

Ketidakseimbangan beban dapat menimbulkan arus netral pada trafo dan rugi-rugi pada trafo. Rugi-rugi fisik menimbulkan penurunan kapasitas transformator yang tampak nyata seperti penurunan masa guna minyak trafo (perubahan warna minyak transformator), sedangkan rugi-rugi teknis dapat berupa rugi-rugi daya dan distorsi harmonik. Ketidakseimbangan berhubungan langsung dengan komponen asimetris urutan positif, urutan negatif, dan urutan ke nol. Meningkatnya komponen urutan ke nol dapat menyebabkan panas dan harmonik yang tinggi pada sistem.

Simulasi dilakukan untuk mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan dari ketidakseimbangan beban. Dari hasil simulasi diharapkan kepada pihak PLN agar lebih memperhatikan kondisi trafo agar tetap handal dalam penyaluran listrik dan menjaga *life time* trafo. Faktor keandalan, efisiensi, dan ekonomis adalah satu kesatuan yang harus seimbang pada sebuah sistem kelistrikan.

Komponen urutan ke nol dapat diatasi dengan penambahan belitan tersier hubung delta pada trafo. Belitan tersier delta ini dapat mengurangi impedansi urutan ke nol apabila dikoneksikan dengan wye, selain itu, arus dan *drop voltage* juga dapat berkurang. Satu diantara faktor yang mempengaruhi komponen urutan ke nol adalah konfigurasi belitan serta pentanahannya sehingga perlu diperhatikan untuk diterapkan pada tiga belitan yang sesuai dengan kondisi sistem. Pengaturan jam trafo dapat mengurangi distorsi harmonik pada trafo, namun tidak mengurangi arus netral. Pembagian beban tiap fase yang dilakukan pada *software* ETAP 12.6 dapat mengurangi arus netral pada trafo.

Dengan demikian, penambahan belitan tersier delta dengan posisi jam trafo yang sesuai dapat mengurangi harmonik distorsi dan arus netral pada trafo, walaupun adanya tingkat ketidakseimbangan beban yang tinggi. Hasil akhir merupakan rancangan gabungan semua hasil akhir alternatif, yakni trafo tiga belitan koneksi Yyn0+d11 NGR 0.3 I. Diharapkan rancangan ini dapat menjadi gambaran untuk PLN dalam kegiatan penyeimbangan beban rutin.

Kata kunci: tersier, konfigurasi pentanahan, jam trafo, persebaran beban, harmonik, arus netral

ABSTRACT

Load imbalance can generate neutral currents in transformer and transformer losses. Physical losses create a noticeable decline in transformer capacity as decreased useful life of transformer oil (transformer oil discoloration), while cultural losses can be power loss and harmonic distortion. The imbalance relates directly to the asymmetric component of the positive order, the negative order, and the order to zero. Increasing the component sequence to zero can cause high heat and harmonics on the system.

Simulation is done to reduce the impact that can be caused by load imbalance. From simulated results, it is hoped that PLN will pay more attention to the condition of transformer to remain reliable in electricity distribution and to keep the transformer life time. The reliability, efficiency, and economical factors are a balanced, and the extent of the electrical system.

The sequence component to zero can be resolved with the addition of the delta connected tertiary grasitan in transformer. The delta tertiary can reduce the sequence impedance to zero when connected with wye, in addition the current and drop voltage can also be reduced. One of the factors affecting the sequence of components to zero is the configuration of the stripes and their purification, so it needs to be considered to be applied to the three stripes that correspond to the system condition. Vector group settings of transformer can reduce harmonic distortion on the transformer, but do not reduce the neutral current. Each phase of load division performed on the ETAP 12.6 software can reduce the neutral current of transformer.

Thus, the addition of a delta tertiary line with the corresponding vector group position can reduce the harmonic distortion and neutral current in the transformer, despite the high level of load imbalance. The liquid end result of the combined design issued an alternate final result, is the three winding transformer connected Ynyn0 + D11 NGR 0.3 I. It is hoped, this design can become an illustration for PLN in routine load balancing activities.

Keywords: tertiary, grounding configuration, vector group of transformer, load distribution, harmonics, neutral current