

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Konsumsi energi listrik akan terus meningkat seiring dengan berkembangnya teknologi dan pertumbuhan penduduk. Hal ini merupakan penyebab masalah penyediaan energi listrik dimasa yang akan datang. Penggunaan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin mendapatkan banyak perhatian di seluruh dunia karena kebersihannya pengurangan emisi, dan polusi. Sehingga menarik sejumlah peneliti untuk melakukan penelitian ke dalam jurnal jurnal sistem tenaga listrik menggunakan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya [1]. Integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya-*Distributed Generation* (PLTS-DG) dalam sistem distribusi listrik dapat berkontribusi pada beberapa manfaat seperti pengurangan kerugian daya, dukungan tegangan, peningkatan kualitas daya dan keandalan sistem [2]. PLTS-DG adalah pembangkit tenaga surya yang terhubung ke jaringan yang ditempatkan lebih dekat ke pusat-pusat beban terlepas dari kapasitas dayanya. Sederhananya, PLTS-DG merupakan pembangkit skala kecil berbasis surya yang terhubung langsung ke jaringan distribusi atau di lokasi meteran konsumen. Kapasitas unit DG mulai dari beberapa kilowatt hingga ratusan Megawatt. PLTS-DG dapat diklasifikasikan sebagai skala mikro (1 watt sampai 5 kW), small (5 kW sampai 5 MW), medium (5 MW sampai 50 MW) dan large (50 MW sampai 300 MW) [3].

Pemanfaatan PLTS-DG ke dalam sistem distribusi akan membantu menyumbangkan pasokan daya akibat pembekakan beban pada konsumen seperti yang dinyatakan dalam [4]. Beberapa efek dari integrasi PLTS DG pada sistem distribusi adalah potensi fluktuasi tegangan, aliran daya balik, sistem proteksi dan masalah pengoperasian [5].

Di sisi lain, DG memiliki potensi untuk mengurangi emisi dan meningkatkan ketergantungan pada sumber energi alternatif, dan karenanya berpartisipasi dalam diversifikasi energi. Hal ini juga membantu untuk memberikan daya cadangan pada saat permintaan listrik meningkat, menghindari investasi pada pembangkit listrik besar dan saluran transmisi, juga sebagai akibat dari berkurangnya rugi daya transmisi dan distribusi. Lebih lanjut, DG meningkatkan profil tegangan dan faktor beban, yang meminimalkan jumlah regulasi tegangan yang diperlukan, kapasitor dan peringkat serta biaya perawatannya [6].

Keandalan sistem tenaga listrik juga perlu diperhatikan seperti profil tegangan yang standar yaitu dengan profil tegangan  $0,95 \leq V_i \leq 1,05$  agar menciptakan performansi yang optimal dan tidak merugikan pengiriman tenaga listrik hingga ke konsumen, dalam hal ini dapat mengacu pada beberapa faktor yang harus diperhatikan adalah kestabilan tegangan, dan rugi rugi daya sistem.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan performansi sistem akibat pengaruh pemasangan DG terhadap profil tegangan dan rugi rugi daya pada jaringan distribusi Nusa Tenggara Barat. Analisis dilakukan menggunakan *software ETAP Power station 12.6* karena software ini adalah software yang sangat mudah dioperasikan dan mepresentasikan kondisi real sebelum sebuah sistem direalisasikan dan juga memiliki banyak fitur fitur yang membantu untuk menyelesaikan sebuah simulasi sistem tenaga listrik. Metode Newton-Raphson. Diharapkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan mengijeksikan PLTS-DG ke sistem akan mengurangi rugi rugi daya dan meningkatkan profil tegangan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh dari integrasi PLTS-DG terhadap profil tegangan dan rugi rugi daya/ losses pada jaringan distribusi 20 kV Lombok Nusa Tenggara Barat?

2. Berapa kenaikan persentase nilai rugi rugi daya dan profil tegangan sesudah di integrasikan PLTS-DG?

Sehubungan dengan rumusan masalah tersebut maka skripsi ini diberi judul :

**“ANALISIS PENINGKATAN PERFORMA SISTEM AKIBAT  
INTERKONEKSI PLTS PADA SALURAN DISTRIBUSI  
TEGANGAN MENENGAH 20 kV DI LOMBOK NUSA TENGGARA  
BARAT”**

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini adalah meningkatkan performa sistem yang dipresentasikan sebagai :

1. Peningkatan profil tegangan, dan
2. Penurunan rugi rugi daya sistem.

### **2.1. Batasan Masalah**

Untuk mencapai tujuan di atas, maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Integrasi PLTS-DG dilakukan dengan mencoba satu persatu pada kandidat bus yang mengalami critical dibawah batas margin aman 0,95 pu dan menggunakan kapasitas PLTS-DG dimulai dari yang terkecil.
2. Pengujian data sistem dilakukan pada sistem uji standard IEEE 14 bus dan sistem distribusi 20 kV Lombok, Nusa Tenggara Barat 140 bus.

### **2.2. 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 mengenai penjelasan dari PLTS-DG, perpomasi yang optimal yaitu  $0,95 \leq V_d \leq 1,05$  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 sistem distribusi listrik, aliran daya, profil tegangan, rugi rugi daya sistem, DG, pemodelan PLTS-DG dan *software* ETAP Power Station 12.6.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang pembuatan skripsi yang berisi tentang pengolahan data dan simulasi pemasangan PLTS-DG pada sistem uji IEEE 14 bus kondisi base case, penambahan beban sampai 25% agar tercipta pelanggaran pada bus dan dilanjut dengan sistem distribusi 20 kV Lombok dengan analisis terhadap pengaruh perubahan pada tegangan bus sebelum dan sesudah pemasangan.

## **BAB IV : ANALISA HASIL UJI SISTEM**

Bab ini berisi tentang hasil analisa dari sistem kelistrikan Lombok 20 kV yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisa profil tegangan dan rugi rugi daya sistem kelistrikan Lombok 20 kV.

## **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.