



© 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



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

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**Prasetyo Nugroho**

**1903311060**

**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



**PEMOGRAMAN *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**

**Prasetyo Nugroho**

**1903311060**

**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 : Prasetyo Nugroho  
NIM : 1903311060  
Tanda Tangan :   
Tanggal : 27 Juli 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 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 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 : Prasetyo Nugroho  
NIM : 1903311060  
Program Studi : Teknik Listrik  
Judul Tugas Akhir : Pemograman *Ground Fault Detector* 20 kV 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 : Fatahula, S.T., M.Kom.  
(NIP. 196808231994031001)  
Pembimbing II : Drs. Indra Z., S.T., M.Kom.  
(NIP. 195810021986031001)

Depok, 15 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. 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 mengumumkan 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 “Pemograman *Ground Fault Detector* 20 kV Dengan Simulasi Tegangan Rendah 220 V Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”. Alat tersebut berfungsi sebagai alat pemantau tegangan dan arus yang menjadi parameter terhadap kualitas daya listrik yang dihasilkan oleh PLN.

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. Viona Sephia dan Hendra Saputra 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



## Abstrak

*Pemrograman Ground Fault Detector dan Perancangan Ground Fault Detector ini terdiri dari sensor PZEM-004T V3 sebagai sensor tegangan dan, arus. Pembacaan sensor tersebut menggunakan microcontroller ESP8266 NodeMcu. Pembuatan Ground Fault Detector ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras ialah pemasangan rangkaian sensor, microcontroller NodeMcu ESP8266, dan alat pendukung lainnya. Perancangan perangkat lunak adalah pembuatan program untuk membaca data dari sensor melalui microcontroller NodeMcu ESP8266 dan memprogram Google Spreadsheet dan Blynk untuk menampilkan dan menyimpan data hasil pembacaan microcontroller. Proses pengambilan data hasil monitoring berlangsung secara real time dan ditampilkan dalam bentuk data tabel pada Google Spreadsheet. Informasi data parameter berasal dari pembacaan sensor PZEM-004T yang terhubung ke perangkat NodeMcu ESP8266 kemudian dikirim ke Blynk dan Google Spreadsheet melalui internet atau WiFi. Database yang sudah tersimpan dapat dianalisis untuk mengantisipasi adanya gangguan berkelanjutan. Ground Fault Detector ini sudah sangat baik dimana memiliki fitur lokasi oleh modul GPS dan juga dapat memberi notifikasi saat terjadi gangguan.*

**Kata kunci :** *Ground Fault Detector, Microcontroller, Pemrograman, PZEM-004T V3, Blynk, Google Spreadsheet*

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

## Abstract

*Ground Fault Detector Programming and Ground Fault Detector Design consists of a PZEM-004T V3 sensor as a voltage and current sensor. The sensor readings use the ESP8266 NodeMcu microcontroller. The making of this Ground Fault Detector consists of hardware and software design. Hardware design is the installation of sensor circuits, NodeMcu ESP8266 microcontroller, and other supporting tools. Software design is the creation of programs to read data from sensors through the NodeMcu ESP8266 microcontroller and programming Google Spreadsheets and Blynk to display and store data from microcontroller readings. The process of collecting data from monitoring results takes place in real time and is displayed in the form of table data on Google Sheets. Parameter data information comes from the PZEM-004T sensor readings connected to the NodeMcu ESP8266 device and then sent to Blynk and Google Sheets via the internet or WiFi. The stored database can be analyzed to anticipate ongoing disturbances. This Ground Fault Detector is very good which has a location feature by the GPS module and can also provide notifications when a disturbance occurs.*

**Keywords:** *Ground Fault Detector, Microcontroller, Programming, PZEM-004T V3, Blynk, Google Spreadsheet*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Luaran.....	2
BAB II .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 <i>Ground Fault Detector</i> .....	3
2.2 Arus Listrik.....	3
2.3 Sistem Penumbumian ( <i>Grounding System</i> ).....	4
2.4 Gangguan.....	4
2.4.1 Arus Hubung Singkat .....	6
2.4.2 Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah.....	6
2.5 Titik Koordinat .....	7
2.6 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	8
2.6.1 Cara Kerja Internet of Things.....	8
2.6.2 Perbedaan Internet of Things (IoT) dengan sistem SCADA.....	9
2.7 <i>Cloud Computing Platform</i> .....	9
2.7.1 Google Sheets.....	9

### 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, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.2 Aplikasi Blynk.....	ix
2.7.2 Aplikasi Blynk.....	10
2.8 ESP8266 NodeMCU .....	11
2.8.1 Keunggulan ESP8266.....	12
2.9 Sensor .....	12
2.9.1 Sensor PZEM-004T V3.....	12
2.9.2 CT AC PZCT-2 (5A-100A).....	14
2.9.3 Miniature Circuit Breaker (MCB) .....	15
2.9.4 Modul GPS NEO-6M.....	16
2.9.5 Modul Relay .....	17
2.9.6 Lampu LED .....	17
<b>BAB 3 .....</b>	<b>19</b>
<b>PERANCANGAN DAN REALISASI .....</b>	<b>19</b>
3.1 Perancangan Alat.....	19
3.1.1 Deskripsi Alat.....	19
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	20
3.1.3 Spesifikasi Komponen Dan Alat .....	20
3.1.4 Diagram Blok .....	26
3.1.5 Flow Chart Cara Kerja Alat.....	27
3.2 Realisasi Alat.....	28
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	34
3.2.3 Perancangan Program Sistem Microcontroller ESP8266.....	36
3.2.4 Pembuatan User Interface Aplikasi Blynk .....	45
3.2.5 Pembuatan Database pada Google Spreadsheet .....	48
<b>BAB 4 .....</b>	<b>51</b>
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Pengujian Aksesibilitas .....	51
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	51
4.1.2 Tahapan Pengujian .....	51
4.1.3 Hasil Pengujian Aksesibilitas .....	52
4.1.4 Analisa Hasil Pengujian Aksesibilitas.....	53
4.2 Pengujian <i>Ground Fault Detector</i> dengan Internet.....	53
4.2.1 Prosedur Pengujian.....	53
4.2.2 Hasil Data Pengujian .....	54



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.2.3	Analisa Hasil Pengujian .....	x
4.3	Pengujian Koneksi <i>Ground Fault Detector</i> Ke Aplikasi Blynk ..	55
4.3.1	Prosedur Pengujian.....	55
4.3.2	Hasil Data Pengujian .....	55
4.3.3	Analisa Hasil Pengujian .....	56
4.4	Pengujian Pengiriman data ke Google Spreadsheet .....	56
4.4.1	Prosedur Pengujian.....	56
4.4.2	Hasil Data Pengujian .....	57
4.4.3	Analisa Hasil Pengujian .....	58
<b>BAB V</b>	.....	<b>59</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>61</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	.....	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>xiv</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik .....	6
Gambar 2. 3 Konsep cara kerja IoT .....	9
Gambar 2. 4 User Interface Blynk .....	10
Gambar 2.5 Modul wifi ESP8266 type lolin.....	11
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	26
Gambar 3. 2 Diagram Alur Cara Kerja Alat .....	27
Gambar 3. 3 Desain Box Alat .....	28
Gambar 3. 4 Desain Ukuran Box Al .....	29
Gambar 3. 5 Tata Letak Komponen .....	30
Gambar 3. 6 Single Line Diagram Simulasi Alat .....	31
Gambar 3. 7 Single Line Diagram Simulasi Alat .....	32
Gambar 3. 8 Wiring Diagram Alat.....	33
Gambar 3. 9 Tampilan Preferences .....	34
Gambar 3.11 Tampilan Boards ESP-12E Module .....	35
Gambar 3.12 Tampilan Boards ESP-12E Module .....	36
Gambar 3.13 Tampilan Awal aplikasi Blynk.....	46
Gambar 3.14 Tampilan pengaturan virtual PIN .....	47
Gambar 3.15 User Interface aplikasi Blynk.....	48
Gambar 3.16 Tampilan awal Google Spreadsheet.....	48
Gambar 4. 1 Pengujian Aksesibilitas Google Spreadsheet .....	52
Gambar 4. 2 Pengujian Aksesibilitas Blynk.....	52

### 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





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi PZEM-004T V3 .....	14
Tabel 3.1 Komponen <i>Ground Fault Detector</i> .....	21
Tabel 4.1 Partisipan Pengujian Aksesibilitas Blynk dan Google Spreadsheet .....	53
Tabel 4.2 Hasil Data Koneksi Internet .....	54
Tabel 4.3 Hasil Data koneksi Blynk .....	56
Tabel 4. 4 Waktu Penerimaan dan Pengiriman Data .....	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 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Proses Pengerjaan Alat .....	xiv
Pemograman Arduino pada alat .....	xv





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 kritis 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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam aktifitas sehari-hari, penggunaan listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok setiap manusia. Berbagai masalah bisa saja muncul, tidak terkecuali dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan listrik. Salah satu masalah yang timbul adalah gangguan hubung singkat antar fasa ke tanah. Dengan *Ground Fault Detector* dengan memanfaatkan alat ini kita dapat meminimalisir waktu yang terbuang karena terlalu lama menyusut jaringan yang terganggu sehingga tahap penormalan jaringan dapat lebih efisien.

Seiring perkembangan teknologi dan informasi sudah semakin cepat berkembang. Teknologi *Internet of Things* (IoT) sudah sering digunakan, dimana *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi sederhana namun dapat mencakup berbagai jenis pekerjaan sekaligus. *Internet of Things* (IoT) bekerja berdasarkan konektivitas internet. Kebutuhan masyarakat yang semakin instan dan cepat mendorong penulis untuk membuat “Pemrograman *Ground Fault Detector*”.

Sasaran objek dari alat *Ground Fault Detector* adalah pada rumah tinggal. Dengan cara kerja yaitu alat *Ground Fault Detector* akan membaca & 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* dengan aplikasi Blynk yang dikirim dengan bantuan WiFi serta ada *database* data per hari yang dapat diakses dengan Google Spreadsheets.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana pemrograman NodeMcu ESP8266 dan Google Spreadsheet pada *Ground Fault Detector*?
2. Bagaimana prinsip kerja sensor PZEM-004T V3 dan NodeMcu ESP8266 yang digunakan pada *Ground Fault Detector*?
3. Bagaimana akurasi data pada *Ground Fault Detector*?
4. Bagaimana kecepatan alat *Ground Fault Detector* dalam mengirim data?





**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

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat memprogram NodeMcu ESP8266 untuk membaca arus dengan menggunakan *microcontroller* dan bahasa pemrograman.
2. Dapat memonitor paramater-parameter pada alat.
3. Dapat memahami bagaimana prinsip kerja sensor PZEM-004T V3 dan NodeMcu ESP8266 pada *Ground Fault Detector*.
4. Dapat membuat penyimpanan data pada Google Spreadsheet dan *monitoring* pada aplikasi Blynk

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Perangkat yang digunakan adalah *microcontroller* NodeMcu ESP8266 dan sensor PZEM-004T V3.
2. Penggunaan Google Spreadsheet sebagai penyimpanan data dan aplikasi Blynk sebagai *monitoring*.
3. Alat *Ground Fault Detector* digunakan untuk membaca arus pada tegangan satu fasa.
4. Laporan tugas akhir ini sepenuhnya membahas sisi teknis *Ground Fault Detector*.

### 1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah terciptanya Alat *Ground Fault Detector* yang dapat dimonitoring yang 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 mengumumkan 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:

1. *Ground Fault Detector* merupakan *detector* gangguan hubung singkat ke tanah yang bertujuan untuk mempercepat melokalisir gangguan pada saluran kabel tegangan menengah (SKTM) 20 kV.
2. Pada simulasi alat *Ground Fault Detector* ini penulis menggunakan metode gangguan berupa *overcurrent* dan *short circuit*.
3. *Ground Fault Detector* akan mendeteksi arus saat melebihi parameter yang ditentukan sebesar 0.03A.
4. Pengiriman data dari NodeMCU ESP8266 terhadap pembacaan Google Spreadsheet dihasilkan secara *real time* dan dapat diakses.
5. Pada pengujian aksesibilitas Google Spreadsheet dan Blynk dapat disimpulkan bahwa operator dapat mengakses di segala tempat menggunakan laptop/pc dan ponsel/*smartphone* dengan tersedianya jaringan internet data yang ditampilkan hasilnya pun *real time*.
6. Pada pengiriman data dari ESP8266 menuju google *spreadsheet* dan Blynk tak memiliki perbedaan waktu yang signifikan yaitu 3 – 5 detik.
7. Dalam mengkoneksi internet *Ground Fault Detector* memiliki rata-rata waktu sampai 3 detik.

Hasil akhirnya secara keseluruhan Alat *Ground Fault Detector* dapat bekerja dengan baik serta dapat menjadi bahan pembelajaran oleh mahasiswa karena alat ini dapat dibawa untuk melakukan pengujian.

## 5.2 Saran

1. Pada pemasangan CT pada alat, perlu diperhatikan agar pembacaanya arusnya sesuai.
2. Penyimpanan atau peletakan alat ini sebaiknya diletakkan diluar ruangan dan tidak terkena air agar komponen memiliki *life time* yang lebih panjang.
3. Pada sistem *monitoring* alat *Ground Fault Detector* perlu ditambahkan LCD untuk menampilkan hasil pengukuran jika sistem mengalami *error* dan diperlukan pengecekan langsung.
4. Pendeteksian titik gangguan perlu bisa dideteksi



© 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







**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

## DAFTAR PUSTAKA

- Badaruddin, & Achmad Basofi (2013, Januari). *Studi Analisa Pengembangan Dan Pemanfaatan Ground Fault Detector (GFD) Pada Jaringan 20 KV PLN Disjaya Tangerang*. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana
- PT PLN (Persero). 2010. Buku 5 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik . Jakarta: Tim Review KEPDIR Tahun 2010.
- PT. PLN (Persero). (2020). *Pemeliharaan dan Pengoperasian Ground Fault Detector (GFD)* . Jakarta: : PT PLN (Persero).
- Andrian E. W., Suleman, Aziz S. H., & Fanny F. (2020). *Detektor Kebocoran Listrik Rumah Berbasis Arduino*. Teknologi Komputer, Universitas Bina Sarana Informatika Indonesia
- Febriano Galih Wijaksono (Jakarta,2020). *Analisis Penggunaan Ground Fault Detector (GFD) Sebagai Deteksi Gangguan Pada Penyulang 20 KV Baseball Di Gardu Induk Ketapang*. Fakultas Ketenagalistrikan Dan Energi Terbarukan ,Institut Teknologi – PLN.
- I., Achmaliadi, R., Hanafi, I., Safitri, H., Kurniawan, I., & Pramono, A.H Natalia, *Dalam Geografi dan Koordinat Peta*. Bandung: Garis Pergerakan, 2005.



© 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

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Prasetyo Nugroho



Lulus dari SD Negeri 4 Marunda Petang, SMP Negeri 162 Jakarta, dan SMKNegeri 4 Jakarta. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Universitas Indonesia (Sekarang Politeknik Negeri Jakarta)

**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

### Proses Pengerjaan Alat



LITEKNIK  
GERI  
KARTA





## Pemrograman Arduino pada alat

```
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
#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 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[] = "Bruh"; // WiFi SSID
char pass[] = "bruhmoment68"; // WiFi Password

//Google Spreadsheets
const char *GScriptId = "AKfycby4H3ffN8eAxVrkzPwMs7cNIrFx1vas8grH-
M_MNP26iYhBurAU";
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;
```

### 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 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

```
int value0 = voltase;
int value1 = arus;
int value2 = latitude;
int value3 = longitude;

//unsigned int move_index; // moving index, to be used later
unsigned int move_index = 1; // fixed location for now

//Reset
unsigned char Countersheet;

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

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

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();
  mygps.begin(GPSBaud);
  pinMode(LedPin, OUTPUT);
  pinMode(Relay, OUTPUT);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud",80);
  WiFi.begin(ssid, pass);

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



## © 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

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

void loop()
{
  while (mygps.available() > 0)
  {
    // sketch displays information every time a new sentence is correctly encoded.
    if (gps.encode(mygps.read()))
      displayInfo();
  }
}

/// Read meter PZEM
float voltase = pzem.voltage();
if(voltase >= 0.0)
Blynk.virtualWrite(V6, String(voltase, 6));
Serial.print("Voltase : ");
Serial.print(voltase);
Serial.println("Volt");
```





## © 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 arus = pzem.current();
if(arus >= 0.0)
  Blynk.virtualWrite(V5, String(arus, 6));
  Serial.print("Arus : ");
  Serial.print(arus);
  Serial.println("A");

  if(arus > 0.7)
  {
    digitalWrite(LedPin, HIGH);
    Serial.println("OVERLOAD");
    delay(500);
  }
  else {
    digitalWrite(LedPin, LOW);
  }

  delay(500);

if(arus > 0.7)
{
  Blynk.logEvent("overload_alert", String(arus, 3));
  delay(3000);
}

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 + "," + arus + "," + velocity + "," + longitude +
"," + sats + "\"";

//Mengirim ke Google Spreadsheets
Serial.println("Publishing data...");
Serial.println(payload);
if(client->POST(url, host, payload))
{
  //Lakukan jika pengiriman data berhasil
```



## © 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

```
}
else{
//Menampilkan jika Gagal terhubung
  Serial.println("Error while connecting");
}
//Delay untuk mengirim data lagi
  delay(500);

Blynk.run();
timer.run();
}

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

    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(V1, String(latitude, 6));
    Blynk.virtualWrite(V2, String(longitude, 6));
    //Blynk.virtualWrite(V3, sats);
    //Blynk.virtualWrite(V4, velocity);
    //Blynk.virtualWrite(V5, bearing);
    myMap.location(move_index, latitude, longitude, "GPS_Location");
  }
  Serial.println();
}
```