

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini kebutuhan listrik adalah kebutuhan utama bagi semua lapisan masyarakat seperti publik, bisnis, industri, maupun sosial. Hampir semua sektor masyarakat memerlukan energi listrik untuk menjalankan kegiatan untuk masing-masing kepentingan. Agar kebutuhan listrik di semua sektor ini dapat di penuhi maka diperlukan suatu sistem tenaga listrik yang handal agar pasokan listrik dapat terjaga dan merata distribusinya untuk semua wilayah yang membutuhkan. PLN adalah perusahaan di Indonesia yang bertanggung jawab mengemban tugas mulia ini, dari segi pembangkitan, transmisi, dan distribusi. Jaringan distribusi adalah ujung tombak dari PLN, karena jaringan distribusi ini adalah sisi yang paling dekat pelanggan atau beban, Jaringan ini di bedakan menjadi jaringan distribusi primer dan sekunder, jaringan distribusi primer adalah dari gardu induk (GI) sampai ke gardu distribusi, sedangkan jaringan distribusi sekunder adalah jaringan dari gardu distribusi sampai ke pusat beban atau pelanggan. Jaringan distribusi primer lebih dikenal dengan jaringan tegangan menengah (JTM 20 kV) sedangkan distribusi sekunder adalah jaringan tegangan rendah (JTR 220V/380V).

Di wilayah Kota Kotamobagu pendistribusian energi listrik dari dua sumber utama yaitu dari pembangkit listrik tenaga diesel yang terletak di Kota Kotamobagu dan dari gardu induk Otam yang terletak di kabupaten Bolaang Mongondow yang terinterkoneksi dengan sistim minahasa. Untuk sampai pada pusat-pusat beban yang ada di wilayah kota kotamobagu Pendistribusian energi listrik dibagi menjadi 9 fedeer tujuannya agar kualitas energi listrik yang sampai pada pusat beban bisa terjaga dengan baik. Dari 9 fedeer atau penyulang yang melayani di Kotamobagu, untuk dari pembangkit tenaga diesel yang ada di Kota Kotamobagu di bagi menjadi 7 fedeer atau penyulang dan untuk 2 penyulang

lainnya bersumber dari gardu induk Otam, maka dari 9 penyulang yang ada terdapat 209 transformator distribusi yang tersebar di wilayah Kota Kotamobagu.

Dalam penyalaaan beban-beban yang tidak serempak antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) dan seiring meningkatnya pertumbuhan beban di setiap penyulang yang di dominasi oleh pelanggan 1 fasa dari pada pelanggan 3 fasa maka hal ini akan menimbulkan mengalirnya arus pada penghantar netral trafo dan *losses* akibat arus netral yang mengalir ke tanah dan hal ini akan menimbulkan kerugian pada pihak PT PLN (persero) Area Kotamobagu.

Dari data Hasil pengukuran pada sepuluh tahun terakhir rata-rata arus yang mengalir ke fasa netral akibat dari ketidakseimbangan beban pada tranformator distribusi yang ada di salah satu penyulang yang ada di kotamobagu mencapai 1.2 kW dengan berjalannya waktu dan dengan bertambahnya beban-beban pada setiap transformator yang ada di kotamobagu maka harus di lakukannya pengukuran dan analisis kembali pada setiap transformator di seluruh penyulang yang ada di wilayah Kota Kotamobagu. (*PT. PLN (Persero) Area Kotamobagu*)

Maka berdasarkan uraian diatas dan dengan melihat pertumbuhan beban yang selalu bertambah pada setiap transformator distribusi yang ada di kotamobagu, maka dalam hal ini peneliti mengangkat suatu judul yaitu analisis pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan *losses* pada transformator distribusi yang ada di wilayah Kota Kotamobagu.

1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah

1. Berapakah persentase ketidakseimbangan beban di setiap transformator distribusi yang ada di Kota Kotamobagu
2. Berapakah persentase *losses* akibat adanya arus yang mengalir pada penghantar netral di setiap transformator yang ada di Kota Kotamobagu
3. Berapakah persentase *losses* akibat adanya arus yang mengalir ketanah di setiap transformator yang ada di Kota Kotamobagu

Berdasarkan rumusan masalah maka ruang lingkup objek kegiatan yang akan dianalisis hanya di batasi pada pengukuran transformator distribusi yang di lakukan pada dua kondisi waktu yang berbeda yaitu pada waktu beban puncak dan waktu luar beban puncak yang ada di Kota Kotamobagu.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis persentase ketidakseimbangan beban di setiap transformator yang ada di Kota Kotamobagu
2. Menganalisis persentase *losses* akibat adanya arus netral yang mengalir pada penghantar netral di setiap transformator yang ada di Kota Kotamobagu
3. Menganalisis persentase *losses* akibat adanya arus netral yang mengalir ketanah di setiap transformator yang ada di Kota Kotamobagu

Penelitian ini di harapkan memberikan manfaat yakni bagi pihak PLN agar kualitas penyuplaian energi listrik kekonsumen bisa terjaga dengan baik dan untuk mencegah kerusakan transformator akibat beban yang tidak seimbang dan bagi peneliti hal ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dan pengembangan disiplin ilmu dan pengetahuan.

1.4 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini merupakan pengembangan dari beberapa penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, diantaranya :

Penelitian yang dilakukan oleh Ir. Badaruddin, MT (2012) menganalisis pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan *losses* pada trafo distribusi proyek rusunami gading icon. Yaitu tujuan dari penelitian ini untuk :

- a. Menghitung persentase *losses* yang ditimbulkan karena ketidakseimbangan beban pada trafo distribusi Rusunami Gading Icon.
- b. Menghitung efisiensi dari trafo distribusi Rusunami Gading Icon

Dari hasil analisis yang dilakukan menyatakan bahwa:

Persentase ketidakseimbangan beban sesuai dengan perhitungan diperoleh pada siang hari sebesar 28,67% dan pada malam hari sebesar 26%. Besarnya *Losses* akibat arus yang mengalir pada penghantar netral trafo berdasarkan perhitungan adalah, pada siang hari sebesar 5,66% atau 9,62 kW dan pada malam hari sebesar 6,98% atau 11,87 kW. Besarnya *Losses* akibat arus netral yang mengalir ke tanah berdasarkan perhitungan adalah pada siang hari sebesar 8,62% atau 14,65 kW dan pada malam hari sebesar 7,75% atau 13,18 kW.

Penelitian yang dilakukan oleh Gassing dan Indra Jaya (2013) Analisis optimalisasi pembebanan transformator distribusi 3 phase dengan melaksanakan penyeimbangan beban. Yaitu tujuan dari penelitian ini untuk:

- a. Menentukan persentase pembebanan dan ketidakseimbangan beban transformator distribusi 20 kV
- b. Mengevaluasi persentase besarnya rugi-rugi (*losses*) energi akibat ketidakseimbangan transformator distribusi 20 kV.
- c. Menganalisis besarnya efek kerugian energi dan besarnya saving energy setelah menyeimbangkan beban pada transformator 3 fasa.

Dari hasil pengukuran dan analisis persentase pembebanan pada waktu beban puncak (WBP) adalah sebesar 85,8 % (171,612 kVA) dan persentase ketidakseimbangan terbesar antara fasa R dan fasa T yaitu 12,45% .

- Sebelum Penyeimbangan Beban Transformator:

Kehilangan energi pada waktu beban puncak (WBP) per bulan sebesar 4.002,6 kWh dan pada waktu diluar beban puncak (WLBP) per bulan sebesar 22.947,5 kWh atau total kehilangan energi sebesar 26.950,1 kWh tiap bulan.

- Setelah Penyeimbangan Beban Transformator:

Kehilangan energi pada waktu beban puncak (WBP) per bulan sebesar 51,809 kWh dan pada waktu diluar beban puncak (WLBP) per bulan sebesar 151,109 kWh atau total kehilangan energi sebesar 202,919 kWh tiap bulan.

Total kehilangan energi sebelum penyeimbangan beban adalah sebesar 26.950,1 kWh tiap bulan atau sama dengan Rp.21.560.080,00 /bulan, setelah penyeimbangan beban adalah sebesar 202,919 kWh tiap bulan atau sama dengan Rp. 162.335,200 /bulan. Dapat menekan kehilangan energi sebesar 26.747,181 kWh tiap bulan atau PLN dapat menekan kerugian sebesar Rp. 21.397.744,80 tiap bulan.