

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Analisa aliran daya merupakan analisa tahap pertama yang harus dilakukan dalam perencanaan, perancangan dan pengoperasian suatu sistem tenaga listrik. Menurut Supriyadi, 2016 analisa aliran daya adalah penentuan yang ditujukan untuk mengetahui tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif dan faktor daya yang terdapat pada berbagai titik dalam suatu jaringan sistem tenaga listrik pada keadaan pengoperasian normal, baik yang sedang berjalan maupun yang diharapkan akan terjadi di masa yang akan datang. Hasil aliran daya juga dapat digunakan sebagai penentu besar rugi-rugi (*losses*) daya dan tegangan serta untuk mengevaluasi jaringan listrik. Perencanaan dan perancangan ekspansi pada suatu sistem jaringan bergantung kepada kebutuhan daya listrik suatu sistem tenaga pada jaringan distribusi yang memiliki karakter beban yang dapat berubah-ubah setiap saat. Selain itu perkembangan pemakaian tenaga listrik yang berlebih oleh konsumen (rumah tangga, industri, bisnis ataupun pemerintahan) yang tidak dapat diprediksi, juga akan mempengaruhi kondisi sistem sebelumnya.

Perencanaan dalam penggunaan komponen pada suatu sistem tenaga perlu dilakukan dengan benar. Perencanaan tersebut akan berpengaruh terhadap keoptimalan sistem dalam mengalirkan daya. Penyaluran daya yang tidak optimal akan berdampak pada kontinuitas daya yang disalurkan. Selain itu bagi pihak PLN, listrik yang sudah dibangkitkan tidak dapat diterima secara optimal oleh pelanggan dalam arti mengalami *losses* (rugi) serta mengakibatkan kerugian finansial, sedangkan bagi pihak pelanggan kemungkinan kerugian terbesar yang

disebabkan oleh rugi-rugi daya tegangan ini adalah pemadaman. Maka dari itu diperlukan sebuah analisis yang ditujukan untuk mengetahui nilai daya keluaran (daya aktif dan daya reaktif) serta besar nilai jatuh tegangan dan rugi-rugi daya agar dapat dijadikan tolak ukur dalam menentukan kondisi kerja sistem atau performansi sistem ketika melayani beban. Adapun analisis yang akan dilakukannya yaitu analisis aliran daya. Analisis aliran daya ini memiliki tahapan yang rumit jika dilakukan secara manual, maka dari itu diperlukan sebuah program dan metode yang dapat membantu proses perhitungan secara cepat dan akurat.

Program komputer sistem tenaga listrik sangat diperlukan kehadiran dan keberadaannya bagi seorang enjinir sistem. Hal ini dikarenakan banyak ditemui permasalahan sistem tenaga yang harus diselesaikan dengan cepat dan tepat. Program komputer sistem tenaga ini dirancang agar dapat membantu menyelesaikan suatu permasalahan yang ditemui secara cepat dan tepat. Adapun program yang pada umumnya digunakan oleh enjinir yaitu program ETAP, DIGSILENT POWER FACTORY, PSSE dan *python*.

DIGSILENT Power Factory (*Digital Simulation and Electrical Calculation Program*) *Power Factory* merupakan salah satu program pengolah data sistem tenaga yang mampu menyelesaikan permasalahan dibidang ini dengan cepat dan akurat. Selain itu, kemudahan dalam penggunaannya yang telah diakui oleh banyak enjiner, program ini juga dilengkapi fitur-fitur khusus seperti perhitungan CCT (*Critical Clearing Time*) yang berguna dalam penelitian lanjutan setelah penelitian aliran daya.

Sistem kelistrikan Daerah Garut Kota memiliki 4 buah trafo daya yang digunakan untuk menyalurkan daya kepada setiap *feedernya*. Penyulang Cigasong merupakan salah satu nama penyulang yang terhubung pada Trafo I yang merupakan bagian dari empat trafo daya pada sistem kelistrikan Garut Kota. Terdapat tiga penyulang yang terhubung pada Trafo I ini yaitu penyulang Cigasong, Cikuray dan Suci. Penyulang Cigasong ini bertugas untuk mendistribusikan energi listrik kepada konsumen. Sejauh ini Penyulang Cigasong belum memiliki permasalahan dalam hal penyaluran daya, akan tetapi dengan perkembangan pembangunan perekonomian yang semakin pesat maka dari itu perlunya untuk mengetahui keandalan sistem dalam menyalurkan energi listrik. Selain itu, secara teori panjang suatu SUTM akan berpengaruh terhadap nilai *losses*. Semakin panjang suatu penghantar maka akan semakin besar pula nilai *lossesnya*, untuk itu diperlukan studi tentang aliran daya pada kawasan ini, agar dapat memperkirakan keadaan sistem serta menentukan keoptimalan sistem dalam menyalurkan daya kepada konsumen. Dari permasalahan diatas, dapat dibuat solusi yang akan penulis tuangkan dengan tulisan yang berjudul **“Analisa Aliran Daya Penyulang Cigasong Studi Kasus Pengoptimalan Pembebanan Transformator Distribusi PT. PLN (Persero) ULP Garut Kota”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisa aliran daya sistem kelistrikan mengenai profil tegangan pada sistem dengan pemodelan menggunakan program DIgSILENT POWER FACTORY 15.1.7.

2. Bagaimana analisa aliran daya sistem kelistrikan mengenai rugi-rugi daya pada sistem dengan pemodelan menggunakan program DIgSILENT POWER FACTORY 15.1.7.
3. Apakah besar persen rugi daya yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan SPLN No. 72 Tahun 1987.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mendapatkan hasil daripada aliran daya sistem kelistrikan mengenai profil tegangan pada sistem dengan pemodelan menggunakan program DIgSILENT POWER FACTORY 15.1.7.
2. Mendapatkan hasil daripada aliran daya sistem kelistrikan mengenai rugi-rugi daya pada sistem dengan pemodelan menggunakan program DIgSILENT POWER FACTORY 15.1.7.
3. Menyelaraskan besar persen rugi daya yang dihasilkan dengan ketentuan SPLN No. 72 Tahun 1987.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan pengetahuan mengenai berbagai masalah sistem tenaga listrik khususnya pada bagian aliran daya.
2. Perancangan dan penambahan sistem yang akan datang menjadi lebih mudah dan lebih akurat.

1.5. Batasan Penelitian

Pada analisis aliran daya di penyulang Cigasong Rayon Garut Kota ini ditetapkan beberapa batasan masalah agar analisis tersebut tidak keluar dari pokok bahasan penelitian. Batasan pembahasan analisis ialah sebagai berikut:

1. Penelitian analisa aliran daya dilakukan dengan menggunakan program bantuan yaitu DIGSILENT POWER FACTORY.
2. Metode aliran daya yang digunakan adalah Newton Raphson.
3. Data hasil keluaran simulasi yang dibahas adalah data daya aktif, daya reaktif dan tegangan pada setiap bus serta perhitungan besar optimasi pembebanan pada trafo.

Data beban yang digunakan adalah data beban puncak pada kisaran waktu 18.00-18.30 wib.