

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Maumere, sebagai salah satu kota di Indonesia, mengalami pertumbuhan kebutuhan energi yang signifikan seiring dengan perkembangan ekonomi dan sosial. Dengan meningkatnya aktivitas industri, bisnis, dan masyarakat, permintaan energi listrik di Maumere cenderung meningkat.

Sistem distribusi listrik di Maumere saat ini sangat bergantung pada sumber energi konvensional seperti pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Ketergantungan ini dapat menciptakan tantangan terkait keberlanjutan, lingkungan, dan stabilitas pasokan energi.

Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on-grid menjadi alternatif menarik untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional. PLTS on-grid memiliki potensi untuk memberikan energi yang bersih, ramah lingkungan, dan dapat memitigasi dampak perubahan iklim.

Kebutuhan energi listrik semakin meningkat dari waktu ke waktu. Menurut laporan Kementerian ESDM, konsumsi listrik per kapita Indonesia pada 2022 mencapai 1.173 KWh/kapita. Level konsumsi tersebut naik sekitar 4% dibanding 2021 (years-on-years/yoy), sekaligus menjadi rekor baru dalam lima dekade terakhir[1].

Dalam mendistribusikan tenaga listrik ke konsumen, seringkali terjadi jatuh tegangan dan rugi-rugi daya karena peningkatan kebutuhan energi listrik. Jatuh tegangan akan menyebabkan rugi daya dan melanggar standar PLN. Jatuh tegangan yang diperbolehkan antara 0,95-1,05 pu [2].

Pada tahun 2016, PT. PLN (persero) menandatangani perjanjian dengan PT. Indo Solusi Utama untuk membangun pembangkit listrik swasta (IPP) PLTS 1 MWp Wairbleler. Sehingga pada tahun 2019 PLTS Wairita, Maumere mulai beroperasi dengan kapasitas maksimal 1 MWp. Hal ini merupakan salah satu upaya dalam mengatasi kebutuhan energi yang meningkat di maumere, NTT[3]. Namun dalam pengintegrasian

PLTS pada sistem distribusi tentunya memberikan beberapa dampak pada sistem kelistrikan, salah satunya dampak pada kestabilan tegangan.

Kestabilan tegangan adalah kemampuan suatu sistem tenaga listrik untuk mempertahankan tegangan pada titik pengiriman daya dalam batas yang ditentukan di bawah kondisi dinamik yang berubah-ubah, seperti variasi beban, gangguan pada jaringan, atau kegagalan peralatan. Kestabilan tegangan saluran distribusi sangat penting untuk menjaga keandalan dan kualitas daya listrik yang dihasilkan oleh sistem tenaga listrik. Kestabilan tegangan adalah kemampuan suatu sistem tenaga listrik untuk mempertahankan tegangan pada titik pengiriman daya dalam batas yang ditentukan dibawah kondisi dinamik yang berubah-ubah[4].

Tegangan yang tidak stabil dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti gangguan sistem, kegagalan peralatan, dan bahkan kerusakan pada peralatan dan jaringan. Oleh karena itu, perlu dilakukan Analisis terhadap pengaruh integrasi PLTS pada sistem distribusi terhadap kestabilan saluran distribusi agar dapat memberikan solusi dalam penanganan masalah yang ada.

Pada penelitian ini dilakukan analisis kestabilan tegangan pada sistem distribusi listrik penyulang Geliting dengan dengan melakukan simulasi aliran daya dan simulasi kestabilan transient menggunakan *software ETAP*. Metode yang digunakan untuk pemecahan masalah profil tegangan adalah metode *Newton-Raphson*.

Dengan adanya penelitian ini, dapat memberikan pemahaman yang mendalam mengenai pengaruh integrasi PLTS terhadap kestabilan tegangan pada saluran distribusi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang diatas maka rumusan masalah yang didapat sebagai berikut:

1. Bagaimana stabilitas tegangan sistem distribusi listrik maumere pada penyulang Geliting sebelum integrasi dengan PLTS?
2. Bagaimana pengaruh integrasi PLTS pada sistem distribusi terhadap stabilitas tegangan pada penyulang Geliting?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis stabilitas tegangan sistem distribusi listrik Maumere sebelum dan sesudah integrasi PLTS.
2. Menganalisis pengaruh integrasi PLTS terhadap kestabilan tegangan sistem distribusi listrik pada penyulang Geliting.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan dan peningkatan kinerja sistem tenaga listrikan.
2. Menambah skill penggunaan *software* ETAP Power Station, yang dapat digunakan untuk mensimulasikan sebuah sistem, misalnya untuk melakukan analisis stabilitas tegangan pada sebuah sistem kelistrikan.

### 1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu meluas, maka ruang lingkup pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Area yang difokuskan dalam penelitian ini adalah sistem distribusi listrik Maumere penyulang Geliting.
2. PLTS yang diintegrasikan yaitu PLTS Wairita dengan daya 1 MWp.
3. Analisa dilakukan pada sistem distribusi listrik penyulang Geliting sebelum dan sesudah integrasi dengan PLTS.
4. *Software* yang digunakan untuk menganalisis sistem distribusi ini adalah *software* ETAP 16.0.0.
5. Metode yang digunakan untuk menganalisis kestabilan tegangan pada *software* ETAP adalah analisa aliran daya dan analisa kestabilan tegangan dengan metode Newton-Raphson sebagai pemecah masalah profil tegangan.
6. Analisis kestabilan tegangan yang dilakukan adalah analisis kestabilan statis dan kestabilan dinamis.

7. Data beban yang digunakan dengan mengacu pada standar PLN. Pembebanan trafo tidak boleh lebih dari 80% dan kurang dari 40%.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pembahasan, maka dibuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari 5 (lima) bab. Adapun masing-masing bab tersebut mengandung pokok-pokok pembahasan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini membahas mengenai dasar teori sistem jaringan distribusi, Pembangkit Listrik tenaga Surya, dan kestabilan Tegangan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas mengenai perencanaan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, dan diagram alir penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan hasil analisis kestabilan tegangan sistem distribusi listrik penyulang Geliting sebelum dan sesudah integrasi PLTS Wairita.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil analisis pengaruh integrasi PLTS *on grid* terhadap stabilitas tegangan sistem distribusi listrik Maumere pada penyulang Geliting.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**