Widget
PZEM004Tv30 pzem(12, 13); // 12=D6 (Rx), 13=D7 (Tx)
SoftwareSerial mygps(RXPin, TXPin); // The serial connection to the GPS device

BlynkTimer timer;

float voltase;
float arus;
float I;
float latitude; //Storing the Latitude
float longitude; //Storing the Longitude
float velocity; //Variable to store the velocity
float sats; //Variable to store no. of satellites response
String bearing; //Variable to store orientation or direction of GPS

char auth[] = "UKPsp6b5ynBnDZEEty9H4S-Cu9p2b-Wx"; //Blynk
Authentication Token
char ssid[] = "P"; // WiFi SSID
```



© 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

```
char pass[] = "rotikeju2000"; // WiFi Password

//Google Spreadsheets
const char *GScriptId =
"AKfycbwc8EGzmiDZdB0Ph7UBQyYyzLHHyokf7YxVATlI8IKchI_HqIY";
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;
//const char* fingerprint = "";
//const uint8_t fingerprint[20] = {};

int Switch;

int value0; // = voltase
int value1; // = I

//unsigned int move_index; // moving index, to be used later
unsigned int move_index = 1; // fixed location for now
bool data_published = false;
int error_count = 0;
//Reset
unsigned char Countersheet;

BLYNK_CONNECTED()
```



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

```
{
  Blynk.syncVirtual(V0);
}

BLYNK_WRITE(V0)
{
  Switch = param.asInt();
  if (Switch ==0)
  {
    digitalWrite(Relay, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(Relay, LOW);
  }
}

//=====
unsigned long previousMillis,interval=10000;
const int ledPin = LED_BUILTIN;// the number of the LED pin
// Variables will change:
int ledState = LOW;
//=====

void checkGPS()
{
  if (gps.charsProcessed() < 10)
  {
    Serial.println(F("No GPS detected: check wiring."));
    Blynk.virtualWrite(V4, "GPS ERROR"); // Value Display widget on V3 if
GPS not detected
  }
}
```




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

```
//PZEM
voltase = pzem.voltage();

Serial.print("Voltase : "); Serial.print(voltase); Serial.println("Volt");

arus = pzem.current();
I = arus * 0.5;
Serial.print("Arus : "); Serial.print(arus); Serial.println("A");

if (isnan(voltase) ) { voltase = 0; }
if (isnan(I) ) { I = 0; }

if(I > 0.03)
{
  digitalWrite(LedPin, HIGH);
  Serial.println("OVERLOAD");
  Blynk.logEvent("overload_alert", String(I, 3));
}
else {
  digitalWrite(LedPin, LOW);
}

Blynk.virtualWrite(V6, String(voltase, 6));
Blynk.virtualWrite(V5, String(I, 6));
Blynk.virtualWrite(V1, String(latitude, 6));
Blynk.virtualWrite(V2, String(longitude, 6));

myMap.location(move_index, latitude, longitude, "GPS_Location");
sheets();
}

//=====
```



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

```
unsigned char Counter;
```

```
void sheets()
```

```
{  
    //data_published = false;  
    //error_count = 0;  
  
    //while(data_published == false && error_count < 3){  
        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 + "\"" + voltase + "," + I + "\"";
```

```
//Mengirim ke Google Spreadsheets
```



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

```
Counter++;
Serial.print(Counter);
Serial.println(". Publishing data...");
Serial.println(payload);
if(client->POST(url, host, payload))
{
    //Lakukan jika pengiriman data berhasil
    data_published = true;
    Serial.println("----- berhasil Gsheet ----- ");
}
else{
//Menampilkan jika Gagal terhubung
Serial.println("Error while connecting");
//error_count++;
delay(2000);
}
//Delay untuk mengirim data lagi
// yield();
}
void displayInfo()
{
if (gps.location.isValid() )
{
//sats = gps.satellites.value(); //get number of satellites
latitude = (gps.location.lat()); //Storing the Lat. and Lon.
longitude = (gps.location.lng());
//velocity = gps.speed.kmph(); //get velocity
//bearing = TinyGPSPlus::cardinal(gps.course.value()); // get the direction
```




© 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

```
//Serial.print("SATS: ");
//Serial.println(sats); // float to x decimal places
Serial.print("LATITUDE: ");
Serial.println(latitude, 6); // float to x decimal places
Serial.print("LONGITUDE: ");
Serial.println(longitude, 6);
//Serial.print("SPEED: ");
//Serial.print(velocity);
//Serial.println("kmph");
//Serial.print("DIRECTION: ");
//Serial.println(bearing);
//Blynk.virtualWrite(V3, sats);
//Blynk.virtualWrite(V4, velocity);
//Blynk.virtualWrite(V5, bearing);
}
Serial.println();
}
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  //Serial.begin(9600);
  Serial.println();
  WiFi.begin(ssid, pass);
  mygps.begin(GPSBaud);
  pinMode(LedPin, OUTPUT);
  pinMode(Relay, OUTPUT);
  digitalWrite(Relay, HIGH);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud",80);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```



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

```
delay(1000);
Serial.print(".");
}
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<5; i++){
    int retval = client->connect(host, httpsPort);
    if (retval == 1){
        flag = true;
        Serial.println("Connected");
        break;
    }
    else
        Serial.println("Connection failed. Retrying...");
}
if (!flag){
```



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

```
Serial.print("Could not connect to server: ");
Serial.println(host);
return;
}
delete client;
client = nullptr;
timer.setInterval(5000L, checkGPS); // every 5s check if GPS is connected, only
really needs to be done once
}
void loop()
{
while (mygps.available() > 0)
{
// sketch displays information every time a new sentence is correctly encoded.
if (gps.encode(mygps.read())){
displayInfo();
}
}
unsigned long currentMillis = millis();
if (currentMillis - previousMillis >= interval)
{
if (ledState == LOW) { ledState = HIGH; }
else { ledState = LOW; }
digitalWrite(ledPin,ledState);
sheets(); /* kalau prog sekarang tdk \restart buka slas2 yg di awal huruf s lalu
uplod tes lagi*/
}
Blynk.run();
timer.run();
}
```

