

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Untuk saat ini, energi listrik bisa menjadi kebutuhan primer ataupun sekunder dalam kehidupan sehari-hari, baik penggunaan skala rumah tangga maupun skala besar/kecil dibidang industri. Penggunaan energi listrik dibidang industri skala besar biasanya memiliki sistim tersendiri sebagai penunjang hasil produksi agar berjalan dengan cepat dan lancar.

PDAM Gunung Pangilun adalah sebuah perusahaan industri yang memproduksi dan mendistribusikan air bersih dalam jumlah yang banyak untuk wilayah kota Padang bagian pusat. Didalam proses pengolahan air kotor yang diambil dari sungai Batang Kuranji untuk dijadikan air bersih, industri ini banyak menggunakan alat alat listrik berupa beban induktif seperti motor sinkron, motor induksi, transformator dll untuk menunjang hasil produksi air bersih yang sesuai standar yang telah ditetapkan.

Penggunaan alat-alat listrik dibidang industri tersebut menggunakan energi listrik, untuk itu dibuat suatu sistim kelistrikan pada suatu industri agar dapat mengoperasikan semua peralatan listrik atau beban yang digunakan. Sistim kelistrikan yang dibuat pun haruslah bersifat efisien dan efektif dalam konsumtif energi listrik. Namun di PDAM Gunung Pangilun, sistim kelistrikan yang digunakan masih menggunakan sistim yang lama, sehingga perlu dilakukan konfigurasi ulang. Arti konfigurasi ulang itu sendiri menurut para ahli ialah suatu pembentukan/perbaikan ulang dari susunan, settingan, atau proses pembuatan wujud sebuah benda. Jadi konfigurasi ulang sistim kelistrikan adalah memperbaiki

atau menata ulang sistim kelistrikan yang sudah ada agar menjadi sistim kelistrikan yang lebih efisien serta lebih baik dari segi kualitas daya.

Kondisi sistim kelistrikan PDAM Gunung saat ini menggunakan dua kali penurunan tegangan menggunakan transformator, dari 20 KV menjadi 6 KV dan diturunkan lagi menjadi 380 V. Sedangkan untuk dekade ini perkembangan dan kemajuan alat-alat listrik semakin pesat, sudah tersedia transformator dari 20 KV diturunkan langsung menjadi 380 V, yang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan transformator.

Penggunaan transformator 2 kali penurunan tersebut menyebabkan banyaknya penggunaan transformator di PDAM Gunung pangilun sehingga memicu terjadinya rugi-rugi daya yang semakin besar pula, karena pengaruh peralatan *control panel system* yang berfungsi untuk mengontrol beban-beban induktif 3 fasa di PDAM Gunung Pangilun yang mengakibatkan terjadinya gangguan harmonik. Peristiwa ini menyebabkan transformator menjadi panas dan menurunkan efisiensi dari transformator sehingga timbulnya losses. Penggunaan beban-beban induktif juga dapat menyebabkan jatuhnya tegangan karena turunnya $\cos \phi$ akibat penggunaan daya reaktif yang besar oleh beban induktif, namun untuk hal ini PDAM Gunung Pangilun sudah memiliki *capasitor bank* untuk meredam penurunan $\cos \phi$, tapi hanya untuk sebagian jaringan listrik di PDAM.

Perlu adanya analisis aliran daya pada pada sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun saat ini menggunakan simulasi perangkat lunak Electric Transient and Analysis Program (ETAP) Versi 12.6 dengan metoda *Newton-Raphson* untuk melihat hasil simulasi rugi-rugi aliran daya yang terjadi dan drop tegangan, kemudian penulis ingin mengevaluasi serta membuat konfigurasi ulang

sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun yang lebih efisien dalam penggunaan transformator dan membandingkan efek dari sistim apakah semakin membaik atau tidak dari segi losses dan *drop* tegangan. Oleh karena itu penulis membuat tugas akhir dengan judul ***“Studi Konfigurasi Ulang Sistim Kelistrikan Perusahaan Daerah Air Minum Gunung Pangilun.***

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah :

1. Banyaknya penggunaan transformator pada sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun saat ini.
2. Menganalisis rugi-rugi daya dan *drop* tegangan pada sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun menggunakan ETAP 12.6.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengkonfigurasi ulang sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun menjadi sistim kelistrikan yang efisien dalam penggunaan transformator.
2. Membandingkan sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun sebelum dan sesudah rekonfigurasi dari segi rugi-rugi aliran daya dan *drop* tegangan.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan atau gambaran dalam memperbaiki sistim kelistrikan di PDAM Gunung Pangilun untuk kedepannya.

1.5. Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis aliran daya dengan metode *Newton-Raphson* berpresisi 0,0001 menggunakan perangkat lunak ETAP Versi 12.6.
2. Sistem jaringan listrik dikaji dari sumber PLN 20 KV dan sumber Generator Set 380 V(jika listrik PLN *off*) sampai ke beban-beban motor 3 fasa.
3. Data yang digunakan diperoleh dari PDAM Gunung Pangilun dengan keadaan jaringan hingga 2016.
4. Data yang tidak diperoleh dari PDAM Gunung Pangilun menggunakan konstanta yang ada pada ETAP.
5. Standar yang digunakan adalah standar IEC 50 Hz.
6. Generator yang ada pada jaringan dianggap berfungsi dengan normal dan dapat menghasilkan daya sesuai *rating*-nya.
7. Konfigurasi ulang hanya untuk mengurangi penggunaan transformator, memperbaiki jatuh tegangan, memperkecil *losses*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

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

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini, terdapat beberapa teori yang melandasi penelitian ini, antara lain: analisis aliran daya, tanda P dan Q, matrik admitansi dan impedansi bus, persamaan aliran daya, aliran daya pada saluran dan daya bus slack, aliran daya pada transformator, rugi-rugi aliran daya, jatuh tegangan pada saluran, kapasitor paralel, metode *Newton-Raphson* untuk perhitungan aliran daya, perhitungan aliran daya menggunakan ETAP Versi 12.6, kondisi sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun saat ini.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini, terdapat metode penelitian yang akan dilakukan penulis dalam untuk mencapai tujuan penelitian ini, yaitu : gambaran umum, flowchart penelitian, prosedur simulasi aliran daya menggunakan ETAP versi 12.6.

Bab IV Hasil dan Analisa

Bab ini merupakan hasil dari analisis aliran daya dari simulasi *single line diagram* sistim kelistrikan PDAM Gunung pangilun, hasil konfigurasi ulang *single line diagram* sistim kelistrikan PDAM Gunung Pangilun, serta mengkaji efek dengan membandingkan kedua hasil analisis aliran daya.

Bab V Penutup

Bab ini terdiri dari simpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.