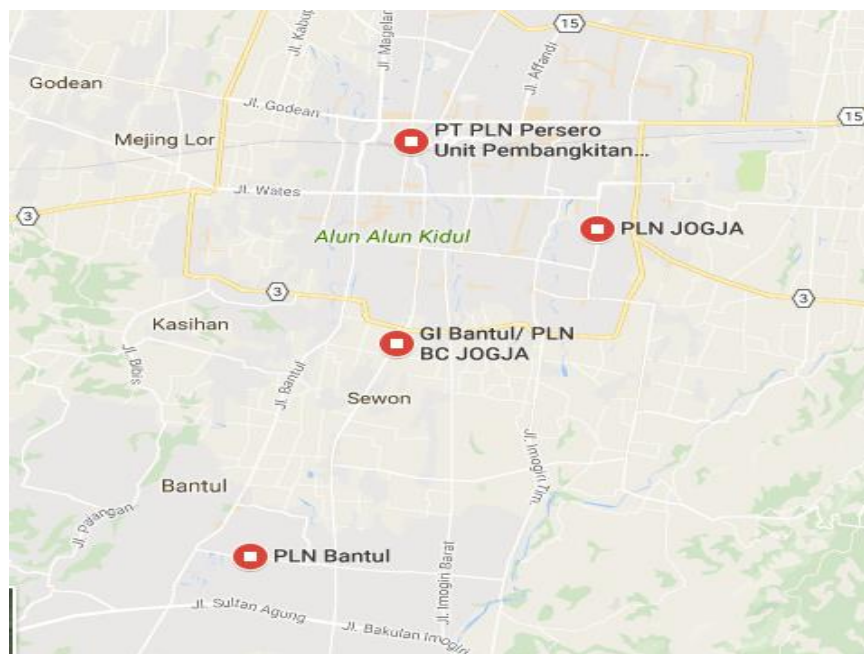


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Waktu dan Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di kabupaten Bantul provinsi Yogyakarta, tepatnya di PT PLN (persero) APJ (Area Pelayanan Jaringan) Yogyakarta, Rayon Bantul dan Gardu Induk 150/20 kV *Basecamp* Bantul, Yogyakarta.



Sumber: google map

Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dijadwalkan selama \pm 4 bulan yaitu, mulai pada bulan Mei sampai Agustus 2016.

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian.

	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
	Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Studi Pendahuluan																
Identifikasi dan Perumusan Masalah																
Studi Pustaka																
Pengumpulan Data																
Pengolahan Data																
Analisis Data																
Pembuatan Karya Tulis																

3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur adalah suatu rangkaian tugas-tugas yang saling berhubungan yang merupakan urutan-urutan menurut waktu dan tata cara tertentu untuk melaksanakan suatu pekerjaan atau kegiatan (Ismail Masya, 1994:74).

Berdasarkan definisi tersebut maka dapat disimpulkan bahwa prosedur penelitian adalah suatu tata cara atau langkah-langkah kerja yang saling berhubungan untuk menyelesaikan suatu kegiatan penelitian berdasarkan urutan waktu dan pola penelitian yang ditentukan. Untuk memberikan gambaran secara jelas tentang jalannya penelitian ini, berikut prosedur yang digunakan pada penelitian ini:

1. Studi Pendahuluan

Tahap ini merupakan kegiatan persiapan yang dilakukan dengan tujuan untuk menentukan topik dan objek penelitian dengan tepat sesuai dengan fokus penelitian. Pada penelitian ini peneliti mengambil topik tentang DG. Sedangkan objek penelitian adalah sistem distribusi Bantul Penyulang 7 dan 11.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Pada tahap ini peneliti merumuskan permasalahan yaitu kualitas daya dan tegangan pada jaringan distribusi Bantul. Sedangkan solusi untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan memanfaatkan potensi sumber energi terbarukan yang ada di kabupaten Bantul sebagai DG.

3. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan informasi dan data dengan menelaah sumber-sumber tertulis seperti, jurnal ilmiah, buku referensi, literatur, karangan ilmiah, serta sumber-sumber lain yang relevan dan berhubungan dengan objek yang diteliti. Selanjutnya informasi dan data yang dikumpulkan peneliti disusun menjadi sebuah landasan teori penelitian.

4. Pengumpulan Data

Berdasarkan sumbernya, data penelitian yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat terbagi menjadi 2 jenis data yaitu:

- Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari responden atau objek yang akan diteliti, guna memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk mengetahui situasi dan kondisi di objek yang akan diteliti (Hadi Sabari Yunus, 2010: 376).

Data primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dari lokasi penelitian. yaitu PT. PLN (pesero) APJ, Rayon Bantul, dan GI 150 kV

Bantul, Yogyakarta. Adapun data-data primer yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Gambar single line diagram jaringan distribusi Bantul.
 - Data teknis penyulang jaringan distribusi Bantul.
 - Data beban puncak pada penyulang distribusi Bantul.
 - Data teknis trafo daya gardu Induk 150/20 kV Bantul.
- Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari subjek atau objek yang akan diteliti serta data sekunder dapat diperoleh juga dari sumber bukan pelaku utama seperti media cetak, instansi-instansi terkait penelitian dan lain sebagainya (Hadi Sabari Yunus, 2010: 356).

Berikut beberapa data sekunder yang di gunakan pada penelitian ini:

- Peta PT. PLN (persero) APJ Yogyakarta, Rayon Bantul, dan GI 150 kV Bantul.
- Peta pantai selatan pulau jawa, Yogyakarta.
- Data Potensi sumber energi terbarukan di Yogyakarta.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini, peneliti mengolah data dengan membuat single line diagram penyulang Bantul 7 dan 11. Kemudian menganalisisnya dengan menggunakan analisis aliran daya (*load flow*) dengan menggunakan software ETAP 7.0.0. Analisis *load flow* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya tegangan dan rugi-rugi daya yang terjadi pada setiap komponen.

Setelah mengetahui besar jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada kedua penyulang. Penulis melakukan pengujian dengan melakukan interkoneksi atau pemasangan generator DG pada bus tertentu untuk mengetahui apakah karakteristik sistem mengalami perubahan setelah pemasangan DG tersebut.

6. Kesimpulan

Tahap ini berupa hasil penelitian berupa poin-poin penting yang berdasarkan hasil penelitian.

7. Pembuatan Karya Tulis

Tahap ini adalah tahap terakhir, penyusunan karya tulis ini dilakukan dengan penyusunan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan cara penulisan sesuai peraturan yang baku.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, dan data arsip (dokumentasi). Metode-metode tersebut dapat dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

1. Wawancara dilakukan dengan mewawancarai narasumber yang kompeten dalam bidang yang terkait terhadap topik dari tugas akhir yang diangkat. Teknik wawancara yang dilakukan adalah menanyakan sesuatu yang tidak diketahui atau yang tidak jelas.
2. Metode dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menyalin data (*softcopy database*) yang terkait dengan penelitian dari suatu sumber. Pada penelitian ini, salinan data diambil dari PLN.

3.4. Metode Simulasi

3.4.1 Tinjauan Umum Program Simulasi

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan software ETAP 7.0.0. untuk mempermudah dalam menganalisis sistem distribusi jaringan penyulang Bantul 7 dan 11.

ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*) *Power Station* adalah software untuk *power system* yang bekerja berdasarkan *plant (project)*. Setiap *plant* harus menyediakan modeling peralatan dan alat-alat pendukung yang berhubungan dengan analisa yang akan dilakukan, misalnya generator, data motor, data kabel dan

lain-lain. Sebuah *plant* terdiri dari sub-sistem kelistrikan yang membutuhkan sekumpulan komponen elektris yang khusus dan saling berhubungan.

ETAP *Power Station* dapat melakukan penggambaran *single line* diagram secara grafis dan mengadakan beberapa analisa/studi yakni *Load Flow* (aliran daya), *Short Circuit* (hubung singkat), *motor starting*, harmonisasi, *transient stability*, *protective device coordination*, dan *cable derating*. Kelengkapan data dari setiap elemen/komponen peralatan listrik pada sistem yang akan dianalisa sangat membantu hasil simulasi/analisa dapat mendekati keadaan operasional sebenarnya.

3.4.2 Jenis Simulasi

Seperti yang telah dijelaskan diatas, dimana software ETAP dapat melakukan beberapa analisis simulasi sistem tenaga listrik. Dalam hal ini, penulis menggunakan metode analisis simulasi aliran daya (*load flow*).

Analisis aliran daya merupakan suatu proses pengamatan beberapa besaran listrik profil tegangan bus, aliran daya nyata dan daya reaktif pada saluran dalam sistem tenaga listrik.

3.4.3 Proses Simulasi

Perancangan model penelitian dilakukan dengan menggunakan software *Electrical Transient Analysis Program* (ETAP) 7.0.0, data yang diperoleh dari PT. PLN APJ Yogyakarta, Rayon Bantul dan GI 150/20 kV di olah terlebih dahulu sebelum pembuatan *single line diagram*/SLD sistem jaringan distribusi pada software ETAP yaitu dengan mengelompokkan spesifikasi dan parameter komponen.

Setelah pengelompokan data komponen selesai, tahap selanjutnya adalah membuat SLD pada *worksheet* ETAP, *project standard* yang digunakan dalam pembuatan SLD ini adalah ANSI dengan nilai frekuensi 50 Hz.

Dalam perancangan SLD suatu jaringan distribusi, komponen yang digunakan yaitu meliputi generator (*power grid*), bus-bar, dan titik beban. Sedangkan penghubung antar bus berupa transformator, pemutus tenaga, penghantar/kabel, saklar dan lain-lain. Komponen-komponen tersebut harus

dilengkapi dengan spesifikasi sesuai dengan spesifikasi komponen yang ada di lapangan. Adapun data komponen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Swing bus (tegangan sistem dan tegangan aktual)
2. Load (tegangan sistem, KVA trafo distribusi dan faktor daya).
3. Penyulang (panjang saluran, resistansi dan reaktansi saluran)

Pembebanan sepanjang saluran dilakukan dengan pemusatan beban beberapa wilayah (*zone*) pada tiap penyulang. Pada simulasi ini trafo distribusi yang terpasang pada di sepanjang penyulang sesuai dengan kode *zone*, dan pembebanan dianggap sebagai beban 3 fase seimbang.

Setelah perancangan SLD pada penyulang 7 dan 11 selesai, selanjutnya melakukan simulasi aliran daya untuk mengetahui keadaan sistem pada tiap penyulang. Adapun data-data yang dapat diamati adalah:

1. Tegangan pada tiap bus
2. Arus yang mengalir pada percabangan
3. Besarnya losses pada tiap komponen

Setelah diketahui besarnya turun tegangan dan rugi-rugi daya pada saluran penyulang Bantul 7 dan 11, selanjutnya dilakukan percobaan dengan memasang generator pada penyulang Bantul 7 dan 11 dengan kapasitas tertentu pada saluran jaringan 20 kV. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada sistem.

3.5. Metode Analisis

Dalam studi aliran beban pada jaringan tegangan menengah 20 kV beberapa hal yang perlu di perhatikan:

1. Arus Pembebanan

Arus pembebanan pada penyulang tidak melebihi kapasitas hantar arus penghantar yang digunakan, namun arus pembebanan yang diizinkan oleh PLN dibatasi sebesar 50% dari kapasitas penghantar tersebut. Batas arus pembebanan pada JTM Bantul adalah 292.5

dikarenakan JTM Bantul menggunakan penghantar AAAC dengan luas penampang 240 mm^2 yang mempunyai kemampuan hantar arus sebesar 585 A.

2. Jatuh Tegangan

Jatuh tegangan yang diizinkan PLN pada jaringan tegangan menengah 20 Kv adalah +5% (21 kV) dan -10% (18 kV). Batas tersebut sebagai pertimbangan keadaan jaringan dalam beroperasi normal. Data jatuh tegangan tersebut dapat diketahui dengan mengatur besaran yang diinginkan pada ikon *display*, dan dapat ditampilkan melalui *report manager*.

3. Rugi-rugi daya

Dalam simulasi ini, losses dapat ditampilkan pada menu *report manager*. Rugi-rugi daya yang ditampilkan berupa rugi daya aktif dan rugi daya reaktif pada tiap komponen trafo dan penghantar serta rugi-rugi daya total.