

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia terdiri dari ribuan pulau yang tersebar di garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis di mana cuaca dan musim memainkan peran utama. Geografis ini menempatkan Indonesia pada salah satu wilayah yang mengalami hari badai petir yang cukup kuat dengan jumlah sambaran petir yang cukup besar per tahun, rata-rata lebih dari 200 hari badai petir per tahun[1]. Ini dapat menangani banyak kerusakan dari sambaran petir. Sambaran petir biasanya terjadi di area terbuka seperti saluran listrik, turbin angin, dan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Saat ini, panel surya fotovoltaik (PV) berada di garis depan kesadaran publik dan industri, sebagai pilihan pembangkit energi terbarukan untuk menggantikan bahan bakar fosil yang menipis dengan cepat[2]. Hal ini menyebabkan meluasnya penggunaan panel surya (PV) baik di masyarakat maupun industri[3][4].

Sistem panel surya biasanya dipasang di area terbuka lebar tanpa penghalang untuk memastikan pengoperasian yang efisien dan menghindari efek bayangan. Namun, pada saat yang sama, area terbuka memaparkan modul fotovoltaik terhadap risiko sambaran petir selama badai petir. Sambaran petir tersebut dapat merusak komponen elektronik sensitif seperti inverter serta panel surya PV. Hal ini membuat perbaikan atau penggantian bagian yang rusak menjadi mahal dan mempengaruhi keandalan panel surya.

Sambaran petir pada sistem PV menginduksi arus dan tegangan transien dalam loop kawat sistem PV[5]. Arus dan tegangan transien ini muncul di terminal perangkat dan menyebabkan kegagalan isolasi dan kegagalan isolasi pada komponen fotovoltaik dan elektronik seperti panel PV, inverter, perangkat kontrol dan komunikasi[6][7].

Transien ultracepat terjadi ketika petir menyambar sebuah objek, dan transien biasanya diukur dalam kV/kA hingga MV/MA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh sambaran petir terhadap system pembangkit listrik tenaga surya. Transien yang terjadi ketika petir menyambar bagian yang berbeda dari sistem fotovoltaik dengan bentuk gelombang dan besaran arus surja petir yang berbeda dianalisa lebih lanjut. Simulasi gangguan petir dilakukan dengan menggunakan *Alternative Transients Program* (ATP) dan analisa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari nilai arus transien dan tegangan yang muncul saat petir menyerang sistem PV surya. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk menentukan perlindungan yang sesuai untuk melindungi PV surya sistem dari kerusakan. Ini akan membantu mengurangi biaya mengganti bagian sistem yang mahal.

Penelitian sebelumnya tentang pengaruh sambaran petir terhadap PV surya dapat dilihat pada jurnal berikut ini. Penelitian yang dilakukan oleh N.H. Zaini memodelkan PV untuk menghasilkan 24 kilowatt dari 96 modul terdiri dari empat string paralel masing-masing dari 24 modul di Inverter seri. Penyinaran diatur pada 1000 W/m² dan suhu didefinisikan sebagai 25 ° C mengacu pada standar kondisi pengujian yang disimulasikan menggunakan *Power System Computer Aided Design* (PSCAD)[8]. Penelitian ini pada simulasi diberikan sambaran petir pada 2 titik yaitu pada PV dan inverter DC-AC dan didapati hasil yang menunjukkan bahwa arus transien muncul di titik sambaran petir dan tegangan transien tinggi di sisi AC. Penyebab hal ini terjadi adalah karena dalam sistem PLTS, inverter berperilaku sebagai sumber arus, sehingga mencoba untuk menarik keseimbangan antara tiga arus sinusoidal dan menyebabkan kerusakan pada inverter.

Berdasarkan uraian diatas, penulis memberi judul penelitian yaitu “**Analisis Pengaruh Sambaran Petir Terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya Yang Terhubung Ke Grid Serta Pengaruh Penambahan Arrester Sebagai Proteksi Petir Menggunakan Software ATPDraw**”. Melalui studi ini dapat dilihat pengaruh dari sambaran petir terhadap sistem pembangkit listrik tenaga surya, kemudian melakukan analisis berdasarkan hasil yang diperoleh.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sambaran petir terhadap system PLTS?
2. Bagaimana nilai arus transien dan tegangan lebih yang muncul saat petir menyerang sistem PLTS?
3. Bagaimana kinerja arrester terhadap proteksi PLTS?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa pengaruh sambaran petir terhadap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan simulasi software ATP
2. Untuk menganalisa kinerja arrester untuk memproteksi PLTS

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memudahkan dalam menentukan perlindungan yang sesuai untuk melindungi system PLTS dari kerusakan.
2. Dapat menentukan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi kerusakan pada system PLTS ketika terkena sambaran petir.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Simulasi rancangan dirancang hanya menggunakan software ATP.
2. Jenis petir yang digunakan adalah petir 1,2/50 μ s dan 8/20 μ s dengan amplitude yang bervariasi.
3. Proteksi petir yang digunakan berupa arrester.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dan pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini menjelaskan tentang metode penelitian yang mencakup bahan/tempat penelitian, literature, survey lapangan, jalannya penelitian, diagram alur penelitian dan cara pengolahan data.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini berisikan hasil dan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA