

**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL SERTA *LOSSES* PADA
TRANSFOMATOR UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**RAFI ZULIAN PRIMA
1021411054**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

SKRIPSI

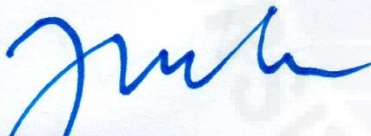
**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL SERTA *LOSSES* PADA TRANSFORMATOR
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**RAFI ZULIAN PRIMA
1021411054**


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 30 Juli 2018

Pembimbing Utama,



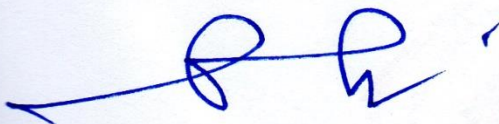
Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.
NP. 307010044

Pembimbing Pendamping,



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.
NP. 307196007

Penguji,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.
NIP. 198508102012121001

Penguji



Muhammad Yonggi Puriza, S.T., M.T.
NP. 198807022018031001

SKRIPSI

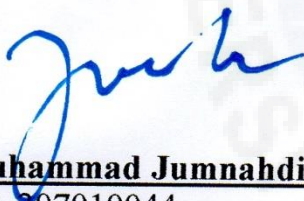
**ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TERHADAP ARUS NETRAL SERTA *LOSSES* PADA TRANSFORMATOR
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**RAFI ZULIAN PRIMA
1021411054**

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal **30 Juli 2018**

Pembimbing Utama,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.
NP. 307010044

Pembimbing Pendamping,



Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T.
NP. 307196007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Irwan Dinata, S.T., M.T.
NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RAFI ZULIAN PRIMA
NIM : 1021411054
Judul : PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP
ARUS NETRAL SERTA *LOSSES* PADA TRANSFORMATOR
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 30 Juli 2018



RAFI ZULIAN PRIMA
NIM. 1021411054

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RAFI ZULIAN PRIMA
NIM : 1021411054
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, meyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul :

“ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL SERTA LOSSES PADA TRANSFORMATOR UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk

Tanggal : 30 Juli 2018

Yang menyatakan



RAFI ZULIAN PRIMA

NIM. 1021411054

INTISARI

Perkembangan fakultas di Universitas Bangka Belitung semakin bertambah banyak sehingga kebutuhan listrik meningkat dan pada akhirnya transformator mengalami ketidakseimbangan beban karena pemasangan yang dilakukan secara tidak terencana sehingga timbul arus netral dan *losses* pada penghantar netral. Metode yang digunakan yaitu melakukan pengukuran langsung serta menggunakan simulasi ketidakseimbangan beban dengan menggunakan 6 skenario dengan melakukan penyeimbangan beban hanya lima gedung dengan arus netral tertinggi yaitu Babel I, Babel II, Timah I, Babel IV dan Penelitian. Nilai persentase ketidakseimbangan beban pada kondisi eksisting yaitu sebesar 2,51% dengan nilai arus netral sebesar 20,3 A dan nilai *losses* sebesar 303,4 watt. Hasil dengan nilai terkecil setelah dilakukan penyeimbangan yaitu pada gedung Babel II dengan persentase ketidakseimbangan beban yaitu sebesar 1,46% dengan nilai arus netral sebesar 10,7 A dan nilai *losses* sebesar 84,29 watt pada transformator.

Kata kunci : Tranformator, ketidakseimbangan beban, Arus Netral, *losses*

ABSTRACT

The development of faculty at the University of Bangka Belitung is increasing so much that the demand for electricity increases and ultimately the transformer has an unbalanced load due to unplanned installation resulting in neutral currents and losses in neutral carriers. The method used is to perform direct measurement and by using the balance simulation using 6 scenarios. The percentage value of the load imbalance on the existing condition is 2,51% with the neutral current value of 20.3 A and the losses value of 303.4 watts. The result with the smallest value after the balancing is on the building of Babel II with the percentage of load imbalance that is equal to 1,46% with neutral current value of 10.7 A and the value of losses of 84.29 watt on the transformer.

Keyword : Transformer, Unbalanced, neutral current, losses



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T dan Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T selaku pembimbing Tugas Akhir penulis.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Elektro. Dosen dan staf jurusan Teknik Elektro.
4. Orang tua tercinta yang selalu mendoakan selama ini
5. Yang tersayang “RAIN” yang selalu mendukung dalam mengerjakan Tugas akhir
6. Sahabat terbaik “ Fajar Rizki”
7. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberi semangat terutama Apriliadi dan Menak Alfrejan yang telah membantu Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Alla SWT, karena dengan rahmatNya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dikerjakan oleh setiap mahasiswa tingkat akhir Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Bangka Belitung. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah **ANALISIS PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL SERTA LOSSES PADA TRANSFORMATOR UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**. Dalam penyusunan ini, penyusun berpedoman pada buku referensi dan bimbingan dari dosen pembimbing.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi bahan bacaan serta bahan tambahan pustaka, khususnya di Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan ke depan.

Balunijuk, 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Keaslian Penelitian	2
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6

2.2.1 Prinsip Kerja Transformator.....	6
2.2.2 Perhitungan Arus Beban Penuh Pransformator.....	7
2.2.3 Ketidakseimbangan beban	8
2.2.5 Arus Netral	9
2.2.6 Arus Netral Karena beban Tidak Seimbang	9
2.2.7 <i>Losses</i> Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar	10
2.2.8 Penyaluran dan susut daya keadaan arus tidak seimbang.....	11
2.2.9 Hipotesis	12

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan atau materi penelitian.....	13
3.2 Alat Penelitian.....	13
3.3 Langkah Penelitian.....	13
3.4 Diagram Alir.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran.....	22
4.1.1 Hasil Pengukuran Panel.....	22
4.1.2 Hasil Pengukuran MCB	23
4.2 Analisa Ketidakseimbangan Pada Transformator.....	24
4.3 Analisa <i>Losses</i> Akibat Adanya Arus Netral.....	26
4.4 Grafik Ketidakseimbangan Beban, Arus Netral, dan <i>losses</i>	27

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Rata-rata Pengukuran Beban Fasa R, S, T dan N Pada Panel.....	23
Tabel 4.2 Nilai Arus Fasa R, S dan T Panel MCB Kondisi Eksisting.....	24
Tabel 4.3 Nilai Arus Fasa R, S dan T Panel MCB Setelah Seimbang.....	26
Tabel 4.4 Hasil Simulasi dan perhitungan kondisi eksisting	27



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Vektor diagram arus keadaan seimbang 8
Gambar 2.2	Vektor diagram arus keadaan tidak seimbang 9
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian 14
Gambar 3.2	Pengukuran Arus Panel Induk gedung..... 15
Gambar 3.3	Pengukuran pada MCB panel..... 15
Gambar 3.4	<i>Phase Adapter</i> 16
Gambar 3.5	<i>Lumped Load Editor</i> 16
Gambar 3.6	<i>Run Unbalanced Load Flow</i> pada simulasi..... 17
Gambar 3.7	Tampilan arus beban Panel Induk gedung..... 17
Gambar 3.8	Tampilan arus Beban pada MCB..... 17
Gambar 3.9	<i>Report Manager</i> pada simulasi..... 17
Gambar 4.1	Grafik Persentase Ketidakseimbangan Beban..... 29
Gambar 4.2	Grafik Nilai Arus Netral 30
Gambar 4.3	Grafik Nilai <i>Losses</i> Pada Transformator..... 30

DAFTAR SINGKATAN

MCB	: <i>Mini Circuit Breaker</i>
kW	: kilo Watt
kV	: kilo Volt
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
SPLN	: Standard Perusahaan Listrik Negara
kVA	: kilo Volt Amper



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : Surat Izin Pengambilan Data
- LAMPIRAN B : Hasil Pengukuran Panel Induk
- LAMPIRAN C : Hasil Pengukuran MCB Pada Panel
- LAMPIRAN D : Pemodelan Jaringan Pada Simulasi
- LAMPIRAN E : Penyeimbangan Enam Skenario Pada Simulasi
- LAMPIRAN F : Hasil Simulasi Kondisi Eksisting dan Enam Skenario
Penyeimbangan Beban
- LAMPIRAN G : SPLN 64 :1985

