



Rancang Bangun Sistem Proteksi Pada *Lightning Protection Device* Berbasis *Internet of Things*

Rizka Adelia¹, Lela Nurpulaela², Ibrahim³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract

Received: 13 Agustus 2022
Revised: 16 Agustus 2022
Accepted: 24 Agustus 2022

In the design of the electrical system, there are many parameters that need to be studied, one of which is the protection system because protection is very important for the electrical system. Protection is used as a guard for the continuity of electricity distribution and securing electrical equipment and loads connected to current and voltage due to a short circuit or disturbance and reducing the impact of damage that may arise so that the risk of fire is minimized. Good coordination of protection in the electrical system can increase the reliability of the system and maintain continuity of supply systems and systems that are integrated with the internet of things can facilitate fast, real time and reach information from a distance that is not to be an important thing, where checking the state of the supply of the electric power system is more controlled where a lightning strike is detected on the lightning protection device. In the design of a lightning protection device based on the internet of things, it consists of a 25 ampere NH Fuse, Omron MK2P PF083 8 Pin Relay, Schneider miniature circuit breaker, local miniature circuit breaker, earth leakage circuit breaker and Apps that are integrated with the internet. In the event of a short circuit or disturbance, the built-in protection system will cut off the affected channel.

Keywords: Protection system, Lightning protection device, Internet of thing.

(*) Corresponding Author: rizka.adelia18186@student.unsika.ac.id;

How to Cite: Adelia, R., Nurpulaela, L., & Ibrahim, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Proteksi Pada Lightning Protection Device Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 419-430. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7077617>

PENDAHULUAN

Lightning Protection and Monitoring Device untuk Sistem Proteksi Petir merupakan perangkat yang dapat mencatat adanya sambaran petir yang menyambar ujung penangkal petir. Pencatatan tersebut berupa jumlah terjadinya sambaran, besar tegangan, besar arus, grafik terjadinya sambaran dalam 1 bulan terakhir, dan informasi cuaca harian. Pada perancangan sistem kelistrikan banyak parameter yang perlu di telaah salah satunya yaitu sistem proteksi karena proteksi merupakan hal yang sangat penting bagi sistem kelistrikan. Proteksi digunakan sebagai penjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik serta mengamankan peralatan listrik maupun beban yang terkoneksi arus dan tegangan karena adanya korsleting atau gangguan dan mengurangi dampak kerusakan yang mungkin timbul sehingga terminimalisir resiko terjadinya kebakaran. Koordinasi proteksi yang baik pada sistem kelistrikan dapat meningkatkan keandalan pada sistem dan menjaga kontinuitas supply sistem dan sistem yang terintegrasi dengan internet of things dapat memudahkan akan informasi yang cepat, real time dan menjangkau dari jarak yang tidak hingga menjadi hal yang penting, dimana pemeriksaan keadaan pada suplai sistem tenaga listrik lebih terkontrol ketika terjadinya sambaran petir yang terdeteksi pada Lightning Protection Device.



Pada Rancang Bangun Sistem Proteksi Pada Lightning Protection Device Berbasis Internet of Things terdiri dari komponen NH Fuse 25 Ampere, Relay Omron MK2P PF083 8 Pin, Schneider Miniature Circuit Breaker, local Miniature Circuit Breaker, Earth Leakage Circuit Breaker dan Apps yang terintegrasi dengan internet. Apabila terjadi korsleting atau gangguan maka sistem proteksi yang dibangun akan memutuskan saluran yang terkena gangguan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan penulis adalah dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian kualitatif akan menekankan pada pengamatan fenomena dan lebih meneliti subsistem dengan fokus penelitian adalah dengan proses dan pemakaian hasil.

Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif dan evaluatif. Metode deskriptif adalah metode penelitian yang digunakan untuk menggambarkan, menjelaskan, atau meringkas berbagai kondisi, situasi, fenomena, atau berbagai variabel penelitian menurut kejadian sebagaimana adanya yang dapat dipotret, diobservasi, serta yang dapat diungkapkan melalui bahan-bahan dokumenter.

Metode deskriptif digunakan untuk mengumpulkan data mengenai keadaan yang ada, metode deskriptif yang digunakan yaitu studi kasus (case studies). Dalam penelitian ini studi kasus dimaksudkan untuk mendeskripsikan hasil penelitian dan berupaya untuk menemukan gambaran yang lebih kompleks mengenai suatu sistem yang ada.

Metode evaluatif merupakan metode penelitian yang menuntut persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu adanya kriteria, tolak ukur, atau standar yang digunakan sebagai pembanding bagi data yang diperoleh. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa prosedur dalam pelaksanaannya yaitu tahap pertama pada penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data hasil yang dijadikan sebagai bahan acuan dalam penelitian ini. Adapun studi kasus yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu kegiatan atau metode pengumpulan data pemilihannya secara teratur dengan menggunakan bahan-bahan seperti dokumentasi, buku, majalah, dan lain-lain yang mengacu pada penelitian ini.

2. Studi Bimbingan

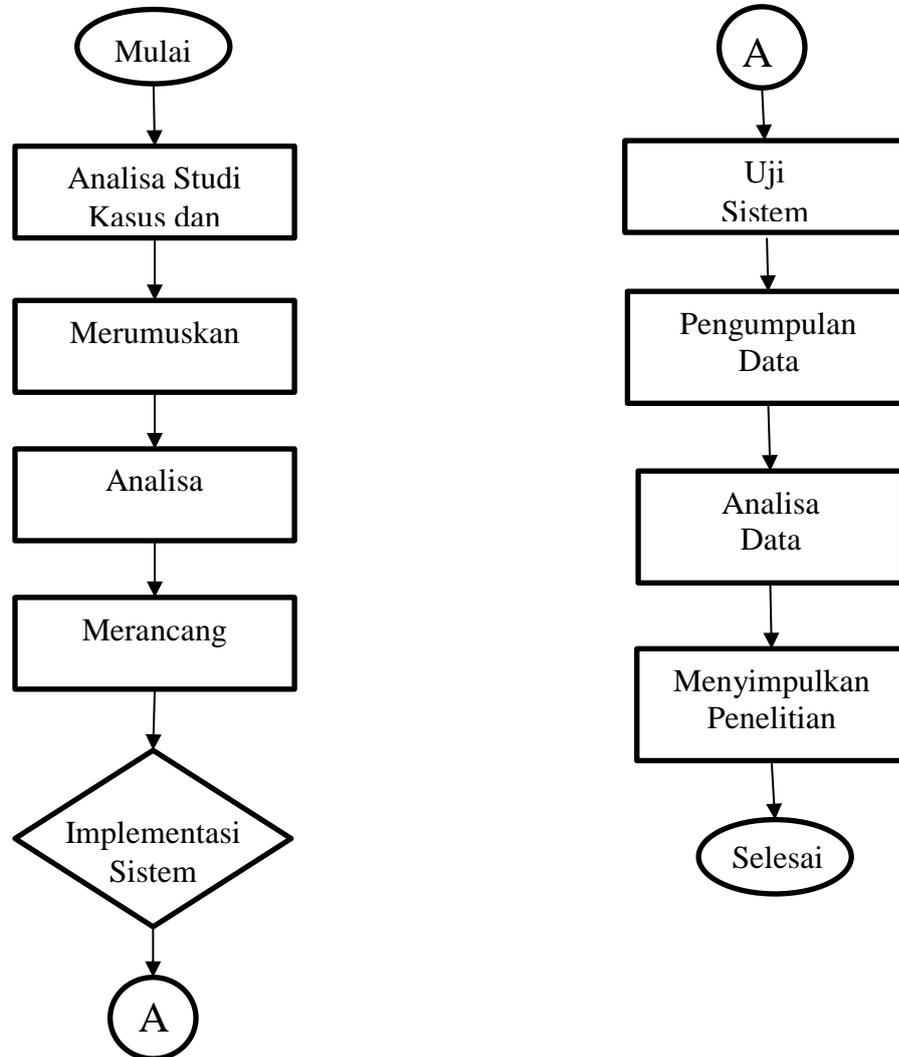
Studi bimbingan yaitu dengan cara diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing dan staf pengajar pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UNIVERSIRAS SINGAPERBANGSA KARAWANG mengenai topik penelitian yang dikerjakan.

3. Studi Lapangan

Studi Lapangan dilakukan dengan cara menjalankan sistem yang telah di rancang. Sistem dijalankan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil pengujian sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Penelitian menggunakan metode evaluatif terhadap pengembangan suatu produk. Dalam hal ini dilakukan sebuah perancangan suatu produk yang disesuaikan dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh user serta spesifikasi yang sesuai dengan lingkungan sekitar.

Setelah merancang sistem selesai, maka dilakukan pengimplementasian dari hasil rancangan yang telah dibuat. Apabila hasil dari implementasi tidak sesuai,

maka dilakukan sebuah revisi terhadap rancangan atau implementasi yang telah dibuat. Setelah melakukan implementasi, maka selanjutnya dilakukan suatu pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan sebuah data hasil penelitian. Selanjutnya ialah Metode evaluatif atau tahap evaluasi. Agar penelitian terarah, maka disajikan metode penelitian dalam bentuk diagram alir seperti gambar dibawah

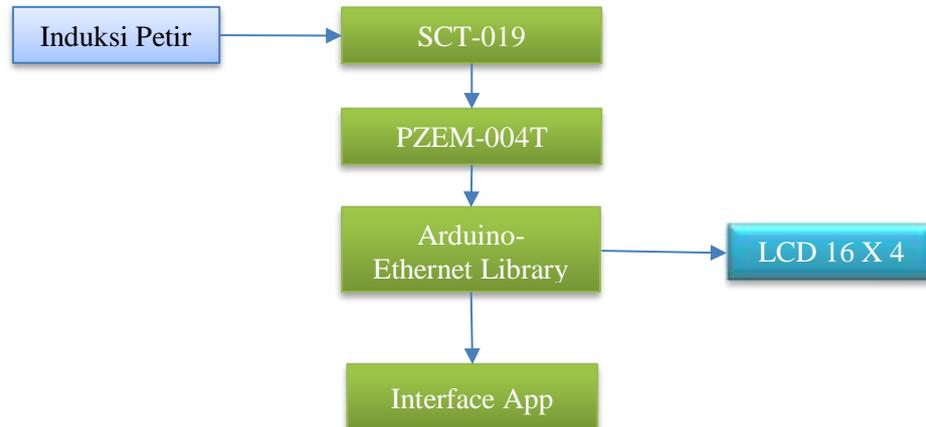


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini mengacu pada spesifikasi dari komponen - komponen yang dibutuhkan. Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh peneliti agar dapat mencapai tujuan penelitian.

Analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya kedalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar. Teknik analisis digunakan untuk mengetahui kapasitas kerja mesin yang telah dirancang oleh peneliti [17]. Adapun proses menganalisis pada penelitian ini untuk menganalisis parameter input dan output yang didapatkan dengan menggunakan perbandingan dari software yang telah disediakan.

Perancangan sistem pada penelitian ini dapat dilihat pada diagram blok berikut:



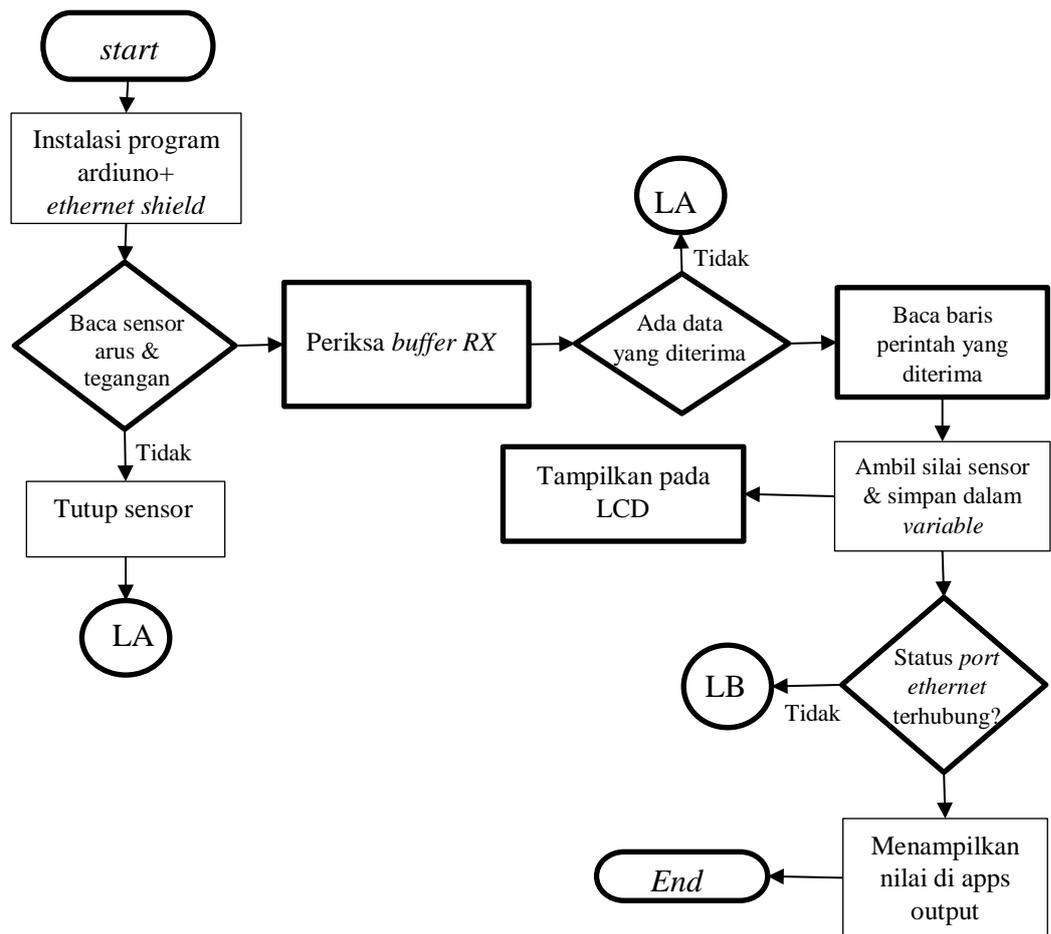
Gambar 2. Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada bagian input terdapat induksi petir, atau sambaran petir. Prosesnya adalah muatan negatif listrik yang terdapat dibawah awan akan menarik muatan listrik positif pada tanah yang menarik keatas. Muatan-muatan tersebut naik melewati kabel-kabel konduktor yang bergerak menuju ujung penangkal petir. Ketika muatan negatif berada dekat ujung penangkal daya tarik muatan negatif dan positif semakin kuat. Pertemuan muatan tersebut menghasilkan aliran listrik. Aliran listrik tersebut akan mengalir ke tanah melalui kabel konduktor.

Bagian proses terdapat sensor arus SCT-019, sensor tegangan PZEM-004T. Sensor arus yang melewati kabel konduktor akan mendeteksi keberadaan arus yang melewati kabel konduktor, sama seperti sensor arus, sensor tegangan yang terhubung dengan kabel konduktor akan mendeteksi keberadaan tegangan yang melewati konduktor. Selanjutnya terdapat arduino Mega-ethernet shield dan internet, Arduino Mega akan bertindak sebagai brain untuk perancangan yang dapat diakses kedalam Apps, dalam membuat program software yang digunakan adalah software arduino IDE serta ethernet library digunakan dalam membuat kode program untuk dapat terkoneksi dengan internet.

Bagian Output. LCD 16 x 4 yang terhubung dengan arduino akan bertindak menampilkan data sebagai try error dalam menampilkan interface Apps dalam keadaan real time.

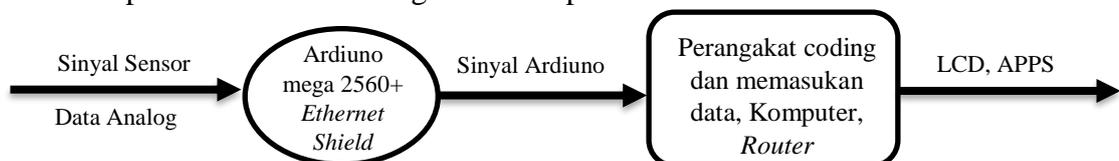
Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini dapat dilihat pada flowchart berikut:



Gambar 3. Flowchart perancangan perangkat lunak

Berdasarkan diagram alir di atas, software, Simulasi & perancangan Alat, pada simulasi software menangkap sinyal dari Arduino mega dan Ethernet dengan menampilkan hasil pembacaan arus dan tegangan bocor yang masuk ke sensor dan sensor tersebut, hasil dari pembacaan sensor tersebut apakah ada data yang di terima sehingga berbalik kembali ke pembacaan sensor, kemudian sensor terbaca oleh RX buffer lalu baca garis perintah yang di terima, ambil data yang di terima upload ke sistem, tampilkan ke LCD dan Apps.

Sambaran petir akan di terima oleh sensor yang terdiri dari sensor arus SCT019 dan tegangan PZEM-004T sinyal akan di ubah dalam bentuk 1 dan 0 dan kemudian di kirimkan ke perangkat pengolahan data (Arduino mega 2560), dalam hal ini komputer sudah siap memprogram serta memasukan program data jumlah sambaran, tegangan, dan arus. Sampai data siap untuk ditampilkan pada tampilan pengguna apps. untuk lebih jelasnya berikut diagram blok dari skema perancangan hardware pada sistem monitoring sambaran petir.



Gambar 4. Perancangan hardware sistem monitoring sambaran petir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahapan yang dilakukan setelah dibuat perancangan sistem. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi sistem perancangan yang telah dibuat sehingga user dapat melakukan mengoperasikan sistem tersebut dengan mudah.

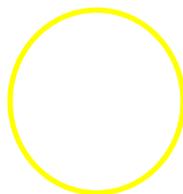


Gambar 5. Hasil perancangan keseluruhan sistem

1. Implementasi perangkat keras (Hardware)

a. Sensor Arus SCT-019

Sensor arus SCT-019 merupakan sensor untuk mendeteksi besar arus sambaran petir sensor ini akan ditempatkan tepat di kabel konduktor pada penangkal petir. Berikut merupakan penempatan dari sensor arus SCT-019.



Gambar 6. Sensor Arus SCT-019

b. Sensor Tegangan PZEM-004T

Sensor tegangan PZEM-004T untuk mendeteksi besar tegangan sambaran petir merupakan sensor untuk mendeteksi besar arus sambaran petir sensor ini akan ditempatkan tepat di kabel konduktor pada penangkal petir. Berikut merupakan penempatan dari sensor tegangan PZEM-004T.



Gambar 7. Sensor Tegangan PZEM-004T

c. Relay Omron

Pada perancangan device terdapat relay MY4N atau relay omron dimana relay ini memiliki 8 kontak yaitu 4 normally open dan 4 normally close. Prinsip kerja relay ini yaitu jika coil mendapatkan arus listrik sehingga timbul elektromagnetik yang menggerakkan kontak yang awalnya normally close (NC) akan menjadi normally open (NO) [1]. Berikut penempatan relay omron pada device.



Gambar 8. Relay Omron

d. 1 Local Miniature Circuit Breaker

Local miniature circuit breaker merupakan bagian penting bagi device, dimana local miniature circuit breaker ini akan digunakan sebagai manual control off dan on dalam menjalankan device. Berikut merupakan penempatan local miniature circuit breaker pada device.



Gambar 9. Local Miniature Circuit Breaker

e. 2 Schneider Miniature Circuit Breaker

Perancangan hardware sistem proteksi yang di gunakan adalah MCB (Miniature Circuit Breaker) dimana sistem proteksi ini saat terjadi beban berlebih dan adanya hubung singkat pada arus listrik akan berpindah pada posisi off atau cut off . bekerja sebagai menghidupkan dan memutuskan ke bagian komponen utama dalam sistem proteksi tersebut.



Gambar 10. Schneider Miniature Circuit Breaker

f. 1 Earth-Leakage Circuit Breaker

Perancangan hardware sistem proteksi yang digunakan adalah ELCB(Earth-Leakage Circuit Breaker)dimana sistem proteksi ini akan terjadi apabila disaat adanya kebocoran arus listrik dan saat terjadi induksi dari pengguna maka ELCB (Earth-Leakage Circuit Breaker) ini akan bekerja. Terhubung dengan inti dari power EBT (Energi Baru terbarukan) menyalurkan ke komponen komponen sistem proteksi yang membutuhkan daya arus listrik dengan tegangan 220 V AC.



Gambar 11. Earth-Leakage Circuit Breaker

g. 2 NH Fuse

perancangan hardware sistem proteksi yang di gunakan adalah NH Fuse (Nieder spanning Hoch leistung) dimana sistem proteksi ini apabila terjadi saat arus berlebih akan terbakar dengan sendirinya seperti fuse yang lainnya perbedaannya terdapat dalam arus dan tegangan yang lebih besar dari yang lainnya. Dengan terhubung ke sensor sehingga saat terjadi masalah pada tegangan dan arus alat tersebut akan bekerja.



Gambar 12. NH Fuse

h. Relay 5V 4 Channel

Pada dasarnya, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Pada rangkaian ini Relay 5V 4 Channel digunakan untuk mengatur Lampu Indikator 3 Warna.



Gambar 13. Relay 5V 4 Channel

2. Implementasi perangkat lunak (Software)

LIPRO-C digunakan sebagai software yang akan menerjemahkan data yang telah diterima dari Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T. Data yang diterima akan ditampilkan seperti data waktu, tanggal, Voltage, Ampere, Power serta energy. Untuk memulai menjalankan program LIPRO-C terlebih dahulu perlu dilakukan konfigurasi software sebagai berikut:

- a. Buka file koneksi.php
- b. pada perintah define, isi dengan IP address Server Ethernet Shield menjadi `define("192.168.0.177")`. Kemudian Save.
- c. Buka aplikasi Laragon, klik menu Preference pada tombol pojok kanan atas
- d. Buka tab Service & Port, lalu centang kolom nginx. Lalu tutup jendela Preference
- e. Selanjutnya jalankan webserver dengan mengklik "Start All"
- f. Buka Browser, lalu isi alamat berikut pada address bar : localhost
- g. Isi kolom username : admin dan password : admin lalu klik Login

3. Pengujian

Pengujian perangkat bertujuan untuk mengetahui Sambaran . Data yang diterima meliputi data dari Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T yang telah terdeteksi. Selanjutnya data ini diolah dan ditampilkan dalam bentuk angka pada software LIPRO-C. Data yang diterima meliputi voltage, ampere, power, Frequency. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat sambaran yang diterima oleh Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T. Pengujian dilakukan pada tanggal 12 juli 2022 pada pukul 01.17 WIB sampai 01.20 WIB. Berikut data yang diperoleh dari hasil pengujian pada software LIPRO-C:



Gambar 14. Tampilan Software LIPRO-C

Waktu-Tanggal	Voltage	Ampere	Power	Frequency
01:17:46 - 12 Juli 2022	15	35	35	50
01:17:52 - 12 Juli 2022	10	10	10	54
01:17:56 - 12 Juli 2022	13	34	34	59
01:17:58 - 12 Juli 2022	9	36	36	50
01:18:07 - 12 Juli 2022	11	39	39	59
01:18:09 - 12 Juli 2022	12	44	44	53
01:18:11 - 12 Juli 2022	6	36	36	51
01:18:15 - 12 Juli 2022	12	20	20	53
01:18:17 - 12 Juli 2022	6	42	42	56
01:18:19 - 12 Juli 2022	12	50	50	60

Tabel 1. Hasil Pengujian LIPRO-C

Hasil pengujian yang dilakukan pada tanggal 12 Juli 2022 terlihat perubahan pada voltage. Software LIPRO-C dapat menerima data yang diberikan oleh Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T. Dalam pengujian ini keunggulan LIPRO-C selain dapat menerima banyak data yang diberikan oleh Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T, software ini juga mampu mendeteksi perubahan pada voltage, ampere, power serta Frequency. Dari seluruh perbandingan yang telah diuji dapat dikatakan software LIPRO-C ini mampu mendeteksi data yang dikirimkan oleh diberikan oleh Sensor arus SCT-019 dan Sensor tegangan PZEM-004T. Salah satu keunggulan kinerja pada software LIPRO-C ini selain dapat menerima banyak data, software ini juga cukup mudah dalam penggunaannya karena software ini tidak memerlukan internet untuk mengaksesnya.

REFERENSI

- Ainun, Rofiqoh & Abu bakar sidik, Muhammad, 2020. Evaluasi Sistem Proteksi Petir Eksternal Pada Gedung Aula dan Pusat Kegiatan Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.
- Sukmawidjaja, Maulana & dkk, 2016. Analisis Perancangan Sistem Proteksi Bangunan The Bellagio Residence Terhadap Sambaran Petir, Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti.
- Huzaman, S Mifta, 2019. Studi Analisa Perencanaan Sistem Proteksi Petir Eksternal Pada Pembangunan RSUD Langensari, Universitas Siliwangi.
- Wahjudi, Dody, 2016. Mengatasi Bahaya Petir dan Proteksi Petir Gedung Bertingkat, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma.
- Karta, Arif, 2020. Analisis Kebutuhan Sistem Proteksi Sambaran Petir Pada Gedung Bertingkat, Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang 60231.
- Dwi, Elvianto, 2016. Rancang Bangun Sistem Monitoring Proteksi Petir Menggunakan Mikrokontroller dan Berbasis Web. Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945.
- Sakti, Setyawan P, 2017. Pengantar Teknologi Sensor : Prinsip Dasar Sensor Besaran Mekanik
- Adani, Farhan & Salsabil, Salma, 2019. Internet of Things : Sejarah Teknologi dan Penerapannya.
- Dwi Elvianto, 2019. Rancang bangun sistem monitoring proteksi petir menggunakan mikrokontroller dan berbasis web, universitas 17 agustus 1945
- Rani , Dewi, 2019. Pemrograman Desain Sistem Penangkal Petir Eksternal pada Gedung Bertingkat Berbasis Java.
- Suryadi, Aris. 2017. Perancangan Instalasi Penangkal Petir Eksternal Metoda Franklin pada Politeknik Engineering Indorama, Jurnal Sinergi Vol. 21, No. 3.