

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era modern saat ini, energi listrik merupakan salah satu elemen yang menjadi kebutuhan pokok masyarakat dalam beraktifitas, baik digunakan untuk keperluan rumah tangga, perkantoran, industri, dan lain sebagainya. Tersedianya energi listrik menjadi salah satu faktor penting meningkatnya pertumbuhan ekonomi masyarakat pada suatu daerah, sehingga semakin tinggi perkembangan pada suatu daerah maka kebutuhan akan energi listrik juga semakin tinggi. Bertambahnya pengguna tenaga listrik menjadi permasalahan yang mendasar pada sistem distribusi, dikarenakan identik dengan semakin luasnya jaringan listrik ke masyarakat pengguna tenaga listrik, dan semakin besar beban yang terpasang pada jaringan distribusi sehingga sangat mempengaruhi kualitas tegangan dan efisiensi pada sistem distribusi.

Kualitas tegangan dan efisiensi pada sistem distribusi tenaga listrik sangat dipengaruhi oleh jatuh tegangan dan rugi-rugi daya listrik. Besarnya jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada saluran distribusi tergantung pada jenis dan panjang penghantar, tipe jaringan distribusi, kapasitas trafo, tipe beban, faktor daya, serta besar beban yang terpasang pada saluran distribusi. Untuk mengurangi jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada jaringan distribusi bisa diminimalkan dengan beberapa cara yaitu pemasangan kapasitor bank, rekonfigurasi jaringan dan pemasangan pembangkit listrik pada jaringan distribusi (*Distributed Generation/DG*).

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) mendefinisikan DG sebagai pembangkit yang menghasilkan sumber energi listrik dalam kapasitas lebih kecil dibandingkan dengan pembangkit-pembangkit terpusat dan dapat dipasangkan hampir pada setiap sistem tenaga listrik. Menurut definisi

International Energy Agency (IEA), DG merupakan pembangkit listrik yang melayani konsumen di tempat (*on-site*) atau untuk mendukung jaringan distribusi, dan terhubung ke jaringan pada level tegangan distribusi. Pada umumnya sumber tenaga pembangkitan DG merupakan sumber energi terbarukan (*renewable energy*).

Definisi *Renewable energy* adalah energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan (*Wikipedia*). Beberapa contoh pembangkit listrik energi terbarukan yang telah ada saat ini adalah pembangkit listrik tenaga angin, pembangkit listrik tenaga panas bumi, pembangkit listrik tenaga matahari, pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan lain-lain. Pembangkit listrik energi terbarukan memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan pembangkit listrik berbahan bakar fosil pada umumnya diantaranya adalah tersedia melimpah dan tidak akan habis, lebih ramah lingkungan dan lain sebagainya.

Bantul merupakan salah satu kabupaten yang berada di provinsi D.I. Yogyakarta. Kebutuhan listrik masyarakat Bantul dilayani oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) atau dikenal dengan PT PLN (Persero) yang merupakan salah satu perusahaan yang dimiliki oleh negara. PT PLN (persero) sendiri saat ini telah menyediakan satu gardu induk berkapasitas 120 MVA dengan nama gardu induk Bantul 150/20 kV untuk menyalurkan listrik ke pelanggan di daerah kabupaten Bantul dan sekitarnya. Kabupaten Bantul memiliki beberapa potensi energi terbarukan yang memenuhi kriteria/layak dikembangkan untuk dibangunnya pembangkit listrik, diantaranya adalah potensi tenaga angin (*wind energy*) dan tenaga panas bumi (*geothermal energy*). PT PLN (Persero) telah melakukan penelitian akan potensi tersebut, bahkan saat ini telah memasuki tahap perencanaan pembangunan yang disahkan oleh kementerian energi dan sumber daya mineral Republik Indonesia dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga listrik (RUPTL) 2016-2025.

Berdasarkan uraian tersebut, melatarbelakangi penulis dalam penyusunan tugas akhir ini dengan judul **“Evaluasi dan Perencanaan Jaringan Distribusi PLN Rayon Bantul dengan Integrasi Pembangkit Tersebar Energi**

Terbarukan". Dalam tugas akhir ini penulis membahas mengenai analisis pengaruh pemanfaatan pembangkit listrik energi terbarukan sebagai DG terhadap tegangan dan *losses* pada sistem jaringan distribusi dengan menggunakan bantuan *software* ETAP Power Station 7.0.0.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan pembangkit listrik energi terbarukan sebagai pembangkit terdistribusi pada jaringan distribusi Bantul.
2. Pengaruh pemasangan pembangkit listrik energi terbarukan terhadap rugi-rugi daya dan profil tegangan pada jaringan distribusi Bantul.

1.3. Batasan Masalah

1. Penelitian dibatasi oleh hasil simulasi aliran daya penyulang Bantul 7 dan 11 dengan menggunakan *software* ETAP Power Station 7.0.0 untuk mengetahui jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada sistem.
2. Jenis pembangkit listrik energi terbarukan yang digunakan pada simulasi ini adalah pembangkit listrik tenaga bayu (*wind energy*) dan pembangkit listrik panas bumi (*geothermal energy*).
3. Rugi-rugi yang diamati adalah rugi-rugi yang terjadi pada jaringan distribusi tegangan menengah dari sisi sekunder trafo GI hingga ke beban tegangan menengah.
4. Keadaan sistem jaringan distribusi dibatasi pada kondisi normal.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui rugi-rugi daya dan turun tegangan pada jaringan tegangan menengah 20 kV penyulang Bantul 7 dan 11.
2. Menganalisis pengaruh dari pemasangan pembangkit tersebar energi terbarukan pada jaringan tegangan menengah 20 kV penyulang Bantul 7 dan 11 terhadap jatuh tegangan dan rugi-rugi daya.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini:

1. Bagi Penulis

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada penulis dan masyarakat mengenai potensi pembangkit tersebar energi terbarukan dan sistem pembangkit terdistribusi.

2. Bagi Universitas

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi referensi akademis dan keteknikan untuk pengembangan jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3. Bagi Masyarakat dan industri

- Sebagai masukan bagi masyarakat tentang potensi dan manfaat pembangkit tersebar energi terbarukan.
- Sebagai masukan bagi industri tentang potensi pemanfaatan pembangkit tersebar energi terbarukan sebagai penyuplai daya dan meminimalisir rugi-rugi daya serta turun tegangan pada sistem jaringan distribusi.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan dan pemahaman mengenai laporan tugas akhir ini, penulis membagi dalam 5 bab penulisan. Adapun bab-bab penulisan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I : Merupakan bab pendahuluan yang berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : Membahas mengenai teori-teori yang mendukung penelitian dan juga menjadi panduan atau dasar dari penyusunan tugas akhir ini.

- BAB III : Berisi metodologi penelitian yang dilakukan yang meliputi metode waktu dan lokasi penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, metode simulasi dan analisis.
- BAB IV : Berisi analisis serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam tugas akhir.
- BAB V : Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran penulis.