

PROTOTIPE ALAT PENDETEKSI TITIK GANGGUAN KABEL KE TANAH PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN APLIKASI BLYNK DI BANDAR UDARA

Wahyu Setiaji¹, Slamet Hariyadi², Fiqqih Faizah³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email : Wahyusetiaji44@gmail.com

ABSTRAK

Dalam PUIL 2011 sistem distribusi tenaga listrik tidak seimbang meliputi arus tidak seimbang antar fasa, dengan toleransi maksimum 10%. Ketidakseimbangan beban sering terjadi pada sistem distribusi tiga fasa. Hal ini untuk menambah atau menggunakan beban listrik yang tidak mempertimbangkan ketidakseimbangan dalam sistem. Dalam hal gangguan tanah tiga fase, teknisi bandar udara harus memecahkan masalah dengan memeriksa secara visual atau mengukur resistansi konduktor dari setiap bagian. Cara ini terjadi pada penyulang dengan gangguan yang panjang dan kurang efektif bila terdapat banyak bagian. Oleh karena itu, sensor arus PZEM-004T yang dipasang pada saluran fase pelanggan sebagai alat pembaca arus jika terjadi gangguan tanah memerlukan sistem pemantauan gangguan tanah dan deteksi lokasi kegagalan. Output sensor arus diubah oleh ADC ke mikrokontroler (Node MCU ESP32). Mikrokontroler kemudian menangkap skala gangguan yang sedang terjadi dan menggunakan aplikasi Blynk untuk mengirimkan laporan berupa lokasi gangguan melalui Internet of Things. Alat tersebut juga dikatakan mampu mendeteksi letak gangguan kabel di seluruh sistem.

Penelitian ini dapat melaporkan dimana terjadi gangguan kabel ke bumi yang menyebabkan terjadinya arus lebih dan saat terjadinya gangguan fasa ke bumi berupa arus dan tegangan serta kabel fasa. Penelitian kami membuktikan bahwa alat masih berfungsi dengan baik, tetapi koneksi internet yang stabil diperlukan agar alat dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Kata Kunci : Hubungan Singkat, Arus berlebih, Deteksi gangguan kabel fasa ke tanah, Pzem-004T, Blynk

ABSTRACT

On PUIL 2011, an unbalanced electric power distribution system includes unbalanced currents between phases, with a maximum tolerance of 10%. Load imbalance often occurs in three-phase distribution systems. This is to add or use electrical loads that do not take into account the imbalance in the system.

In the case of a three-phase ground fault, the aerodrome technician must solve the problem by visually inspecting or measuring the conductor resistance of each section. This method occurs in feeders with long interruptions and is less effective when there are many sections. Therefore, the PZEM-004T current sensor installed on the subscriber phase line as a current reading device in the event of a ground fault requires a ground fault monitoring system and failure location detection. The current sensor output is converted by the ADC to the microcontroller (Node MCU ESP32). The microcontroller then captures the scale of the disturbance that is happening and uses the Blynk application to send a report in the form of the location of the disturbance via the Internet of Things. The tool is also said to be able to detect the location of cable disturbances throughout the system.

This project is able to report where there is a fault in the cable to earth that causes overcurrent and when there is a phase disturbance to the earth in the form of current and voltage as well as the phase cable. Our research proves that the tool still works well, but a stable internet connection is required for the tool to run properly and smoothly.

Keywords : *Short Circuit, Over current, Phase to ground wire fault detection, Pzem-004T, Blynk*

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang-Undang No.1 Tahun 2009 perihal Penerbangan Bab I pasal 1 dinyatakan bahwa bandara merupakan daerah pada daratan dan atau pada perairan dengan batas eksklusif yg dipergunakan sebagai kawasan pesawat udara mendarat serta lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang serta kawasan pemindahan udara serta antar moda transportasi yang dilengkapi fasilitas.

Berdasarkan ANNEX 14 dari ICAO (International Civil Aviation Organization) Bandara atau bandar udara merupakan area eksklusif pada daratan atau perairan (termasuk bangunan, instansi serta peralatan) yg diperuntukan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan serta pergerakan pesawat.

Berdasarkan ANNEX 9 perihal Facilitation ialah suatu ketentuan tentang standar fasilitas Bandar udara yang akan menunjang kelancaran serta masuknya pesawat udara, penumpang serta cargo di Bandar Udara. Indonesia sebagai salah satu negara anggota Organisasi Penerbangan Sipil Internasional (International Civil Aviation Organization, ICAO) bertanggung jawab atas pelayanan keselamatan serta keamanan bagi seluruh aktivitas penerbangan sipil. Pelayanan dimaksud termasuk didalamnya penyediaan fasilitas keselamatan penerbangan berikut fasilitas penunjangnya yaitu catu daya listrik. Keandalan, keamanan dan kualitas catu daya listrik harus memenuhi persyaratan internasional yang ditentukan oleh ICAO yang tertuang dalam ANNEX 14, Aerodrome Design Manual part IV dan V dan ANNEX 10 serta persyaratan nasional diantaranya Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL-Indonesia). Sistem kelistrikan Bandar Udara sebagai tulang punggung bagi pengoperasian seluruh peralatan fasilitas bandar udara oleh karenanya harus memenuhi standar kontinuitas, keandalan dan keamanan

dalam menunjang operasi bandar udara.

Tingkat keandalan suatu sistem kelistrikan bandar udara ditentukan oleh peralatan sistem jaringan listrik seperti kabel saluran, pemutus arus dan trafo. Tidak berfungsinya salah satu perangkat tersebut akan mempengaruhi keandalan seluruh sistem kelistrikan bandara, sehingga semua alat tersebut memerlukan perawatan dan perawatan agar daya dapat terus menerus dan aman didistribusikan ke konsumen. Semua jaringan dan sistem kelistrikan yang ada harus ada untuk mencegah gangguan pada pengoperasian sistem kelistrikan bandara.

Dalam hal gangguan tanah tiga fase, teknisi bandar udara harus memecahkan masalah dengan memeriksa secara visual atau mengukur resistansi konduktor dari setiap bagian. Cara ini terjadi pada penyulang dengan gangguan yang panjang dan kurang efektif bila terdapat banyak bagian. Oleh karena itu, sensor arus PZEM-004T yang dipasang

pada saluran fase pelanggan sebagai alat pembaca arus jika terjadi gangguan tanah memerlukan sistem pemantauan gangguan tanah dan deteksi lokasi kegagalan. Output sensor arus diubah oleh ADC mikrokontroler (Node MCU ESP32). Mikrokontroler kemudian menangkap skala gangguan yang sedang terjadi dan menggunakan aplikasi Blynk untuk mengirimkan laporan berupa lokasi gangguan melalui Internet of Things.

Alat ini juga harus dapat menemukan kegagalan di seluruh sistem. Ini akan mempercepat pekerjaan teknisi bandara untuk mengidentifikasi kesalahan lebih cepat dan meningkatkan keandalannya saat menangani gangguan jaringan tegangan menengah. Penciptaan perancangan ini berupa penyelesaian penelitian yang berjudul **“PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI TITIK GANGGUAN KABEL KE TANAH PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN APLIKASI BLYNK DI BANDAR UDARA”**.

I. TINJAUAN PUSTAKA

Switch Mode Power Supply

Switched mode power supply (SMPS) adalah jenis catu daya yang secara langsung memperbaiki dan menyalurkan tegangan input AC untuk menghasilkan tegangan DC. Tegangan DC dihidupkan dan dimatikan pada frekuensi tinggi menggunakan rangkaian frekuensi tinggi untuk menghasilkan arus bolak-balik yang dapat mengalir melalui transformator frekuensi tinggi.



Gambar 2. 1 Switch Mode Power Supply (SMPS)

Node MCU ESP32

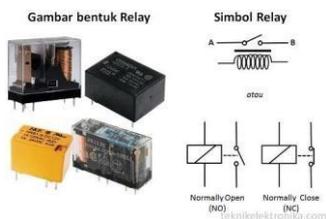
Node MCU ESP32 adalah *platform IoT opensource* dan *development kit* yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua* untuk membantu programmer membuat prototipe produk *IoT* dan menggunakan sketsa di *Arduino IDE*.



Gambar 2. 2 Node MCU ESP32

Sensor PZEM-004T V3

PZEM-004T V3 adalah modul elektronik untuk mengukur tegangan, arus, daya, frekuensi, energi dan faktor daya. Karena kesempurnaan fitur/fitur ini, PZEM-004T diproduksi oleh perusahaan bernama *Peacefair*.



Gambar 2. 4 Relay

LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) mampu memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan ada berbagai titik cahaya yang terdiri dari satu buah kristal cair menjadi sebuah titik cahaya.

salah satu *LCD* yang sering digunakan ialah *LCD 16x2* merupakan, *LCD* tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris. *LCD* ini seringkali dipergunakan sebab harganya yang relatif murah serta pemakaiannya yang praktis.



Gambar 2. 5 LCD (Liquid Crystal Display)

Step Down DC to DC

Regulator Step Down DC to DC merupakan komponen yang berfungsi sebagai penurun tegan *DC to DC* yang terdiri dari beberapa level regulasi yaitu 2,85V, 3,3V dan 5V. Dengan kata lain output dari regulator ini bersifat *fixed* atau tetap.



Gambar 2. 3 Sensor PZEM-004T V3

Blynk

Blynk adalah layanan server yang digunakan untuk mendukung berbagai proyek perangkat keras dan *Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan pengguna seluler untuk Android dan

Relay adalah sakelar (saklar) yang dioperasikan secara listrik dan komponen elektromekanis (elektromekanis) yang terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet (kumparan) dan mesin (sakelar/set kontak sakelar). Relay

menggunakan prinsip elektromagnetik untuk memindahkan kontak sakelar, memungkinkan arus kecil (arus rendah) untuk menghantarkan listrik tegangan tinggi.

iOS. Perangkat lunak Blynk yang mendukung IoT dapat diunduh dari Google Play untuk pengguna Android dan dari App Store untuk pengguna iOS.



Gambar 2. 7 Blynk

II. PERANCANGAN Desain Penelitian

Pada alat ini dapat terdapat sensor PZEM-004T sebagai input berfungsi untuk mendeteksi gangguan hubungan singkat akibat lonjakan arus (*over current*). Pada jaringan tegangan menengah, jaringan kabel 3 fasa R, S, T dipasang 3 buah sensor PZEM-004T. Untuk simulasi gangguan hubungan singkat pada fasa bertemu dengan tanah diasumsikan dengan beban. Dan jika melebihi kapasitas yang ditentukan maka diasumsikan pada sistem tersebut terjadi gangguan hubungan singkat fasa ketanah. LCD dan blynk sebagai output yang akan menampilkan hasil arus dan tegangan gangguan dan titik gangguan kabel fasa ke tanah.

Perancangan Alat

Prototipe ini menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP32 dan Sensor Pzem-004T sebagai input yang berfungsi untuk mendeteksi gangguan arus lebih (*over current*) apabila terjadi gangguan hubungan singkat. Mikrokontroler juga akan langsung melakukan perintah ke *relay* untuk *trip* jika terjadi akibat beban lebih. berdasarkan besar arus dan tegangan gangguan yang dideteksi oleh sensor Pzem-004T mengirim ke mikrokontroler (Node MCU ESP32) diterima dan diolah datanya lalu dikirim hasil pengukuran

melalui LCD dan aplikasi Blynk sebagai *outputnya*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN Pengujian dan Analisis Power Supply

Power Supply yang digunakan adalah 12Vdc karena pada alat ini membutuhkan supply 12 Vdc. Sebelumnya dilakukan pengujian pada *power supply* untuk memastikan besar tegangan yang dikeluarkan sesuai dengan tegangan yang diperlukan. Setelah komponen dalam rangkaian *power supply* ini terhubung, maka catu daya ini bisa digunakan sebagai *power input* mikrokontroler Node MCU ESP32. Tata Cara Pengujian *Power Supply*:

1. Hubungkan dari sumber listrik tegangan AC 220V.
2. Ukur *input* dan *output* dari *power supply* menggunakan avometer.



Gambar 4. 1 Pengukuran *Power Supply*

Hasil Pengukuran:

1. Tegangan *Input* 220 Vac dan *Output* 11,95 Vdc
2. Tegangan *Input* 220 Vac dan *Output* 11,90 Vdc

Analisis: Setelah dilakukan 2 kali pengukuran data yang didapat menunjukkan bahwa tegangan *input* dan *output power supply* telah sesuai dengan yang dibutuhkan.

Pengujian dan Analisis Node MCU ESP32

Pada rangkaian komponen ini menggunakan *power supply* 5 Vdc. Dirangkaian mikrokontroler ini terdapat *pin VIN* 5 Vdc yang bisa digunakan untuk *power supply* dari *input* dan *output*

rangkaian.

Cara pengujian :

1. Hubungkan Node MCU ESP32 ke PC menggunakan kabel *usb*.
2. Lihat *LED* indikator pada Node MCU ESP32.



Gambar 4. 2 Pengukuran Node MCU ESP32

Analisis: Dari hasil pengujian Node MCU ESP32 ini dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler tersebut berfungsi dengan baik dan normal. Hal ini dibuktikan dari lampu LED indikator yang menyala.

Pengujian dan Analisis LCD 2x16 dengan i2c

Pengujian pada *LCD* ini untuk memastikan *LCD* bekerja baik dan sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

Tata cara pengujian *LCD* :

1. Hubungkan *LCD* ke *board* MCU ESP32 dengan inputan 5 VDC.

2. Pastikan *LCD* dapat menyala dengan normal ketika mendapatkan sumber tegangan. Hasil data pengujian pada mikrokontroler ESP32 yang didapatkan sesuai dengan teknik pengujian yang telah disebutkan.



Gambar 4. 3 Pengukuran *LCD* 2x16 dengan *i2c*

Hasil Pengukuran:

Tegangan *input* 5 Vdc dan *Output* 3,3 Vdc

Analisis Pada Pengujian komponen yang digunakan pada *LCD* berjalan normal atau baik dengan melihat sesuai langkah pengujian tersebut yang dapat menyala dan berjalan sesuai perintah yang diberikan dari mikrokontroler Node MCU ESP32.

Pengujian dan Analisis Relay 5v

Pada rangkaian komponen ini menggunakan *relay* 5v berfungsi sebagai kontrol tegangan saat *NO* (*Normally Open*) dan *NC* (*Normally Close*) saat terjadi gangguan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi *relay*.

Cara pengujian :

1. Siapkan modul *relay*.
2. Hubungkan tegangan 5 Vdc ke modul *relay*.
3. Lihat LED indikator pada *relay* maka *relay* aktif dan berfungsi.
4. Hubungkan beban lampu ke modul *relay* pada kontak point *NO*



Gambar 4. 4 Pengukuran *Relay* 5V

Analisi: Dari hasil pengujian *relay* 5v dapat disimpulkan bahwa *relay* masih berfungsi dengan baik dan normal. Hal ini dibuktikan bahwa *relay* aktif dan lampu indikator menyala.

Pengujian dan Analisis Sensor PZEM-004T

Pengujian sensor arus PZEM-004T ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor arus tersebut dan mampu mendeteksi arus dan tegangan dengan baik dan normal.

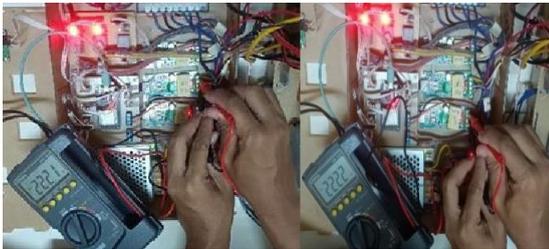
Cara pengujian :

1. Siapkan sensor arus dan mikrokontroler

yang akan diuji

2. Rangkaian sensor arus pada mikrokontroler
3. Hubungkan mikrokontroler dengan PC

Data dari hasil pengujian didapatkan dari pembacaan sensor PZEM-004T dan Avometer.



Gambar 4. 5 Pengukuran PZEM-004T

Hasil pengukuran avometer dan pembacaan sensor arus 220 Vac

Analisis: Dari hasil pengujian pada sensor PZEM-004T didapatkan kesimpulan bahwa sensor arus bekerja pada kondisi baik dan normal. Hal ini dibuktikan dengan hasil yang diperoleh dari pengukuran menggunakan avometer dengan hasil yang ditampilkan pada monitor sama. Sehingga PZEM-004T menunjukkan masih berfungsi dengan baik dan normal.

Pengujian dan Analisis Step Down DC

Pengujian pada *Step Down DC* dilakukan dengan cara mengukur pada input *Step Down DC* dan mengukur pada *Output Step Down DC* yang akan menyalurkan tegangan ke Node MCU ESP32 dan LCD.

Langkah Pengujian :

Tata cara pengujian *Step Down DC*:

1. Siapkan *Step Down DC* yang akan diuji.
2. Hubungkan input atau *output Step Down DC* dengan AVO meter.

3. Pada alat ukur akan menampilkan tegangan *input* dan *output* pada *Step Down DC*.



Gambar 4. 6 Pengukuran Step

Down DC Hasil Pengukuran:

Tegangan *Input* 11,8 Vdc dan *Output* 5,2 Vdc

Analisa: Pada percobaan *Step Down DC to DC* ini tegangan *input* dan *output* memiliki perbedaan karena pada *output* nya tegangannya telah di *step down* menjadi 5,2 Vdc. Artinya tegangan *output* sesuai permintaan

Program Perangkat Lunak Arduino

Berikut adalah hasil *compiling* arduino uno keseluruhan yang digunakan penulis dalam pembuatan alat tersebut.

Analisis: Berikut merupakan program yang dimasukkan ke dalam aplikasi arduino IDE yang hasilnya bahwa tidak terdapat kesalahan dalam penulisan *coding* arduino. Hal ini dibuktikan dengan lancarnya proses *compile coding* dan tidak terdapat notifikasi *error* dibagian kolom *compile*.

Perangkat Lunak Blynk

Berikut adalah hasil melalui aplikasi blynk yang digunakan apabila terjadi gangguan pada jaringan distribusi.



Gambar 4. 8 Tampilan aplikasi blynk

Analisis: Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil tegangan dan arus bahwa menampilkan jika terjadi gangguan pada kabel fasa dan dapat dilihat melalui aplikasi blynk.

IV. PENUTUP

KESIMPULAN

1. Rancangan prototipe ini dapat berjalan dengan baik dan normal yaitu dapat memonitoring arus dan tegangan pada tiap fasanya maupun mengontrol melalui aplikasi blynk. Sensor PZEM-004T disetiap sektor dan fasa maka jaringan tegangan

menengah dapat dimonitoring dan dapat membantu teknisi bandar udara untuk mengetahui titik letak gangguan hubungan singkat fasa bertemu dengan tanah.

2. Mengimplementasikan *internet of things* yaitu dengan memasukan sebuah program yang diperintah itu menghasilkan sebuah interaksi antar setiap komponen pada alat yang terhubung secara otomatis pada jarak berapa pun. Internet sebagai penghubung antar interaksi setiap komponen pada alat tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengontrol dan memonitoring arus & tegangan pada titik letak gangguan kabel tiap fasa bertemu dengan tanah melalui aplikasi blynk.

SARAN

1. Untuk penataan tiang dan karakteristik tiang agar dibuat semirip mungkin dengan aslinya.
2. Perlu adanya koneksi tambahan penguat sinyal agar lebih stabil dan tidak mengganggu kerja dari alat itu sendiri dan menyebabkan *error*.
3. Perlu backup *UPS* jika terjadi pemadaman listrik/gangguan, karena alat ini masih memakai sumber listrik dari PLN.
4. Pada penelitian berikutnya jika dikembangkan bisa dibuatkan system jaringan tegangan 380V terdiri dari 3 kabel fasa dan 1 kabel netral, Sumbernya memakai motor DC dan Memerlukan MCB 3 phase yang dayanya yang sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ANNEX 9 tentang *Facilitation*
- [2] ANNEX 10 tentang *Aeronautical communications*
- [3] ANNEX 14 tentang *Aerodrome*
- [4] Effendi. K., Junaidi., & Suciya. S., W. (2020). *Rancang Bangun Sistem Catu Daya dengan Metode Switching Mode Power Supply (SMPS) Berbasis Arduino Untuk Aplikasi Electrospinner. Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika. Vol. 08, No. 01, Januari 2020.*
- [5] Lumbantobing. C., T. (2020). *Rancang Bangun Monitoring Pemakaian Energi Listrik Maksimal 1000w Berbasis*

Smartphone Android Via Wifi. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara, Indonesia).

- [6] Manik. M. (2021). *Rancang Alat Uji Kedap Suara Dengan Tampilan Lcd Dan Android Berbasis Atmega328. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara, Indonesia).*
- [7] *Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL-Indonesia).*
- [8] Rozik. A., M., dan Aldi. M., F. (2019). *Sistem Monitoring Parkir Mobil Berbasis IOT (Internet Of Things). (Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal, Indonesia).*
- [9] Solemede. D., F., Haidar. A., & Rahayu. M. (2020). *Realisasi Internet of Things (IoT) Berbasis Android untuk Aplikasi Pengendali dan Pemantau Fitur-Fitur pada Mesin Cuci Sharp ES-F950P-GY. Industrial Research Workshop and National Seminar: Prosiding The 11th 2020, Bandung, 26-27 Agustus 2020 (pp. 32-37).*
- [10] *Undang-Undang No.1 Tahun 2009 tentang Penerbangan Bab I pasal 1*
- [11] Wijaya. A., S., (2018). *Sistem Simulasi Kontrol Relay Proteksi Over Voltage. (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara Medan, Indonesia).*
- [12] F. Faizah, L. S. Moonlight, Suwito and R. E. Primadi, "PENGENDALIAN DAN PEMANTAUAN PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI BLUETOOTH," in *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*, Surabaya, 2021.
- [13] F. A. Nurudin, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING ENERGI VIA WEB BERBASIS ARDUINO PADA GEDUNG TERINTREGRASI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in *Prosiding SNITP*, Surabaya, 2020.
- [14] D. C. Hermawan, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING CUBICLE BERBASIS SMARTPHONE DI BANDAR

- UDARA EL TARI KUPANG," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [15] A. Kholil, L. S. Moonlight and Kustori, "PROTOTYPE SMART WATER METER TERPUSAT BERBASIS RASPBERRY VIA INTERNET of THINGS SEBAGAI MONITORING DEBIT AIR DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SUPADIO PONTIANAK," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2020.
- [16] A. W. Saputra, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING FLOODLIGHT SECARA PARSIAL DAN TERINTEGRASI BERBASIS MIKROKONTROLER," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [17] D. D. Dewangga, Suhanto and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN PROTOTYPE KONTROL DAN MONITORING AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) PADA PLN DAN SOLAR SEL BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2019.
- [18] M. F. A. Akbar, P. Iswahyudi and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING SISTEM PROTEKSI BEBAN TIDAK SEIMBANG BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER," in Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan), Surabaya, 2018.
- [19] R. F. Putri, T. I. Suharto and L. S. Moonlight, "Rancangan Simulator Flight Information Display System (FIDS) Dan Public Address System (PAS) Berbasis Raspberry Pi sebagai Penunjang Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2017.
- [20] D. N. Sadewo, T. Arifianto, Sunardi, L. S. Moonlight and B. Wasito, "Penggunaan Solar Tracker untuk Analisis Pencarian Daya Maksimal pada Panel Surya," Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol. 7, no. 2, pp. 43-47, 2022.
- [21] T. Arifianto, Y. A. Pangestu, D. S. Oktaria, L. S. Moonlight and D. I. Pratiwi, "Prediksi Daya Pada Panel Surya Menggunakan Metode Time Series dan Analisis Regresi," Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS, vol. 4, no. 1, pp. 52-63, 2022.
- [22] Y. K. Damayanti, N. Pambudiyatno and L. S. Moonlight, "RANCANG BANGUN JARINGAN INTERNET BERBASIS CISCO ROUTER R2901 DAN ROUTING INFORMATION PROTOCOL DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA," in Prosiding SNITP, Surabaya, 2018.
- [23] L. S. Moonlight, "Optimasi Simulasi Routing OSPF (Open Shortest Path First) di Bandara Soekarno Hatta," in Jurnal Penelitian, Surabaya, 2018.