

Asesmen Sistem Proteksi Petir di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir

Muhammad Sukri Habibi Daulay¹,
Charla Tri Selda Manik²,
Mutiara Widasari Sitopu³,
Ummu Handasah⁴,
Michael Stevano Sinurat⁵
Daniel H. Saragi Napitu⁶

1)2)3)4)5)6) Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Medan

Email :

mdaulayhabibi@polmed.ac.id¹
charlamanik@polmed.ac.id²
mutiarasitopu@polmed.ac.id³
ummuhandasah@polmed.ac.id⁴
michaelstevanosinurat@polmed.ac.id⁵
daniel.napitu@polmed.ac.id⁶

Abstrak

Sistem proteksi petir yang baik sangat dibutuhkan pada sebuah struktur bangunan terutama khususnya pada pabrik pengolahan kelapa sawit di seluruh unit PTP Nusantara IV. Sistem proteksi petir pada struktur bangunan terdiri dari dua bagian, yaitu sistem proteksi internal dan eksternal. Sistem proteksi internal berfungsi untuk melindungi bangunan agar terhindar dari perbedaan potensial pada setiap titik dalam instalasi atau peralatan di dalam struktur bangunan, yang bisa disebabkan oleh induksi elektromagnetik akibat sambaran petir. Sementara itu, sistem proteksi eksternal mencakup terminasi udara (*air terminal*), kawat penghantar (*down conductor*), dan pentanahan (*grounding*) yang terpasang di luar konstruksi gedung. Sistem eksternal ini berfungsi sebagai titik penerima sambaran petir kemudian langsung menyalurkan arus petir ke sistem pentanahan melalui kawat penghantar (*down conductor*). Tujuan pengabdian ini adalah untuk memastikan akan pentingnya melakukan inspeksi secara berkala baik itu melakukan pemeliharaan dan peningkatan sistem proteksi petir pada struktur bangunan. Inspeksi berkala sistem proteksi petir sangat penting untuk memastikan bahwa sistem tetap berfungsi dengan baik dan efektif.

Kata Kunci : Sistem Proteksi; Terminasi Udara; Kawat Penghantar; Pentanahan

Abstract

A proper lightning protection system is essential for a building structure, particularly in the palm oil processing factories across all units of PTP Nusantara IV. The lightning protection system for building structures consists of two components: the internal protection system and the external protection system. The internal protection system is designed to protect the building from potential differences at each point within the installation or equipment inside the structure, which can be caused by electromagnetic induction from lightning strikes. Meanwhile, the external protection system includes air terminals, down conductors, and grounding, which are installed outside the building's structure. This external system functions as the point where the lightning strike is received and directly channels the lightning current to the grounding system through the down conductor. The purpose of this community service is to

emphasize the importance of conducting regular inspections, maintenance, and improvements to the lightning protection system within the building structures. Regular inspections of the lightning protection system are crucial to ensure that the system remains operational and effective

Keywords : Protection System ; Air Terminal ; Down Conductor; Grounding

©2023 Segala bentuk plagiarisme dan penyalahgunaan hak kekayaan intelektual akibat diterbitkannya artikel pengabdian masyarakat ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

PENDAHULUAN

Petir merupakan fenomena alam yang dimulai dari proses ionisasi yang mengakibatkan loncatan muatan dari awan ke bumi atau sebaliknya. Fenomena ini menjadi salah satu faktor penyebab gangguan akibat sambaran petir pada bangunan tinggi dan instalasi listrik di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan frekuensi sambaran petir tertinggi di dunia. Hal ini disebabkan oleh posisi Indonesia yang terletak di wilayah ekuatorial, sehingga menerima insolasi dalam jumlah yang besar (Rendi Bagus Pratama, 2016).

Manajemen risiko dalam perlindungan terhadap sambaran petir dan tegangan lebih sangat penting untuk mengevaluasi kerentanannya suatu struktur bangunan, penghuni/masyarakat, dan barang-barang ataupun peralatan elektronik di dalamnya terhadap potensi sambaran petir dan tegangan lebih, serta untuk memastikan pemilihan sistem perlindungan yang paling efektif (IEC 62305-2 *Protection against lightning*).

Untuk itu perlu menjamin bagian operasi industri akan keselamatan kerja dan bahaya dari adanya gangguan akibat sambaran petir yang dapat dilakukan dengan cara melakukan pemeliharaan dan peningkatan sistem proteksi petir yang sudah terpasang pada struktur bangunan dan instalasi listrik. Sambaran petir memiliki potensi untuk merusak peralatan listrik dan dapat menyebabkan gangguan signifikan pada proses produksi (Liboni et al., 2018; Qu et al., 2022).

Sistem proteksi yang terpasang pada struktur bangunan adalah sistem proteksi internal dan sistem proteksi eksternal. Sistem proteksi internal suatu sistem yang memproteksi suatu bangunan untuk menghindari terjadinya beda potensial pada semua titik di instalasi atau peralatan yang terdapat di dalam bangunan yang dapat dihasilkan dari induksi elektromagnetik sambaran petir. Untuk itu perlu adanya *surge arrester* agar dapat melindungi peralatan elektronika yang ada didalam bangunan/gedung. Sedangkan sistem proteksi eksternal adalah sistem proteksi yang terletak di luar konstruksi gedung yang berfungsi sebagai titik sambar petir yang menerima arus petir secara langsung terdiri dari terminasi udara, kawat penghantar dan pentanahan (Standar NFPA 780).

Pada pengabdian ini dilakukan *assesment* terhadap sistem proteksi petir yang telah terpasang. Karena minimnya pelatihan dan pengarahaan kepada karyawan untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan sistem proteksi petir yang telah terpasang.

PERMASALAHAN MITRA

Masalah instalasi sistem proteksi petir baik internal maupun eksternal di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir yang menjadi kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan. Masih kurangnya akan perhatian terkait dampak yang ditimbulkan jika sistem proteksi petir tidak dilakukan pemeliharaan. Untuk itu perlu adanya pendampingan pelatihan dan

pengarahan kepada karyawan sehingga sistem proteksi petir yang telah terpasang terus tetap terjaga fungsinya dengan baik. Sehingga struktur bangunan dan peralatan elektronika dapat terlindung dari adanya sambaran petir.

METODE PELAKSANAAN

Untuk mendapatkan output yang baik pada *assesment* sistem proteksi petir ini, dilakukan langkah-langkah berikut :

- Melakukan survei langsung ke lokasi pengabdian dan penerimaan manfaat.
- Menyediakan peralatan yang dibutuhkan selama kegiatan pengabdian ini.
- Melakukan sosialisasi terkait kegiatan dan mekanisme *assesment* selama berlangsung.
- Melakukan analisis terhadap data yang diperoleh dilapangan kemudian selanjutnya diidentifikasi untuk mendapatkan mitigasi terhadap persoalan yang dihadapi dan rekomendasi.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan

PEMBAHASAN

Pada kegiatan telah dilakukan survei terkait *assesment* sistem proteksi internal maupun eksternal pada struktur bangunan yang terdapat di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir. Beberapa struktur bangunan tersebut meliputi Kantor Besar, Kantor Kepala Pabrik, PKS (Pabrik Kelapa Sawit) dan Jembatan Timbang 40 dan 50 Ton. Survei dilakukan bukan hanya untuk sistem proteksi eksternal melainkan juga sistem proteksi internal (*surge arrester*). Telah dilakukan diskusi, memberikan masukan dan rekomendasi terkait pemeliharaan sistem proteksi petir yang telah terpasang agar sistem proteksi ini bekerja dengan baik dan dapat dipakai dalam waktu jangka panjang. Diskusi juga dilakukan pada jajaran karyawan di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir.

Pengecekan kondisi *grounding box* di Kantor besar ditunjukkan pada gambar 2. Kemudian selanjutnya dilakukan pengukuran nilai tahanan *grounding* dengan menggunakan alat *earth tester* yang ditunjukkan pada gambar 3. Gambar 4 menunjukkan pengukuran tahanan isolasi pada *surge arrester* yang terpasang di Kantor Besar Dolok Ilir.



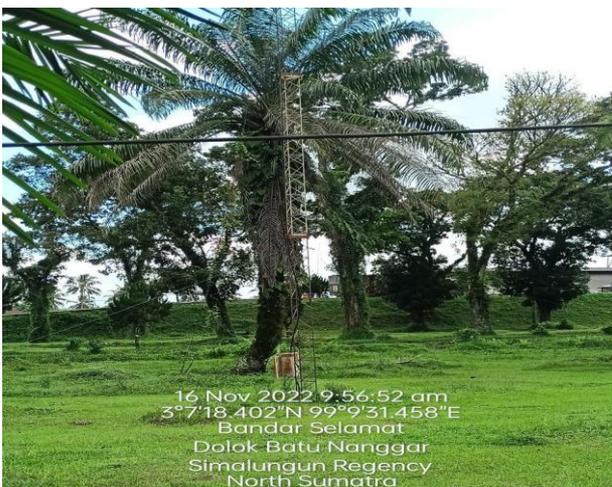
Gambar 2. Pengecekan *Grounding Box* di Kantor Besar



Gambar 3. Hasil Pengukuran Nilai Tahanan Grounding di Kantor Besar



Gambar 4. Pengukuran Tahanan Isolasi Surge Arrester di Kantor Besar



Gambar 5. Tiang Tower di Area Jembatan Timbang 40 dan 50 Ton yang Terpasang Sistem Proteksi Petir

Pada gambar 5 dapat dijelaskan bahwa tiang tower yang telah dipasang sistem proteksi petir eksternal dapat melindungi pada area jembatan timbang. Hal ini bisa dilakukan karena area cover akan sambaran petir dapat menjadi lebih luas.



Gambar 6. Hasil Pengecekan Grounding Box di Jembatan Timbang 40 dan 50 Ton

Pada gambar 6 dijelaskan bahwa pengecekan grounding box untuk memastikan bahwa down conductor masih terhubung dengan baik dan keadaan grounding box masih layak untuk digunakan.



Gambar 7. Hasil Pengukuran Nilai Tahanan Grounding di Jembatan Timbang 40 dan 50 Ton

Pada gambar 7 ditunjukkan pengukuran hasil tahanan *grounding* masih memenuhi standar yang ada, nilai tahanan masih dibawah 5 ohm. Hal ini dilakukan untuk menjaga nilai tahanan pada *grounding* agar jika terjadi sambaran petir maka arus petir cepat terdispersi dengan baik ke tanah.



Gambar 8. Sistem Proteksi Internal di Jembatan Timbang 40 dan 50 Ton.

Pada jembatan timbang, telah terpasang sistem proteksi internal berupa *surge arrester* yang dapat melindungi peralatan elektronika akibat adanya sambaran petir secara tidak langsung dihasilkan dari induksi elektromagnetik melalui instalasi kelistrikan.



Gambar 9 . Dokumentasi Bersama Karyawan PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir

Adapun hasil yang didapat setelah melakukan *assesment* sistem proteksi petir bahwa pengecekan nilai tahanan *grounding* secara berkala perlu dilakukan karena nilai tahanan semakin lama akan mengalami kenaikan nilai tahanan. Pada saat pengecekan *grounding box* masih layak hanya saja penutup *grounding box* baiknya diberi tanda dengan cara mengecat tutup *grounding box* agar saat melakukan pengecekan dan pemeliharaan mudah untuk dikenali.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilakukan di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir dapat disimpulkan bahwa :

1. Kegiatan *assesment* sistem proteksi petir yang meliputi pengukuran nilai tahanan *grounding*, pengecekan terminasi udara dan *grounding box*, pengukuran nilai tahanan isolasi *surge arrester* berjalan dengan lancar. Sistem proteksi petir yang telah terpasang sudah memenuhi standar yang ada. Baik itu sistem proteksi internal maupun eksternal.
2. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan resiko akibat adanya sambaran petir secara langsung dan tidak langsung dapat dihindarkan sehingga seluruh aset baik itu pekerja, struktur bangunan, peralatan dan lainnya dapat terlindungi dengan aman.
3. Respon karyawan dan jajaran staff di PTP Nusantara IV Unit Dolok Ilir terkait adanya kegiatan *assesment* dan penyuluhan sistem proteksi petir yang berupa informasi dapat menambah wawasan dan pengetahuan karyawan dan staff terkait perawatan dan pemeliharaan sistem proteksi petir.

DAFTAR PUSTAKA

- Bullis, L., Pundure, J., & Jemeljanovs, V. (2023). Lightning Protection of Buildings: Its Types, Solutions and Choice Options. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, 11(1), 14–25. <https://doi.org/10.2478/bjreecm-2023-0002>.
- Gary T. Brandon. *Applicability of IEC 62305 for Lightning Protection of U.S. Power Generation Facilities*. IEEE, 2020.
- IEC 62305-2. *Protection Against Lightning*. International Electro Commissio.
- Liboni, L. B., Liboni, L. H. B., & Cezarino, L. O. (2018). Electric utility 4.0: Trends and challenges towards process safety and environmental protection. *Process Safety and Environmental Protection*, 117,593605.<https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.027>
- Mirko Yanque Tomasevich. *Effects of Using NFPA 780 Maximum Installation Distances to Configure Air-Termination Systems*. IEEE, 2023.
- NFPA 780. *Installation of Lightning Protection System*. National Fire Association.
- Pulungan, A. B., Hambali, H., Taali, T., & Habibullah, H. (2022). Perancangan Sistem Grounding Pada Gedung Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 111–119.
- Rendi Bagus Pratama, dkk. *Analisis Sistem Proteksi Petir Eksternal pada Pabrik 1 PT. Petrokimia Gresik*. 2016.
- Reynaldo Zoro. *External Lightning Protection System at Pulp and Paper Industry in Areas with High Lightning Density*. IEEE, 2018.