

# Analisis Kinerja Lightning Arrester (LA) pada Pemancar Radio Di Gedung RRI Medan

Akbar Wirayuda<sup>1</sup>, Zuraidah Tharo<sup>2</sup>, Parlin Siagian<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi.

<sup>1</sup>Akbarwiray@gmail.com, <sup>2</sup>zuraidahtharo@dosen.pancabudi.ac.id, <sup>3</sup>[Parlinsiagian@yahoo.com](mailto:Parlinsiagian@yahoo.com)

Corresponding Author: Akbar Wirayuda

---

## ABSTRACT

This study aims to evaluate how well lightning arresters protect the radio transmitter system in the RRI Medan Building from voltage surge disturbances caused by lightning strikes. Measurement of grounding resistance, field observation, and interviews with relevant technicians are all procedures used. The results of the study indicate that a grounding system with a resistance of less than 5 ohms can reduce voltage surges to a protection level of 99%. Choosing the distance of the arrester installation and conducting periodic maintenance are two important components in maintaining a reliable lightning protection system. It is expected to improve the safety of the device and the continuity of radio broadcasting services in extreme weather situations.

**Keywords:** *Lightning Arrester, lightning protection, RRI Medan Building*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa baik lightning Arrester melindungi sistem pemancar radio di Gedung RRI Medan dari gangguan lonjakan tegangan yang disebabkan oleh sambaran petir. Pengukuran resistansi grounding, observasi lapangan, dan wawancara dengan teknisi yang relevan adalah semua prosedur yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem grounding dengan resistansi kurang dari 5 ohm dapat menurunkan lonjakan tegangan hingga tingkat perlindungan mencapai 99%. Memilih jarak pemasangan arrester dan melakukan pemeliharaan berkala adalah dua komponen penting dalam menjaga sistem proteksi petir tetap andal. Diharapkan dapat meningkatkan keamanan perangkat dan kontinuitas layanan penyiaran radio dalam situasi cuaca ekstrim.

**Kata kunci:** *Lightning Arrester, proteksi petir, Gedung RRI Medan*

## 1. PENDAHULUAN

Gedung RRI (Radio Republik Indonesia) adalah salah satu pusat penyiaran radio terpenting di Indonesia, dan memiliki sistem telekomunikasi penting serta tiang pemancar radio yang mengirimkan sinyal radio ke berbagai wilayah. Salah satu masalah yang paling sering dihadapi oleh infrastruktur telekomunikasi adalah gangguan oleh fenomena alam, terutama sambaran petir. Petir adalah fenomena alam yang terjadi ketika muatan negatif di awan dan muatan positif



dibawa ke permukaan bumi, sehingga terjadi pelepasan listrik antara permukaan bumi dan awan. (Prasetijo, 2023).

Arrester merupakan salah satu alat yang digunakan dalam sistem proteksi di RRI Medan untuk mengatasi masalah tegangan berlebih dan mengurangi kemungkinan kerusakan peralatan pada jaringan listrik. Dalam keadaan normal, arrester berfungsi sebagai isolator yang tidak dilalui arus listrik, tetapi sebagai konduktor, arrester mengalirkan arus dan tegangan berlebih tersebut ke tanah jika terjadi gangguan tegangan berlebih yang disebabkan oleh sambaran petir. (Prawira dkk., 2023)

Grounding memegang peran penting sebagai alat pendukung utama, Lightning arrester tidak akan berfungsi secara optimal jika tidak didukung oleh sistem grounding yang baik. Grounding adalah sistem yang harus ada pada gedung, pabrik, pusat perbelanjaan, pasar, atau rumah untuk mencegah gangguan dari dalam maupun luar. Grounding digunakan untuk menyalurkan gangguan arus listrik langsung ke dalam tanah melalui batang elektroda grounding yang ditanam di dalam tanah. Ini dilakukan untuk melindungi peralatan listrik dan elektronik yang terletak di dalam gedung. Selain itu, grounding berfungsi sebagai pengaman sentuh bagi orang-orang di sekitarnya. (Apriyanto, 2021)

Analisis ini juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang pentingnya sistem proteksi petir. Selain itu, juga akan membantu pengelola fasilitas pemancar membuat strategi pemeliharaan dan peningkatan keamanan peralatan dengan dasar teknis. Untuk memastikan bahwa siaran radio tetap tersedia untuk masyarakat luas, penelitian ini diharapkan akan menghasilkan sistem penyiaran yang lebih andal, aman, dan tahan terhadap gangguan cuaca ekstrem. Faktor jarak optimal dalam pemasangan arrester juga penting untuk memastikan kinerjanya efektif. Jarak yang terlalu dekat atau terlalu jauh dari peralatan yang dilindungi dapat mempengaruhi kemampuan arrester dalam menahan lonjakan tegangan. (Agustian dkk., 2024).

## **2. METODE PENELITIAN**

### **Geografis Dan Lokasi Gedung**

Penelitian ini berada di daerah perkotaan yang padat dengan banyak bangunan tinggi di sekitarnya. Karena ada penghalang fisik seperti gedung tinggi yang dapat mengganggu atau meredam sinyal, keadaan geografis ini dapat mempengaruhi penyebaran gelombang radio. meskipun berada di daerah perkotaan, kualitas sinyal siaran masih dapat dipertahankan dengan menempatkan antenna pada ketinggian yang tepat dan menggunakan daya pemancar yang



memadai. Selain itu, karena gedung ini tinggi, sangat rentan terhadap sambaran petir

### **Lokasi penelitian**

Penelitian yang dipilih adalah gedung RRI Medan yang terletak di Jln. Gatot Subroto No. 214, Kota Medan. Penelitian dilakukan di bulan Maret tahun 2025 dalam rentang waktu 1 Bulan.



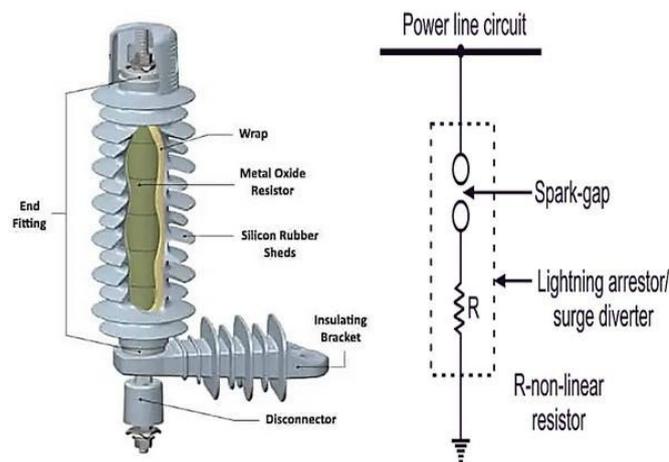
**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

### **Frekuensi Pemancar**

Pemancar radio biasanya beroperasi pada frekuensi tertentu. Untuk menyiarkan programnya, RRI dapat menggunakan beberapa frekuensi digital, AM, atau FM. Band frekuensi RRI Medan menggunakan FM (87,5-108 MHz) untuk siaran radio.

Pemancar radio terdiri dari beberapa bagian utama :

- A. Osilator: Menghasilkan frekuensi pembawa.
- B. Modulator: Mencampur sinyal suara dengan frekuensi pembawa.
- C. Penguat (Amplifier): Meningkatkan daya sinyal.
- D. Antena: Memancarkan gelombang elektromagnetik ke udara.



**Gambar 2. lightning arrester**

### Komponen Lightning Arrester

- A. Varistor (*MOV - Metal Oxide Varistor*)  
digunakan untuk melindungi perangkat elektronik dari lonjakan tegangan, seperti di catu daya, peralatan rumah tangga, dan sistem komunikasi
- B. Celah Percikan (*Spark gap*)  
digunakan untuk memisahkan dua bagian rangkaian listrik agar tidak terhubung jika terjadi lonjakan tegangan atau kerusakan.
- C. Terminal Penghubung (*Electrode*)  
berfungsi untuk menghubungkan arrester ke saluran grounding.
- D. Badan Arrester (*Housing*)  
Bagian ini melindungi komponen internal Lightning Arrester dari kerusakan akibat cuaca ekstrem dan gangguan fisik lainnya.
- E. Penyekat atau Isolator (*Isolator*)  
bahan yang menghambat atau menghalangi aliran panas atau Listrik

### Grounding Sistem ( Sistem Pembumian)

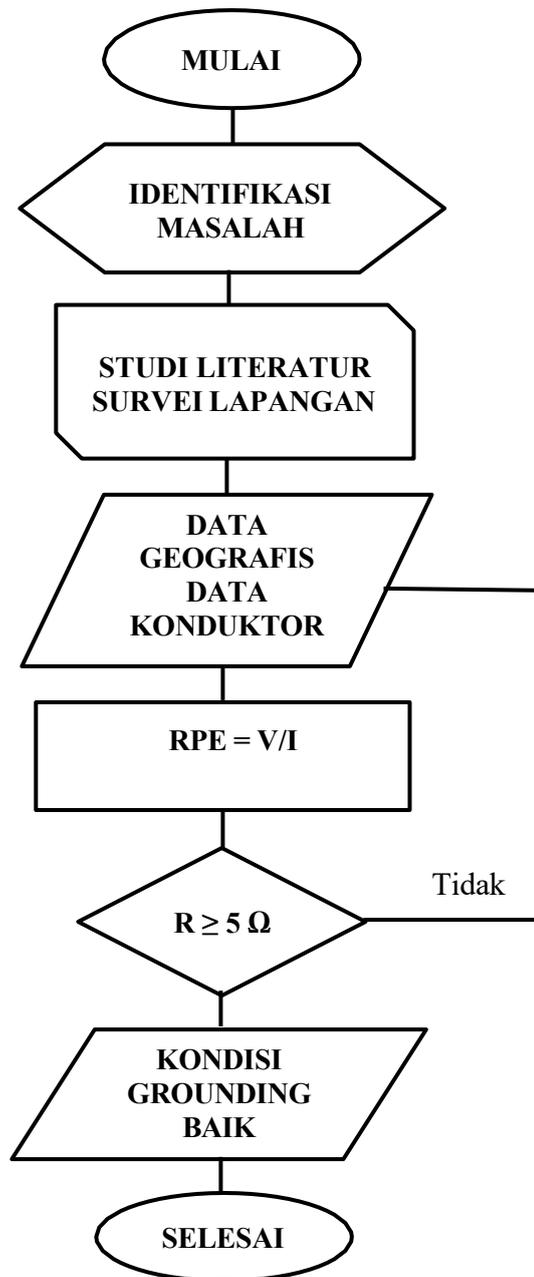
Sistem grounding berfungsi sebagai jalur pembuangan arus petir ke tanah dengan hambatan serendah mungkin.

Syarat Grounding Efektif .

1. Hambatan ke tanah < 5 Ohm (idealnya 1 Ohm pada sistem kritis)
2. Material konduktor tahan korosi seperti tembaga.
3. Terpasang dengan kedalaman dan luas penampang cukup

### Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi Lapangan: Melakukan pengamatan langsung ke lapangan pada pemancar radio di Gedung RRI Medan.
2. Mengidentifikasi Lightning Arraster: untuk mengetahui apakah Lightning Arrester dapat mengalihkan arus petir dengan efektif.
3. Wawancara dan Dokumentasi: Meawancarai teknisi atau yang menangani instalasi dan pemeliharaan sistem proteksi petir untuk mengetahui tentang pemeliharaan, dan kejadian sambaran petir sebelumnya.



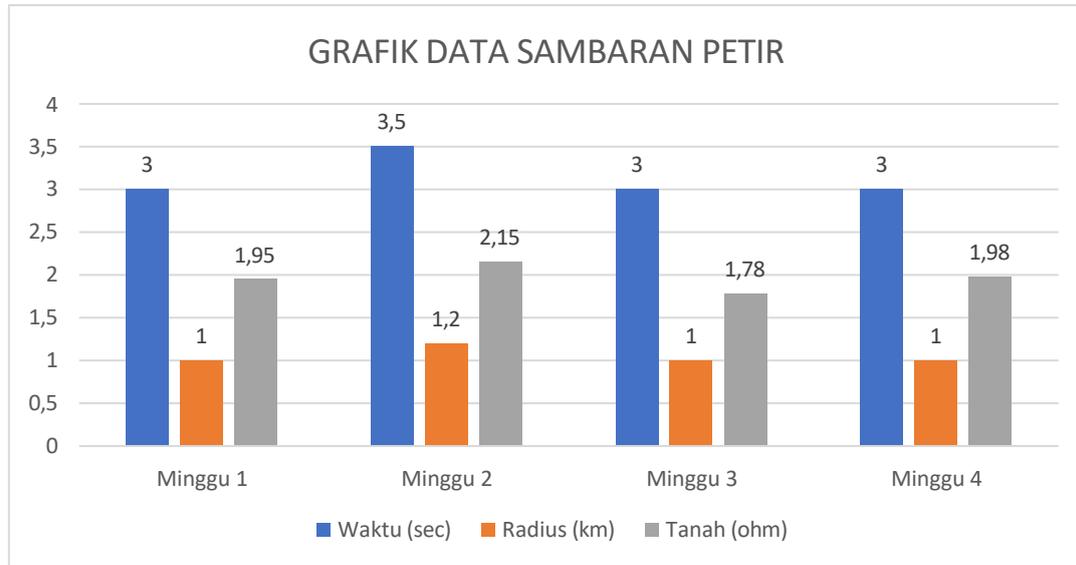
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Table 1. Data Sambaran Petir**

Waktu	Lama sambaran (sec)	Radius petir (m)	Resistensi tanah (ohm)
Maret 2025	2,5	857	1,70
Maret 2025	3	1.029	1,82
Maret 2025	3	1.029	1,95
Maret 2025	2	686	1,67
Maret 2025	2,5	857	1,51
Maret 2025	2	686	1,71
Maret 2025	3,5	1.200	2,15
Maret 2025	3	1.029	2,35
Maret 2025	2,5	857	1,69
Maret 2025	2	686	1,35
Maret 2025	3	1.029	1,78
Maret 2025	2,5	857	1,52
Maret 2025	3	1.029	1,98
Maret 2025	3	1.029	1,71
Maret 2025	2	686	1,42
Total		15 kali sambaran	



### Data Perhitungan Sambaran Petir



**Gambar 3. Grafik Data Sambaran Petir**

Berdasarkan perhitungan yang di lakukan dapat di simpulkan bahwa nilai sambaran petir tertinggi terjadi pada minggu ke dua mencapai 3,5 detik, dengan radius 1,2 km dan nilai resistensi tanah 2,15 ohm.

### Rumus Sederhana Untuk Mencari Radius Sambaran Petir

$$x = v \cdot t \text{ atau } v = x / t$$

Keterangan:

v = Suara gemuruh petir (m/s)

t = lamanya suara petir yang terjadi (m/s)

x = radius sambaran

Menghitung jarak radius sambaran berdasarkan suara gemuruh petir yang terjadi dengan nilai rata-rata 3 detik,dengan kelembaban suhu 20 °C.

Dik : Suara v = 343 m/s ( meter/detik )

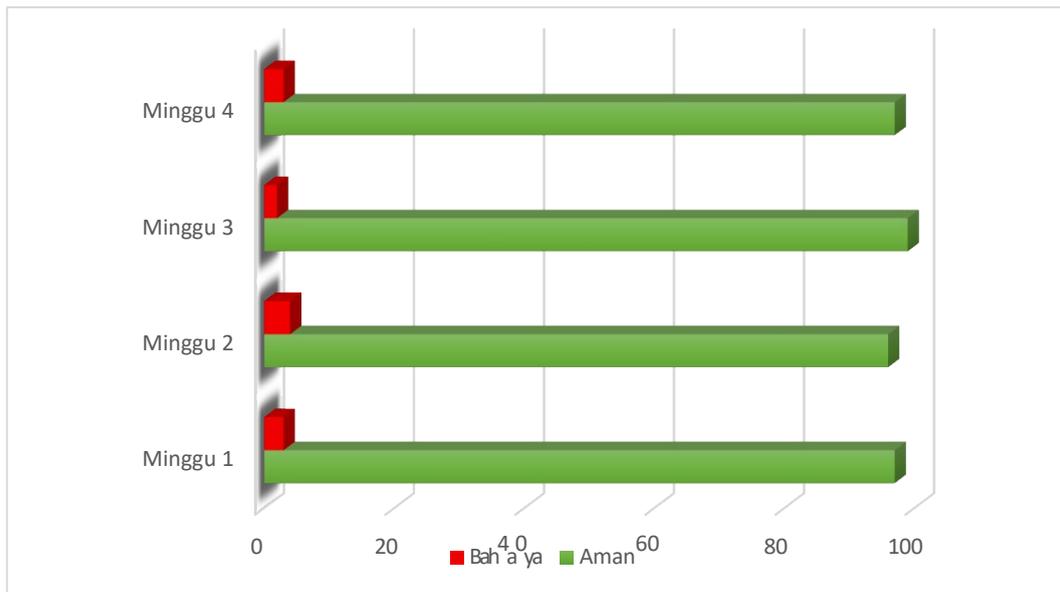
Gemuruh = 3 s ( detik )

$$\begin{aligned} x &= v \cdot t = 343 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} \\ &= 1.029 \text{ m} \end{aligned}$$

**Tebile 2. Data Perawatan Dan Pemeliharaan Komponen**

Komponen	Jenis Pemeriksaan	Jadwal Pemeriksaan	Status Terakhir	Tindakan Perbaikan
Finial (Penangkal Petir)	Visual,Fisik	Bulanan	Baik	Tidak ada
Konduktor (kabel Penyalur)	Visual, Pengencangan sambungan	Bulanan	Longgar	Diperketat
Sistem pembumian (Grounding)	Pengukuran resistansi tanah	Setiap 6 bulan	2 Ohm	Tidak ada
Klem dan sambungan	Visual, korosi, kekuatan sambung	Bulanan	Korosi ringan	Dibersihkan
Lightning Arrester	Tes fungsi, visual	Setiap 6 bulan	Baik	Tidak ada
Terminal utama	Pemeriksaan visual kondisi fisik dan koneksi	Bulanan	Retak ringan	Diganti
Lightning Strike Counter	Pengecekan jumlah sambaran	Tiga Bulan	Aktif (15 hitungan)	Reset setelah pencatatan
Isolator Arrester	Pemeriksaan permukaan dan kelayakan isolasi	Bulanan	Tidak ada kerusakan	Tidak ada

### Data Ketahanan Lightning Arrester Dalam Menurunkan Arus



**Gambar 4. Grafik Ketahanan Lightning Arrester**

Berdasarkan data di lapangan, Lightning Arrester mampu menurunkan arus petir ke tanah dengan baik. Tingkat keamanan terbaik terjadi di minggu ke Tiga mencapai 99% Dengan nilai resistensi tanah 1,35  $\Omega$ . Dan tingkat bahaya tertinggi terjadi di minggu ke Dua dengan keamanan hanya 96%, Dengan nilai resistensi tanah 2,35  $\Omega$ .

#### 4. KESIMPULAN

Di Gedung RRI Medan, Lightning Arrester (LA) telah terbukti memiliki kemampuan untuk mengalihkan arus sambaran petir ke tanah, sehingga mengurangi risiko kerusakan pada peralatan pemancar dan elektronik. Ini ditunjukkan oleh data sambaran petir yang terjadi pada bulan Maret 2025. meskipun terjadi lima belas kali sambaran, sistem pemancar tidak mengalami kerusakan yang signifikan. Hasil pengukuran resistensi tanah menunjukkan nilai antara 1,35 dan 2,35 Ohm, yang masih berada di bawah batas aman (< 5 Ohm) untuk sistem perlindungan petir. Namun, untuk sistem kritis, nilai idealnya adalah sekitar 1 Ohm. Nilai terendah (1,35 Ohm) ditemukan pada minggu ketiga, yang menyumbang Tingkat perlindungan tertinggi (99%). Data pemeliharaan menunjukkan bahwa komponen penting seperti air terminal, kabel grounding, lightning arrester, dan sky counter diperiksa secara berkala. Ini mendukung kinerja sistem perlindungan dan memastikan bahwa arrester beroperasi secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustian, D., Septiani, M., Romdoni, S., Anzhari, H., Bragi Muslim, A., & Aribowo, D. (2024). Analisis Prosedur Penggantian Arrester pada Jaringan Distribusi PT. PLN (Persero) UP3 Cikupa. 11(1), 477–481.
- [2] Apriyanto, B. (2021). KELAYAKAN SISTEM GROUNDING PADA GEDUNG DAN PEMANCAR
- [3] RADIO BE 107 FM. 15, 1025. <https://doi.org/10.37776/ze.v15i1.1626>
- [4] Prasetijo, H. (2023). Literasi Dasar Sistem Proteksi Petir untuk Masyarakat Desa Karangreja Purbalingga. RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.61124/1.renata.1>
- [5] Prawira, D. S., Wrahatnolo, T., Joko, J., & Rijanto, T. (2023). Analisis Kinerja Lightning Arrester Akibat Sambaran Petir Sebagai Proteksi Transformator Di PT. PLN (Persero) Distribusi Lamongan. JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 4(2), 771–780. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.454>
- [6] Sitorus, F. I., Syafriwel, S., & Hidayat, J. (2024). Analisis Kelayakan Lightning Arrester Pada Sebuah Kantor Pemasaran BBM Pertamina Wilayah Aceh. *JURNAL PERSEGI BULAT*, 3(1).
- [7] Aryanto, A., & Lutfiani, Z. (2023). Analisis Pemasangan Lightning Arrester pada Jaringan Distribusi 20kv pada PT. PLN (Persero) ULP Kepahiang. *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, 3(2), 1-6.
- [8] Irfansyah, M., & Oetomo, P. (2023). ANALISIS PENGGANTIAN LIGHTNING ARRESTER BAY TRAFU 3 GARDU INDUK 150 KV GANDUL. *SINUSOIDA*, 25(2), 35-40.
- [9] oyondanu, K. (2022). Analisis Keandalan Lightning Arrester pada Gardu Portal di Jaringan Distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Sukorejo Pasuruan. *SCIENCE ELECTRO*, 13(4).
- [10] Anugerah, F., & Dewanto, Y. (2024). ANALISIS KINERJA LIGHTNING ARRESTER (LA) BERDASARKAN ARUS BOCOR PADA BAY IBT 1 GITET GANDUL PT. PLN (PERSERO) ULTG GANDUL. *JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI*, 13(1).
- [11] Andari, R., Sitorus, F. I., Syafriwel, S., & Hidayat, J. (2024). Analisis Kelayakan Lightning Arrester Pada Sebuah Kantor Pemasaran BBM Pertamina Wilayah Aceh. *JURNAL PERSEGI BULAT*, 3(1).
- [12] Ridho, M., Siagian, P., & Tharo, Z. (2024). ANALISIS FREKUENSI GANGGUAN TERHADAP KINERJA SISTEM PROTEKSI GARDU INDUK 150 KV SIEMPAT RUBE. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1).
- [13] Rahmaniar, R., Anisah, S., & Junaidi, A. (2021). Peningkatan Pemahaman PUIL 2000 dan Perhitungan Iluminasi pada Museum Deli Serdang. *Jurnal Abdidias*, 2(3), 646-651.
- [14] Tharo, Z., Tarigan, A. D., Anisah, S., & Banjarnahor, D. (2023). Performance of Neutral Grounding Resistance and Solid Grounding on 60 MVA Power Transformer. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 2(4), 86-93.
- [15] Anis, F., Lesmana, D., & Siagian, P. (2024). Analisis Pengaruh Pemeliharaan Preventif Jaringan Distribusi 20kV Pada Penyulang Gu. 03 Terhadap Indeks Keandalan Jaringan di PT. PLN (Persero) ULP Medan Timur. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4).
- [16] Tharo, Z., Syahputra, M. R., Hamdani, H., & Sugino, B. (2020). Analisis Sistem Proteksi Jaringan Tegangan Menengah Menggunakan Aplikasi Etap Di Bandar Udara Internasional Kualanamu. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 4(1), 33-42