

**PENAMBAHAN UNIT PLTM SALIDO UNTUK PENINGKATAN  
PENYALURAN DAYA KE JARINGAN PLN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Strata – 1 pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Andalas**

**Oleh :**

**Fajri Hakim**

**No. BP :04 175 045**

**Pembimbing I:**

**Refdinal Nazir, Ph.D**

**NIP. 19581113 198603 1002**

**Pembimbing II:**

**Adrianti, MT**

**NIP. 19711028 199803 2001**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**2010**

## ABSTRAK

*Pemanfaatan Pembangkit Tersebar (DG) dengan sumber energi terbarukan, menjadi alternatif terhadap kebutuhan daya listrik yang terus meningkat. Permasalahan yang sering terjadi pada sebuah DG yang terintegrasi dengan jaringan adalah jika DG berada pada feeder yang sangat panjang dan jatuh tegangan yang sangat besar pada feeder tersebut, seperti PLTM Salido yang terhubung ke feeder Bungus. Akibatnya, penyaluran daya oleh PLTM Salido dengan generator yang ada saat ini menjadi tidak optimal. Bahkan pada saat beban puncak, unit-unit generator PLTM Salido lepas dari sistem. Jatuhnya tegangan terminal generator akibat turunnya tegangan pada saluran, dapat diatasi dengan cara generator membangkitkan daya reaktif. Penambahan unit dapat meningkatkan pembangkitan daya oleh masing-masing generator yang telah ada. Daya yang dapat dibangkitkan oleh sebuah unit generator saat ini hanya sebesar 300 kW. Dengan penambahan unit dan pembangkitan daya reaktif, pembangkitan daya oleh sebuah unit generator mencapai 323 kW. Energi yang dibangkitkan oleh sebuah unit generator selama satu hari saat ini hanya sebesar 5700 kWh. Sedangkan setelah penambahan unit, energi yang dibangkitkan selama satu hari oleh sebuah unit generator mencapai 7752 kWh.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingginya permintaan energi listrik sementara potensi sumber daya alam yang terbatas dan tingginya biaya pembangkitan menjadi salah satu permasalahan yang terus diperbincangkan dan harus dipecahkan oleh sarjana-sarjana listrik. Salah satu cara yang telah dilakukan adalah dengan menerapkan teknologi Pembangkit Tersebar (*Distributed Generation*) yang biasa disingkat DG. Pembangkit Tersebar atau DG dapat didefinisikan sebagai suatu pembangkitan energi listrik skala kecil dengan kapasitas dibawah 50 MW yang terpisah dengan pembangkitan utama, terhubung ke sistem pada saluran distribusi untuk mensuplai daya aktif sebagian atau keseluruhan bagi konsumen.

Dengan adanya DG, masalah kekurangan pasokan energi listrik dan tingginya biaya pembangkitan daya listrik dapat diatasi. Selain itu DG juga memberikan manfaat lain pada sistem tenaga listrik, yaitu DG dapat mengurangi jatuh tegangan dan rugi-rugi daya pada saluran.

Pembangkit Listrik Tenaga Mini hydro (PLTM) Salido adalah salah satu DG yang berada di daerah Pesisir Selatan. PLTM ini memiliki 2 unit generator 400 kVA yang telah beroperasi dan juga telah terhubung ke sistem kelistrikan PLN melalui saluran 20 KV yang dipasok dari gardu induk Pauh Limo, dan sebuah generator 350 kVA yang merupakan generator lama yang digunakan untuk memasok daya untuk beban lokal, yaitu sebuah pabrik es dan untuk keperluan sendiri.

Sebagaimana diaplikasikan secara luas, sebuah pembangkit tersebar banyak difokuskan untuk menghasilkan daya aktif saja. Daya aktif yang dibangkitkan diharapkan semaksimal mungkin, sehingga nilai penjualan daya ke PLN menjadi lebih besar. Dengan demikian, secara tidak langsung PLN pun diuntungkan karena dapat membantu mengurangi kebutuhan pembangunan pembangkit-pembangkit baru karena pertumbuhan beban yang tinggi.

Dari segi lingkungan, PLTM merupakan teknologi yang ramah lingkungan. Pemanfaatan tenaga air sebagai sumber energi pembangkitan tenaga listrik mengurangi pembangkitan dengan bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi gas karbon, yang berbahaya bagi lingkungan.

## **1.2 Permasalahan**

Dalam penyaluran energi listrik dari GI Pauh Limo akan ada jatuh tegangan pada saluran distribusi. Besarnya jatuh tegangan ini dipengaruhi oleh impedansi saluran dan arus beban. Jarak yang jauh antara PLTM Salido dan GI Pauh Limo menyebabkan impedansi salurannya menjadi besar. Sedangkan arus pada saluran, besarnya bervariasi tergantung pemakaian oleh konsumen. Semakin besar arus pada saluran menyebabkan jatuh tegangan yang semakin besar. Karena nilai impedansi adalah konstan, maka variasi nilai jatuh tegangan hanya dipengaruhi oleh besarnya arus saluran.

Karena adanya jatuh tegangan pada titik hubung antara PLTM Salido dan jaringan PLN, besar tegangan yang dihasilkan oleh PLTM Salido mengikuti besar tegangan pada jaringan PLN. Sehingga besar tegangan generator PLTM Salido akan berubah-ubah sesuai dengan tegangan pada titik hubung antara PLTM Salido

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

1. Saat 1 unit generator beroperasi, daya aktif yang dibangkitkan oleh generator sebesar 300 kW. Tapi besarnya daya reaktif minimum yang dibutuhkan agar generator tidak mengalami *under voltage* saat beban puncak, tidak dapat dipikul oleh generator, sehingga generator harus lepas dari sistem saat terjadi beban puncak.
2. Dengan 2 unit generator beroperasi pada kondisi eksisting, generator unit 1 dan 2 hanya menghasilkan daya aktif sebesar 260 kW dan 300 kW. Pada beban puncak generator mengalami *under voltage*. Pembangkitan energi total kedua unit generator adalah sebesar 10640 kWh.
3. Dengan 2 unit generator beroperasi, suplai daya reaktif yang dibutuhkan agar generator tidak mengalami *undervoltage* saat beban puncak, dapat diberikan oleh 2 unit generator tersebut. Besarnya daya aktif yang dapat dibangkitkan oleh masing – masing generator adalah sebesar 293 kW, dengan pembangkitan energi masing – masing unit sebesar 7032 kWh. Besarnya pembangkitan energi total kedua unit generator sebesar 14064 kWh.
4. Pembangkitan daya dengan 3 unit generator PLTM Salido dengan tiga buah generator menghasilkan daya reaktif, masing – masing unit menghasilkan daya aktif sebesar 302 kW, daya aktif total sebesar 906 kW. Pembangkitan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basri, H. 1997. "*Dasar – Dasar Sistem Distribusi*". Jakarta Selatan: ISTN
- [2] Hutaaruk, TS. 1985. "*Transmisi Daya Listrik*". Jakarta: Erlangga
- [3] Nazir, Refdinal & Ahmad Topan. "*Analisis Manfaat Teknis Pengintegrasian PLTM Tersebar Pada Sistem Distribusi*". Padang: Department of Electrical Engineering Faculty Andalas University
- [4] Dugan C, Roger dkk. "*Power System Quality*". McGraw-Hill
- [5] Kadir, Abdul. 1999. "*Mesin Sinkron*". Jakarta: Djambatan
- [6] [www.dromeydesign.com](http://www.dromeydesign.com) 2007. "*Synchronous Generation in Distribution System*".
- [7] D, William & Stevenson Junior. 1990. "*Analisis Sistem Tenaga Listrik*". Terjemahan: Kamal Idris. Edisis keempat. Jakarta. Erlangga