Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Pada Trafo Distribusi 200 KVA

by Faisal Irsan

Submission date: 26-Jan-2024 07:54PM (UTC+0700)
Submission ID: 2278907570
File name: Terhadap_Arus_Netral_dan_Losses_Pada_Trafo_Distribusi_200_KV.pdf (280.62K)
Word count: 1568
Character count: 8983

Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Pada Trafo Distribusi 200 KVA

Faisal Irsan Pasaribu, Elvy Sahnur Nasution, Yusniati, Ahmad Rizki

Program Studi Teknik Listrik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Email: faisalirsan@umsu.ac.id

Abstrak

Ketidakseimbangan beban sering terjadi pada suatu jaringan listrik yang menjadi permasalahan terus-menerus, terutama pada suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab ketidakseimbangan tersebut adalah pada beban-beban satu fasa pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Akibat ketidakseimbangan beban tersebut timbullah arus di netral trafo. Tujuan Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data akurat sebagai bahan menganalisa penyebab ketidakseimbangan pada beban. Metode penelitian yang dilakukan dengan proses data pengukuran yang dilakukan pada trafo distribusi di Jalan Pasar 2 Barat Marelan. Berdasarkan data opservasi lapangan dengan cara pengukuran didapatkan adanya arus yang mengalir di netral trafo sehingga menyebabkan terjadinya losses (rugi-rugi), yaitu losses akibat adanya arus netral pada penghantar netral trafo dan losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah. Hasil penelitian ini diperoleh setelah dianalisa, diperoleh bahwa bila terjadi ketidakseimbangan beban yang besar, maka arus netral yang muncul juga besar, dan losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah semakin besar pula. Persentase Ketidakseimbangan beban pada Trafo 200 KVA saat pengukuran siang hari sebesar 10%, sedangkan pada malam hari 12,67%. Adapun besarnya losses ketidakseimbangan pada trafo 200 KVA yang diakibatkan adanya arus netral dengan perhitungan data disiang hari yaitu 8,38 KW, malam harinya 10,38 KW. Sedangkan besarnya losses ketidakseimbangan pada trafo 200 KVA yang diakibatkan adanya arus netral yang mengalir ketanah dari data siang hari yaitu 15,32 KW, malam harinya 13,45 KW.

Kata kunci: Getaran, Simulasi, Frekuensi

Pendahuluan

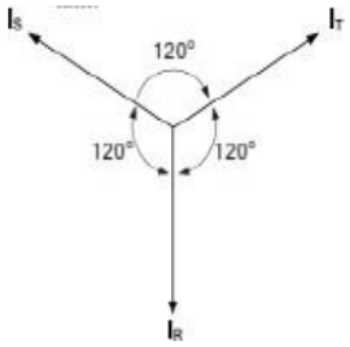
Indonesia sedang melaksanakan pembangunan di segala bidang. Salah satunya adalah pembangunan di sektor industri. Hal ini merupakan langkah penting yang harus ditempuh dalam era globalisasi. Dalam era globalisasi ini Indonesia dituntut untuk dapat bersaing dengan bangsa lain, termasuk bersaing dalam bidang industri yang pada akhirnya akan meningkatkan devisa negara. Peningkatan di sektor industri ini menuntut adanya kesiapan sumber daya yang memadai, baik dari sumber daya alam maupun sumber energi (FI Pasaribu, ML Fazawi, 2021).Peningkatan kebutuhan Listrik mengakibatkan terjadinya permasalahan ketidakseimbangan beban listrik dalam pemenuhan kebutuhan tenaga listrik tersebut, terjadi pembagian-pembagian beban yang pada awalnya merata tetapi karena ketidaksamaan waktu terhubung beban-beban tersebut maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Selain ketidaksamaan pemakaian beban, pengkoneksian yang tidak seimbang pada fasa R, S dan T juga merupakan faktor lain yang mempengaruhi. Ketidakseimbangan beban adalah hal yang menimbulkan *losses* secara teknis, yaitu losses akibat adanya arus netral pada penghantar netral trafo dan losses akibat arus

netral yang mengalir ke tanah. Metode penganalisaan secara perhitungan dapat dihitung berdasarkan data pengukuran yang diperoleh bahwa bila terjadi ketidakseimbangan beban yang besar, maka arus netral yang muncul juga besar, dan losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah semakin besar pula, (Badaruddin, 2012).

Munculnya Arus listrik netral akan selalu dialirkan ke tanah (ground) melalui sistem pentanahan atau grounding sebagai upaya perlindungan bahaya ke manusia dan juga bahaya ke peralatan listrik, hal tersebut bila terjadi cukup lama akan mengakibatkan losses. Atas dasar sering terjadinya ketidakseimbangan beban, maka peneliti melakukan penelitian untuk mencapai tujuan kajian yang menghasilkan analisa berapa besarnya ketidakseimbangan dan losses pada beban yang menggunakan Trafo 200 KVA.

Yang dimaksud dengan keadaan seimbang adalah suatu keadaan dimana, (ES Nasution, FI Pasaribu, dkk.(2019).:

- Ketiga vektor arus / tegangan adalah sama besar
- Ketiga vektor saling membentuk sudut 120^o satu sama lain, seperti yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini :

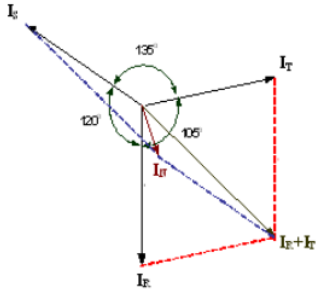


Gambar 1. Vektor Diagram Arus keadaan seimbang

Kemungkinan keadaan tidak seimbang ada tiga yaitu, (Barlian, T., Cekdin, C, 2013) :

- Ketiga vector sama besar tetapi tidak membentuk sudut 120^o satu samalain
- Ketiga vector tidak sama besar tetapi memebentuk sudut 120^o satu samalain
- Ketiga 60ector tidak sama besar dan tidak membentuk sudut 120^o satu samalain

Seperti yang terlihat pada Gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Vektor Diagram Arus Keadaan Tidak Seimbang

Metode Penelitian

Metode Penelitian dilakukan dengan metode pengukuran langsung pada Trafo distribusi 200 KVA di pasar 2 Barat Marelan, dengan langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian yaitu : Menyiapkan alat ukur atau bahan penelitian, mengukur arus setiap fasa, tegangan fasa ke netral, arus netral, arus grounding menggunakan tang ampere.,mengukur tahanan grounding menggunakan earth tester., setelah itu data pengukuran didata/ditulis. Kemudian setelah selesai melakukan pengukuran dan melepas kembali semua alat dan bahan yang digunakan dan merapikannya. Dari data yang didapatkan saat pengukuran, maka data tersebut dianalisa melalui perhitungan.

Alat

Penelitian yang dilakukan bertempat di daerah trafo distribusi pasar 2 Barat Marelan yang menggunakan alat ukur untuk menunjang hasil pengukuran langsung dan analisa hasil, yaitu :

1. Tank Ampere, digunakan sebagai alat ukur arus listrik tanpa memutus jalur listrik, alat ukur voltase atau alat ukur nilai tahanan.



Gambar 3. Tang Ampere

2. Earth Tester, digunakan sebagai alat untuk mengukur nilai resistansi dari grounding dan mengetahui besar tahanan tanah.



Gambar 4. Earth Tester

Hasil Dan Pembahasan

Hasil data pengukuran yang berupa Arus masing masing fasa di Trafo distribusi 200 KVA yang diukur pada saat siang hari dan malam hari dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Trafo Distribusi 200 kVA

Fasa	S (kVA)	Vp-n (V)	I (A)	Cos φ
Pengukuran pada siang hari				
R	31.25	226	138.3	0.85

S	28.83	226	127.6	0.84
T	23.92	227	105.4	0.85
I_N	117.8 A			
I_G	63.5 A			
R_G	3.8 Ω			
Pengukuran pada malam hari				
R	58.67	230	255.1	0.84
S	48.11	230	209.2	0.85
T	41.02	231	177.5	0.85
I_N	134 A			
I_G	59.5 A			
R_G	3.8 Ω			

Melalui data pengukuran dari tabel 1, maka dilakukanlah perhitungan NH Fuse untuk mendapatkan perhitungan besarnya arus beban penuh, perhitungan arus hubung singkat juga dilakukan, menghitung presentase pembebanan saat siang hari maupun saat malam hari. Kemudian dilakukan analisa ketidakseimbangan beban pada Trafo dalam persentase, juga dilakukan analisa losses akibat arus netral pada penghantar netral trafo serta yang mengalir ketanah saat siang hari maupun malam hari. Adapun data hasil Loses pada Trafo 200 KVA dapat di lihat pada tabel 2 :

Tabel 2. *Losses* pada Trafo Distribusi 200 kVA

R_N (Ω)	**Waktu**	**Ketidakseimbangan Beban (%)**	**I_N (A)**	**I_G (A)**	**P_N (kW)**	**P_N (%)**	**P_G (kW)**	**P_G (%)**
0,6842 (50 mm^2)	Siang	10.00	117.8	63.5	8.38	4.93	15.32	9.01
	Malam	12.67	134.0	59.5	10.38	6.38	13.45	7.91
0, 5049 (70 mm^2)	Siang	10.00	117.8	63.5	7.01	4.12	15.32	9.01
	Malam	12.67	134.0	59.5	9.06	5.32	13.45	7.71

Pada Tabel 2. terlihat bahwa semakin besar arus netral yang mengalir di penghantar netral trafo (I_N) maka semakin besar losses pada penghantar netral trafo (P_N). Demikian pula bila semakin besar arus netral yang mengalir ke tanah (I_G), maka semakin besar losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah (P_G).

Dengan demikian semakin besar arus netral dan losses di trafo maka effisiensi trafo menjadi turun.bila ukuran kawat penghantar netral dibuat sama dengan kawat penghantar fasanya (70 mm2) maka losses arus netralnya akan turun.

Kesimpulan

Dari hasil Pengukuran yang selanjutnya dianalisa perhitungan maka dapat disimpulkan Persentase Ketidakseimbangan beban pada Trafo 200 KVA saat pengukuran siang hari sebesar 10%, sedangkan pada malam hari 12,67%. Adapun besarnya losses

ketidakseimbangan pada trafo 200 KVA yang diakibatkan adanya arus netral dengan perhitungan data disiang hari yaitu 8,38 KW, malam harinya 10,38 KW. Sedangkan besarnya losses ketidakseimbangan pada trafo 200 KVA yang diakibatkan adanya arus netral yang mengalir ketanah dari data siang hari yaitu 15,32 KW, malam harinya 13,45 KW.

Daftar Pustaka

AH Setiawan.(2016). Monitoring Ketidakseimbangan Beban Tiga fasa Menggunakan Mikrokontroler dan SMS, Jurnal digilib.unila.ac.id

A Tanjung.(2015). Rekonfigurasi sistem distribusi 20 kv gardu induk teluk lembu dan pltmg langgam power untuk mengurangi rugi daya dan drop tegangan, Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol 11(2), 160-166.

Badaruddin.(2012). "Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Dan Losses Pada Transformator Distribusi Proyek Rusunawi Gading Icon" Jurnal Teknik Elektro (JTE).

Barlian, T., Cekdin, C.(2013). Transmisi Daya Listrik, Yogyakarta: C.V.Andi Offset.

Eryuhanggoro Yugi.(2013), Perancangan Perbaikan Faktor Daya Pada Beban 18.956 kW/ 6600 V, Menggunakan Kapasitor Bank di PT. Indorama Ventures Indonesia[Tugas Akhir]. Jakarta.

ES Nasution, FI Pasaribu, dkk.(2019). Rele Diferensial Sebagai Proteksi Pada Transformator Daya Pada Gardu Induk, Jurnal Ready Star, ptki.ac.id

FI Pasaribu, Muhammad Lutfi Fazawi.(2021). Penentuan Hot Point dan Monitoring Peralatan Menggunakan Thermal Imager Fluke Dengan Metode Thermovisi, JESCE (Journal Of Electrical and System Control Enggineering), 4(2), 113-128.

HL Latupeirissa.(2017). Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Daya Pada Trafo Distribusi, JURNAL SIMETRIK, Vol 7(2)

MDT Sogen.(2018). Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Pada Tansformator Distribusi di PT PLN (Persero) Area Sorong, Jurnal Electro Luceat, vol 4(1).

NJ Hontong, M Tuegeh, LS Patras.(2015). Analisa Rugi-rugi Daya pada Jaringan Distribusi di PT PLN Palu, Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol 4(1), 64-71

Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Pada Trafo Distribusi 200 KVA

ORIGINALITY REPORT

7%	%	7%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Salik Farhan Munthay, Masta Sembiring. "Pengaruh Literasi Keuangan Dan Inklusi Keuangan Terhadap Pengelolaan Keuangan UMKM Di Kecamatan Kisaran Barat Kabupaten Asahan", Owner, 2024 Publication	2%
2	Ida Ernawati. "Analysis of the Use of Insulated Conductors on 20 kV Primary Distribution Channels", JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer, 2023 Publication	2%
3	Sudirman Lubis, Munawar Alfansury Siregar, Wawan Septiawan Damanik. "Uji Eksperimental Kemampuan Lemari Pembeku Terhadap Beban Pendingin Menggunakan Energi Matahari", Media Mesin: Majalah Teknik Mesin, 2022 Publication	1%

4	Zory Satrio Nugroho, Sujito, Langlang Gumilar, Moh. Rodhi Faiz, Moh. Zainul Falah, Abdullah Iskandar Syah. "Analysis of Protection System Based On-Line Current Differential Using Nominal Phi Method on 150 Kv Transmission Line Ngimbang-Babat 1", 2022 International Conference on Electrical Engineering, Computer and Information Technology (ICEECIT), 2022 Publication	1 %
5	Frengki Eka Putra Surusa, Steven Humena, Fikri Yanto Nani. "Analisa Susut Non Teknis Menggunakan Automatic Meter Reading (AMR) Pada Pelanggan Potensial", Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering, 2022 Publication	1 %
6	Markus Dwiyanto Tobi, VINA N VAN HARLING. "STUDI OPTIMALISASI KUALITAS SISTEM CATU DAYA TERINTEGRASI PADA PT. TELKOM STASIUN BUMI SORONG", Electro Luceat, 2018 Publication	1 %
7	Muhammad Fadli Rosyid, Asep Endih Nurhidayat. "Usulan Penerapan Supply Chain Management Terhadap Komoditas Cabai PD. Marzuki di Pasar Tradisional Cisalak Depok", JURNAL REKAYASA INDUSTRI (JRI), 2021	1 %

Publication

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		