

TUGAS AKHIR

ANALISA KETIDAK SEIBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA TRANSFORMATOR GEDUNG PUSLABFOR POLRI SENTUL

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Edo Sofri Ridhianto
NIM : 41416120012
Pembimbing : Ir Budi Yanto Husodo , M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KETIDAK SEIBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL
DAN LOSSES PADA TRANSFORMATOR GEDUNG PUSLABFOR POLRI
SENTUL**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



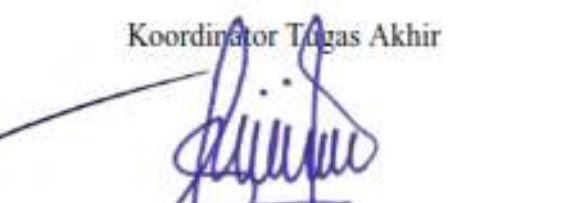
(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Setiyo Budlyanto, ST.MT)



(Muhammad Halizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Edo Sofri Ridhianto

NIM : 41416120012

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : Analisa Ketidak seimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Transformator Gedung PUSLABFOR Polri Sentul

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Januari 2021



Edo Sofri Ridhianto
dhianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat kesehatan serta rahmat dan karunianya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat beberapa hambatan dan kesulitan, namun berkat dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, segala hambatan dan kesulitan tersebut dapat terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan banyak pengarahan
2. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang banyak membantu serta memberikan pengarahan, saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Semua Dosen Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu kepada Penulis, semoga apa yang telah diberikan dapat diterapkan dimasyarakat sekita
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Univeritas Mercu Buana Kelas Karyawan, terima kasih telah menjadi bagian dalam perjuangan meraih gelar Sarjana Teknik bersama-sama di kampus.
5. Para Staf karyawan PT. Adhicon Perkasa dan PT. Berkat Mandiri Perkasa yang telah memberikan dukungan sehingga melancarkan segala urusan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

6. Kepada keluarga, khususnya Ibu, Bapak, Serta Istriku yang selama ini selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta materil.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran akan membangun yang sangat penulis harapkan. Trimakasih

Jakarta, 14 Januari 2021

Edo Sofri Ridhianto



ABSTRAK

Ketidak seimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebabnya adalah ketidak seimbangan beban pada tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, fasa T). Akibat dari ketidak seimbangan beban tersebut munculah arus di netral trafo. Arus yang mengalir di netral trafo ini menyebabkan terjadinya losses (rugi-rugi), yaitu losses akibat adanya arus netral pada penghantar netral trafo dan losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah. Dalam kondisi operasi normal, sistem distribusi tenaga listrik mempunyai arus beban yang relatif seimbang namun apabila terjadi ketidak seimbangan beban, maka ketidak seimbangan beban yang di iijinkan adalah kurang dari 10% (menurut standard SPLN)

Untuk mengatasi masalah ketidak seimbangan di atas di lakukan regrouping beban yang ada pada gedung Puslabfor Sentul kemudian hasil regrouping di simulasikan dengan prangkat lunak ETAP untuk mengetahui besar arus pada setiap fasa. Kemudian nilai ketidak seimbangan setelah regrouping di hitung ulang.

Dari analisa hasil simulasi di peroleh persentase ketidak seimbangan beban pada trafo setelah regrouping mengalami penurunan menjadi 0,98%. Ini menunjukkan bahwa masalah ketidak seimbangan beban di gedung Puslabfor sentul dapat di atasi dengan baik.

ABSTRACT

The load imbalance in an electric power distribution system always occurs and the cause is the load imbalance in each phase (phase R, phase S, phase T). As a result of the load imbalance, the current in the transformer neutral appears. The current flowing in the neutral of this transformer causes losses, namely losses due to a neutral current in the transformer neutral conductor and losses due to neutral current flowing to the ground. Under normal operating conditions, the electric power distribution system has a relatively balanced load current, but if there is a load imbalance, the allowable load imbalance is less than 10% (according to SPLN standards)

To solve the unbalance problem above, load regrouping was carried out in the Puslabfor Sentul building then the results of regrouping were simulated with the ETAP software to determine the amount of current in each phase. Then the imbalance value after regrouping is recalculated.

From the analysis of the simulation results, the percentage of load imbalance on the transformer after regrouping has decreased to 0,98%. This shows that the load imbalance problem in Puslabfor Sentul building can be resolved property.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistem Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Transformator	5
2.2. Sistem Distribusi.....	7
2.3. Sistem Tiga Phasa.....	8
2.4. Ketidak seimbangan Beban pada Transformator.....	10
2.5. Arus Netral.....	12
2.5.1 Arus Netral Karena Beban Tidak Seimbang.....	12
2.5.2 Penyaluran dan Saluran Daya pada Keadaan Arus Seimbang.....	13
2.5.3 Penyaluran dan Susut Daya pada Keadaan Arus Tidak Seimbang.....	15
2.5.4 Faktor Daya.....	17

2.6.	Losses Pada Jaringan Distribusi	18
2.6.1	Losses Pada Penghantar Phasa.....	19
2.6.2	Losses Akibat Adanya Arus Netral pada Penghantar Netral.....	19
2.6.3	Losses Akibat Adanya Arus Netral yang Mengalir ke Tanah.....	20
2.6.4	Losses pada Sambungan tidak baik	20
2.7.	Persamaan – persamaan yang di Gunakan dalam Perhitungan	21
2.7.1	Perhitungan Arus Hubung Singkat	21
2.7.2	Perhitungan Losses Akibat adanya Arus Netral pada Penghantar Netral	22
2.7.3	Losses Akibat Arus Netral yang Mengalir	22
2.8.	Aplikasi ETAP.....	22
BAB III	METODE PENELITIAN	24
3.1.	Rancangan Penelitian.....	24
3.2.	Diagram Alir Penelitian.....	24
3.2.1	Studi Literatur	25
3.2.2	Survey Lapangan	25
3.2.3	Pencocokan Data / Pengolahan Data	27
3.2.4	Analisa dan Simulasi.....	28
3.2.5	Kesimpulan	28
3.3.	Lokasi Penelitian	28
3.4.	Alat yang Digunakan	28
3.5.	Data Teknis Trafo	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1.	Umum	30
4.2.	Data Penghantar.....	31
4.3.	Analisa Pembebanan Trafo.....	32
4.3.1	Menentukan Fuse Cut Out, NH Fuse, dan Arus Hubung Singkat	32
4.3.2	Menentukan Persentase Pembebanan	32

4.3.3	Analisa Ketidak seimbangan Beban pada Transformator.....	33
4.3.4	Analisa Losses Akibat adanya Arus Netral pada Pengantar Netral Transformator	34
4.3.5	Analisa Losses Akibat Adanya Arus Netral yang Mengalir ke Tanah	35
4.3.6	Analisa Energi Listrik Akibat adanya Arus Netral.....	36
4.3.7	Analisa Energi Listrik akibat Arus yang Mengalir ke Tanah	36
4.4.	Simulasi Ketidak seimbangan Beban pada Transformator	37
4.4.1	Simulasi Aliran Beban Tidak seimbang setelah Penyeimbangan menggunakan ETAP.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Trafo.....	6
Gambar 2.2 Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.3 Gelombang Pada Sistem 3 Phase.....	9
Gambar 2.4 Vektor Diagram Arus Seimbang dan Tidak Seimbang.....	11
Gambar 2.5 Diagram Fasor Tegangan Saluran Daya Model Fasa Tunggal.....	14
Gambar 2.6 Segitiga Daya.....	18
Gambar 2.7 Sambungan Kabel.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	25
Gambar 3.2 Power Meter.....	26
Gambar 3.3 Tampilan Utama ETAP.....	27
Gambar 3.4 Trafo.....	29
Gambar 4.1 Single Line Trafo Distribusi 1600 KVA.....	30
Gambar 4.2 Skematik Aliran Arus Trafo.....	31
Gambar 4.3 Single Line data Existing.....	37
Gambar 4.4 Single Line data Simulasi 1.....	38
Gambar 4.5 Single Line data Simulasi 2.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Pengukuran Trafo.....	27
Tabel 3.2 Tabel Data Teknis Trafo	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Trafo 1600 KVA.....	31
Tabel 4.2 Hasil Analisa Ketidak seimbangan beban Menggunakan software ETAP	39

