

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan energi listrik di Indonesia diproyeksikan akan terus meningkat. Namun hingga saat ini, sebagian besar sumber daya listrik yang digunakan berasal dari pembangkit konvensional yang bersumber dari bahan bakar fosil. Secara khusus, bahan bakar fosil seperti minyak, batu bara, dan gas alam mewakili sebagian besar sumber energi contohnya pangsa global dari total pasokan energi oleh bahan bakar fosil terhitung lebih dari 80% pada tahun 2018 [1]. Apabila hal ini masih diteruskan dan tidak dilakukan eksplorasi baru, maka sumber energi yang ada diperkirakan akan habis dalam kurun waktu 50 tahun. Karena hal itu, sumber daya energi baru terbarukan seperti energi surya, bioenergi, energi angin (*wind energy*), dan energi laut (*ocean energy*) dapat digunakan sebagai alternatif serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan [2].

Penggunaan energi baru terbarukan telah meningkat seiring dengan kebutuhan energi yang semakin meningkat [3]. Beberapa regulasi telah diterbitkan dan mulai direalisasikan dalam mengatasi kebutuhan energi yang pesat [4]. Berkaitan dengan hal tersebut, target penyediaan energi terbarukan dalam kurun waktu 2014 sampai 2050 akan berkembang dengan laju angka pertumbuhan yang cukup tinggi, yaitu sekitar 6.8% per tahun pada skenario dasar dan 7.3% per tahun pada skenario tinggi [5]. Sehingga pembangkit listrik tenaga surya dinilai sebagai teknologi menjanjikan yang dapat digunakan di Indonesia (sudah ada saat ini) [6].

Pembangkit listrik tenaga surya merupakan sumber energi yang tak terbatas tanpa polusi tambahan, perawatan yang mudah, dan memiliki keandalan yang tinggi [2]. Selain itu, konsumen yang menggunakan pembangkit listrik tenaga surya juga akan mendapatkan keuntungan tambahan dari pengurangan biaya eksternal disebabkan oleh emisi gas rumah kaca yang disebabkan oleh diesel dan generator bahan bakar fosil lainnya di sektor listrik tanpa membebani konsumen [7][8]. Pemanfaatan energi surya telah menduduki peran penting dan mendominasi energi terbarukan dalam dekade terakhir pada transisi energi di banyak negara

di dunia. *International Renewable Energy Agency* (IRENA) memprediksi bahwa 47 GW kapasitas terpasang berpotensi tercapai di Indonesia pada tahun 2030 [7].

ITN Malang sebagai kampus berbasis teknologi di Indonesia berkolaborasi dengan PT Wika dan SUN Energy berhasil mewujudkan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya terbesar di Pulau Jawa terhubung dengan jaringan kapasitas 0.5 MWp yang berlokasi di Kampus 2 ITN Malang, Jalan Raya Karanglo KM 2 Malang. Dengan harapan PLTS ini tidak hanya memenuhi kebutuhan operasional kampus, namun dapat menjadi fasilitas bagi dosen maupun mahasiswa yang memiliki konsentrasi pada energi baru terbarukan terutama energi surya dan berkontribusi pada daerah setempat.

Sebuah sistem kelistrikan tentunya membutuhkan analisis unjuk kerja yang dinilai sangat penting dalam sudut pandang ekonomi dan teknologi tanpa terkecuali dengan sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang. Untuk mengetahui hal tersebut, maka diadakan kajian berupa analisis unjuk kerja sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang dengan suplai PLTS 0.5 MWp dalam penelitian ini.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka penulis dapat merumuskan masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana unjuk kerja sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang dengan suplai PLN berdasarkan nilai profil tegangannya.
2. Bagaimana unjuk kerja sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang dengan suplai PLN dan PLTS berdasarkan nilai profil tegangannya.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa unjuk kerja berdasarkan nilai profil tegangan sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang saat disuplai oleh PLN.

1. Menganalisa unjuk kerja berdasarkan nilai profil tegangan sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang saat disuplai oleh PLN dan PLTS 0.5 MWp.

1.1. Batasan Masalah

Dari rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai diatas, maka penulis akan memberikan batasan masalah agar pembahasan tidak melebar dan tetap pada fokus utama penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Data yang diambil dalam penelitian ini berupa tegangan, arus, dan daya listrik Kampus 2 ITN Malang dengan suplai PLTS.
2. Lokasi penelitian meliputi Gedung Kuliah, Gedung Laboratorium, dan Rumah Susun Mahasiswa Kampus 2 ITN Malang.
3. Kapasitas PLTS terhubung jaringan yang terpasang adalah 0.5 MWp.
4. Profil tegangan digunakan sebagai indikator unjuk kerja sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang.
5. Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *DigSILENT PowerFactory 15.1*.
6. Simulasi RMS dengan gangguan hubung singkat tidak mengaitkan dengan setting relay proteksi.

1.1. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan 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 : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan di bahas penjelasan teori tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Studi Aliran Daya (*Load Flow Analysis*), Kestabilan Sistem Tenaga Listrik, dan Kestabilan Tegangan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan skripsi yang berisi tentang pengolahan data dan simulasi pemasangan PLTS 0.5 MWp pada sistem kelistrikan Kampus 2 ITN Malang dengan kestabilan tegangan dianalisa dengan simulasi aliran daya dan memberikan gangguan hubung singkat dan pelepasan elemen sistem tenaga listrik dengan profil tegangan sebagai indikator unjuk kerja.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisa unjuk kerja saat sistem kelistrikan bekerja dengan suplai PLN atau sebelum disuplai PLTS dan setelah adanya suplai dari PLTS.