

# STUDI ANALISIS ALIRAN DAYA PADA SISTEM TENAGA LISTRIK UNTUK MENJAGA TEGANGAN OPERASI KONSTAN (APLIKASI SISTEM TENAGA LISTRIK 275 KV INTERKONEKSI SUMATERA)

Yogi Candra<sup>(1)</sup>, Cahayahati<sup>(2)</sup>, Ija Darmana<sup>(3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Padang

Email : [yogicandra35@gmail.com](mailto:yogicandra35@gmail.com)

## ABSTRAK

Studi aliran daya merupakan studi yang mengungkapkan kinerja dan aliran daya (nyata dan reaktif) untuk keadaan tertentu ketika sistem bekerja. Studi aliran daya memberikan informasi mengenai daya saluran transmisi, losses, arus dan tegangan di setiap lokasi untuk evaluasi kinerja sistem tenaga listrik. Pada penulisan ini membahas mengenai studi aliran daya pada sistem tenaga listrik untuk menjaga tegangan operasi konstan aplikasi sistem tenaga listrik 275 kV interkoneksi sumatera menggunakan software ETAP 12.6 (Electrical Transien Analisis Program 12.6) dengan menggunakan metode newton raphson. Hasil simulasi aliran daya didapat adalah Aliran daya aktif terbesar dari sumut 4 ke new padang sidempuan sebesar 270.222 MW dan daya reaktif sebesar 63.450 Mvar dari asahan ke simangkok, sedangkan aliran daya aktif terkecil dari new padang sidempuan ke sumut 4 sebesar -267.523 MW dan daya reaktif terkecil sebesar -66.006 Mvar mengalir dari simangkok ke busbar asahan. Rugi daya terbesar dari new padang sidempuan ke payakumbuh sebesar 4703.9 Kw dan rugi daya reaktif terbesar dari asahan ke simangko sebesar -2556 Kvar. Sedangkan rugi daya terkecil dari lubuk linggau ke lahat sebesar 46.6 kw dan rugi daya reaktif terkecil bangko ke linggau sebesar -61462.9 Kvar. Arus terbesar dari payakumbuh ke new padang sidempuan sebesar 0.995 MA, sedangkan arus terkecil dari lubuk linggau ke lahat sebesar 0.120 MA. Tegangan operasi yang terkecil adalah 266.055 kv dari 275 kv dengan persentasi tegangan 96.75% terdapat pada busbar kiliran jao dengan sudut tegangan -28.0. Sedangkan tegangan operasi terbesar sebesar 274.363 kv dari 275 kv dengan persentasi tegangan 99.77% terdapat pada pangkalan susu dengan sudut tegangan -1.4.

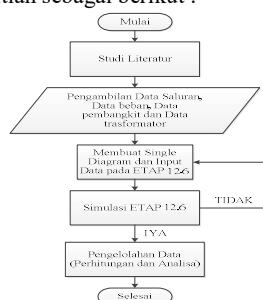
**Kata Kunci:** Aliran Daya, Newton Raphson, ETAP 12.6 (Electrical Transien Analisis Program 12.6)

## PENDAHULUAN

Studi aliran daya merupakan studi yang mengungkapkan kinerja dan aliran daya (nyata dan reaktif) untuk keadaan tertentu ketika sistem bekerja. Studi aliran daya memberikan informasi mengenai beban saluran transmisi, losses, dan tegangan di setiap lokasi untuk evaluasi kinerja sistem tenaga listrik. Oleh sebab itu studi aliran daya sangat diperlukan dalam perencanaan serta pengembangan sistem di masa yang akan datang. Untuk menunjang bertambahnya konsumsi energi listrik harus diimbangi dengan peningkatan kualitas energi listrik. Analisis aliran daya dilakukan pada sistem tenaga dalam keadaan beroperasi normal untuk keperluan menentukan besar tegangan dan daya pada tiap busbar.

## METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil simulasi aliran daya menggunakan software ETAP 12.6 (Electrical Transien Analisis Program), dapat dilihat daya aktif dan daya reaktif, besaran rugi-rugi daya aktif dan reaktif, arus dan tegangan yang mengalir pada tiap-tiap bus sistem tenaga listrik 275 kV interkoneksi sumatera. Pada simulasi *load flow* disaat tidak adanya pemadam titik beban maka untuk simulasi *load flow* mengakibatkan tegangan tidak beroperasi konstan karena tidak seimbang beban dengan generator pada saluran udara tegangan tinggi 150 kV. Ketika

adanya pemadaman listrik beberapa di setiap provinsi sesuai dengan tegangan operasi konstan di 275 kV interkoneksi sumatera maka didapat tegangan konstan di 275 kV interkoneksi sumatera.

## KESIMPULAN

Dari penelitian perhitungan dan analisa yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Aliran daya aktif terbesar mengalir dari busbar sumut 4 ke busbar new padang sidempuan sebesar 270.222 MW dan daya reaktif sebesar 63.450 Mvar mengalir dari busbar asahan ke busbar simangkok, sedangkan aliran daya aktif terkecil mengalir dari busbar new padang sidempuan ke busbar sumut 4 sebesar -267.523 MW dan daya reaktif terkecil sebesar -66.006 Mvar mengalir dari busbar simangkok ke busbar asahan
- Rugi-rugi daya aktif terbesar mengalir di saluran busbar new padang sidempuan ke payakumbuh sebesar 4703.9 Kw dan rugi rugi daya reaktif terbesar mengalir di saluran busbar asahan ke busbar simangko sebesar -2556 Kvar, sedang rugi-rugi daya aktif terkecil mengalir dari busbar lubuk linggau ke busbar lahat sebesar 46.6 kw dan rugi-rugi daya reaktif terkecil mengalir dari busbar bangko ke busbar linggau sebesar -61462.9 Kvar.
- Besar kecilnya tegangan tergantung pada beban di sistem tenaga listrik 150 kv, jika beban di 150 kv besar maka tegangan di busbar transmisi 275 kv kecil dan jika beban di 150 kv kecil maka tegangan di busbar 275 kv besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Supriyadi, "analisa aliran daya pada sistem tenaga listrik menggunakan software etap 12.6," *Teknik*, pp. 1-10.
- [2] E. H. Harun, "analisis tegangan setiap bus pada sistem tenaga listrik gorontalo melalui simulasi aliran daya," *Teknik*, pp. 1-10.
- [3] D. Sulistiyono, "perbandingan metode gauss-seidel, metode newton raphson dan metode fast decoupled dalam solusi aliran daya," *Teknik*, pp. 1-11.

