

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat penting dalam menjalankan kehidupan sehari-hari. Faktor pertumbuhan baik itu pertumbuhan ekonomi, industri serta pertumbuhan penduduk menjadi permasalahan baru dalam energi listrik. Karena semakin bertambahnya penduduk maka kebutuhan akan energi listrik tentu juga bertambah. Demikian juga yang terjadi di Kota Padang, karena bertambahnya penduduk dan berkembangnya perekonomian di kota Padang maka tentu akan mempengaruhi pertumbuhan akan kebutuhan energi listrik tersebut.

Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang merupakan salah satu GI yang berfungsi sebagai penyalur untuk menyuplai beban pada 20 feeder atau penyulang. Dengan semakin bertambahnya permintaan konsumen listrik Kota Padang maka semakin besar pula beban listrik yang ditanggung oleh Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang. Apabila beban-beban listrik baru yang ditanggung oleh GIS nantinya semakin jauh jaraknya dari pusat pembangkitan, maka hal ini akan menyebabkan peningkatan rugi-rugi daya dan penurunan profil tegangan.

Agar permasalahan di atas dapat dihindari, maka perlu adanya suatu solusi terkait beban listrik pada GIS. Sebagai upaya untuk menjaga ketersediaan daya listrik pada sistem tenaga, yaitu dengan mengaplikasikan unit pembangkit tersebar (*Distributed Generation (DG)*). *Distributed*

*Generation* (DG) adalah pembangkit listrik yang secara langsung dihubungkan dengan jaringan distribusi atau secara langsung terhubung dengan beban<sup>[1]</sup>.

Interkoneksi *Distributed Generation* (DG) ke dalam jaringan distribusi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kualitas jaringan distribusi tenaga listrik yang meliputi : aliran daya, perbaikan profil tegangan, peningkatan kehandalan, dan penurunan rugi daya. Sebagian besar jaringan distribusi tenaga listrik dirancang sedemikian rupa sehingga aliran daya mengalir dalam satu arah. Penerapan *distributed generation* (DG) memberikan sumber energi listrik tambahan pada suatu jaringan distribusi tenaga listrik<sup>[1]</sup>.

Penerapan dan penambahan DG tentu akan berpengaruh terhadap besarnya arus gangguan hubung singkat. Karena dengan penambahan DG tentu menghasilkan nilai impedansi sumber dari pembangkit / sumber tersebut. Dan arus hubung singkat , salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu impedansi sumber dan impedansi saluran. Impedansi saluran ditentukan oleh panjang saluran, sedangkan arus hubung singkat ditentukan oleh impedansi hubung singkatnya. Dengan penambahan DG Tersebut di dekat beban tentu akan mempengaruhi impedansi total sistem sehingga akan berpengaruh terhadap arus hubung singkat. Oleh karena itu perlu diketahui berapa besarnya arus hubung singkat setelah penambahan DG tersebut<sup>[7]</sup>.

Dalam tugas akhir ini, penulis ingin meneliti bagaimana “ *Analisa Penambahan Distributed Generation (DG) Terhadap Rugi Daya dan*

*Gangguan Hubung Singkat Pada Penyulang Sudirman Jaringan Distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang*“.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir :

1. Bagaimana rugi daya , profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat sebelum penambahan DG pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan DG terhadap rugi daya , profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.

## **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Penelitian tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menghitung rugi daya , profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang sebelum penambahan DG.
2. Menghitung rugi daya , profil tegangan, arus gangguan hubung singkat pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru dengan adanya penambahan DG.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Dapat Mengetahui rugi daya , profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat sebelum penambahan DG pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.

2. Dapat mengetahui pengaruh penambahan DG terhadap rugi daya , profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk GIS Simpang Haru Padang.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini , permasalahan diatas dibatasi dengan asumsi sebagai berikut :

1. Membahas tentang rugi daya, profil tegangan dan arus gangguan hubung singkat 3 fasa pada penambahan DG pada penyulang Sudirman GIS Simpang Haru Padang.
2. Analisa sistem tenaga listrik berupa :
  - a. Analisa aliran daya menggunakan metode aliran daya Newton Raphson.
  - b. Analisa gangguan hubung singkat yaitu analisa hubung singkat 3 fasa ( *Short Circuit Analysis Three Phase* ).
3. Untuk jenis DG yang dipasang yaitu *Solar Photovoltaik* ( Pembangkit Listrik Tenaga Surya ) dengan tipe *solar photovoltaics* menggunakan *battery storage* atau menggunakan penyimpanan.
4. Data DG yang digunakan yaitu data rata-rata dari suatu DG tanpa harus melakukan pemodelan secara detail.
5. Simulasi tugas akhir menggunakan *software Electrical Transient Analysis Program (ETAP) v12.6*.
6. Studi kasus dilaksanakan pada penyulang Sudirman jaringan distribusi 20 kV Gardu Induk (GIS) Simpang Haru Padang

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

### 1. Bab I Pendahuluan

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

### 2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan teori dasar yang menunjang penelitian tugas akhir.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

### 4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil penelitian, analisa, evaluasi terhadap pengujian penelitian tugas akhir.

### 5. Bab V Penutup

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian tugas akhir.

