BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi milenial, kebutuhan akan listrik dirasakan sangat penting. Karena listrik merupakan kebutuhan sekunder yang sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia di era milenial ini, menyebabkan permintaan listrik meningkat tinggi, kualitas energi listrik juga harus dipenuhi. Perubahan peningkatan beban dan daya pembangkit berdampak pada stabilitas sistem [1]. Perubahan signifikan dapat menyebabkan sistem mengalami masalah stabilitas [2]. Pemanfaatan sumber daya terbarukan telah menarik perhatian yang cukup besar untuk para penelitian terkait energi terbarukan dan investor dalam beberapa tahun yang akan datang. Hal ini membuktikan bahwa masalah kekurangan energi untuk pasokan listrik dan dampak yang ditimbulkan oleh pembangkit konvensional untuk efek pencemaran lingkungan sangat besar. Sumber energi terbarukan yang banyak dipakai untuk saat ini adalah pembangkit listrik tenaga surya (Solar Power Generator) dan pembangkit listrik tenaga angin (Wind Energy Conversion System) yang diintegrasikan kedalam jaringan listrik.

Dalam beberapa hal pembangkit energi terbarukan bergantung pada keadaan alam sekitar dan harus menemukan aspek agar tidak merusak jaringan kelistrikan jika suatu saat keadaan alam berubah sewaktu-waktu. Contoh yang dapat diambil adalah pembangkit listrik tenaga surya yang bergantung pada cuaca dan lama radiasi yang didapat untuk menghasilkan pasokan listrik [3]. Pemasangan pembangkit tenaga surya juga harus memperhatikan beberapa dampak operasional yang ditimbulkan agar tidak mempengaruhi stabilitas sistem tenaga listrik [4]. Salah satu yang harus diperhatikan adalah stabilitas tegangan pada jaringan listrik, hal ini mengacu kepada standard undang – undang yang mengatur tentang sistem kelistrikan.

Stabilitas tegangan mengacu pada kemampuan sistem tenaga untuk mempertahankan tegangan steady state yang dapat diterima di semua bus dalam sistem setelah mengalami gangguan dari kondisi operasi awal yang diberikan [5]. Dalam analisis stabilitas tegangan adalah untuk melihat apakah jaringan transmisi dapat mendukung kondisi pemuatan yang diberikan.

Baru-baru ini, peningkatan tingkat penetrasi pembangkit PV meningkatkan kekhawatiran terhadap utilitas karena kemungkinan dampak negatif pada stabilitas sistem tenaga listrik seperti yang berspekulasi oleh sejumlah penelitian. Pembangkitan listrik dari matahari memiliki tantangan karena ketersediaan matahari di permukaan bumi tergantung pada posisi matahari yang bervariasi karena perbedaan garis lintang.

Keandalan sistem tenaga listrik juga perlu diperhatikan agar tidak merugikan pengiriman tenaga listrik hingga kekonsumen, dalam hal ini dapat mengacu pada beberapa faktor yang harus diperhatikan adalah kestabilan tegangan, kestabilan frekuensi, dan gelombang harmonik. Oleh karena itu skripsi ini membahas tentang analisa pengaruh integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya terhadap kestabilan tegangan sistem transmisi Lombok menggunakan software Power Factory DigSilent.

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisa kestabilan tegangan pada setiap bus sebelum dan sesudah diintegrasikan pembangkit listrik tenaga surya pada sistem kelistrikan Lombok dengan diberikan daya pembangkitan secara acak karena faktor penyinaran matahari yang tidak menentu. Lombok menjadi lokasi penelitian di karenakan pada daerah tersebut terdapat 3 PLTS, yaitu PLTS Sengkol, PLTS Pringgabaya, dan PLTS Paokmotong yang berkapasitas 3x5MW yang dapat mempengaruhi kestabilan tegangan pada sistem transmisi. Sebelum dilakukan pada sistem Lombok, dilakukan uji coba pemasangan PLTS pada interkoneksi 14 Bus yang terdapat pada example.

Skripsi ini menggunakan probabilitas untuk melihat fluktuasi tegangan yang berdampak pada sistem kelistrikan Lombok. Probabilitas diperlukan untuk mendapatkan nilai secara acak untuk lama penyinaran matahari sebagai input dan output keluarannya berupa fluktuasi tegangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dapat disusun rumusan masalah kestabilan tegangan sebelum pemasangan PLTS (pembangkit listrik tenaga surya) dan setelah pemasangan PLTS ketika diberikan simulasi:

- Pemasangan 1 PLTS Sengkol dengan daya random
- Pemasangan 3 PLTS Sengkol, Pringgabaya, dan Paokmotong dengan daya random

Sehubungan dengan rumusan masalah diatas maka skripsi ini diberi judul :

"ANALISA PROBABILISTIK KESTABILAN TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI PEMBANGKIT PV PADA SISTEM KELISTRIKAN LOMBOK"

1.3 Tujuan

1. Menganalisis dampak sebelum pemasangan PLTS dan sesudah pemasangan PLTS pada sistem transmisi Lombok.
2. Menganalisis tanggapan dari suatu sistem ketika terjadi penyimpangan tegangan pada sistem transmisi Lombok.
3. Menganalisis kestabilan tegangan setiap bus sebelum dan sesudah pemasangan PLTS.

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 sebagai objek adalah sistem tenaga listrik Lombok.
2. Analisisa dan analisis dilakukan dengan menggunakan *Software DigSilent Power Factory*. dan MATLAB.
3. Model PLTS yang digunakan adalah model yang ada pada *Software DigSilent Power Factory*.

1.5 Sistimatika 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 mengenai probabilistik tegangan sistem transmisi Lombok, 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 tegangan, kestabilan tegangan statis, probabilitas aliran daya elektrik, *Monte Carlo Simulation* 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 PLTS pada sistem kelistrikan di Lombok dengan analisis terhadap perubahan pada tegangan bus sebelum dan sesudah pemasangan,serta membandingkan saat pemasangan 1 PLTS dengan 3 PLTS dalam sistem.

BAB IV: ANALISIS HASIL UJI SISTEM
Bab ini berisi tentang karakteristik dari sistem kelistrikan Lombok yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisa probabilistik tegangan sistem transmisi Lombok.

BAB V : KESIMPULAN & SARAN
Bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan sistem yang diinjeksikan dan pengaruh PLTS ke dalam sistem, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.