

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini, energi listrik merupakan energi pokok untuk menunjang kehidupan manusia dimanapun berada, baik perkotaan maupun pedesaan. Energi listrik tidak hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari masyarakat, namun penggunaannya jauh lebih luas dari itu [1].

Suatu sistem tenaga listrik yang baik harus memiliki profil tegangan yang tidak melebihi batas toleransi dan rugi daya yang kecil. Batas toleransi yang diperbolehkan untuk profil tegangan adalah $\pm 5\%$ dari nilai nominalnya. Semakin jauh penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit listrik ke pusat beban, dapat menyebabkan peningkatan rugi daya.

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat banyak membawa pengaruh dalam kehidupan, salah satunya dalam bidang energi listrik. Hal ini mengakibatkan permintaan terhadap energi listrik semakin meningkat [2]. Untuk itu diperlukan suatu upaya untuk menambah pasokan energi listrik, salah satu caranya dengan mengaplikasikan *photovoltaic* (PV) [3]. Namun, pengaplikasian *photovoltaic* (PV) ini haruslah tepat. Apabila pemasangan kapasitas dan lokasi *photovoltaic* (PV) yang tidak tepat dapat mengakibatkan pengurangan rugi daya yang lebih kecil dari lokasi optimalnya dan profil tegangan yang lebih buruk dari lokasi optimalnya, sebagaimana permasalahan ini telah diteliti sebelumnya [4].

Photovoltaic membangkitkan tegangan DC yang selanjutnya diperlukan inverter untuk merubahnya menjadi AC. Inverter merupakan salah satu jenis beban non-linier.[5] Beban non-linier adalah beban yang komponen arusnya tidak proporsional terhadap komponen tegangannya, sehingga bentuk gelombang arusnya tidak sama dengan bentuk gelombang tegangannya (distorsi gelombang). Gangguan yang dikarenakan distorsi gelombang disebut harmonisa [6].

Harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik dapat diketahui dari *Total Harmonic Distortion* (THD). THD menggunakan standar IEEE 519 dimana batasan THD ini

ditentukan. THD disajikan dalam bentuk persen, dimana semakin besar persentase THD akan menyebabkan semakin besarnya resiko kerusakan peralatan akibat harmonisa yang terjadi[7].

Pada penelitian ini menggunakan software ETAP 16, dimana dibuat simulasi pemasangan *photovoltaic* (PV) untuk melihat perubahan rugi daya, profil tegangan dan THD yang terjadi. Sehingga pengaruh pemasangan *photovoltaic* (PV) pada sistem dapat dilihat.

Dari penjabaran di atas, penulis ingin melakukan penelitian tentang “**Studi Pengaruh Peningkatan Kapasitas Dan Penempatan Photovoltaic Terhadap Rugi Daya, Profil Tegangan Dengan Mempertimbangkan THDv**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah-masalah yang telah dijabarkan di atas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana menentukan lokasi penempatan dan kapasitas *photovoltaic* (PV) terhadap rugi daya, profil tegangan dan THD?
- b. Apa pengaruh lokasi penempatan dan kapasitas *photovoltaic* (PV) terhadap rugi daya, profil tegangan dan THD?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk menentukan lokasi penempatan *photovoltaic* (PV) yang tepat agar pengurangan rugi daya lebih besar, profil tegangan baik dan THD yang diperoleh sesuai standar yang diizinkan.
- b. Untuk menentukan maksimum kapasitas *photovoltaic* (PV) yang dapat dipasang pada *feeder* Wahidin sehingga pengurangan rugi daya lebih besar, profil tegangan baik dan THD yang diperoleh sesuai standar yang diizinkan.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil pembahasan terarah, maka penulis perlu membatasi masalah yang akan dibahas. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

- a. Perhitungan mengandalkan software ETAP *Power Station 16*.
- b. Analisa aliran daya menggunakan metode aliran daya Newton Raphson.
- c. Optimasi penempatan *photovoltaic* (PV) berdasarkan *Loss Sensitivity Factor* (LSF) dan *Voltage Sensitivity Index* (VSI).
- d. Diasumsikan THD sebelum penambahan *photovoltaic* (PV) adalah nol.
- e. THD yang dianalisis hanya THDv.
- f. Kapasitas *photovoltaic* (PV) ditentukan (15%, 30%, 45%, 60%, 75% dan 90%).
- g. Data *photovoltaic* (PV) yang digunakan yaitu data yang terdapat pada library ETAP.
- h. Penelitian dilakukan di *feeder* Wahidin jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui lokasi optimal *photovoltaic* (PV) pada jaringan distribusi *feeder* Wahidin.
2. Mengetahui kapasitas optimal *photovoltaic* (PV) pada jaringan distribusi *feeder* Wahidin.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, perumusan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori pendukung yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang tahapan penelitian, lokasi penelitian, pemodelan simulasi dan spesifikasi komponen peralatan yang digunakan untuk simulasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil penelitian dan analisa terhadap penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran

