

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan teknologi era globalisasi dan digitalisasi yang semakin canggih ini, kebutuhan tenaga listrik dirasakan sangatlah penting. Dikarenakan listrik merupakan kebutuhan yang sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia yang menyebabkan permintaan akan energi listrik semakin meningkat, dan kualitasnya harus diperhatikan.[1], [2] Perubahan yang signifikan dapat menyebabkan sistem mengalami masalah kestabilan, Dalam skala besar menjaga kontinuitas dan ketersediaan pasokan listrik untuk para konsumen menjadi tujuan utama pada sistem interkoneksi agar tidak menyebabkan melemahnya stabilitas performa sistem. Stabilitas jaringan listrik menjadi salah satu masalah bagi industri listrik. Karena sistem yang besar dan kompleks, banyak membutuhkan perhatian pada potensi masalah osilasi daya yang berdampak langsung pada stabilitas sistem [3]. Stabilitas komponen sistem tenaga yang terkait dengan sistem dalam memberikan keseimbangan dan meningkatkan keadaan selama gangguan[4]. Interkoneksi dalam skala besar menimbulkan osilasi lokal dan antar area. Osilasi ini menjadi masalah utama bagi small signal stability sistem tenaga. Fenomena gangguan kecil memiliki rentang frekuensi antara 0 sampai 2 Hz Untuk ini, kami fokus pada fenomena elektromekanis [5]. Dimana untuk modus osilasi lokal memiliki tipikal rentang frekuensi dari 1 hingga 2 Hz dan osilasi modus antar area memiliki rentang frekuensi dibawah 1 Hz[6].

Perilaku dinamis sinyal kecil dari sistem tenaga dapat ditentukan dengan analisis nilai eigen, yang merupakan metode analisis aljabar linier yang mapan. jika model sistem daya dinamis tersedia. Dengan menganalisis nilai eigen, karakteristik status dinamis sistem dipahami tanpa simulasi domain waktu. Karenanya, analisis nilai eigen efisien dalam menilai stabilitas sistem untuk model sistem daya multi-mesin [7]. Dalam sistem tenaga yang besar, masalah stabilitas sinyal kecil

mungkin bersifat lokal atau global (interarea). Masalah lokal melibatkan sebagian kecil dari sistem. Mereka mungkin terkait dengan osilasi sudut rotor generator tunggal atau pembangkit tunggal terhadap sisa sistem daya. Osilasi semacam itu disebut osilasi mode instalasi lokal [8]. Masalah lokal juga dapat dikaitkan dengan osilasi antara rotor dari beberapa generator yang saling berdekatan. Osilasi seperti itu disebut osilasi antar-mesin atau mode interplant [8]. Masalah stabilitas sinyal kecil global disebabkan oleh interaksi antara kelompok besar generator dan memiliki efek luas. Mereka melibatkan osilasi dari sekelompok generator di satu area yang berayun melawan sekelompok generator di area lain. Osilasi semacam itu disebut osilasi mode interarea [9].

Untuk meredam resiko tersebut maka perlu dilakukan kajian berupa analisis mengenai pengaruh dan dampak terjadinya *small signal stability* saat PLTB terintegrasi pada sistem Sulselbar. Sulawesi Selatan – Barat menjadi lokasi penelitian di karenakan pada daerah tersebut terdapat 2 PLTB, yaitu Sidrap dan Janeponto yang masing-masing berkapasitas 75MW dan 72MW.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dapat disusun rumusan masalah analisis *small signal stability* akibat integrasi PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu), sebagai berikut:

1. Seberapa besar pengaruh *small signal stability* terhadap sistem uji standard IEEE 14-bus, setelah integrasi PLTB ke dalam system.
2. Berapa kapasitas daya maksimal PLTB yang di integrasi untuk membuat *small signal stability* tidak stabil.
3. Menentukan batas kestabilan dari sistem SulSelBar ketika ada integrase PLTB.

1.3 Tujuan

1. Menganalisis *small signal stability* setelah integrasi PLTB ke sistem uji standard IEEE 14-Bus.
2. Memperoleh kapasitas daya maksimal PLTB ke sistem uji standard IEEE 14-Bus dan system kelistrikan SulSelBar.
3. Memperoleh batas kestabilan dari sistem SulSelBar ketika ada integrasi PLTB.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut :

1. Sistem tenaga listrik yang digunakan menjadi objek penelitian adalah sistem tenaga Listrik Sulsebar.
2. Simulasi *small signal stability* hanya dilakukan dengan metode *eigenvalue analysis dan time domain simulation*.
3. Simulasi *small signal stability* tidak membahas dynamic model dari PLTB karena menggunakan template *Wind Turbine Generator* pada *DigSilent*.
4. Data AVR dan setting Governor menggunakan data default dari software *DigSilent*.
5. Penelitian ini menggunakan *software DIGSILENT Power Factory*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan di uraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan di bahas penjelasan teori tentang stabilitas sistem tenaga, stabilitas sudut rotor, small signal stability, eigenvalue analysis, modal analysis, teknologi WECS dan Software *DigSILENT Power Factory*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan skripsi yang berisi tentang pengolahan data dan simulasi pemasangan *Wind Turbine Generator* pada sistem kelistrikan di Sulselbar dengan analisis terhadap perubahan respon yang diberikan setiap generator terhadap gangguan - gangguan yang diberikan ,serta membandingkan saat adanya WTG dalam sistem dengan saat lepasnya WTG dalam sistem.

BAB IV : ANALISIS HASIL

Bab ini berisi tentang karakteristik dari objek yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisa simulasi.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan sistem yang diinjeksikan dan dan pengaruh PLTB ke dalam sistem, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.