

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akhir-akhir ini, telah terjadi peningkatan kebutuhan akan energi bersih dan terbarukan seiring dengan semakin banyaknya orang yang menyadari perubahan iklim dan bagaimana hal itu mempengaruhi lingkungan [1]. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah salah satu pilihan untuk energi terbarukan. Di Indonesia, pembangkit listrik tenaga surya terapung menawarkan cara unik untuk memanfaatkan energi surya tanpa memerlukan banyak lahan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung Cirata adalah proyek strategis nasional yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kapasitas energi terbarukan di Indonesia untuk mencapai target bauran energi baru terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 [2]. Proyek ini terletak di Waduk Cirata, Jawa Barat, dan dirancang untuk menghasilkan listrik yang ramah lingkungan dengan kapasitas yang cukup besar.

Namun, integrasi PLTS terapung ke dalam sistem transmisi listrik, menimbulkan tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana menjaga stabilitas frekuensi sistem transmisi tersebut hal ini dikarenakan oleh sifat intermitensi dari plts [3]. Stabilitas frekuensi merupakan faktor krusial dalam menjaga keandalan dan kualitas pasokan listrik [4]. Salah satu ukuran penting dari stabilitas frekuensi dalam sistem kelistrikan adalah Rate of Change of Frequency (RoCoF), yang menggambarkan seberapa cepat frekuensi listrik berfluktuasi [5]. Nilai RoCoF akan berfluktuasi ketika jumlah daya yang dihasilkan dan digunakan tidak seimbang, yang akan mempengaruhi kemampuan sistem untuk menstabilkan diri [6]. Dengan mengelola keseimbangan antara daya keluaran generator dan beban, frekuensi dijaga pada tingkat nominal. Dengan batas standar sebesar 4% dari frekuensi nominal, frekuensi sistem yang ditetapkan tidak boleh jatuh di bawah 48 Hz atau naik di atas 52 Hz [7].

untuk melakukan analisis pengaruh integrasi PLTS terapung cirata terhadap stabilitas frekuensi pada sistem kelistrikan 500KV Jawa-bali menggunakan software Power Factory DigSilent. Studi kasus kelistrikan 500 kV Jawa-Bali akan disimulasikan dengan menggunakan pendekatan Load Flow dan RMS Simulation, bersama dengan analisis perbandingan grafik respons frekuensi, untuk menilai kestabilan frekuensi di dalam

sistem. Tujuan dari simulasi dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji dampak dari penambahan beban, dan pelepasan salah satu generator terhadap stabilitas frekuensi dalam sistem kelistrikan Jawa-Bali, baik sebelum maupun setelah integrasi pembangkit listrik tenaga surya.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk menganalisis dampak integrasi plts terapung cirata terhadap stabilitas frekuensi dengan memperhatikan hal-hal berikut:

1. Bagaimana dampak dari integrasi PLTS terapung cirata terhadap kestabilan frekuensi sistem kelistrikan Jawa-Bali.
2. Bagaimana respon perubahan frekuensi ketika terjadi perubahan beban, dan pelepasan salah satu generator sinkron sebelum dan sesudah adanya integrasi PLTS terapung cirata.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka fokus dari tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis dampak integrasi PLTS terapung cirata terhadap kestabilan frekuensi sistem kelistrikan Jawa-Bali
2. Mengevaluasi respon frekuensi terhadap kenaikan beban, pelepasan beban dan pelepasan salah satu generator sebelum dan sesudah diintegrasikan PLTS terapung cirata.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar diskusi tetap sesuai dengan lingkup penelitian ini, penulis menetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada perubahan frekuensi sebelum dan sesudah adanya integrasi PLTS terapung Cirata.
2. Penelitian dilaksanakan dengan simulasi menggunakan *software DIGSILENT PowerFactory*.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami isi dan pembahasannya. Penulisan laporan ini dibagi menjadi beberapa bab yang tersusun rapi dan disesuaikan

dengan standar penulisan akademik, sehingga setiap bagian dapat dijelaskan secara runtut dan jelas.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, Batasan masalah, dan sistematika penulisan mengenai analisis pengaruh integrasi PLTS Terapung Cirata terhadap kestabilan frekuensi pada sistem transmisi 500 KV Jawa-Bali.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan penjelasan mendalam mengenai konsep dasar dan teori yang menjadi landasan penelitian, seperti pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), Stabilitas sistem tenaga, Stabilitas Frekuensi, *Rate of Change of Frekuensi (RoCoF)*, perangkat lunak *DIGSILENT PowerFactor*, dan lain-lain.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

bab ini membahas tentang *flowchart* sistem, desain sistem kelistrikan jawa-bali yang telah dibuat pada *software DIGSILENT PowerFactor*, serta data parameter yang digunakan untuk melakukan simulasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas dan menganalisis mengenai hasil simulasi kestabilan frekuensi yang di lakukan dengan beberapa case. *Case 1* kondisi ketika terjadi pelepasan beban, *case 2* penambahan beban, dan *case 3* pelepasan salah satu generator konvensional.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan temuan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran-saran yang diharapkan dapat menjadi masukan atau acuan untuk penelitian selanjutnya, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan praktis di bidang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi kumpulan referensi yang digunakan sebagai dasar teori, acuan, dan pendukung dalam penyusunan penelitian ini.

Halaman Ini Sengaja Dikosongi