



© 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



**ANALISA KINERJA *GROUND FAULT DETECTOR* 20 kV
DENGAN SIMULASI TEGANGAN RENDAH 220 V
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

TUGAS AKHIR

**Viona Sephia Lora El-Yunussiah
1903311051**

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



**ANALISA KINERJA *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**

Viona Sephia Lora El-Yunussiah

1903311051

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 : Viona Sephia Lora El-Yunussiah

NIM : 1903311051

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



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 : Viona Sephia Lora El-Yunussiah
NIM : 1903311051
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja *Ground Fault Detector* 20kV Dengan Simulasi Tegangan Rendah 220V berbasis *Internet Of Things*

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, 17 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



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 “Analisa Kinerja *Ground Fault Detector* berbasis *Internet Of Things*”. Alat tersebut berfungsi sebagai *detector* gangguan hubung singkat ke tanah yang bertujuan untuk mempercepat melokalisir gangguan pada saluran kabel tegangan menengah (SKTM) 20 kV.

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 Hendra Saputra selaku teman satu tim yang telah bekerjasama dengan penulis selama pengerjaan Tugas Akhir serta dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Mutiya Safitri, sahabat dan juga 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, 4 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 mengumumkannya 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

Abstrak

Arus Hubung Singkat adalah arus lebih pada fasa yang terganggu, dimana arus gangguan tersebut mempunyai harga yang jauh lebih besar dari rating arus yang diijinkan pada peralatan. Sedangkan Arus lebih terjadi karna beban yang berlebih, dimana arus gangguan tersebut mempunyai harga yang jauh lebih besar dari rating arus maksimum yang diijinkan pada peralatan. Dengan penggunaan energi listrik yang semakin hari semakin meningkat maka pasokan listrik harus handal, namun terkadang terjadi gangguan dalam penyaluran energi listrik tersebut. Dikarenakan gangguan merupakan hal yang tidak dapat dipresdiksi maka dengan penggunaan Ground Fault Detector berfungsi untuk meminimalisir waktu yang terbuang karena terlalu lama mengusut jaringan yang terganggu sehingga tahap penormalan jaringan dapat lebih efisien. Simulasi Ground Fault Detector berbasis Internet of Things ini bertujuan untuk dapat mendeteksi adanya arus lebih atau arus bocor dan gangguan hubung singkat antara fasa ke tanah pada rumah tinggal yang datanya akan dikirim ke Blynk dan Google Spreadsheets. Google Spreadsheet dan Blynk berfungsi 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.

Kata kunci : *Arus Hubung Singkat, Arus Lebih, Monitoring, Blynk, 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 kritis 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

Abstract

Short Circuit Current is the overcurrent in the faulted phase, where the fault current has a value much greater than the allowable current rating on the equipment. Meanwhile, overcurrent occurs due to excessive load, where the fault current has a value much greater than the maximum allowable current rating on the equipment. With the use of electrical energy which is increasing day by day, the electricity supply must be reliable, but sometimes there are disturbances in the distribution of the electrical energy. Because interference is something that cannot be predicted, the use of the Ground Fault Detector serves to minimize the time wasted because it takes too long to investigate the disrupted network so that the network normalization stage can be more efficient. This Internet of Things-based Ground Fault Detector simulation aims to detect overcurrent and short-circuit faults between phase to ground in residential homes whose data will be sent to Blynk and Google Spreadsheets. Google Spreadsheet and Blynk function 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 Spreadsheets.

Keywords: *Short Circuit Current, Over Current, Monitoring, Blynk, Google Spreadsheets*



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | Error! Bookmark not defined. |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| Abstrak..... | v |
| Abstract..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | 13 |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Luaran | 2 |
| BAB II | 3 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Sistem Tenaga Listrik..... | 3 |
| 2.2 Sistem Distribusi..... | 4 |
| 2.3 Arus Listrik..... | 5 |
| 2.3.1 Hukum Ohm..... | 5 |
| 2.4 Gangguan..... | 6 |
| 2.4.1 Arus Hubung Singkat..... | 7 |
| 2.4.2 Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah | 8 |
| 2.5 Sistem Pembumian (Grounding System)..... | 9 |
| 2.6 Internet of Things (IoT) | 11 |
| 2.6.1 Cara Kerja Internet of Things | 12 |
| 2.7 Cloud Computing Platform | 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 satu 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

| | | |
|----------------------------------|--|-----------|
| 2.7.1 | Google Sheets | 13 |
| 2.7.2 | Aplikasi Blynk | 14 |
| 2.8 | Single Board Micro Computer (SBMC)..... | 14 |
| 2.8.1 | ESP8266 NodeMCU..... | 15 |
| 2.9 | Sensor | 16 |
| 2.9.1 | Sensor PZEM-004T V3 | 16 |
| 2.9.2 | CT AC PZCT-2 (0A-100A)..... | 18 |
| 2.9.3 | Modul GPS NEO-6M | 19 |
| 2.9.4 | Modul Relay | 20 |
| 2.9.5 | Miniature Circuit Breaker (MCB) | 21 |
| 2.9.6 | Lampu LED | 22 |
| BAB III | | 23 |
| PERANCANGAN DAN REALISASI | | 23 |
| 3.1 | Perancangan Alat | 23 |
| 3.1.1 | Deskripsi Alat | 23 |
| 3.1.2 | Cara Kerja Alat | 24 |
| 3.1.3 | Spesifikasi Komponen Dan Alat | 25 |
| 3.1.4 | Diagram Blok..... | 30 |
| 3.1.5 | Diagram Alir Cara Kerja Alat..... | 31 |
| 3.2 | Realisasi Alat..... | 32 |
| 3.2.1 | Realisasi Perangkat Keras..... | 33 |
| 3.2.2 | Realisasi Perangkat Lunak..... | 40 |
| 3.3 | Realisasi Pengukuran..... | 44 |
| BAB IV | | 46 |
| PEMBAHASAN | | 46 |
| 4.1 | Pengujian Aksesibilitas..... | 46 |
| 4.1.1 | Deskripsi Pengujian | 46 |
| 4.1.2 | Tahapan Pengujian..... | 46 |
| 4.1.3 | Hasil Pengujian Aksesibilitas | 47 |
| 4.1.4 | Analisa Hasil Pengujian Aksesibilitas | 48 |
| 4.2 | Pengujian Ground Fault Detector dengan Beban Penerangan..... | 48 |
| 4.2.1 | Prosedur Pengujian | 48 |



| | |
|---|-------------|
| 4.2.2 Hasil Data Pengujian | 49 |
| 4.2.3 Analisa Hasil Pengujian..... | 50 |
| 4.3 Pengujian Ground Fault Detector dengan Beban Penerangan..... | 52 |
| 4.3.1 Prosedur Pengujian | 52 |
| 4.3.2 Hasil Data Pengujian | 53 |
| 4.1 Analisa Hasil Pengujian..... | 54 |
| 4.4 Pengujian Ground Fault Detector dengan Beban Bervariasi | 55 |
| 4.4.1 Prosedur Pengujian | 55 |
| 4.4.2 Hasil Data Pengujian | 55 |
| 4.4.3 Analisa Hasil Pengujian..... | 56 |
| 4.5 Pengujian Keakuratan Lokasi Ground Fault Detector..... | 57 |
| 4.5.1 Prosedur Pengujian | 57 |
| 4.5.2 Hasil Data Pengujian | 58 |
| 4.5.3 Analisa Hasil Pengujian..... | 59 |
| BAB V..... | 61 |
| PENUTUP..... | 61 |
| 5.1 Kesimpulan | 61 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | xv |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | xvi |
| LAMPIRAN..... | xvii |

- 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 Penyaluran Tenaga Listrik..... | 3 |
| Gambar 2. 2 Sistem Penyaluran Tenaga Listrik..... | 8 |
| Gambar 2. 3 Konsep cara kerja IoT | 12 |
| Gambar 2. 4 User Interface <i>Blynk</i> | 14 |
| Gambar 2. 5 Modul ESP8266 | 15 |
| Gambar 2. 6 Sensor PZEM-004T V3..... | 17 |
| Gambar 2. 7 Trafo arus PZCT-2..... | 19 |
| Gambar 2. 8 Modul GPS Neo-6M | 20 |
| Gambar 2. 9 Modul Relay 1 Chanel | 21 |
| Gambar 2. 10 Miniature Circuit Breaker (MCB)..... | 22 |
| Gambar 2. 11 LED 5mm..... | 22 |
| Gambar 3. 1 Diagram Blok..... | 31 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Cara Kerja Alat | 32 |
| Gambar 3. 3 Desain Box Alat | 34 |
| Gambar 3. 4 Desain Ukuran Box Alat | 35 |
| Gambar 3. 5 Tata Letak Komponen..... | 36 |
| Gambar 3. 6 Single Line Diagram Simulasi Alat | 37 |
| Gambar 3. 7 Single Line Diagram Simulasi Alat | 38 |
| Gambar 3. 8 Wiring Diagram | 39 |
| Gambar 3. 9 Tampilan Preferences..... | 40 |
| Gambar 3. 10 Tampilan <i>Tools</i> Untuk Mencari <i>Board Manager</i> | 41 |
| Gambar 3. 11 Tampilan Boards ESP-12E Module..... | 41 |
| Gambar 3. 12 Tampilan Boards ESP-12E Module..... | 41 |
| Gambar 3. 13 Tampilan pilihan New Device | 42 |
| Gambar 3. 14 Tampilan halaman New Device | 42 |
| Gambar 3. 15 Tampilan Dashboard <i>Blynk</i> | 43 |
| Gambar 3. 16 Tampilan Dashboard <i>Blynk</i> | 43 |
| Gambar 3. 17 Tampilan Labeling Widget | 43 |
| Gambar 3. 18 Tampilan akhir Dashboard..... | 44 |
| Gambar 3. 19 Clamp Ampere | 44 |
| Gambar 3. 20 Multimeter..... | 45 |
| Gambar 3. 21 Aplikasi Google Maps..... | 45 |

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 4. 1 Partisipan Dalam Pengujian <i>Aksesibilitas Blynk</i> dan Google Spreadsheet | 48 |
| Tabel 4. 2 Hasil Data Pengukuran Arus..... | 49 |
| Tabel 4. 3 Hasil Data Pengukuran Tegangan..... | 53 |
| Tabel 4. 4 Hasil Data Variasi Beban..... | 56 |
| Tabel 4. 5 Hasil Data Pembacaan GPS..... | 58 |



Hak Cipta :

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



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|--------|
| Lampiran 1. Proses Pengujian Alat..... | xvii |
| Lampiran 2. Bahasa Pemograman Arduino Alat | xvii |
| Lampiran 3. Datasheet sensor PZEM004T-V3..... | xxi |
| Lampiran 4. Datasheet Modul GPS NEO-6..... | xxviii |



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hal yang penting dalam pendistribusian energi listrik adalah bagaimana cara menyalurkan energi listrik dari pembangkitan sehingga sampai ke konsumen dapat berjalan terus menerus karena listrik harus diusahakan sebisa mungkin dapat menyala terus sebagai upaya peningkatan mutu kualitas pelayanan Perusahaan Listrik Negara (PLN). *Ground Fault Detector* (GFD) merupakan *detector* gangguan hubung singkat ke tanah yang bertujuan untuk mempercepat lokalisasi gangguan pada saluran kabel tegangan menengah (SKTM) 20 kV. Jaringan SKTM yang gardunya terpasang *Ground Fault Detector* (GFD) akan lebih cepat mengisolir gangguan. Sehingga pemadaman yang terjadi dengan cepat ditangani, dan listrik dapat menyala dengan cepat.

Dengan adanya simulator *Ground Fault Detector* pada tegangan rendah 220V ini maka jika ada gangguan pada kabel instalasi pada suatu rumah tinggal atau rumah industri, pemilik rumah dapat mengetahuinya karena *Ground Fault Detector* mendeteksi arus gangguannya. Dikarenakan juga pada kenyataannya dilapangan saat *Ground Fault Detector* (GFD) menyala petugas tetap harus menyisir daerah dimana GFD menyala. Dengan ini untuk memonitoring *Ground Fault Detector* penulis membuat inovasi dengan sistem *Internet of Things*.

Istilah *Internet of Things* atau IoT sudah tidak asing lagi dan sudah mulai banyak perkembangannya. IoT merupakan konsep yang menghubungkan semua objek fisik di kehidupan sehari-hari ke internet. Dalam monitoring arus gangguan pada GFD dapat ditambahkan dengan IoT dan sensor arus (PZEM-004T) dengan Trafo arus PZCT-2 serta modul GPS Neo-6M yang dapat mendeteksi lokasi letak alat. Data nilai arus yang mengalir bisa dilihat pada *smartphone* dengan aplikasi *Blynk* yang dikirim dengan bantuan *wifi* serta ada *report* data per hari dengan Google Spreadsheets. Maka dari itu, penulis ingin membuat tugas akhir berupa rancang bangun *Ground Fault Detector* Berbasis 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



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

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara pengoperasian *Ground Fault Detector* berbasis IoT?
2. Apa saja parameter yang dapat dibaca oleh rancang bangun *Ground Fault Detector* berbasis IoT?
3. Bagaimana kinerja sensor pada alat *Ground Fault Detector*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui cara pengoperasian *Ground Fault Detector* berbasis IoT
2. Mengetahui parameter pembacaan *Ground Fault Detector* berbasis IoT
3. Mengetahui kinerja sensor alat *Ground Fault Detector* berbasis IoT

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Laporan membahas analisa kinerja alat *Ground Fault Detector*
2. Laporan hanya menampilkan data dari pembacaan *Google Spreadsheet* dan *Blynk* sebagai penyimpanan data.
3. Alat hanya digunakan untuk membaca tegangan, arus satu fasa, *Longitude* dan *Lattitude* alat.
4. Laporan tugas akhir ini sepenuhnya membahas sisi teknis.

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data pengujian yang telah dilakukan dan hasil pembahasan pada bab yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat disimpulkan kinerja dari perangkat GFD sebagai berikut:

1. *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.
2. Pada simulasi alat *Ground Fault Detector* (GFD) ini penulis menggunakan metode gangguan berupa *overload*.
3. *Ground Fault Detector* (GFD) akan mendekteksi arus saat melebihi parameter yang ditentukan sebesar 0,05 A.
4. Indikator gangguan berupa LED pada alat, dan notifikasi gangguan pada aplikais *Blynk*.
5. Pengiriman data dari NodeMCU ESP8266 terhadap pembacaan Google Spreadsheet dihasilkan secara *real time* dan dapat diakses dimanapun.
6. 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*.

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. Penyimpanan atau peletakan alat ini sebaiknya diletakkan diluar ruangan dan tidak terkena air agar komponen memiliki *life time* yang lebih panjang.
2. Pada sistem *monitoring* alat *Ground Fault Detector* perlu ditambahkan LCD untuk menampilkan hasil pengukuran jika sistem mengalami *error* dan diperlukan pengecekan langsung.

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
- POLSRI. *BAB II TINJAUAN PUSTAKA*. Retrieved from Eprints: <http://eprints.polsri.ac.id/3799/3/BAB%20II.pdf>
- Fatoni N. H., Sabar S., & Moh. Mukhsima (2017). *Alat Monitoring Pemakaian Energi Listrik Berbasis Android Menggunakan Modul PZEM-004T*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Elektro.
- PT. PLN (Persero). (2020). *Pemeliharaan dan Pengoperasian Ground Fault Detector (GFD)*. Jakarta: : PT PLN (Persero).
- POLBAN. *BAB II LANDASAN TEORI*. Retrieved from Eprints: <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/75/jbtpolban-gdl-agungmardi-3734-3-bab2--2.pdf>
- 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.

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



Viona Sephia Lora EL-Yunussuah

Lulus dari SD Negeri PTPNII, SMP Negeri 1 Tanjung Morawa, dan SMANegeri 1 Tanjung Morawa. 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 :

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

Lampiran 1. Proses Pengujian Alat



Lampiran 2. Bahasa Pemrograman Arduino 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;
static const uint32_t GPSBaud = 9600;
const int LedPin = 14;
const int Relay = 16;

TinyGPSPlus gps;
```

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 :

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

```
WidgetMap myMap(V3);
PZEM004Tv30 pzem(12, 13);
SoftwareSerial mygps(RXPin, TXPin);
```

```
BlynkTimer timer;
```

```
float voltase;
float arus;
float Lattitude;
float Longitude;
float velocity;
float sats;
String bearing;
```

```
char ssid[] = "Bruh";
char pass[] = "bruhmoment68";
```

```
int value0 = voltase;
int value1 = arus;
int value2 = Lattitude;
int value3 = Longitude;
```

```
unsigned int move_index = 1;
```

```
unsigned char Countersheet;
```

```
const char *GScriptId =
"AKfycby4H3ffN8eAxVrkzPwMs7cNIrFxlvas8grH-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;
```

```
//Blynk auth token
```

```
char auth[] = "UKPsp6b5ynBnDZEEty9H4S-Cu9p2b-Wx";
```

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.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);

// 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);
```



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

```
        return;
    }
    delete client;
    client = nullptr;
//
    // setiap 5 detik periksa apakah GPS terhubung, hanya benar-benar perlu
    // dilakukan sekali
    timer.setInterval(5000L, checkGPS);
}

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

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

Perancangan Program GPS

if (gps.charsProcessed() < 10)
{
    Serial.println(F("No GPS detected: check wiring."));
    Blynk.virtualWrite(V4, "GPS ERROR");
}
```

Lampiran 3. Datasheet sensor PZEM004T-V3

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 mengumunkan 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

1.4 Power factor

1.4.1 Measuring range: 0.00~1.00

1.4.2 Resolution: 0.01

1.4.3 Measurement accuracy: 1%

1.5 Frequency

1.5.1 Measuring range: 45Hz~65Hz

1.5.2 Resolution: 0.1Hz

1.5.3 Measurement accuracy: 0.5%

1.6 Active energy

1.6.1 Measuring range: 0~9999.99kWh

1.6.2 Resolution: 1Wh

1.6.3 Measurement accuracy: 0.5%

1.6.4 Display format:

< 10kWh, the display unit is Wh(1kWh=1000Wh), such as: 9999Wh

≥ 10kWh, the display unit is kWh, such as: 9999.99kWh

1.6.5 Reset energy: use software to reset.

1.7 Over power alarm

Active power threshold can be set, when the measured active power exceeds the threshold, it can alarm

1.8 Communication interface

RS485 interface.

2 Communication protocol

2.1 Physical layer protocol

Physical layer use UART to RS485 communication interface

Baud rate is 9600, 8 data bits, 1 stop bit, no parity

2.2 Application layer protocol

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

The application layer use the Modbus-RTU protocol to communicate. At present, it only supports function codes such as 0x03 (Read Holding Register), 0x04 (Read Input Register), 0x06 (Write Single Register), 0x41 (Calibration), 0x42 (Reset energy).etc.

0x41 function code is only for internal use (address can be only 0xF8), used for factory calibration and return to factory maintenance occasions, after the function code to increase 16-bit password, the default password is 0x3721

The address range of the slave is 0x01 ~ 0xF7. The address 0x00 is used as the broadcast address, the slave does not need to reply the master. The address 0xF8 is used as the general address, this address can be only used in single-slave environment and can be used for calibration etc.operation.

2.3 Read the measurement result

The command format of the master reads the measurement result is(total of 8 bytes):

Slave Address + 0x04 + Register Address High Byte + Register Address Low Byte + Number of Registers High Byte + Number of Registers Low Byte + CRC Check High Byte + CRC Check Low Byte.

The command format of the reply from the slave is divided into two kinds:

Correct Reply: Slave Address + 0x04 + Number of Bytes + Register 1 Data High Byte + Register 1 Data Low Byte + ... + CRC Check High Byte + CRC Check Low Byte

Error Reply: Slave address + 0x84 + Abnormal code + CRC check high byte + CRC check low byte

Abnormal code analyzed as following (the same below)

- 0x01,Illegal function
- 0x02,Illegal address
- 0x03,Illegal data
- 0x04,Slave error

The register of the measurement results is arranged as the following table

| Register address | Description | Resolution |
|------------------|----------------------------|--|
| 0x0000 | Voltage value | 1LSB correspond to 0.1V |
| 0x0001 | Current value low 16 bits | 1LSB correspond to 0.001A |
| 0x0002 | Current value high 16 bits | |
| 0x0003 | Power value low 16 bits | 1LSB correspond to 0.1W |
| 0x0004 | Power value high 16 bits | |
| 0x0005 | Energy value low 16 bits | 1LSB correspond to 1Wh |
| 0x0006 | Energy value high 16 bits | |
| 0x0007 | Frequency value | 1LSB correspond to 0.1Hz |
| 0x0008 | Power factor value | 1LSB correspond to 0.01 |
| 0x0009 | Alarm status | 0xFFFF is alarm, 0x0000is not alarm |

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

For example, the master sends the following command (CRC check code is replaced by 0xHH and 0xLL, the same below)

0x01 + 0x04 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x0A + 0xHH + 0xLL

Indicates that the master needs to read 10 registers with slave address 0x01 and the start address of the register is 0x0000

The correct reply from the slave is as following:

0x01 + 0x04 + 0x14 + 0x08 + 0x98 + 0x03 + 0xE8+0x00 + 0x00 +0x08 + 0x98+ 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x01 + 0xF4 + 0x00 + 0x64 + 0x00 + 0x00 + 0xHH + 0xLL

The above data shows

- Voltage is 0x0898, converted to decimal is 2200, display 220.0V
- Current is 0x000003E8, converted to decimal is 1000, display 1.000A
- Power is 0x00000898, converted to decimal is 2200, display 220.0W
- Energy is 0x00000000, converted to decimal is 0, display 0Wh
- Frequency is 0x01F4, converted to decimal is 500, display 50.0Hz
- Power factor is 0x0064, converted to decimal is 100, display 1.00
- Alarm status is 0x0000, indicates that the current power is lower than the alarm power threshold

2.4 Read and modify the slave parameters

At present,it only supports reading and modifying slave address and power alarm threshold

The register is arranged as the following table

| Register address | Description | Resolution |
|------------------|-----------------------|----------------------------|
| 0x0001 | Power alarm threshold | 1LSB correspond to 1W |
| 0x0002 | Modbus-RTU address | The range is 0x0001~0x00F7 |

The command format of the master to read the slave parameters and read the measurement results are same(described in details in Section 2.3), only need to change the function code from 0x04 to 0x03.

The command format of the master to modify the slave parameters is (total of 8 bytes):

Slave Address + 0x06 + Register Address High Byte + Register Address Low Byte + Register Value High Byte + Register Value Low Byte + CRC Check High Byte + CRC Check Low Byte.

The command format of the reply from the slave is divided into two kinds:

Correct Response: Slave Address + 0x06 + Number of Bytes + Register Address Low Byte + Register Value High Byte + Register Value Low Byte + CRC Check High Byte + CRC Check Low Byte.

Error Reply: Slave address + 0x86 + Abnormal code + CRC check high byte + CRC check low byte.

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

For example, the master sets the slave's power alarm threshold:

$0x01 + 0x06 + 0x00 + 0x01 + 0x08 + 0xFC + 0xHH + 0xLL$

Indicates that the master needs to set the 0x0001 register (power alarm threshold) to 0x08FC (2300W).

Set up correctly, the slave return to the data which is sent from the master.

For example, the master sets the address of the slave

$0x01 + 0x06 + 0x00 + 0x02 + 0x00 + 0x05 + 0xHH + 0xLL$

Indicates that the master needs to set the 0x0002 register (Modbus-RTU address) to 0x0005

Set up correctly, the slave return to the data which is sent from the master.

2.5 Reset energy

The command format of the master to reset the slave's energy is (total 4 bytes):

Slave address + 0x42 + CRC check high byte + CRC check low byte.

Correct reply: slave address + 0x42 + CRC check high byte + CRC check low byte.

Error Reply: Slave address + 0xC2 + Abnormal code + CRC check high byte + CRC check low byte

2.6 Calibration

The command format of the master to calibrate the slave is (total 6 bytes):

$0xF8 + 0x41 + 0x37 + 0x21 + \text{CRC check high byte} + \text{CRC check low byte}$.

Correct reply: $0xF8 + 0x41 + 0x37 + 0x21 + \text{CRC check high byte} + \text{CRC check low byte}$.

Error Reply: $0xF8 + 0xC1 + \text{Abnormal code} + \text{CRC check high byte} + \text{CRC check low byte}$.

It should be noted that the calibration takes 3 to 4 seconds, after the master sends the command, if the calibration is successful, it will take 3 ~ 4 seconds to receive the response from the slave.

2.7 CRC check

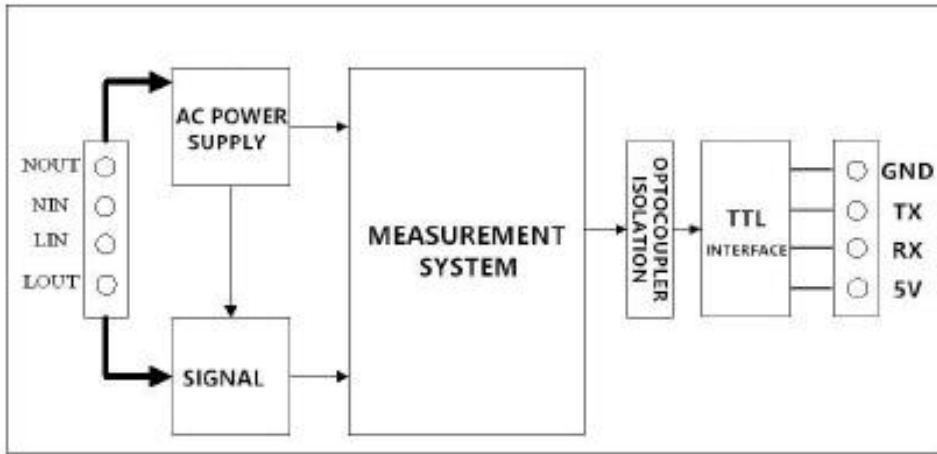
CRC check use 16bits format, occupy two bytes, the generator polynomial is $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$, the polynomial value used for calculation is 0xA001.

The value of the CRC check is a frame data divide all results of checking all the bytes except the CRC check value.

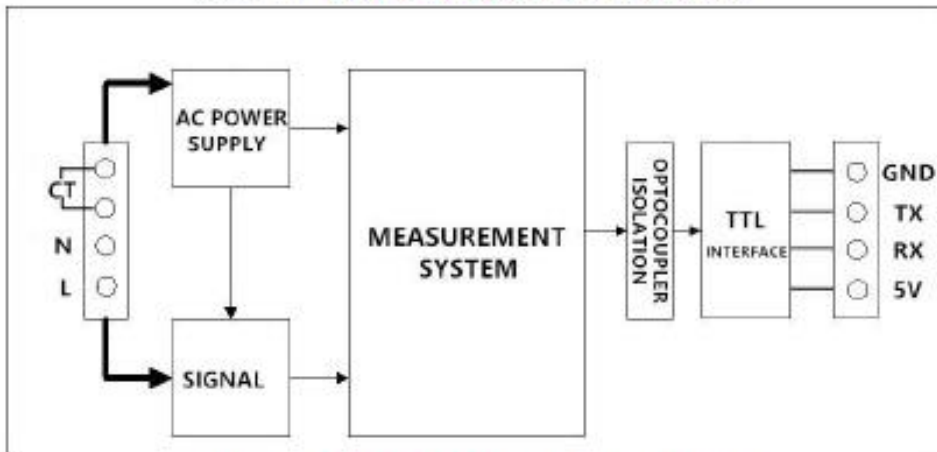
3 Functional block diagram

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



Picture 3.1 PZEM-004T-10A Functional block diagram



Picture 3.2 PZEM-004T-100A Functional block diagram

4 Wiring diagram



Picture 4.1 PZEM-004T-10A wiring diagram

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



Picture 4.2 PZEM-004T-100A wiring diagram

5 Other instructions

5.1 The TTL interface of this module is a passive interface, it requires external 5V power supply, which means, when communicating, all four ports must be connected (5V, RX, TX, GND), otherwise it cannot communicate.

5.2 Working temperature

-20°C ~ +60°C.

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 4. Datasheet Modul GPS NEO-6

NEO-6 u-blox 6 GPS Modules Data Sheet

Abstract

Technical data sheet describing the cost effective, high-performance u-blox 6 based NEO-6 series of GPS modules, that brings the high performance of the u-blox 6 positioning engine to the miniature NEO form factor.

These receivers combine a high level of integration capability with flexible connectivity options in a small package. This makes them perfectly suited for mass-market end products with strict size and cost requirements.



16.0 x 12.2 x 2.4 mm

www.u-blox.com



GPS

locate, communicate, accelerate

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



| Document Information | |
|----------------------|---------------------|
| Title | NEO-6 |
| Subtitle | u-blox6 GPS Modules |
| Document type | Data Sheet |
| Document number | GPS.G6-HW-09005-E |

Document status

| Document status information | |
|-----------------------------|---|
| Objective Specification | This document contains target values. Revised and supplementary data will be published later. |
| Advance Information | This document contains data based on early testing. Revised and supplementary data will be published later. |
| Preliminary | This document contains data from product verification. Revised and supplementary data may be published later. |
| Released | This document contains the final product specification. |

This document applies to the following products:

| Name | Type number | ROM/FLASH version | PCN reference |
|--------|--------------|-------------------|----------------|
| NEO-6G | NEO-6G-0-001 | ROM7.03 | UBX-TN-11047-1 |
| NEO-6Q | NEO-6Q-0-001 | ROM7.03 | UBX-TN-11047-1 |
| NEO-6M | NEO-6M-0-001 | ROM7.03 | UBX-TN-11047-1 |
| NEO-6P | NEO-6P-0-000 | ROM6.02 | N/A |
| NEO-6V | NEO-6V-0-000 | ROM7.03 | N/A |
| NEO-6T | NEO-6T-0-000 | ROM7.03 | N/A |

This document and the use of any information contained therein, is subject to the acceptance of the u-blox terms and conditions. They can be downloaded from www.u-blox.com.

u-blox makes no warranties based on the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice. Reproduction, use or disclosure to third parties without express permission is strictly prohibited. Copyright © 2011, u-blox AG.

u-blox® is a registered trademark of u-blox Holding AG in the EU and other countries. ARM® is the registered trademark of ARM Limited in the EU and other countries.



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



1 Functional description

1.1 Overview

The NEO-6 module series is a family of stand-alone GPS receivers featuring the high performance u-blox 6 positioning engine. These flexible and cost effective receivers offer numerous connectivity options in a miniature 16 x 12.2 x 2.4 mm package. Their compact architecture and power and memory options make NEO-6 modules ideal for battery operated mobile devices with very strict cost and space constraints.

The 50-channel u-blox 6 positioning engine boasts a Time-To-First-Fix (TTFF) of under 1 second. The dedicated acquisition engine, with 2 million correlators, is capable of massive parallel time/frequency space searches, enabling it to find satellites instantly. Innovative design and technology suppresses jamming sources and mitigates multipath effects, giving NEO-6 GPS receivers excellent navigation performance even in the most challenging environments.

1.2 Product features

| Model | Type | | | | | Supply | | Interfaces | | | | Features | | | | | | |
|--------|------|-----|--------|----------|----------------|----------------|---------------|------------|-----|-----|----------------------------------|--------------------------------|------|-------------|-------------------------------|--------------------|-----------|---------------------------|
| | GPS | PPP | Timing | Raw Data | Dead Reckoning | 1.75 V - 2.0 V | 2.7 V - 3.6 V | UART | USB | SPI | IBC (I ² C compliant) | Programmable (Flash) FW update | TCXO | RTC crystal | Antenna supply and supervisor | Configuration pins | Timepulse | External interrupt/Wakeup |
| NEO-6G | • | | | | | • | | • | • | • | • | | • | • | ○ | 3 | 1 | • |
| NEO-6Q | • | | | | | | • | • | • | • | • | | • | • | ○ | 3 | 1 | • |
| NEO-6M | • | | | | | | • | • | • | • | • | | • | ○ | 3 | 1 | • | |
| NEO-6P | • | • | | • | | | • | • | • | • | • | | • | ○ | 3 | 1 | • | |
| NEO-6V | • | | | | • | | • | • | • | • | • | | • | ○ | 3 | 1 | • | |
| NEO-6T | • | | • | • | | | • | • | • | • | • | | • | • | ○ | 3 | 1 | • |

○ = Requires external components and integration on application processor

Table 1: Features of the NEO-6 Series



All NEO-6 modules are based on GPS chips qualified according to AEC-Q100. See Chapter 5.1 for further information.

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



1.3 GPS performance

| Parameter | Specification | | | |
|---|--|------------------------------|-------------------|----------|
| Receiver type | 50 Channels GPS L1 frequency, C/A Code SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS | | | |
| Time-To-First-Fix ¹ | | NEO-6G/Q/T | NEO-6MV | NEO-6P |
| | Cold Start ² | 26 s | 27 s | 32 s |
| | Warm Start ³ | 26 s | 27 s | 32 s |
| | Hot Start ² | 1 s | 1 s | 1 s |
| | Aided Starts ³ | 1 s | <3 s | <3 s |
| Sensitivity ⁴ | | NEO-6G/Q/T | NEO-6MV | NEO-6P |
| | Tracking & Navigation | -162 dBm | -161 dBm | -160 dBm |
| | Reacquisition ⁵ | -160 dBm | -160 dBm | -160 dBm |
| | Cold Start (without aiding) | -148 dBm | -147 dBm | -146 dBm |
| | Hot Start | -157 dBm | -156 dBm | -155 dBm |
| Maximum Navigation update rate | | NEO-6G/Q/MT | NEO-6PV | |
| | | 5Hz | 1 Hz | |
| Horizontal position accuracy ⁶ | GPS | 2.5 m | | |
| | SBAS | 2.0 m | | |
| | SBAS + PPP ⁷ | < 1 m (2D, R50) ⁸ | | |
| | SBAS + PPP ⁷ | < 2 m (3D, R50) ⁸ | | |
| Configurable Timepulse frequency range | | NEO-6G/Q/MP/V | NEO-6T | |
| | | 0.25 Hz to 1 kHz | 0.25 Hz to 10 MHz | |
| Accuracy for Timepulse signal | RMS | 30 ns | | |
| | 99% | <60 ns | | |
| | Granularity | 21 ns | | |
| | Compensated ⁹ | 15 ns | | |
| Velocity accuracy ⁸ | | 0.1m/s | | |
| Heading accuracy ⁶ | | 0.5 degrees | | |
| Operational Limits | Dynamics | ≤ 4 g | | |
| | Altitude ¹⁰ | 50,000 m | | |
| | Velocity ¹⁰ | 500 m/s | | |

Table 2: NEO-6 GPS performance

¹ All satellites at -130 dBm

² Without aiding

³ Dependent on aiding data connection speed and latency

⁴ Demonstrated with a good active antenna

⁵ For an outage duration ≤10s

⁶ CEP, 50%, 24 hours static, -130dBm, SEP: <3.5m

⁷ NEO-6P only

⁸ Demonstrated under following conditions: 24 hours, stationary, first 600 seconds of data discarded. HDOP < 1.5 during measurement period, strong signals. Continuous availability of valid SBAS correction data during full test period.

⁹ Quantization error information can be used with NEO-6T to compensate the granularity related error of the timepulse signal

¹⁰ Assuming Airborne <4g platform

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



1.4 Block diagram

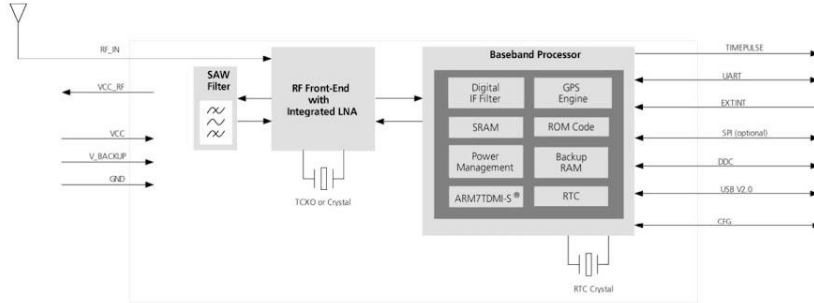


Figure 1: Block diagram (For available options refer to the product features table in section 1.2).

1.5 Assisted GPS (A-GPS)

Supply of aiding information like ephemeris, almanac, rough last position and time and satellite status and an optional time synchronization signal will reduce time to first fix significantly and improve the acquisition sensitivity. All NEO-6 modules support the u-blox AssistNow Online and AssistNow Offline A-GPS services¹¹ and are OMA SUPL compliant.

1.6 AssistNow Autonomous

AssistNow Autonomous provides functionality similar to Assisted-GPS without the need for a host or external network connection. Based on previously broadcast satellite ephemeris data downloaded to and stored by the GPS receiver, AssistNow Autonomous automatically generates accurate satellite orbital data ("AssistNow Autonomous data") that is usable for future GPS position fixes. AssistNow Autonomous data is reliable for up to 3 days after initial capture.

u-blox' AssistNow Autonomous benefits are:

- Faster position fix
- No connectivity required
- Complementary with AssistNow Online and Offline services
- No integration effort, calculations are done in the background



For more details see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

¹¹ AssistNow Offline requires external memory.

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



1.7 Precision Timing

1.7.1 Time mode

NEO-6T provides a special Time Mode to provide higher timing accuracy. The NEO-6T is designed for use with stationary antenna setups. The Time Mode features three different settings described in Table 3: Disabled, Survey-In and Fixed Mode. For optimal performance entering the position of the antenna (when known) is recommended as potential source of errors will be reduced.

| Time Mode Settings | Description |
|--------------------|--|
| Disabled | Standard PVT operation |
| Survey-In | The GPS receiver computes the average position over an extended time period until a predefined maximum standard deviation has been reached. Afterwards the receiver will be automatically set to Fixed Mode and the timing features will be activated. |
| Fixed Mode | In this mode, a fixed 3D position and known standard deviation is assumed and the timing features are activated. Fixed Mode can either be activated directly by feeding pre-defined position coordinates (ECEF - Earth Center Earth Fixed format) or by performing a Survey-In. In Fixed mode, the timing errors in the TIMEPULSE signal which otherwise result from positioning errors are eliminated. Single-satellite operation is supported. For details, please refer to the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2]. |

Table 3: Time mode settings

1.7.2 Timepulse and frequency reference

NEO-6T comes with a timepulse output which can be configured from 0.25 Hz up to 10 MHz. The timepulse can either be used for time synchronization (i.e. 1 pulse per second) or as a reference frequency in the MHz range. A timepulse in the MHz range provides excellent long-term frequency accuracy and stability.

1.7.3 Time mark

NEO-6T can be used for precise time measurements with sub-microsecond resolution using the external interrupt (EXTINT0). Rising and falling edges of these signals are time-stamped to the GPS or UTC time and counted. The Time Mark functionality can be enabled with the UBXC-FGM2 message

For details, please refer to the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

1.8 Raw data

Raw data output is supported at an update rate of 5 Hz on the NEO-6T and NEO-6P. The UBXC-RXM-RAW message includes carrier phase with half-cycle ambiguity resolved, code phase and Doppler measurements, which can be used in external applications that offer precision positioning, real-time kinematics (RTK) and attitude sensing.

1.9 Automotive Dead Reckoning

Automotive Dead Reckoning (ADR) is u-blox' industry proven off-the-shelf Dead Reckoning solution for tier-one automotive customers. u-blox' ADR solution combines GPS and sensor digital data using a tightly coupled Kalman filter. This improves position accuracy during periods of no or degraded GPS signal.

The NEO-6V provides ADR functionality over its software sensor interface. A variety of sensors (such as wheel ticks and gyroscope) are supported, with the sensor data received via UBXC messages from the application processor. This allows for easy integration and a simple hardware interface, lowering costs. By using digital sensor data available on the vehicle bus, hardware costs are minimized since no extra sensors are required for Dead Reckoning functionality. ADR is designed for simple integration and easy configuration of different sensor options (e.g. with or without gyroscope) and vehicle variants, and is completely self-calibrating.

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



For more details contact the u-blox support representative nearest you to receive dedicated u-blox 6 Receiver Description Including Protocol Specification [3].

1.10 Precise Point Positioning

u-blox' industry proven PPP algorithm provides extremely high levels of position accuracy in static and slow moving applications, and makes the NEO-6P an ideal solution for a variety of high precision applications such as surveying, mapping, marine, agriculture or leisure activities.

Ionospheric corrections such as those received from local SBAS¹² geostationary satellites (WAAS, EGNOS, MSAS) or from GPS enable the highest positioning accuracy with the PPP algorithm. The maximum improvement of positioning accuracy is reached with PPP+SBAS and can only be expected in an environment with unobstructed sky view during a period in the order of minutes.

1.11 Oscillators

NEO-6 GPS modules are available in Crystal and TCXO versions. The TCXO allows accelerated weak signal acquisition, enabling faster start and reacquisition times.

1.12 Protocols and interfaces

| Protocol | Type |
|----------|--|
| NMEA | Input/output, ASCII, 0183, 2.3 (compatible to 3.0) |
| UBX | Input/output, binary, u-blox proprietary |
| RTCM | Input, 2.3 |

Table 4: Available protocols

All listed protocols are available on UART, USB, and DDC. For specification of the various protocols see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

1.12.1 UART


NEO-6 modules include one configurable UART interface for serial communication (for information about configuration see section 1.15).

1.12.2 USB

NEO-6 modules provide a USB version 2.0 FS (Full Speed, 12Mbit/s) interface as an alternative to the UART. The pull-up resistor on USB_DP is integrated to signal a full-speed device to the host. The VDDUSB pin supplies the USB interface. u-blox provides a Microsoft® certified USB driver for Windows XP, Windows Vista and Windows 7 operating systems.

1.12.3 Serial Peripheral Interface (SPI)

The SPI interface allows for the connection of external devices with a serial interface, e.g. serial flash to save configuration and AssistNow Offline A-GPS data or to interface to a host CPU. The interface can be operated in master or slave mode. In master mode, one chip select signal is available to select external slaves. In slave mode a single chip select signal enables communication with the host.

 The maximum bandwidth is 100kbit/s.

¹² Satellite Based Augmentation System



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




1.12.4 Display Data Channel (DDC)


The I²C compatible DDC interface can be used either to access external devices with a serial interface EEPROM or to interface with a host CPU. It is capable of master and slave operation. The DDC interface is I²C Standard Mode compliant. For timing parameters consult the I²C standard.

-  The DDC Interface supports serial communication with u-blox wireless modules. See the specification of the applicable wireless module to confirm compatibility.
-  The maximum bandwidth is 100kbit/s.

1.12.4.1 External serial EEPROM

NEO-6 modules allow an optional external serial EEPROM to be connected to the DDC interface. This can be used to store Configurations permanently.

-  For more information see the LEA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

 **Use caution when implementing since forward compatibility is not guaranteed.**

1.13 Antenna

NEO-6 modules are designed for use with passive and active¹³ antennas.

| Parameter | Specification | |
|--------------------------------|----------------------|---|
| Antenna Type | | Passive and active antenna |
| Active Antenna Recommendations | Minimum gain | 15 dB (to compensate signal loss in RF cable) |
| | Maximum gain | 50 dB |
| | Maximum noise figure | 1.5 dB |

Table 5: Antenna Specifications for all NEO-6 modules

1.14 Power Management

u-blox receivers support different power modes. These modes represent strategies of how to control the acquisition and tracking engines in order to achieve either the best possible performance or good performance with reduced power consumption.


-  For more information about power management strategies, see the u-blox 6 Receiver Description including Protocol Specification [2].

1.14.1 Maximum Performance Mode

During a Cold start, a receiver in Maximum Performance Mode continuously deploys the acquisition engine to search for all satellites. Once the receiver has a position fix (or if pre-positioning information is available), the acquisition engine continues to be used to search for all visible satellites that are not being tracked.

1.14.2 Eco Mode

During a Cold start, a receiver in Eco Mode works exactly as in Maximum Performance Mode. Once a position can be calculated and a sufficient number of satellites are being tracked, the acquisition engine is powered off resulting in significant power savings. The tracking engine continuously tracks acquired satellites and acquires other available or emerging satellites.

-  Note that even if the acquisition engine is powered off, satellites continue to be acquired.

¹³ For information on using active antennas with NEO-6 modules, see the LEA-6/NEO-6 Hardware Integration Manual [1].

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



1.14.3 Power Save Mode

Power Save Mode (PSM) allows a reduction in system power consumption by selectively switching parts of the receiver on and off.

 Power Save mode is not available with NEO-6P, NEO-6T and NEO-6V.

1.15 Configuration

1.15.1 Boot-time configuration

NEO-6 modules provide configuration pins for boot-time configuration. These become effective immediately after start-up. Once the module has started, the configuration settings can be modified with UBX configuration messages. The modified settings remain effective until power-down or reset. If these settings have been stored in battery-backup RAM, then the modified configuration will be retained, as long as the backup battery supply is not interrupted.

NEO-6 modules include both **CFG_COM0** and **CFG_COM1** pins and can be configured as seen in Table 6. Default settings in bold.

| CFG_COM1 | CFG_COM0 | Protocol | Messages | UARTBaud rate | USB power |
|----------|----------|-------------|--|---------------|--------------------|
| 1 | 1 | NMEA | GSV, RMC, GSA, GGA, GLL, VTG, TXT | 9600 | BUS Powered |
| 1 | 0 | NMEA | GSV, RMC, GSA, GGA, GLL, VTG, TXT | 38400 | Self Powered |
| 0 | 1 | NMEA | GSV ¹⁴ , RMC, GSA, GGA, VTG, TXT | 4800 | BUS Powered |
| 0 | 0 | UBX | NAV-SOL, NAV-STATUS, NAV-SVINFO, NAV-CLOCK, INF, MON-EXCEPT, AID-ALPSERV | 57600 | BUS Powered |

Table 6: Supported COM settings

NEO-6 modules include a **CFG_GPS0** pin, which enables the boot-time configuration of the power mode. These settings are described in Table 7. Default settings in bold.

| CFG_GPS0 | Power Mode |
|----------|---------------------------------|
| 0 | Eco Mode |
| 1 | Maximum Performance Mode |

Table 7: Supported CFG_GPS0 settings

 Static activation of the **CFG_COM** and **CFG_GPS** pins is not compatible with use of the SPI interface.

1.16 Design-in

In order to obtain the necessary information to conduct a proper design-in, u-blox strongly recommends consulting the LEA-6/NEO-6/MAX-6 Hardware Integration Manual [1].

¹⁴ Every 5th fix.

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 Pin Definition

2.1 Pin assignment

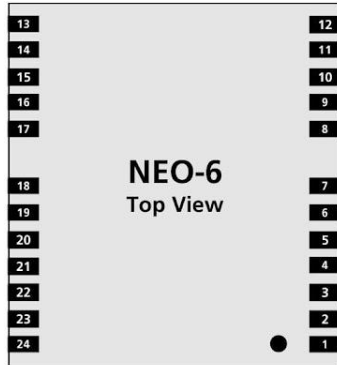


Figure 2 Pin Assignment

| No | Module | Name | I/O | Description |
|----|--------|---------------|-----|--|
| 1 | All | Reserved | I | Reserved |
| 2 | All | SS_N | I | SPI Slave Select |
| 3 | All | TIMEPULSE | O | Timepulse (1PPS) |
| 4 | All | EXTINT0 | I | External Interrupt Pin |
| 5 | All | USB_DM | I/O | USB Data |
| 6 | All | USB_DP | I/O | USB Data |
| 7 | All | VDDUSB | I | USB Supply |
| 8 | All | Reserved | | See Hardware Integration Manual Pin 8 and 9 must be connected together. |
| 9 | All | VCC_RF | O | Output Voltage RF section Pin 8 and 9 must be connected together. |
| 10 | All | GND | I | Ground |
| 11 | All | RF_IN | I | GPS signal input |
| 12 | All | GND | I | Ground |
| 13 | All | GND | I | Ground |
| 14 | All | MOSI/CFG_COM0 | O/I | SPI MOSI / Configuration Pin. Leave open if not used. |
| 15 | All | MISO/CFG_COM1 | I | SPI MISO / Configuration Pin. Leave open if not used. |
| 16 | All | CFG_GPS0/SCK | I | Power Mode Configuration Pin / SPI Clock. Leave open if not used. |
| 17 | All | Reserved | I | Reserved |
| 18 | All | SDA2 | I/O | DDC Data |
| 19 | All | SCL2 | I/O | DDC Clock |
| 20 | All | TxD1 | O | Serial Port 1 |
| 21 | All | RxD1 | I | Serial Port 1 |