

Indonesia, sebagai negara tropis dengan curah hujan tinggi, mengalami fenomena petir yang signifikan, yang meskipun bermanfaat untuk siklus nitrogen, juga menimbulkan risiko besar bagi bangunan dan perangkat elektronik. Daerah Istimewa Yogyakarta mencatatkan jumlah hari guruh yang tinggi, dengan potensi bahaya yang meningkat bagi bangunan tinggi seperti Smart Green Learning Center (SGLC) Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Sistem proteksi petir atau *lightning protection system* (LPS) sangat penting diterapkan untuk melindungi bangunan dari sambaran petir. Dalam penelitian ini, akan dilakukan perancangan sistem proteksi petir eksternal pada gedung Smart Green Learning Center (SGLC) Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Sebelumnya, dilakukan perhitungan tingkat risiko dan kebutuhan proteksi pada bangunan sesuai standar IEC 62305 dan NFPA 780 untuk mengetahui kelas proteksi bangunan. Perancangan sistem proteksi petir eksternal dianalisis menggunakan metode bola bergulir, sudut perlindungan, dan jala untuk melihat sistem proteksi petir yang optimal. Dalam perhitungan tingkat risiko gedung, didapatkan nilai risiko R_1 bangunan sebesar $12,06 \times 10^{-5}$ melebihi nilai batas toleransi R_T sebesar 1×10^{-5} sehingga dibutuhkan proteksi petir tambahan untuk mengatasinya. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa gedung SGLC berada di proteksi kelas II (*LPS Class II*) dengan radius proteksi bola bergulir sebesar 30 meter. Hasil analisis daerah perlindungan menunjukkan bahwa metode bola bergulir dan metode jala mampu melindungi bangunan secara optimal. Metode sudut perlindungan tidak mampu melindungi bangunan secara optimal karena tinggi bangunan melebihi radius kelas proteksinya. Metode bola bergulir selanjutnya dipilih karena dinilai lebih efisien, dapat diterapkan pada eksterior yang kompleks, dan lebih sesuai dengan fungsionalitas atap. Analisis menggunakan metode bola bergulir membutuhkan pemasangan terminal udara sebanyak 42 buah dengan ketinggian 2 meter dan diameter 12,7 mm pada bagian atap gedung. Perancangan terminal udara pada gedung menggunakan acuan standar IEC 62305 dan NFPA 780. Pada 20% ketinggian teratas gedung, akan ditambahkan *lateral air termination* berupa konduktor jala yang ditempatkan pada sisi samping gedung.

Kata kunci : Sistem Proteksi Petir, Kelas Proteksi, Bola Bergulir, Sudut Perlindungan, Metode Jala

ABSTRACT

Indonesia, as a tropical country with high rainfall, experiences significant lightning phenomena, which, although beneficial for the nitrogen cycle, also pose substantial risks to buildings and electronic devices. The Special Region of Yogyakarta records a high number of thunderstorm days, with increased potential hazards for tall buildings such as the Smart Green Learning Center (SGLC) at the Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada. A lightning protection system (LPS) is crucial to protect buildings from lightning strikes. This research involves the design of an external lightning protection system for the Smart Green Learning Center (SGLC) at the Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada. The risk level and protection requirements of the building were first calculated in accordance with IEC 62305 and NFPA 780 standards to determine the building's protection class. The design of the external lightning protection system was analyzed using the rolling sphere, shielding angle, and mesh methods to identify the optimal lightning protection system. The building's risk level was found to be R_1 of 12.06×10^{-5} , exceeding the tolerance limit R_T of 1×10^{-5} , indicating the need for additional lightning protection. The research results show that the SGLC building is classified under LPS Class II, with a rolling sphere protection radius of 30 meters. The protection area analysis demonstrates that the rolling sphere and mesh methods can protect the building optimally. The shielding angle method was ineffective due to the building's height exceeding its protection class radius. The rolling sphere method was chosen for its efficiency, suitability for complex exteriors, and alignment with the roof's functionality. The rolling sphere analysis requires the installation of 42 air terminals, each 2 meters high and 12.7 mm in diameter, on the building's roof. The air terminal design for the building follows IEC 62305 and NFPA 780 standards. A lateral air termination in the form of mesh conductors will be added to the top 20% of the building's height on the sides of the structure.

Keywords : *Lightning Protection System, Protection Class, Rolling Sphere, Protective Angle, Mesh Method*