

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMAN JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI DILI TIMOR- LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWER ETAP (UNBALANCE)



**Disusun Oleh :
Mario Da Costa Soares
NIM. 12.12.024**

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA
PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI DILI TIMOR
LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP**

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :
MARIO DA COSTA SOARES
NIM. 1212024

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I


Ir Irrine Budi S ST,MT
NIP.P. 197706152005012002

Dosen Pembimbing II


Choirul Saleh Jr,MT
NIP. Y. 1018800190

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1


Mu Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat tuhan YME atas berkat dan rahmat –nya sehingga kami selaku penyusun dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI DILI TIMOR - LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP” dapat terselesaikan . Adapun maksud dan tujuan dari penulis laporan ini merupakan sala satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana program studi Teknik Elektro konsentrasi teknik Energi listrik ITN Malang .Sebagai pihak penyusun penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik . oleh sebab itu,penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir.Lalu mulyadi ,MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional malang
2. Ir. H.Anang subardi MT,Selaku Dekan fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang .
3. M.Ibrahim Ashari ST,MT Selaku ketua jurusan jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Irrine Budi S ST,MT, Selaku Dosen Pembimbing Satu Tugas skripsi.
5. Ir.choirul Saleh Ir, MT Selaku Dosen pembimbing dua Tugas skripsi.
6. Sahbat –sahabat dan rekan –rekan yang tidak kami sebutkan satu persatu ,kami mengucapkan banyak terima kasih

Usaha ini telah kami lakukan semaksimal muning namun jika ada kekurangan dan kejangkala dalam penyusunan ,kami mohon saran dan kritik yang yang sifatnya membangun.Begitu juga sangat kami perlukan untuk menambah kesempurnaan laporan ini dan dapat berminat bagi rekan –rekan mahasiswa pada khususnya dan pembeda pada umumnya .

SURAT PERNYATAAN ORISINALISTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mario Da Costa Soares

NIM : 1212024

Program studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri,tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain.Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain,kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian surat pernyataan ini,saya bersedia menerima sanksinya.

Malang ,7 September 2016

Yang membuat pernyataan



Mario Da Costa Soares

NIM :1212024

DAFTAR ISI

Kata pengantar	I
SURAT PERNYAAN	ii
Daftar isi	iii
Abstrak	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 tujuan penelitian	2
1.4 Metodologi penelitia.....	3
1.5 sistematika penulisan	3
1.3 Batasan masalah	4
BAB II LANDASAN TEURI	5
2.1 Ketidak seimbangan beban(unbalance) Sistem Distribusi	5
2.2 Beban Tidak Seimbang distribusi Merata	6
2.3. Perhitungan Arus Beban Penuh Transformator	7
2.3.A Arus Netral	7
2.3 B Arus Netral Karcna Beban Tidak Seimbang	7
2.3.C Losses Pada Jaringan Distribusi.....	8
2.3.D Losses Pada Penghantar Phasa	8

2.4 .1 Ketidak Seimbangan Beban.....	9
2.4.2 Penyaluran dan Sudut Daya pada Keadaan Arus Seimbang.....	10
2.4.3 Penyaluran dan Susut Daya pada Keadaan Arus tidak Seimbang	12
2 .4.4 Faktor Daya	12
2.4.5 Losses Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral	13
2.4.6 analisa ketidakseimbangan beban pada trafo.....	13
2.5.1 Rugi-rugi Daya dan Jatuh Tegangan	13
2 5.2 metode newton repson.....	14

BAB III DATA – DATA PENYULANG DISTRIBUSI 20 kv PLN DI AREA	
KOTA DILI DAN METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Metodologi Penelitian Tempat Penelitian.....	18
3.2 a Data Beban, Panjang Salurang Dan Jumlah Trafo Penyulang Kota Dili.....	16
3.3 b Data-data di pt. pln dili timor-leste.....	15
3.5.b Data Beban, Panjang Salurang Dan Jumlah Trafo Penyulang Kota Dil.....	16
3.2, c Gambar single line gardu induk kota Dili Timor-leste menggunakan ETAP.....	18
3.4 d Data single line gardu induk kota Dili Timor-lest.....	18
3.5 Gambar single line ETP Pemodelan sistem menggunakan <i>ETAP Power Stati</i>	18
3.6 Gambar dengan ETAP single line gardu induk kota Dili Timor-leste.....	18
3.7 Flowchart.....	20

BAB IV ANALISA DAN HASIL	21
4.1 Analisa ketidak seimbang beban sebelum di seting.....	21
4.1a Analisa Beban dan Rugi Trafo Dan Saluran Sebelum Diseting.....	21
4.1 b Ananlisa ke tidakseimban bebang pada feeder 4 sebelum di seting...23	23
4.1.c analisa beban feeder 4 rugu-rugi trafo dan saluran sebelum di seting	23
4.2 a Analisa ketidakseimbang Beban feeder 6 rugi (losses) Trafo Dan saluran sebelum di seting.....	24
4.2b. Analisa Beban feeder 6 rugi (losses) Trafo Dan saluran sebelum Di seting	24
4.3 Analisa beban tidak seimbang pada feeder 6 rugi (losses) trafo dan saluran pada feeder 6 sebelum di seting	25
4.4 a. Data single line Analisa Beban ketidakseimbangan beban feeder 4 feeder dan rugi (losses) aliran Daya yang belum seting untuk mencapai standar internasional 95 sampai 100,5 standar internasional.....	26
4.5 a Data hasil Analisa beban tidak seimbang pada feeder 6 sesudah Di seting/sesudah mengatsai.....	27
4.5.b Analisa Beban tidak Seimbang rugi -rugi Trafo Dan Saluran pada feeder 4 Sesudah Diseting.....	28
4.5 c Data hasil Analisa beban tidak seimban pada feeder 6 sesudah di se.....	29
4.4.a Analisa Beban tidak seimban rugi rugi (<i>Losses</i>) Trafo Dan Saluran pada feeder 6 Sesudah Diseting.....	30
4.4.b Analisa Beban dan Rugi (<i>Losses</i>) Trafo Dan Saluran Sebelum Diseting da untuk mencapai standar pemakai /internasional untuk meranin etap laotflow mencapai standar internasional	31

BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
Daftar Pustaka	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 skema penyalurang Energi Listrik.....	6
Gambar 2.2 contoh gambar distribusi beban tidak seimbang.....	6
Gambar 2.3 Vektor Diagram Arus dan tegangan	9
Gambar 2.3 Komponen simetris tegangan.....	15
Gambar 3.1 Single Line Diagram jaringan distribusi 20kv PT. PLN Kota Dili Timor-Lest.....	17
Gambar 3.2 Data gardu induk kota Dili.....	19
Gambar 3.5 Pemodelan sistem jaringan distribusi menggunakan <i>ETAP Power Station 12.6.0 Single Line diagra</i>	26
Gambar 3.6 Data gardu induk kota Dili.....	14
Gambar 3.6(a) Input Data Transformator <i>input Data Gardu Induk Dili (Camea)</i>	15
Gambar 3.3 Single line Sistem jaringan menggunakan <i>ETAP Power Station 7.0.0</i>	18
Gambar 3.6 (b) Input Data Line.....	18
Gambar 3.6(d)Input Data Beban tidak seimbang	19
3.7 Gambar flowcahrt.....	20
Gambar 4.1. analisa ketidakseimbangan bebang pada fceeder 4 dan feeder.....	21
Gambar 4.2(a) imput perhitungan sebelum di seting unbalance.....	24
gambar 4.2 (b) imput perhitungan sesudah di seting balance.....	26
gambar 4.3 Single line feder 4 sebelum di seting/mengatasi	27

Gambar single line feeder 4 sebelum di seting	28
Gambar 4.5. analisa ketidakseimbang beban feeder 6 sebelum diseting	29
Gambar single line feeder 6. b. sebelum di seting nilai rugi rugi trafo dan saluran	30
Gamban4.d single line feede 4,6 untuk setingan mencapai stndar 0,95-100,5 pu	31
Gambar4.6.a single line feeder 4 sesudah di seting.....	25
Gambar 4.6.b gambar single line sesudah seting feeder 4 rugi rugi trafo dan saluran	25
5.5 single line feeder 6 sesudah di seting pada beban.....	28
Gambar 5.4 single line bebang tidak feeder 6 sesudah di seting.....	29
Gambar 5.5 single line lotflow untuk mencapai standar internasional 0,94 PU sampai 100,5pu.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Data Beban Penyulang kota Dili.....	13
Tabel 4.3 Data hasil simulasi trafo feeder 4 ketidakseimbang beban sebelum di seting.....	18
Tabel 4.4 Data hasil simulasi rugi rugi saluran pada feeder 4 yang sebelum di seting.....	19
Tabel 4.5 Data hasil simulasi rugi-rugi (losses) trafo pada feeder 4 sebelum di seting	43
Tabel 4.5 Data hasil analisa ketidakseimbang beban pada feeder 6 sebelum diseting.....	21
Tabel 4.b Data hasil feeder 6 and rugi rugi saluran	22
Tabel 4. C data hasil simulasi Ruri rugi trafo untuk feeder.....	23
Tabel :4.d Data hasil simulasi low flow seblum di seting untuk standar pemakainya	23
Tabel 4.6.a Analisa beban tidak seimnbang feeder 4 sesudah seting	25
Tabel 4.6.b. hasil analisa pada feeder 4 dan rugi rugi (losses) saluran sesudah di seting	26
Tabel .4.6.C. Data hasil analisa pada feeder 4 dan rugi rugi trafo sesudah di seting	27
Tabel 5.5 hasil simulasi beban beban se inban sesudah mengatsi / di seting	28
Tabel 5.4 Data hasil simulasi pada feeder 6 dan rugi-rugi trafo dan salurang sesuda di seting	29

Tabel .Data hasil simulasi pada feeder 6 dan rugi rugi(losses) trafo	30
Tabel 5.6 load flow sesudah seting untuk mencapai standar internal.....	31

**ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA
PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI DILI - TIMOR
LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP
(UNBALANCE)**

**Mario da costa Soares : nim 1212024
Dosen pembimbing 1 : Irrine Budi S. ST,MT
Dosen pembimbing 2 : Ir.choirul saleh , MT**

**Jurusan Teknik Elektro S-1,Konsentrasi Teknik Energ Listrik S-1
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl.Raya Karanglo KM 2 Malang
Email :Soares.mario24@yahoo.com**

Abstrak

Unbalance merupakan Ketidakseimbangan beban 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 muncullah 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. Setelah dianalisa, diperoleh bahwa bila terjadi ketidakseimbangan beban yang besar 48,4kw, dan 89.0 kvar maka arus netral yang muncul juga besar (9019.5 A) dan losses akibat arus netral yang mengalir ke tanah semakin pula besar maka sebesar 5762 amper dan setelah melakukan setingan arus yang mengalir lewat tanah semakin kecil sebesar 7380,6 Amper.

Kata kunci adalah : *pengaruh ketidaksimbangan beban Pada trafo dan rugi-rugi(losses)*

1.4 Metodologi penelitian

Studi literature

Mencari referensi-referensi dan teori yang mendukung dalam melakukan simulasi

Pengambilan Data

Sebelum melakukan simulasi, dilakukan pengambilan data pada jaringan distribusi di PLN DILI TIMOR LESTE serta penalaran metode apa yang digunakan.

Bentuk data yang digunakan adalah :

Data kuantitatif yaitu data yang dapat dihitung atau data yang berbentuk angka – angka di antaranya berupa data *loadflow*.(*software ETAP Power Station*)

Data kualitatif, yaitu data yang berbentuk diagram. Dalam hal ini single line diagram system distribusi di PLN DILI 20 KV.

Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang telah diperoleh apabila data yang diperoleh belum sesuai dengan data yang digunakan untuk simulasi.

Simulasi

Melakukan simulasi sesuai dengan metode yang digunakan dengan menggunakan *software ETAP Power Station*.

Analisa dan penarikan kesimpulan

Melakukan analisis dari hasil simulasi dan menarik kesimpulan secara keseluruhan dari apa yang dilakukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literature yang dilakukan dengan pengolahan data dan tahapan simulasi. Sistematika penyusunan skripsi terbagi dalam 5 bab dengan pembahasan yang bersifat individu sehingga diharapkan untuk mudah dipahami. Sistematika penulisan tersebut antara lain :

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam Bab ini berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada BAB ini dibahas tentang Pengertian distribusi dan teori-teori yang mendukung dalam simulasi unbalance pada Sistem Distribusi di PLN Area Kota Dili.

BAB III : DATA PENYULANG DISTRIBUSI PLN AREA DILI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan Single Line Diagram, Jumlah Pelanggan Tiap Load Point, Data Panjang Saluran Penyulang, data beban tidak seimbang pada jaringan distribusi kota Dili.

BAB IV : SIMULASI HASIL DAN EVALUASI

Bab ini dibahas tentang analisa pengaruh beban tidak seimbang pada performa jaringan distribusi 20 KV di dili - timor leste dengan menggunakan *SOFTWARE* ETAP

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari simulasi serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan sistem lebih lanjut.

1.3 Batasan Masalah

1.3 a Supaya tidak terjadi penyimpangan antara maksud dan tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberikan batasan masalah sebagai berikut :

- 1 Analisis dilakukan menggunakan *Software ETAP Power Station*.
- 2 Tidak membahas factor biaya.
- 3 Tidak membahas harmonisa arus dan aspek ekonomis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ketidak seimbangan beban(unbalance) Sistem Distribusi

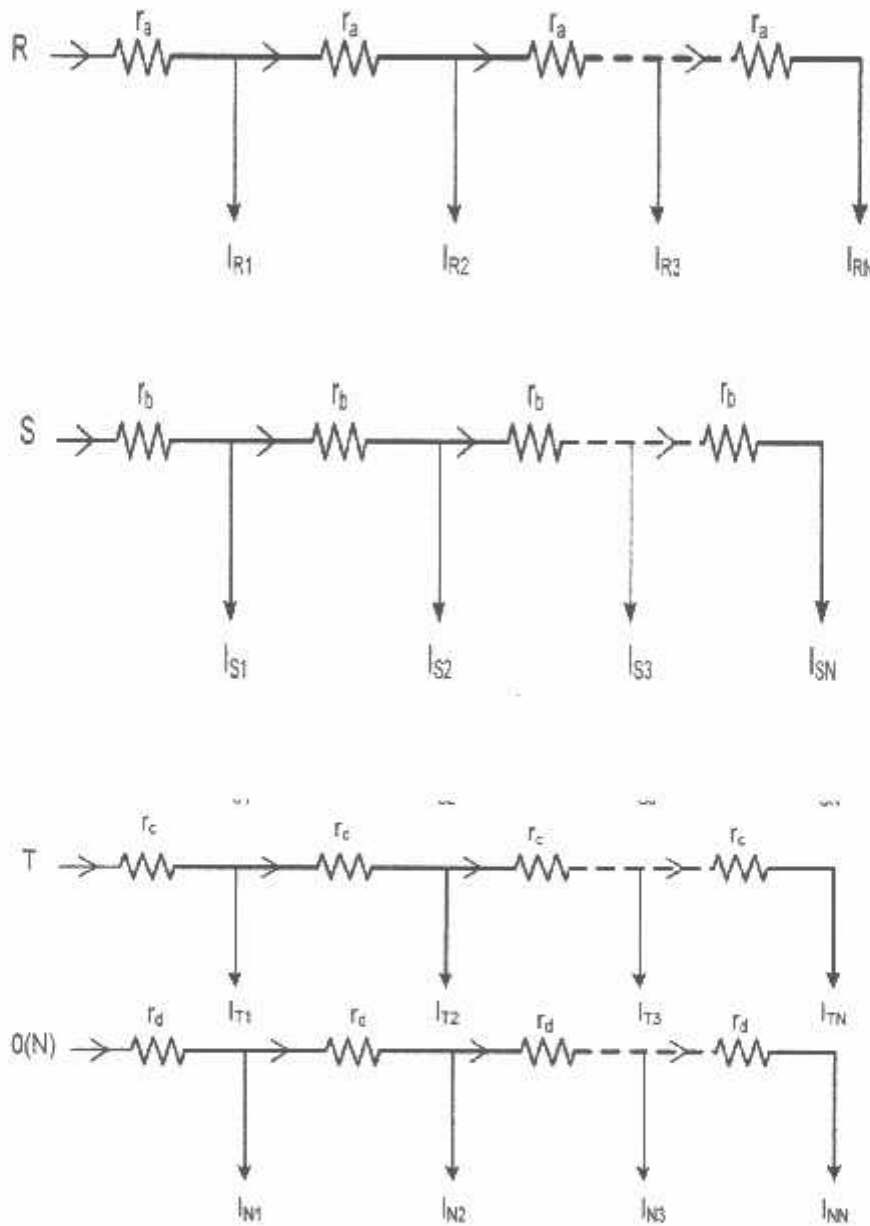
Transformator merupakan suatu alat listrik yang mengubah tegangan listrik arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip-prinsip induksi elektromagnet. Transformator terdiri atas sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Penggunaan transformator yang sederhana dan handal memungkinkan di pilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan serta merupakan salah satu sebab penting bahwa arus bolak-balik sangat banyak dipergunakan untuk pembangkitan dan penyaluran tenaga listrik. Prinsip kerja transformator adalah berdasarkan hukum Ampere dan hukum Faraday, yaitu: arus listrik dapat menimbulkan medan magnet dan sebaliknya magnet dapat menimbulkan arus listrik. Jika pada salah satu kumparan pada transformator diberi arus bolak-balik maka jumlah garis gaya magnet berubah-ubah. Akibatnya pada sisi primer terjadi induksi, sisi sekunder menerima garis gaya magnet dari sisi primer yang jumlahnya berubah-ubah pula. Maka di sisi sekunder juga timbul induksi, akibatnya antara dua ujung terdapat beda tegangan.



Gambar 2.1 skema penyalurang Energi Listrik.

2.2 Beban Tidak Seimbang distribusi Merata

Pada gambar 2.10 adalah contoh distribusi arus beban tidak seimbang terdistribusi merata pada masing-masing fasa R, S, T dan kawat nol (kawat Netral) pada jaringan tegangan rendah 3 fasa



Gambar .2.2 contoh gambar distribusi beban tidak seimbang

2.3 PERHITUNGAN ARUS BEBAN PENUH TRANSFORMATOR

Transformator terdiri atas dua kumparan (primer dan sekunder) yang bersifat induktif. Kedua kumparan ini terpisah secara elektris namun berhubungan secara magnetis melalui jalur yang memiliki reluktansi (*reluctance*) rendah. Apabila kumparan primer dihubungkan dengan sumber tegangan bolak-balik maka fluks bolak-balik akan muncul di dalam inti yang dilaminasi, karena kumparan tersebut membentuk jaringan tertutup maka mengalirlah arus primer. Akibatnya adanya fluks di kumparan primer maka di kumparan primer terjadi induksi (*self induction*) dan terjadi pula induksi di kumparan sekunder karena pengaruh induksi dari kumparan primer atau disebut sebagai induksi bersama (*mutual induction*) yang menyebabkan timbulnya fluks magnet di kumparan sekunder, maka mengalirlah arus sekunder jika rangkaian sekunder dibebani, sehingga energi listrik dapat ditransfer keseluruhan (secara magnetisasi).

$$E = - N \frac{d\phi}{dt} \text{ volt} \dots \dots \dots 2.1$$

E= gaya gerak listrik (ggl) volt

N= jumlah lilitan

$\frac{d\phi}{dt}$ = perubahan fluks magnet

Perlu diingat bahwa hanya tegangan listrik bolak-balik yang dapat ditransformasikan oleh transformator, sedangkan dalam bidang elektronika transformator digunakan sebagai gandengan impedansi antara sumber dan beban untuk menghambat arus searah sambil tetap melakukan arus bolak-balik antara rangkaian.

Tujuan utama menggunakan inti pada transformator adalah untuk mengurangi reluktansi (tahanan magnetis) rangkaian magnetis (*common magnetic circuit*).

2.3.A. Arus Netral

Arus netral dalam sistem distribusi tenaga listrik dikenal sebagai arus yang mengalir pada kawat netral di sistem distribusi tegangan rendah tiga fasa empat kawat. Arus netral ini muncul jika :

- Kondisi beban tidak seimbang
- Arus yang mengalir pada kawat netral yang merupakan arus bolak-balik untuk sistem distribusi tiga fasa empat kawat adalah penjumlahan vektor dari ketiga arus fasa dalam komponen simetris.

2.3 B. Arus Netral Karena Beban Tidak Seimbang

Untuk arus tiga fasa dari suatu sistem yang tidak seimbang dapat juga diselesaikan dengan menggunakan metode komponen simetris. Dengan menggunakan notasi-notasi yang sama seperti pada tegangan akan didapatkan persamaan-persamaan untuk arus-arus fasanya sebagai berikut :

$$I_a = I_1 + I_2 + I_0 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$I_b = a^2 I_1 + a I_2 + I_0 \dots\dots\dots (2.3)$$

$$I_c = a I_1 + a^2 I_2 + I_0 \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan tiga langkah yang telah dijabarkan dalam menentukan tegangan urutan positif, urutan negative, dan urutan nol terdahulu, maka arus-arus urutan juga dapat ditentukan dengan cara yang sama, sehingga kita dapatkan juga :

$$I_1 = 1/3 (I_a + a I_b + a^2 I_c) \dots\dots\dots (2.5)$$

$$I_2 = 1/3 (I_a + a^2 I_b + a I_c) \dots\dots\dots (2.6)$$

$$I_0 = 1/3 (I_a + I_b + I_c) \dots\dots\dots (2.7)$$

Di sini terlihat bahwa arus urutan nol (I_0) adalah merupakan sepertiga dari arus netral atau sebaliknya akan menjadi nol jika dalam sistem tiga fasa empat kawat. Dalam sistem tiga fasa empat kawat ini jumlah arus saluran sama dengan arus netral yang kembali lewat kawat netral, menjadi :

$$I_N = I_a + I_b + I_c \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (2.7) ke (2.8) maka diperoleh :

$$I_N = 3 I_0 \dots\dots\dots (2.9)$$

Dalam sistem tiga fasa empat kawat ini jumlah arus dalam saluran sama dengan arus netral yang kembali lewat kawat netral. Jika arus-arus fasanya seimbang maka arus netralnya

akan bernilai nol, tapi jika arus-arus fasanya tidak seimbang, maka akan ada arus yang mengalir di kawat netral sistem (arus netral akan mempunyai nilai dalam arti tidak nol)

2.3.C. Losses Pada Jaringan Distribusi

Yang dimaksud losses adalah perbedaan antara energi listrik yang disalurkan (P_s) dengan energi listrik yang terpakai (P_p)

$$\text{Losses} = (P_s - P_p) / P_s \dots\dots\dots (2.32)$$

Dimana

P_s = Energi yang disalurkan (*watt*)

P_p = Energi yang dipakai (*watt*)

2.3.D. Losses Pada Penghantar Fasa

Jika suatu arus mengalir pada suatu penghantar, maka pada penghantar tersebut akan terjadi rugi-rugi energi menjadi panas karena pada penghantar tersebut terdapat resistansi. Rugi-rugi dengan beban terpusat di ujung dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta V = \sqrt{3} I (R \cos \phi + X \sin \phi) l \dots\dots\dots (2.33)$$

$$\Delta P = 3 I^2 R l \dots\dots\dots (2.34)$$

Dengan :

I = Arus per fasa (*Ampere*)

R = Tahanan pada penghantar (*Ohm / km*)

X = Reaktansi pada penghantar (*Ohm / km*)

$\cos \phi$ = Faktor daya beban

l = Panjang penghantar (*km*)

2.4.1 Ketidak seimbangan Beban

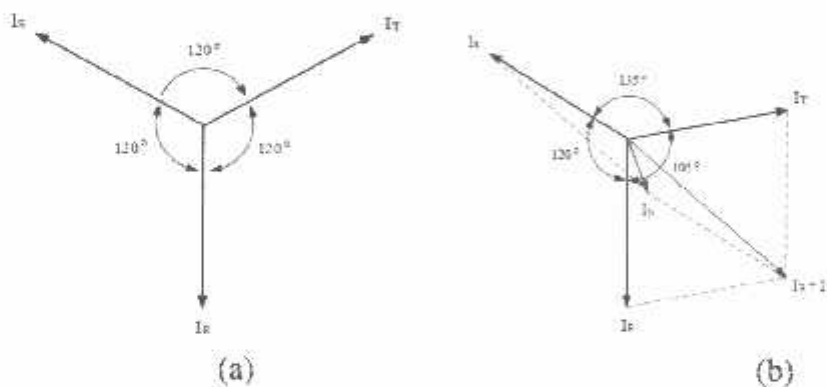
Yang dimaksud dengan keadaan seimbang adalah suatu keadaan di mana :

- Ketiga vektor tegangan sama besar.
- Ketiga vektor saling membentuk sudut 120° satu sama lain.

Sedangkan yang dimaksud dengan keadaan tidak seimbang adalah keadaan di mana salah satu atau kedua syarat keadaan seimbang tidak terpenuhi.

Kemungkinan keadaan tidak seimbangan ada 3 ya itu

- Ketiga vektor sama besar tetapi tidak membentuk sudut 120° satu sama lain.
- Ketiga vektor tidak sama besar tetapi membentuk sudut 120° satu sama lain.
- Ketiga vektor tidak sama besar dan tidak membentuk sudut 120° satu sama lain.

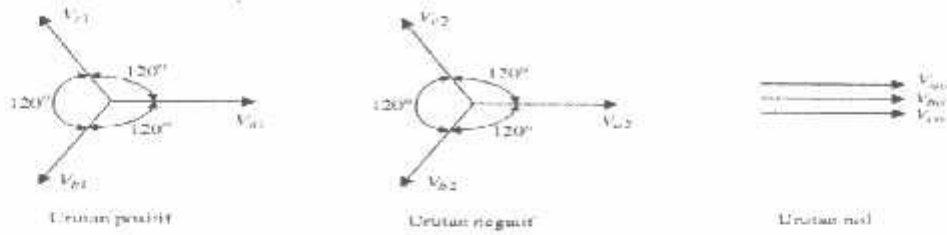


Gambar 2.3 Vektor Diagram Arus dan tegangan

Gambar 1(a) menunjukkan vektor diagram arus dalam keadaan seimbang. Di sini terlihat bahwa penjumlahan ketiga vektor arusnya (I_R , I_S , I_T) adalah sama dengan nol sehingga tidak muncul arus netral (I_N). Sedangkan pada Gambar 1(b) menunjukkan vektor diagram arus yang tidak seimbang. Di sini terlihat bahwa penjumlahan ketiga vektor arusnya (I_R , I_S , I_T) tidak sama dengan nol sehingga muncul sebuah besaran yaitu arus netral (I_N) yang besarnya bergantung dari seberapa besar faktor ketidakseimbangannya. Menurut IEC, besarnya

ketidakseimbangan tegangan bisa dinyatakan dengan

$$\text{Faktor ketidakseimbangan} = \frac{V_2}{V_1} \times 100\%$$



Gambar. 2.4 Komponen simetris tegangan.

Sedangkan menurut NEMA, besarnya ketidakseimbangan dihitung dengan cara berikut:

Faktor ketidakseimbangan bebang

$$(\%) = \frac{\text{Deviasi maksimum}(V_{ab}, V_{bc}, V_{ca}) \text{ dari rata-rata}}{\text{rata-rata dari } (V_{ab}, V_{bc}, V_{ca})}$$

Jangan menggunakan tegangan fasa-ke-netral karena adanya tegangan urutan nol bisa membuat hasilnya kurang akurat. Secara teoritis, definisi menurut IEC memberikan hasil yang lebih akurat dibanding definisi NEMA.

2.4.2 Penyaluran Daya pada Keadaan Arus Seimbang

Misalkan daya sebesar P disalurkan melalui suatu saluran dengan penghantar netral. Apabila pada penyaluran daya ini arus-arus fasa dalam keadaan seimbang, maka besarnya daya dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$P = 3 [V] [I] \cos \phi \dots\dots\dots (2.10)$$

Daya yang sampai ujung terima akan lebih kecil dari P karena terjadi penyusutan dalam saluran. Penyusutan daya ini dapat diterangkan dengan menggunakan diagram fasor tegangan saluran model fasa tunggal seperti pada Gambar di bawah ini :

$$P' = 3 [V'] [I] \cos \phi' \dots\dots\dots (2.11)$$

Selisih antara P pada persamaan (2.10) dan P' pada persamaan memberikansusut daya saluran, yaitu :

$$P_l = P - P' \dots\dots\dots (2.12)$$

$$= 3 [V] [I] \cos \phi - 3 [V'] [I] \cos \phi' \dots\dots\dots (2.13)$$

$$= 3 [I] \{ [V] \cos \phi - [V'] \cos \phi' \} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dengan R adalah tahanan kawat penghantar tiap fasa, oleh karena itu persamaan (2.15) berubah menjadi

$$\{ [V] \cos \phi - [V'] \cos \phi' \} = [I] R \dots\dots\dots (2.15)$$

2.4.3 Penyaluran Daya pada Keadaan Arus Tidak Seimbang

Jika [I] adalah besaran arus fasa dalam penyaluran daya sebesar P pada keadaan seimbang, maka pada penyaluran daya yang sama tetapi tidak seimbang besarnya arus-arus fasa dapat dinyatakan dengan koefisien a, b, dan c adalah sebagai berikut :

$$[I_R] = a[I] \dots\dots\dots (2.17)$$

$$[I_S] = b[I] \dots\dots\dots (2.18)$$

$$[I_T] = c[I] \dots\dots\dots (2.19)$$

Dengan IR, IS, dan IT berturut adalah arus fasa R, S dan T. Telah disebutkan di atas bahwa faktor daya ketiga fasa dianggap sama walaupun besarnya arus berbeda-beda. Dengan anggapan seperti ini besarnya daya yang disalurkan dapat dinyatakan sebagai:

$$P = (a+b+c) [V] [I] \cos \phi \dots\dots\dots (2.20)$$

Apabila persamaan (2.19) dan persamaan (2.20) menyatakan daya yang besarnya sama, maka dari kedua persamaan tersebut dapat diperoleh persyaratan koefisien a, b dan c adalah : $a + b + c = \dots\dots\dots (2.21)$

Dengan tanggapan yang sama, arus yang mengalir di penghantar netral dapat dinyatakan sebagai :

$$I_N = I_R + I_S + I_T \dots\dots\dots (2.22)$$

$$= [I] \{ a + b \cos (-120) + j.b.\sin (-120) + c.\cos (-120) + j.c.\sin (120) \} \dots\dots (2.23)$$

$$= [I] \{ a - (b + c) / 2 + j (c - b) \sqrt{3} / 2 \} \dots\dots\dots (2.24)$$

Sudut daya saluran adalah jumlah sudut pada penghantar fasa dan penghantara netral adalah :

$$P' = \{ [I_R^2] + [I_S^2] + [I_T^2] \} \cdot R + [I_N^2] \cdot R_N \dots \dots \dots (2.25)$$

$$= (a^2+b^2+c^2) [I]^2 R + (a^2+b^2+c^2 - ab - ac - bc) [I_N]^2 R_N \dots \dots (2.26)$$

Apabila persamaan (2.25) disubstitusikan ke persamaan (2.26) maka akan diperoleh :

$$P' = \{ 9-2(ab+ac+bc) [I]^2 R + (9-3(ab+ac+bc)) [I_N]^2 R_N \dots \dots (2.27)$$

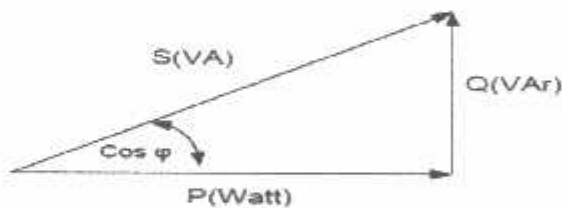
Persamaan (2.27) ini adalah persamaan susut daya saluran untuk saluran dengan penghantar netral. Apabila tidak ada penghantar netral maka kedua ruas kanan akan hilang sehingga susut daya akan menjadi :

$$P' = \{ 9-2(ab+ac+bc) [I]^2 R \dots \dots \dots (2.28)$$

2.4.4 Faktor Daya

Pengertian faktor daya ($\cos \phi$) adalah perbandingan antara daya aktif (P) dan daya semu (S). Dari pengertian tersebut, faktor daya tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Faktor daya} &= (\text{Daya Aktif} / \text{Daya Semu}) \\ &= (P / S) \\ &= (V.I \cdot \cos \phi / V.I) \\ &= \cos \phi \end{aligned}$$



$$\text{Daya Semu} = V.I (VA) \dots \dots \dots (2.29)$$

$$\text{Daya Aktif} = V.I \cos \phi (\text{Watt}) \dots \dots \dots (2.30)$$

$$\text{Daya Reaktif} = V.I \sin \phi (VAr) \dots \dots \dots (2.31)$$

2.4.5 Losses Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral

Akibat pembebanan di tiap phasa yang tidak seimbang, maka akan mengalir arus pada penghantar netral. Jika di hantaran pentanahan netral terdapat nilai tahanan dan dialiri arus, maka kawat netral akan bertegangan yang menyebabkan tegangan pada trafo tidak seimbang. Arus yang mengalir di sepanjang kawat netral, akan menyebabkan rugi daya di sepanjang kawat netral sebesar :

$$P_N = I_N^2 R_N \dots\dots\dots (2.35)$$

Dimana :

P_N = Losses yang timbul pada penghantar netral (watt)

I_N = Arus yang mengalir melalui kawat netral (Ampere)

R_N = Tahanan pada kawat netral (Ohm)

2.4.6 ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA TRAF0

Dengan menggunakan persamaan (2.42) dan dengan berdasarkan data pada tabel (4.2) kita dapat menentukan arus rata-rata sebagai berikut :

$$I_R = 223,1$$

$$I_S = 165$$

$$I_T = 90,6$$

$$i_{\text{rata rata}} = \frac{I_R + I_S + I_T}{3}$$

$$i_{\text{rata rata}} = \frac{223,1 + 165 + 90,6}{3}$$

$$i_{\text{rata rata}} = 159,57$$

2.4.7 Rugi-rugi Daya Dan Jatuh Tegangan

Bila semua kawat jaringan terdiri dari bahan dan ukuran yang sama dengan tahanan kawat R_k maka rugi-rugi daya pada jaringan distribusi tiga fasa dapat ditulis dalam bentuk :

$$\Delta P = I_R^2 \cdot R_k + I_S^2 \cdot R_k + I_T^2 \cdot R_k + I_0^2 \cdot R_k \dots\dots\dots (2-13)$$

ΔP = rugi-rugi daya total pada jaringan (watt)

R_k = resistansi kawat jaringan (Ohm)

I_R, I_S, I_T, I_0 = besar arus pada masingmasing kawat (A)

2.4.8 METODE NEWTON REPSON

Proses yang dilakukan adalah membandingkan antara daya yang ditempatkan berdasarkan data ($P_{k,sched}$ dan $Q_{k,sched}$) dengan daya hasil perhitungan perhitungan ($P_{k,calc}$ dan $Q_{k,calc}$) menggunakan persamaan (2.19) dan (2.20) diatas. Selisi daya yang ditetapkan dan perhitungan (ΔP_k dan ΔQ_k) dihitung dengan persamaan :

$$\Delta P_k = P_{k,sched} - P_{k,calc} \dots\dots\dots(2.21)$$

$$\Delta Q_k = Q_{k,sched} - Q_{k,calc} \dots\dots\dots(2.22)$$

Selisi daya dihitung dengan persamaan (2.21) dan (2.22) digunakan untuk mengitung nilai perubahan parameter tegangan bus, yaitu $\Delta|V_k|$ dan $\Delta|\delta|$, yaitu dengan menggunakan elemen jacobian, sehingga koreksi terhadap nilai parameter tegangan yang telah ditetapkan nilai awal sebelumnya. Elemen jacobian sendiri merupakan turunan persial P dan Q terhadap masing-masing variabel pada persamaan (2.19) dan (2.20), yang dalam bentuk matriks dituliskan sebagai

$$\text{beriku} \begin{bmatrix} \Delta P_1 \\ \dots \\ \Delta P_{n-1} \\ \Delta Q_1 \\ \dots \\ \Delta Q_{n-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{\partial P_1}{\partial V_1} & \frac{\partial P_1}{\partial V_1} & \frac{\partial P_1}{\partial \delta_1} & \frac{\partial P_1}{\partial \delta_{n-1}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial P_{n-1}}{\partial V_1} & \frac{\partial P_{n-1}}{\partial V_{n-1}} & \frac{\partial P_{n-1}}{\partial \delta_1} & \frac{\partial P_{n-1}}{\partial \delta_{n-1}} \\ \frac{\partial Q_1}{\partial V_1} & \frac{\partial Q_1}{\partial V_{n-1}} & \frac{\partial Q_1}{\partial \delta_1} & \frac{\partial Q_1}{\partial \delta_{n-1}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial Q_{n-1}}{\partial V_1} & \frac{\partial Q_{n-1}}{\partial V_{n-1}} & \frac{\partial Q_{n-1}}{\partial \delta_1} & \frac{\partial Q_{n-1}}{\partial \delta_{n-1}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta v_1 \\ \dots \\ \Delta v_{n-1} \\ \Delta \delta_1 \\ \dots \\ \Delta \delta_{n-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J_1 & J_1 \\ J_1 & J_4 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.23)$$

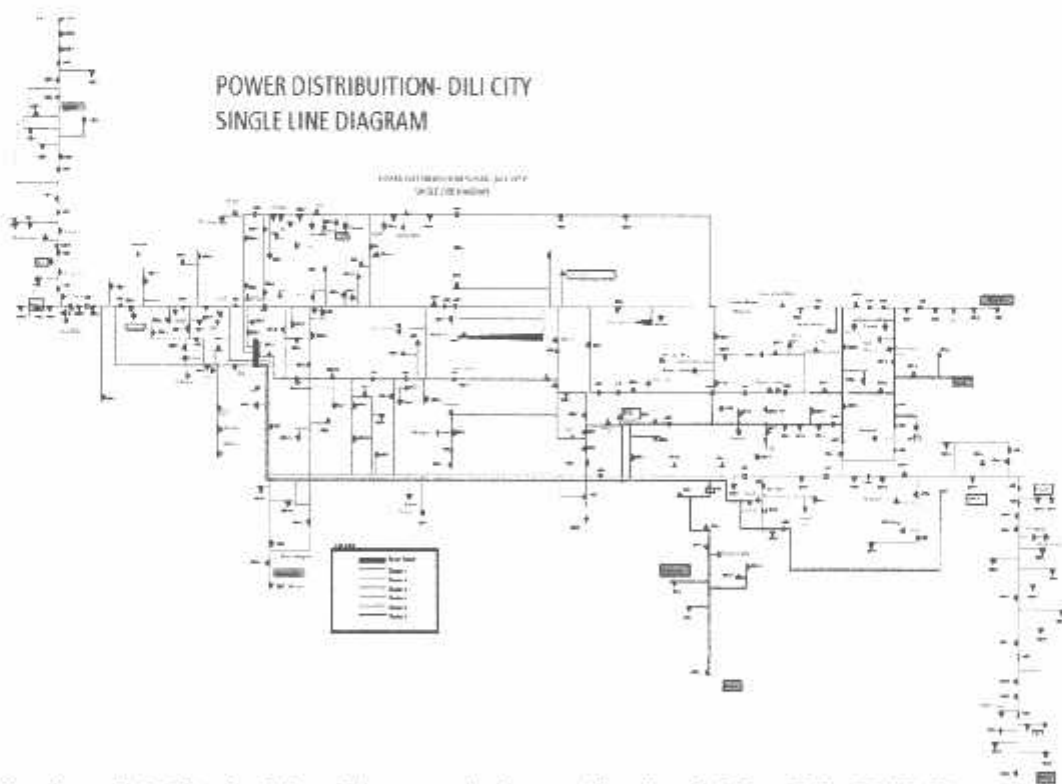
Perubahan nilai tegangan bus dijumlahkan dengan nilai tegangan bus sebelumnya, yang kemudian nilai tegangan bus terbaru ini digunakan untuk menghitung kembali daya $P_{k,calc}$ dan $Q_{k,calc}$. Proses ini terus berulang, hal inilah yang disebut iterasi hingga mencapai kondisi dimana nilai perubahan daya ΔP dan ΔQ konvergen mencapai suatu nilai minimum yang telah ditentukan (berkisar 0,001 hingga 0,0001 pu)

BABA III

DATA PENYULANG DISTRIBUSI 20 kv PLN DI AREA KOTA DILI DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data–Data Di PT. PLN DILI TIMOR-LESTE

PLN Timor-Leste / *Electricidade de Timor Leste (EDTL)* kota Dili merupakan Area pelayanan jaringan yang disuplay dari gardu Induk Dili dengan kapasitas 63 MVA . Memiliki 6 penyulang yang tersebar di kota. Jumlah trafo distribusi yang terdapat pada semua penyulang sebanyak 227 Trofo Distribusi, jumlah panjang keseluruhan penyulang 204.931km, jumlah kapasitas beban terpasang sebesar 43.715 Kva dan 47.545 pelanggan. Sistem distribusi PLN Timor leste Area kota Dili merupakan jaringan sistem distribusi pola *radial* seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Single Line Diagram jaringan distribusi 20kv PT. PLN Kota Dili Timor-Les

3.2 Metodologi Penelitian Tempat Penelitian

Tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian dan pengambilan data yaitu di sistem G.I PLN DILI TIMOR LESTE (EDTL)

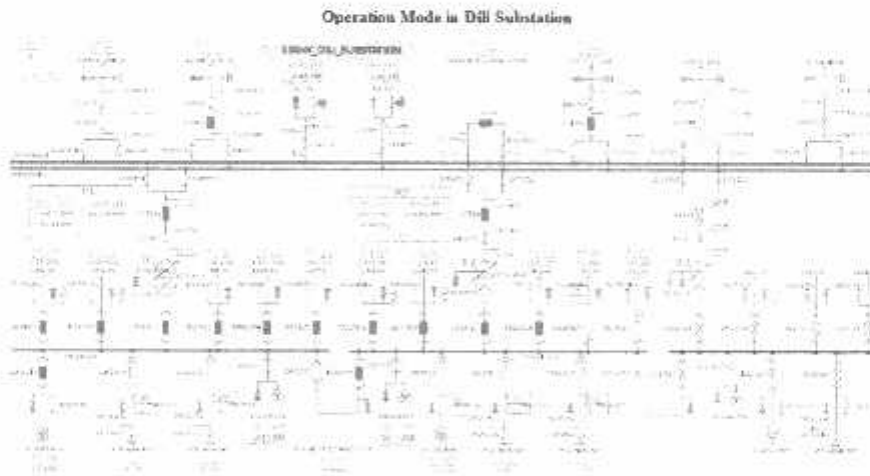
3.2 a Data Beban, Panjang Salurang Dan Jumlah Trafo Penyulang Kota Dili

No	Feeder	Total Length	Total Trafo	Total Load kVA
1	I	1.364 Poles	51	7605
		75.020 kmm		
2	II	1.226 Poles	60	9160
		67.430 kmm		
3	III	251 Poles	32	8685
		13.806 kmm		
4	IV	292 Poles	31	7265
		16.060 kmm		
5	V	275 Poles	24	4560
		15.125 kmm		
6	Express	318 Poles	29	6440
		17.490 kmm		
TOTAL POLES		3.726 Poles	227	
		204.981 kmm		
TOTAL k V A				43715

Tabel 3.2 Data Beban Penyulang kota Dili

3.2.B Data single line gardu induk kota Dili Timor-leste

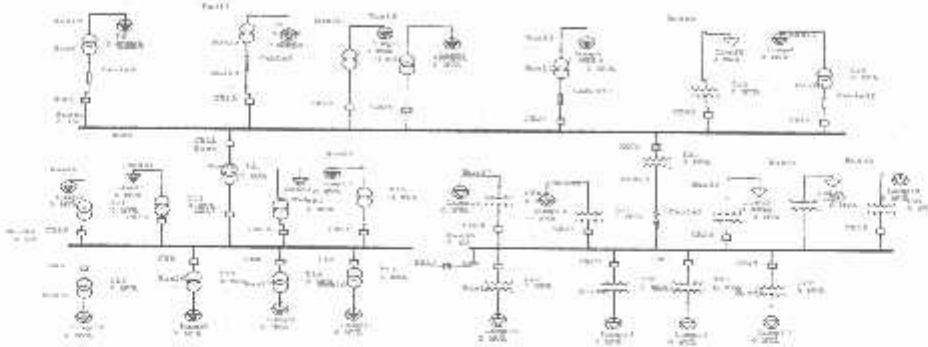
Gardu induk kota Dili memiliki daya sebesar 63MVA dan mensuplai daya listrik dari PLTD hera dan PLTD betano.



Gambar 3.3 Data gardu induk kota Dili

3.2,C Gambar single line gardu induk kota Dili Timor-lesti menggunakan ETAP

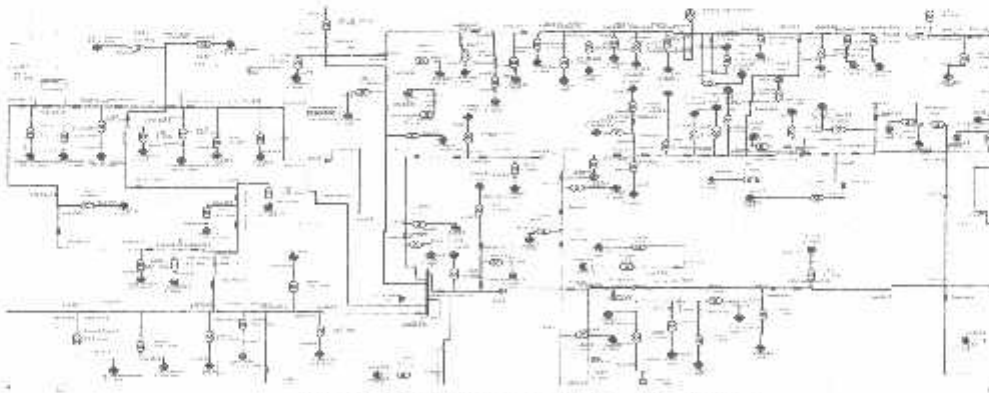
Gardu induk kota Dili memiliki daya sebesar 63MVA dan mensuplai daya listrik dari PLTD heru dan PLTD betano.



Gambar 3.4
Pemodelan sistem jaringan distribusi menggunakan *ETAP Power Station 12.6.0 Single Line diagram*

3.2 D Gambar single line ETP Pemodelan sistem menggunakan *ETAP Power Station*

Pemodelan sistem distribusi dilakukan dengan cara Menggambar Single line Diagram pada software *ETAP Power Station* berdasarkan gambar single line dan data pada PT. PLN KOTA DILI TIMOR LESTE seperti pada gambar.

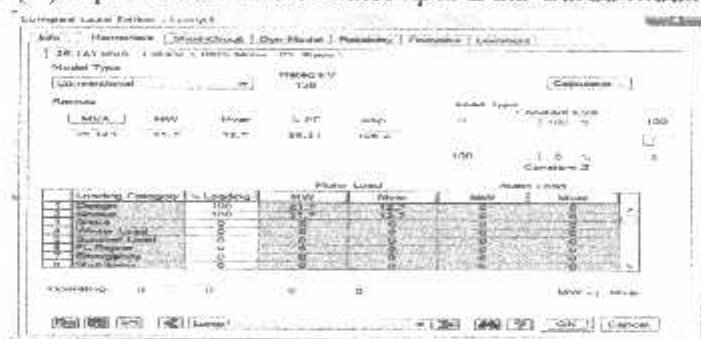


Gambar 3.5 Data gardu induk kota Dili

- a) **Input Data Sistem Pada ETAP Power Station**
Input data gardu induk seperti pada



Gambar 3.6(a) Input Data Transformator *Input* Data Gardu Induk Dili (Camca)



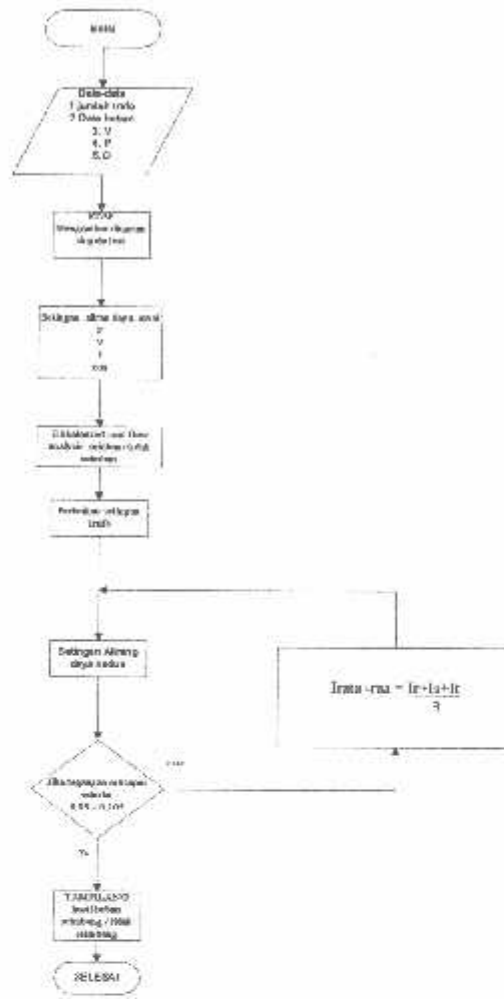
Gambar 3.6 (b) Input Data Trafo Step down 20kv/380

- c) **Input Data beban tidak seimbang seperti pada gambar 3.6**



Gambar 3.6(d) Input Data Beban tidak seimbang

3.3 Flowchart



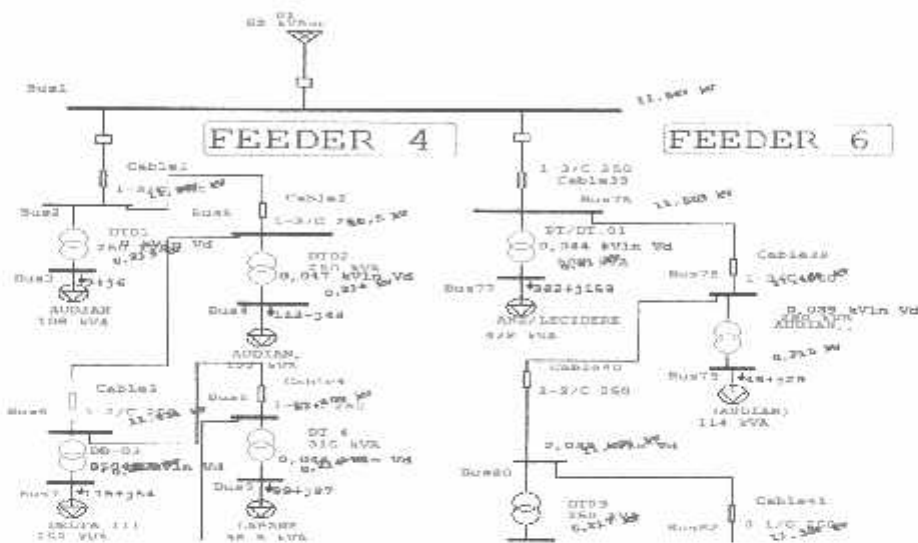
Gambar 3.7 Flowchart

BAB IV

ANALISA DAN HASIL

4.1. Analisa Ketidakseimbang Beban Sebelum Diseting

4.1 (A) Analisa Beban dan Rugi (*Losses*) Trafo Dan Saluran Sebelum Diseting

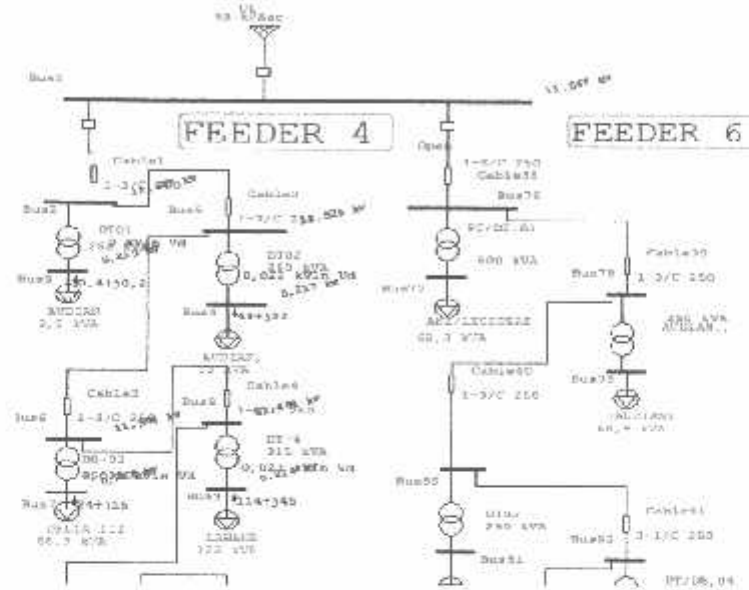


Gambar 4.1.A analisa ketidakseimbangan bebng pada feecder 4 dan feeder
 Gambar 4.1 B untuk perhitungan hasil imput untuk masukan data pada awal untuk di
 seting .



Gambar 4.1 b (a) imput perhitungan sebelum di seting unbalance
 gambar 4.1 b (b) imput perhitungan sesudah di seting balance

4.1. B . Analisa ke tidakseimbangan beban pada feeder 4 sebelum di seting



gambar 4.1 B. Single line feder 4 sebelum di seting/mengatasi

Tabel 4.1 B Data hasil simulasi rugi rugi saluran pada feeder 4 yang sebelum di seting

No	CKTBranch	ID	phase	Pm -To Bus		Pn -from Bus		Losses		Vd		Ampere	
				mw	mvar	mw	mvar	kw	kwvar	%Bus Voltage	% Drop	In	Vm winding
1.	Chie 1	A	1,225	0,523	-1,225	-0,523	0,0	0,0	100,0	100,0	0,00	0,00	
		B	1,192	0,578	1,192	0,578	0,0	0,0	100,0	100,0	0,00	0,00	
		C	1,162	0,522	-1,161	-0,522	0,0	0,0	100,0	100,0	0,00	0,00	
2.	trafo AUDIAN	A	0,015	0,009	-0,015	-0,011	0,0	-1,1	99,3	98,0	1,23	0,0	
		B	0,018	0,009	-0,016	-0,008	1,8	1,4	99,3	98,2	1,05	0,0	
		C	0,017	0,012	-0,018	-0,010	-1,4	1,6	99,3	98,0	1,77	0,0	
3.	trafo FEEDER 21	A	0,028	0,019	-0,022	-0,012	-1,8	7,1	94,3	91,9	2,33	0,0	
		B	0,028	0,015	0,029	-0,019	-3,3	-3,5	94,4	91,7	2,77	0,0	
		C	0,028	0,009	0,020	-0,009	6,2	0,1	94,3	92,8	1,51	0,0	
4.	trafo CENTRAL HO 1	A	0,047	0,018	-0,047	-0,017	-0,2	1,5	93,4	90,7	2,61	0,0	
		B	0,049	0,017	-0,047	-0,015	2,3	2,5	93,4	90,7	2,75	0,0	
		C	0,049	0,020	-0,049	-0,015	0,4	-4,1	93,7	90,9	2,80	0,0	
5.	trafo DB 03	A	0,044	0,020	-0,041	-0,015	3,0	8,6	99,2	97,0	2,16	0,0	
		B	0,036	0,024	-0,041	-0,022	-4,0	1,9	99,2	96,3	2,9	0,0	
		C	0,036	0,015	-0,033	-0,018	3,3	-2,9	99,2	96,9	2,34	n.n	
6.	trafo DB 6	A	0,050	0,024	-0,045	-0,011	5,2	12,4	97,5	94,0	3,5	0,0	
		B	0,034	0,031	-0,043	-0,028	-8,7	3,0	97,6	91,9	3,65	0,0	
		C	0,028	0,014	0,030	0,020	6,5	6,2	97,6	93,7	3,81	0,0	

Tabel 4.1 C

Data hasil simulasi trafo feeder 4 ketidakseimbang beban sebelum di seting.

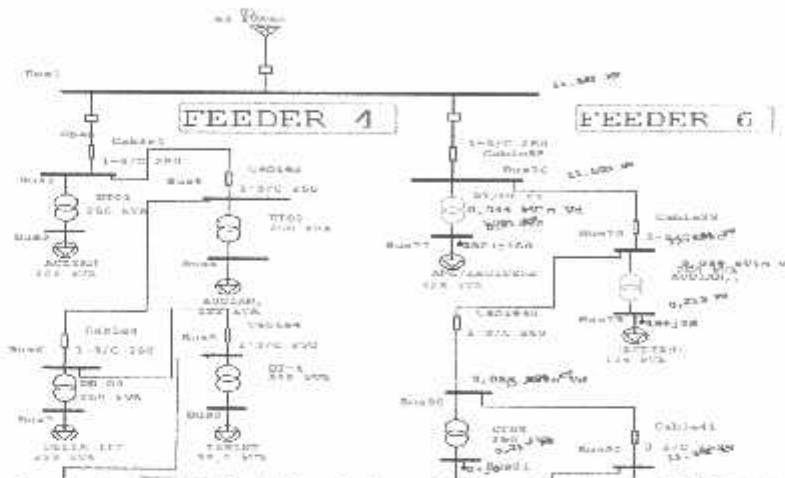
NO	BUS						BUS LOAD		
	BUS ID	Conn.		KV	RATED AMP		Mvar (Q)	AMP (I)	PF%
					PHASE	MW (P)			
1	Bus1	3-Phase	Swing	20,000	1	1,225	0,523	115,4	84
					B	1,192	0,578	114,8	84
					C	1,161	0,522	110,3	87
						3,578			
2	Bus2	3-Phase	Load	20,000	1	-1,225	-0,523	115,4	83
					B	-1,192	-0,578	114,8	87
					C	-1,161	-0,522	110,3	89,2
3	Bus3	3-Phase	Load	0,380	1	0,003	0,002	15,0	80
					B	0,004	0,002	17,5	81
					C	0,003	0,002	16,6	80,1
						0,009			
4	Bus4	3-Phase	Load	0,380	1	0,034	-0,016	175,7	80
					B	-0,038	-0,011	182,5	80
					C	0,040	-0,016	204,5	70
						0,036			
5	BUS 5	3-Phase	Load	20,000	1	-0,217	-0,018	115,1	80
					B	-1,184	-0,573	114,4	90
					C	-0,040	-0,517	110,0	91,3
6	BUS 6	3-Phase	Load	20,000	1	-1,178	-0,502	111,8	83
					B	-1,139	-0,555	110,6	86
					C	-1,113	-0,495	106,3	91,4

Dari tabel 4.1 B dan 4.1 C Hasil analisa ketidakseimbangan beban seluruh trafo dan saluran pada feeder 4 sebelum setingan dan Rugi-rugi daya saluran trafo, untuk daya aktif sebesar 248.5 KW dan daya reaktif sebesar 313.8 Kvar. Rugi rugi tegangan untuk Trafo 1 fasa R=1.23%V S=1,05%V T=1.27%V . Trafo Audian = fasa R =1,23%V S=1.05%V T=1.27%V Trafo lecidere 21 = fasa R=2.33%V S=2.77%V T=1.51%V Trafo sentral hotel Fasa R=2.61%V S= 2,75%V T=2.80%V Trafo DB 03 fasa R=2 .16%V S=2.90%V T=2.34%V Trafo DB 06 fasa R=3.50%V S=5.65%V T=3.81%V.

Tabel 4.1 c adalah hasil analisa beban yang belum sama karena power faktornya masih belum di atas nilai rata-rata, untuk bus 1 R=84% S=84% T=87% BUS 2 FASA R=83% S=87% T=89,2% Bus 3 fasa R= 80 % S=81% T=80.1% untuk bus 4 fasa R=80% S=80% T=70% BUS 5 Fasa R=80% S=90% T=91.3% BUS 6 Fasa R=83% S=86% T=91.4%, dan antara beban MW dengan MVAR juga belum seimbang/belum sama.

4.2 .A Analisa ketidakseimbang Beban feeder 6 rugi (losses) Trafo Dan saluran sebelum di seting

4.2.B Analisa Beban feeder 6 rugi (losses) Trafo Dan saluran sebelum Di seting



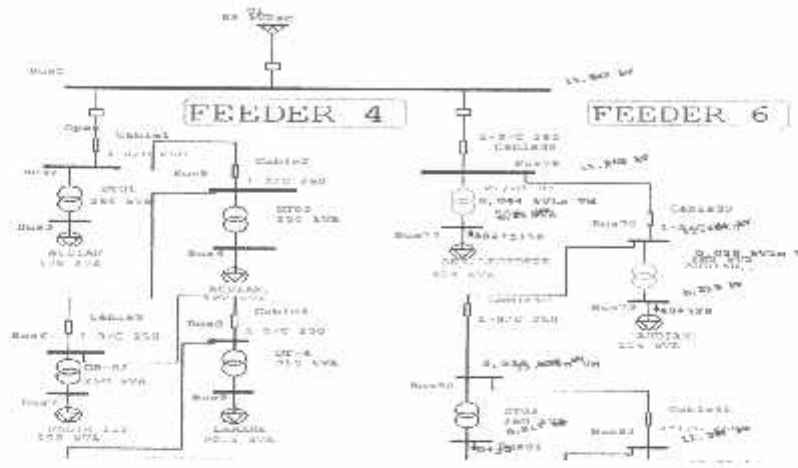
Gambar 4. 5. analisa ketidakseimbang beban feeder 6 sebelum diseting

Tabel.4.2 a.Data hasil analisa ketidakseimbang beban pada feeder 6 sebelum diseting

NO	ID BUS	bus				load bus	
		KV	PHASE	MW ((P)	MVAR	% PF	AMPER
1.	BUS 1	20.000	A	1.086	0.584	81.7	87.7
			B	1.036	0.557	80.1	88.1
			C	1.092	0.532	82.9	88.9
				3.212			
2.	BUS 76	20.000	A	-1.081	-0.591	81.7	107.7
			B	-1.031	-0.555	85.1	101.8
			C	-1.0881	0.532	80.9	105.2
				-3.2001			
3.	BUS 77	0.380	A	0.143	-0.054	84.0	766.7
			B	0.113	0.071	83.7	638.9
			C	-120	0.033	76.4	588.0
				-120.282			
4.	BUS 78	20.000	A	-940	-0.0508	84.1	93.1
			B	-0.921	-0.071	83.1	91.2
			C	0.94	0.033	82.9	92.2
				-0.99911			
5.	BUS 79	0.300	A	-0.015	0.011	81.5	84.0
			B	0.016	0.008	80.2	82.5
			C	-0.010	0.01	80.2	86.8

Dari tabel 4.2 a data hasil analisa yang sebelum mengatasi semua beba tidak sama dan pwer factor pun tidak sma seperti di tabel ini semua power factor menurun di ats rata rat bus dan trafo yang power faktornya belum sama yaitu Bus 1 Fasa RST 81,7 .80,1,82,9 berbeda ya itu nilai di bawa rata rata semua dan sebaliknya semua bas hampir sama yang power faktornya menurun di atas rata ratanya.

4.3 Analisa beban tidak seimbang pada feeder 6 rugi (losses) trafo dan saluran pada feeder 6 sebelum di seting



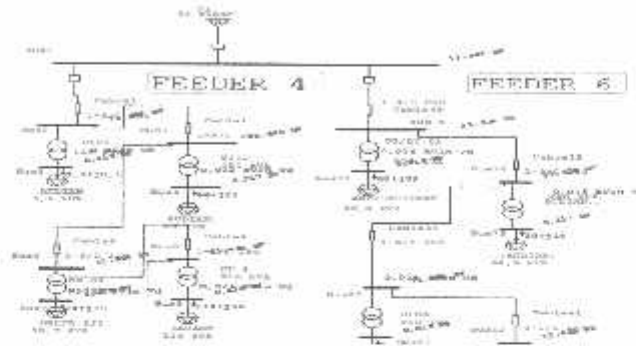
Gambar single line feeder 6. b. sebelum di seting nilai rugi rugi trafo dan saluran

Tabel 4.b Data hasil feeder 6 rugi rugi saluran dan trafo sebelum megatsi /seting

NO	ID	PHASE	BUS				BUS LOAD						
			From Bus Flow		To Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd In Vung	aper wiring	
			MW	MVAR	MW	MVAR	KW	KVAR	From	To			
CABLE													
	A		1.023	0.394	-1.081	-0.391	4.1	2.6	100.0	99.6	0.39	0.00	
	B		1.035	0.357	-1.011	-0.344	3.7	2.3	100.0	99.6	0.37	0.00	
	C		1.095	0.532	-1.088	-0.529	4.0	2.5	100.0	99.6	0.38	0.00	
2. LECDRE													
	A		0.028	0.018	0.030	-0.012	-1.8	7.1	94.3	91.9	2.33	0.00	
	B		0.018	0.015	0.022	-0.019	-3.3	-3.4	91.4	91.7	2.77	0.00	
	C		0.026	0.009	0.020	-0.009	-6.2	-6.1	94.3	92.8	1.51	0.00	
3. DB.6													
	A		0.050	0.024	0.045	0.011	5.2	12.4	97.2	94.0	3.50	0.00	
	B		0.034	0.031	-0.041	-0.028	-8.7	3.0	87.6	91.9	3.65	0.00	
	C		0.036	0.034	-0.039	-0.026	-6.5	6.2	97.6	93.7	3.81	0.00	
4. DB.13													
	A		0.025	0.020	-0.029	-0.018	-2.9	1.8	95.7	92.0	3.68	0.00	
	B		0.025	0.012	-0.022	-0.015	2.7	-2.6	95.8	92.8	2.95	0.00	
	C		0.012	0.016	-0.029	-0.011	2.6	5.4	94.7	93.1	2.63	0.00	
2. DB.14													
	A		0.044	0.018	0.044	0.028	-1.9	9.2	95.4	90.3	5.11	0.00	
	B		0.047	0.021	0.048	0.033	0.5	0.9	95.6	90.3	5.26	0.00	
	C		0.036	0.026	-0.049	-0.024	6.7	-4.6	95.5	91.2	4.23	0.00	
6. DT3													
	A		0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	98.9	98.9	0.02	0.00	
	B		0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	99.0	98.9	0.03	0.00	
	C		0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	99.0	99.0	0.00	0.00	

Dari hasil 4.b Data hasil analisa rugi rugi saluran dan trafo untuk sebelum mengatsi KW =194 %V KVAR =241% V Untuk cable 1 fasa R=0.39%V ,R=0.37%V T=38% dan untk trafo 2 lecidere fasa R =2.33% V fasa S=2.77 T=1.51%V Trafo 3 DB 6 fasa R=3.50%V S=3.65%V T=3.81%V Trafo 4 DB 13 fasa R=3.68%V ,S=2.95% T=2.63%V untuk trafo DB 14 fasa R=3.14%V S=3.26%V T=4.25%V untuk Trafo DT 3 fasa R =0.02%V S=0.03%V T=0.00%V.

4.4 .Data single line Analisa Beban ketidakseimbangan beban feeder 4 feeder dan rugi (losses) aliran Daya yang belum sting untuk mencapai standar internasional 95 sampai 100,5 standar internasional



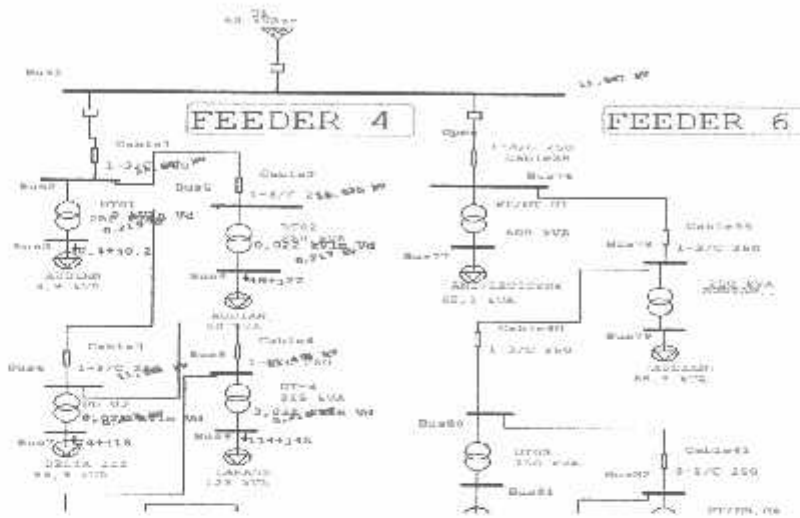
Gamban4.d single linear (4,6) feede untuk setingan mencapai stndar 0,95-100,5 pu

Tabel :4.d Data hasil simulasi low flow seblum di seting untuk standar pemakainya

Bus ID	Nominal kV	Area Rating	Type	Voltage
Bus23	0.38	0	Load	92.97
Bus24	20	0	Load	94.77
Bus25	0.38	0	Load	93.81
Bus26	20	0	Load	94.53
Bus27	0.38	0	Load	93.23
Bus28	20	0	Load	93.23
Bus29	0.38	0	Load	94.22
Bus30	0.38	0	Load	93.55
Bus31	20	0	Load	93.99
Bus32	0.38	0	Load	90.42
Bus33	0.38	0	Load	93.77
Bus34	20	0	Load	92.98
Bus35	0.38	0	Load	93.55
Bus36	0.38	0	Load	90.85
Bus37	20	0	Load	93.36
Bus38	0.38	0	Load	91.52
Bus39	20	0	Load	93.17
Bus40	0.38	0	Load	91.8
Bus41	20	0	Load	92.99
Bus42	0.38	0	Load	92.84
Bus43	20	0	Load	92.06
Bus44	0.38	0	Load	90.73
Bus45	20	0	Load	92.68
Bus46	0.38	0	Load	89.6
Bus47	0.38	0	Load	91.82
Bus48	20	0	Load	91.82
Bus49	0.38	0	Load	92.54
Bus50	20	0	Load	92.41
Bus51	0.38	0	Load	92.3
Bus52	0.38	0	Load	86.64
Bus53	20	0	Load	90.03
Bus54	0.38	0	Load	92.2

Dari tabel 4.d adalah hasil sumulasi load flow untuk mencapai standar internasional 0.95-100.05 dari bus 33 yaitu 92,97 V BUS 34 94.77, BUS 35 -93.81 BUS =94.53 BUS 36=93.23 V bus 37 =93,22V bus 38=94.22V bus 39=93.55V bus 40=93.99V bus 41=90.42V,bus 42=93.77 V bus 43=92.98V bus 44=93.55V bus 45=90.85V bus 46=93.36V bus 47=91.52V bus 48=93.17V bus 49=91.8V bus 5092.99V bus 51=92.84 bus 52=92,06V bus 53=90.73V bus54=92.68V bus 55=89.6V bus 5691.82V bus 56=91,82V bus 57=92.54V bus58=92.41V Bus 59=92.3V bus 60=86.64 V bus 61= 90.03V bus 62= 92.2V

4.5 a Data hasil Analisa beban tidak seimbang pada feeder 4 sesudah Di seting/ sesudah mengatsai



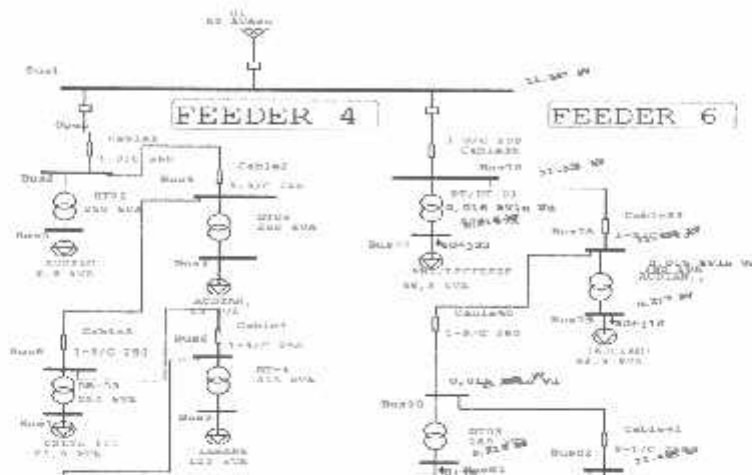
Gambar 4.6.a single line feeder 4 sesudah di seting

Tabel 4.6.a Analisa beban tidak seimbang feeder 4 sesudah seting

No	BUS ID HAS	BUS		BUS LOAD			
		KV	Rated AMP	MW(P)	MVAR(Q)	AMP(I)	PF (%)
1.	BUS 1	20.000	A	0.833	0.427	81.1	89.0
				0.833	0.427	81.1	89.0
				0.833	0.427	81.1	89.0
2.	BUS 2	20.000	A	0.828	0.427	81.1	89.0
				0.833	0.427	81.1	89.0
				0.833	0.427	81.1	89.0
3.	BUS 3	20.380	A	0.000	0.000	0.6	91.0
				0.000	0.000	0.6	91.0
				0.000	0.000	0.6	91.0
4.	BUS 4	20.160	A	-0.018	-0.007	81.1	91.1
				0.038	0.007	81.1	91.1
				-0.018	-0.007	81.1	91.1
5.	BUS 5	20.000	A	-0.531	-0.425	81.0	89.0
				0.531	-0.425	81.0	89.0
				-0.531	-0.425	81.0	89.0
6.	BUS 6	20.000	A	-0.612	-0.410	79.0	89.0
				0.612	-0.410	79.0	89.0
				-0.612	-0.410	79.0	89.0

Tabel 4.6.a hasil analisa beban tidak seimbang pada feeder 4 sesudah seting dan nilai power factor dan nilai rata rata sudah seimbanya itu pf. Bus R.S.T 1=89.0 % bus 2 R.S.T=89,0% bus 3 R.S.T=91,0% bus4 R.S.T= 491,1 bus 5R.S.T=91,1% bus 6 R.S.T=89,0% bus 6 R.S.T=89,0%V

4.5.C Data hasil Analisa beban tidak seimbang pada feeder 6 sesudah di seting/ sesudah mengatasi



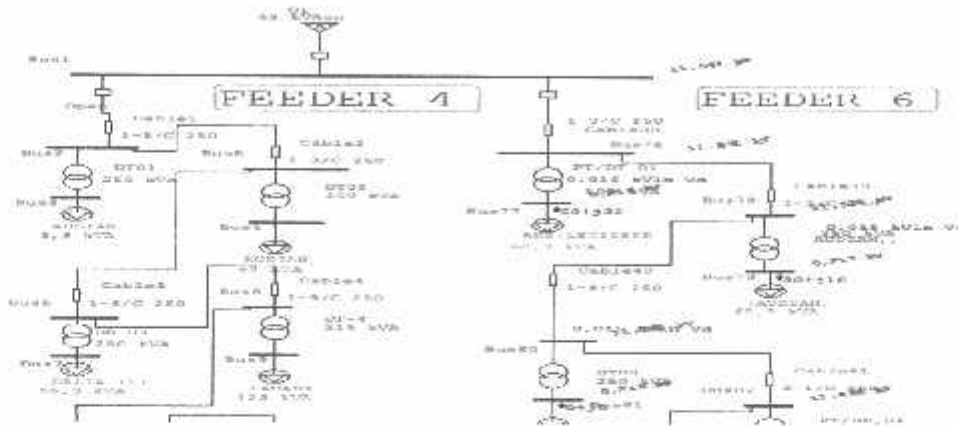
Gambar.5.5 single line feeder 6 sesudah di seting pada beban

Tabel 5.5 hasil simulasi beban beban se imban sesudah mengatasi / di seting

ID	BUS				Bus load				
	NO	BUS	PHASE	RATED AMPER	MW(P)	MVAR(Q)	AMPER(I)	PF(%)	
1.	BUS 1	PHASE	SWING	20.000	A	0,472	0,262	46,7	87,5
					B	0,472	0,262	46,7	87,5
					C	0,472	0,262	46,7	87,5
2.	BUS 2	PHASE	LOAD	20.000	A	-0,471	-0,261	46,7	87,5
					B	0,471	-0,261	46,7	87,5
					C	-0,471	-0,261	46,7	87,5
3.	BUS 3	PHASE	LOAD	0.380	A	0,020	-0,011	104,2	88,6
					B	0,020	-0,011	102,4	88,6
					C	0,020	-0,011	102,4	88,6
4.	BUS 4	PHASE	LOAD	20.000	A	0,0450	-0,249	44,7	87,5
					B	0,0450	-0,249	44,7	87,5
					C	0,0450	-0,249	44,7	87,5
5.	BUS 5	PHASE	LOAD	0.380	A	0,010	-0,005	57,7	88,6
					B	0,010	-0,005	57,7	88,6
					C	0,010	-0,005	57,7	88,6
6.	BUS 6	PHASE	LOAD	20.000	A	-0,439	-0,243	43,7	87,5
					B	-0,439	-0,243	43,7	87,5
					C	-0,439	-0,243	43,7	87,5

Tabel 5.5 data hasil sesudah analisa power factor sesudah di atasi rata rata pf untuk bus 1 R,S,T = 87,5% bus 2 R,S,T= 87,5% untuk bus R,S,T=88,6% untuk bus 4 fasa R,S,T =87,5% untuk bus 5 fasa R,S,T=88,6% Untuk bus 6 fasa R,S,T=87,5%.

4.5.D Analisa Beban tidak seimbang rugi rugi (*Losses*) Trafo Dan Saluran pada feeder 6 Sesudah Diseting.



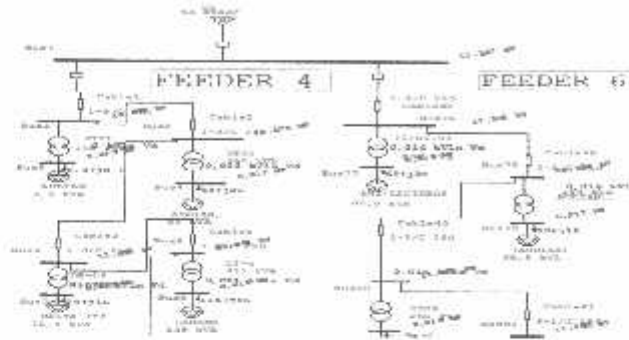
Gambar 5.4 single line bebang tidak feeder 6 sesudah di seting

Tabel 5.4 Data hasil simulasi pada feeder 6 dan rugi-rugi trafo dan salurang sesudah di seting .

CKT/Branch	NO	ID	PHAS	To Bus Flw		-from Bus Flw		Losses		%Bus Voltage		Vd % Drop	Impers burle
				MW	MVAI	MW	MVAI	KW	KV	from	TO		
1	CABLE	A	0.384	0.212	0.383	-0.21	0.4	0.3	100.0	99.9	0.14	0.00	
		B	0.381	0.212	0.383	-0.21	0.5	0.3	100.0	99.9	0.14	0.00	
		C	0.384	0.212	0.383	-0.21	0.5	0.3	100.0	99.9	0.14	0.00	
2	SG LECDL	A	0.014	0.008	-0.014	-0.008	0.2	0.6	97.9	96.7	1.21	0.00	
		B	0.014	0.008	-0.014	-0.008	0.2	0.6	97.9	96.7	1.21	0.00	
		C	0.014	0.008	-0.014	-0.008	0.2	0.6	97.9	96.7	1.21	0.00	
3	DB 6	A	0.018	0.010	-0.017	-0.009	0.2	0.7	99.1	97.2	1.86	0.00	
		B	0.018	0.010	-0.017	-0.009	0.2	0.7	99.1	97.2	1.86	0.00	
		C	0.018	0.010	-0.017	-0.009	0.2	0.7	99.1	97.2	1.86	0.00	
4	DB 13	A	0.016	0.009	-0.015	-0.008	0.2	0.6	98.4	96.7	1.71	0.00	
		B	0.016	0.009	-0.015	-0.008	0.2	0.6	98.4	96.7	1.71	0.00	
		C	0.016	0.009	-0.015	-0.008	0.2	0.6	98.4	96.7	1.71	0.00	
5	DB 14	A	0.002	0.004	-0.002	-0.004	0.1	0.3	98.3	97.8	0.46	0.00	
		B	0.002	0.004	-0.002	-0.004	0.1	0.3	98.3	97.8	0.46	0.00	
		C	0.002	0.004	-0.002	-0.004	0.1	0.3	98.3	97.8	0.46	0.00	
6	DT 03	A	0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	99.6	99.6	0.02	0.00	
		B	0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	99.6	99.6	0.02	0.00	
		C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.1	0.4	99.6	99.6	0.02	0.00	

Dari tabel 5.4 ini adal rugi rugi seluruh saluran dan trafo pada feeder 6 senilai kw 33.3%V dan kvar senila 22,8%V, Untuk kabel fasa R,S,T=0,14%V untuk trafo DG lecidere fasa R,S,T=1,21%V Untuk trafo DB 6 fasa R,S,T=1,86%V untuk trafo DB 13 fasa R,S,T=1,71% V untuk trafo DB 14 fasa R,S,T= 0,46%V untuk trafo DT03 fasa R,S,T=0,02%V

4.5.E Analisa Beban dan Rugi (Losses) Trafo Dan Saluran Sebelum Diseting da untuk mencapai standar pemakai /internasional untuk meranin etap laotflow mencapai standar internasional .



Gambar 5.5 single line lotflow untuk mencapai standar internasional 0,94 PU sampai 100,5 pu

Tabel 5.6 load flow sesudah seting untuk mencapai stndar internasional

no.	Bus ID	Nominal kV	Amp Rating	Type	Voltage
1	Bus33	0,38	0	Load	97,83
2	Bus34	20	0	Load	97,98
3	Bus35	0,38	0	Load	97,79
4	Bus36	20	0	Load	97,9
5	Bus37	0,38	0	Load	97,12
6	Bus38	20	0	Load	97,79
7	Bus39	0,38	0	Load	97,14
8	Bus40	20	0	Load	97,72
9	Bus41	0,38	0	Load	96,35
10	Bus42	20	0	Load	97,65
11	Bus43	0,38	0	Load	96,55
12	Bus44	20	0	Load	97,58
13	Bus45	0,38	0	Load	97,24
14	Bus46	20	0	Load	97,52
15	Bus47	0,38	0	Load	96,76
16	Bus48	20	0	Load	97,46
17	Bus49	0,38	0	Load	97,33
18	Bus50	20	0	Load	97,4
19	Bus51	20	0	Load	97,51
20	Bus52	0,38	0	Load	96,51
21	Bus53	0,38	0	Load	97,3
22	Bus54	20	0	Load	97,4
23	Bus55	0,38	0	Load	96,38
24	Bus56	0,38	0	Load	96,14
25	Bus57	20	0	Load	97,28
26	Bus58	20	0	Load	97,22
27	Bus59	20	0	Load	97,19
28	Bus60	0,38	0	Load	96,33
29	Bus61	0,38	0	Load	96,5
30	Bus62	20	0	Load	97,16

Tabel 5.6load flow sesudah di setinguntuk mencapai standar internasional yaitu 95,- 100.5 pu 1 untuk bus 33 97,24 V untuk bus34 =97,98V untuk bus 35 =97,79V untuk bus 36=97,9V untuk bus 37=97.12% untuk bus 38=97,79V untuk bus 39=96,35V untuk bus 40=97,72V untuk bus41 =96,35V untuk bus 42=97,65V utuk bus 43=96,55V untuk bus 44=97,58V untuk 45=97,24V untuk bus 46=97,52V untuk bus 47=96,76V untuk bus 48=97,46V untuk bus 49=97,33V untuk bus 50 97,4v untuk bus 51V dan sampai bus 62 niainya =97,16 V pada semua bus yang mengunakan warna pik ini adal marginal atau di atas nia stndar internasiona.

BAB V

KESIMPULANG

Dari hasil analisa ketidakseimbangan beban dan beban seimbang yang dilakukan pada trafo distribusi 63MVA dan mensuplai daya listrik dari PLTD heru dan PLTD betano.

Dan hasil analisa pada beban feeder 4 dan 6 sebelum seting kedua feeder tersebut mempunyai nilai jatuh tegangan %V dan (PF) tiap fasa tidak sama sedangkan sesudah melakukan setingan kedua feeder tersebut mempunyai nilai jatuh tegangan tiap fasa dan (power factor (PF)) sama untuk feeder 4 dan feder 6 sebelum feeder 4 seluruh trafo = kw 248.5%V kvar =313.3 dan feeder6 = kw 193.8 %V, kvar=241,1%V Sedangkan Daya, Amper Factor Daya sebelum diseting mempunyai nilai tidak sama sedangkan sesudah melakukan setingan mempunyai nilai yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] James J.Burke, *Power Distribution Engineering– Fundamentals And Applications*, New York: Marcel Dekker Inc., 1994.
- [2] Sudaryatno Sudirham, Dr., *Pengaruh Ketidak-seimbangan Arus Terhadap Susut Daya pada Saluran*, Bandung: ITB, Tim Pelaksana Kerja-sama PLN-ITB, 1991.
- [3] Sulasno, Ir., *Teknik Tenaga Listrik*, Semarang : Satya Wacana, 1991.
- [4] Abdul Kadir, *Transformator*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 1989.
- [5] *Power System Analysis by Hadi Saadat.pdf* - Google Drive hadi saadat Halaman 354

LAMPIRAN





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Telp.(0341) 551431 (Hunting), Fax (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II: Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp.(0341) 417636 fax (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Mario Da Costa Soares
NIM : 1212024
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : TEKNIK ENERGI LISTRIK
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV DI DILI - TIMOR LESTE DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ETAP**

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 18 Agustus 2016
Dengan Nilai : **77,5 (B+)**

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Anggota Penguji

Penguji I

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Penguji II

Ir. Teguh Herbasuki, MT
NIP.P. 1038900209



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 18 Agustus 2016

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Mario Da Costa Soares
NIM : 1212024
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV DI DILI - TIMOR LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP**

No	Materi Perbaikan	Keterangan
1	Penulisan (-satunya ,spasi dan lain lain	
2	Penulisan di rapikan	

Penguji I

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT
NIP.P. 1030100361

Dosen Pembimbing I

Ir. Irrine S Budi, ST, MT
NIP.P. 197706152005012002

Dosen Pembimbing II

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.P. 1018800190



PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 18 Agustus 2016

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

Nama : Mario Da Costa Soares
NIM : 1212024
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

Judul Skripsi : **ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV DI DILI - TIMOR LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP**

No	Materi Perbaikan	Keterangan
1	Perbaiki penetikannya	
2	Besar huruf di samakan sesuai aturan	
3	Bagian Tabel Perlu Diberi Uraian Supaya Jelas	
4	Tujuan dan kesimpulan di sinkronkan jadi 1	
5	Banyank tulisan yang salah, harap di perbaiki	

Penguji II

Ir. Teguh Herbasuki, MT
NIP.P. 1038900209

Dosen Pembimbing I

Ir. Irrine S Budi ST, MT
NIP.P. 10197706152005012002

Dosen Pembimbing II

Ir. Choirul Saleh, MT
NIP.P. 1018800190



**MONITORING BIMBINGAN SKRIPSI
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2015-2016**

Nama Mahasiswa : Mario Da Costa Soares
NIM : 1212024
Nama Pembimbing : Ir. Irrine S ST, MT.
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH BEBAN TIDAK SEIMBANG PADA PERFORMAN JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV DI DILI TIMOR-LESTE DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ETAP

Minggu Ke-	Hari, Tanggal	Waktu Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1	10/4/16	10:00	-Revisi tentang bus ³ dan judul - untuk mengajukan proposal.	
2	12/4/16	10:00	Revisi tentang laporan dan Flowchart menuju ke seminar Proposal dan Powerpoint	
3	29/4/16	10:00	tanda tangan seminar Proposal	
4	15 Juli 2016	1:00	- Data ³ dan gambar single line dan tanda tangan - Progres	
5	17/5/2016	1:00	Revisi tentang menggambar single line pada Program ETAP	
6	26/5/16	1:00	tanda tangan buat progres - Revisi tentang laporan dan Data-Data.	
7	Juli/24/16	1:00	- tanda tangan seminar hasil - tanda tangan seminar kampus	

Malang,

Pembimbing

Ir. Irrine Budi S ST, MT.
NIP.Y. 197706152005012002

Residual 0

Area/Location

Trans Brand

Time Data taken:
Use 24 HR clock

METIAUT

B&D

07,00

Transformer LV Panel

DT 01

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
95												
120												
Outgoing Amps				93	134	101				63	30	46

KVA Demand on Transformer	107,3753333	Percentage Remaining on Transformer	142,62
---------------------------	-------------	-------------------------------------	--------

Comments:

Main Breaker Information

Average Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage

Voltage	Amperage
R 220	R 160
S 220	S 190
T 220	T 140
	N 40

Conductor Size Sekunder

RS 380	150
RT 380	
ST 380	

Average Amps on Main Breaker

163,3333333
380

VOLTAGE UJUNG

	A	B	C	D
R		220		
S		215		
T		200		

Verified by:
Director Distribution

Verified by:
Manager Distribution

Date:

Date:

Report #

Area/Location

Trans Brand

Time Data taken:
use 24 HR clock

Area/Location

STARLET

Transformer LV Panel

Area/Location

DT02

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps) Outgoing Amps	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
95												
250												
133				133						40	35	50

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	220
	220
	220

R	173
S	187
T	195

N	97
---	----

Conductor Size Sekunder	150
-------------------------	-----

Average Amps on Main Breaker	185
------------------------------	-----

Average Voltage Main Breaker	380
------------------------------	-----

KVA Demand on Transformer	121,619	Percentage Remaining on Transformer	128,38
---------------------------	---------	-------------------------------------	--------

Comments:

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R		195		219
S		215		215
T		210		215

Verified by: Manager Distribution	Verified by: Director Distribution
Date:	Date:

Trans Size 250

Tap setting 1 2 3 4 5

Feeder # 1 2 3 4 5 6

Trans Brand EKARAT

Area/Location BELARMINO LORO

Time Data taken: use 24 HR clock 06.00

Transformer number DT 06

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	##	##	##	##	##	##	##

Voltage Amperage

R	230	R	131
S	230	S	134
T	230	T	117
		N	25

RS 400
RT 400
ST 400
Conductor Size Sekunder 150

Average Amps on Main Breaker 127,3333333

Average Voltage Main Breaker 400

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R	218			
S	219			
T	224			

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	A			B			C			D		
	95			250			95			200		
Fuse or breaker Size (amps)	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
	126	89	88				5	45	29			
Outgoing Amps												

KVA Demand on Transformer 88,11466667

Percentage Remaining on Transformer 161,89

Comments:

Verified by: Manager Distribution
Date:

Verified by: Director Distribution
Date:

Trans Brand: B&D
 Area/Location: RUA DOS DIRETIVOS HUMANOS
 Time Data taken: use 24 HR clock

Transformer number: EROPIAL /DT 07
 Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
70												
250												
Outgoing Amps				56	34	57				6,7	9,4	7,9

KVA Demand on Transformer: 39,444
 Percentage Remaining on Transformer: 210,56

Comments:

Verified by: Manager Distribution
 Date:

Verified by: Director Distribution
 Date:

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
				X	

Voltage	Amperage			
R 230	R	62,7		
S 230	S	43,4		
T 230	T	64,9		
	N	23,1		

RS 400	Conductor Size Sekunder	95
RT 400		
ST 400		

Average Amps on Main Breaker: 57

Average Voltage Main Breaker: 400

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R 230				
S 228				
T 229				

Trans Size: 250

Trans Brand: TRAFINDO

Transformer number: CONGCO PHILIPS /DI.08

Tap setting: 1 2 3 4 5

Area/Location: BIDAU AKADRIUHLIN

Feeder 6: 1 2 3 4 5 6

Time Data taken: use 24 HR clock: 11.00

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Average Size fuse or breaker	##	##	500	##	750
				X	

Voltage: Amperage

R	238	R	239
S	238	S	389,9
T	238	T	317,3
		N	59

Conductor Size Sekunder: 150

RS	400
RT	400
ST	400

Average Amps on Main Breaker: 315,3666667

Average Voltage Main Breaker: 400

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
95				120			120					
200				200			200					
Outgoing Amps	99,6	194,9	71,1	70,4	94,1	129,1	69,8	100,6	117,1			

KVA Demand on Transformer: 218,2337333

Percentage Remaining on Transformer: 31,77

Comments:

VOLTAGE UJUNG

	A	B	C	D
R	226	228		
S	220	225		
T	222	224		

Verified by: Manager Distribution

Date:

Verified by: Director Distribution

Date:

Trans Brand TRAFINDO

Area/Location RUA DOS DIREITOS HUMANOS

Time Data taken: use 24 HR clock 7.00

Transformer number DT-09

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size (fuse or breaker)	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	
Amperage	

R	230	R	87,9
S	230	S	76,5
T	230	T	86,1
		N	12

RS	400	Conductor Size Sekunder	150
RT	400		
ST	400		

Average Amps on Main Breaker 54,5

Average Voltage Main Breaker 400

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R		228		
S		227		
T		229		

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
70				70								
250				160								
Outgoing Amps				86,1								
				72,2								
				84,8								
				1,8								
				4,3								
				4,3								

KVA Demand on Transformer 58,474

Percentage Remaining on Transformer 191,53

Comments:

Verified by: Manager Distribution
Date:

Verified by: Director Distribution
Date:

Trans Brand: EKARAT

Area/Location: LAULARAN/COROLAU

Time Data taken: use 24 HR clock: 7.00

Transformer number: LR 02 / DT-10

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Average Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage		Amperage	
R	228	R	57.1
S	228	S	71.8
T	227	T	53.9
		N	24.5

RS	385
RT	385
ST	395

Average Amps on Main Breaker: 60,93333333

Average Voltage Main Breaker: 395

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R	223	223		
S	221	221		
T	222	221		

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type		A		B		C		D		
	70				70					
Fuse or breaker Size (amps)		250		250						
Outgoing Amps		R	S	T	R	S	T	R	S	T
	40.4	47.5	41.8	18.7	24.3	12.1				

KVA Demand on Transformer: 41,63579333

Percentage Remaining on Transformer: 58.36

Comments:

Verified by: Manager Distribution
Date:

Verified by: Director Distribution
Date:

Time Data taken:
use 24 HR clock

7:00

Area/Location

LAHANE

Trans Brand

TRAFINDO

Transformer LV Panel

Transformer number

DT-11

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	
Amperage	

R	230	R	67
S	230	S	45
T	230	T	75
		N	35

RS	400	Conductor Size Sekunder	70
RT	400		
ST	400		

Average Amps on
Main Breaker

62,33333333

Average Voltage
Main Breaker

400

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R	220		219	
S	222		220	
T	225		223	

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	A			B			C			D		
	50			50			50					
Fuse or breaker Size (amps)	125			100			250					
Outgoing Amps	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
	32	15	35	10	10	30	25	20	10			

KVA Demand on
Transformer

43,13466667

Percentage Remaining on
Transformer

118,87

Comments:

Verified by:
Manager Distribution

Date:

Verified by:
Director Distribution

Date:

Trans Brand: STARLET

Area/Location: RESIDENCIAL

Time Data taken: use 24 HR clock 7.00

Transformer number: LR 03 DT-12

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	Amperage
---------	----------

R	230	R	66
S	230	S	43.2
T	230	T	35
		N	28

RS	390	Conductor Size Sekunder	95
RT	390		
ST	390		

Average Amps on Main Breaker: 48.06690607

Average Voltage Main Breaker: 390

VOLTAGE UJUNG				
A	B	C	D	
R	225	220		
S	227	224		
T	228	225		

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	A			B			C			D		
	70			70								
Fuse or breaker Size (amps)	250			250								
Outgoing Amps	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
	40	30	25	26	13.2	10						

KVA Demand on Transformer: 32,43058

Percentage Remaining on Transformer: 127.57

Comments:

Verified by: Manager Distribution
Date:

Verified by: Director Distribution
Date:

Trans Branc: TRAFINDO
 Area/Location: BIDAU SANTANA
 Time Data taken: 07.00
 use 24 HR clock

Transformer number: DT - 13
 Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and Type		A			B			C			D		
Fuse or breaker Size (amps)		95			95			95			95		
Outgoing Amps		250			250			250			250		
R	S	T	N	R	S	T	R	S	T	R	S	T	
				108	129	106	39	64	52.2	104.7	118.5	105.8	

KVA Demand on Transformer: 180,807.4667
 Percentage Remaining on Transformer: 124.19

Comments:

Verified by: Manager Distribution
 Date: _____
 Verified by: Director Distribution
 Date: _____

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	Amperage
R 230	R 251.7
S 230	S 311.5
T 230	T 254
	N 60

RS 400	Conductor Size Sekunder
RT 400	150
ST 400	

Average Amps on Main Breaker	275.733333
Average Voltage Main Breaker	400

VOLTAGE UJUNG				
	A	B	C	D
R		222	224	
S		220	218	
T		225	228	

Trans Brand: STARLITE
 Area/Location: MALJQUE
 Time Data taken: use 24 HR clock: 7.00

Transformer number: LR 04 / DT 14
 Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

		A				B				C				D			
Conductor Size and type		70				70											
Fuse or breaker Size (amps)		250				250											
Outgoing Amps		R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	
		100	120	96	130	145	182										

KVA Demand on Transformer: 189.3487
 Percentage Remaining on Transformer: 86.65

Comments:

Verified by: Manager Distribution
 Date: _____
 Verified by: Director Distribution
 Date: _____

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	500	750	750
			X			
Voltage	Amperage					
R	230	R 230				
S	230	S 285				
T	230	T 258				
		N 40				

Conductor Size Sekunder: 95

Average Amps on Main Breaker: 251
 Average Voltage Main Breaker: 390

VOLTAGE UJUNG						
	A	B	C	D		
R	225	220				
S	227	224				
T	228	220				

Trans Brand UNINDO

Area/Location RUA AILEO

Time Delta taken: use 24 HR clock 7.00

Transformer number MARABIA / DT 15

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Ampereage Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	Amperage
---------	----------

R	225	R	84
S	225	S	60
T	225	T	75
		N	17

RS	390	Conductor Size Sekunder	150
RT	390		
ST	390		

Average Amps on Main Breaker 73

Average Voltage Main Breaker 350

VOLTAGE UJUNG			
A	B	C	D
R		220	
S		225	
T		225	

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	A			B			C			D		
	95			100			95			160		
Fuses or breaker Size (amps)	95			100			95			160		
	100			100			95			160		
Outgoing Amps	95			100			95			160		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
				44	20	40				40	40	35

KVA Demand on Transformer	49,2531	Percentage Remaining on Transformer	110,75
---------------------------	---------	-------------------------------------	--------

Comments:

Verified by: Manager Distribution	Verified by: Director Distribution
Date:	Date:

Trans Size	200
Trans Brand	TRFINDO
Transformer number	DILIJAYA/DT.16

Tap setting	1	2	3	4	5
Area/Location	BELARIMIND LOBO				

Feeder #	1	2	3	4	5	6
Time Data taken: use 24 HR clock	,06.00					

Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
70				70								
250				250								
Outgoing Amps	32	20	37	130	89	100	8	8	15			

KVA Demand on Transformer: 98.958

Percentage Remaining on Transformer: 101,04

Comments:

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	#	500	#	750
		X		

Voltage	Amperage
R 237	R 170
S 237	S 118
T 238	T 152
	N 55

RS 390	Conductor Size Sekunder
RT 390	150
ST 390	

Average Amps on Main Breaker: 146,8966667

Average Voltage Main Breaker: 380

VOLTAGE UJUNG			
	A	B	C
R	230	233	236
S	233	228	230
T	229	235	236

Verified by: Director Distribution
Date:

Verified by: Manager Distribution
Date:

Trans Size	160
------------	-----

Tap setting	1	2	3	4	5
-------------	---	---	---	---	---

Feeder N	1	2	3	4	5	6
----------	---	---	---	---	---	---

Time Date taken. use 24 HR clock

Area/Location QUIDADU PERIGOUJU

Time Date taken. use 24 HR clock 3,01

Transformer number DB. 18/ DT -17

Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A (D1)			B (B1)			C (B2)			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
86	80	48	25	90	77	64	188	125	124			

Main Breaker Information

Average Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750	
Voltage	R	228	S	228	T	232
Amperage	R	338	S	260	T	213
	N	130				

KVA Demand on Transformer 184,14812

Average Amps on Main Breaker 287

Percentage Remaining on Transformer -24,15

Average Voltage Main Breaker 308,8668867

Comments: 160 KVA transformer is overloaded. Recommendation change to 316KVA due to increase load in the area.

VOLTAGE UTILUNG				
	A	B	C	D
R	222	214	220	
S	224	228	225	
T	224	211	208	

Verified by: Manager Distribution

Verified by: Director Distribution

Trans Brand

TRAFINDO

Area/Location

CAICOLI

Time Data taken:
use 24 HR clock

7:00

Transformer number

MONICIPAL/Dt-18

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	Amperage
---------	----------

R	225	R	75
S	225	S	85
T	225	T	85
		N	30

RS	390	Conductor Size Sekunder	150
RT	390		
ST	390		

Average Amps on Main Breaker

75

Average Voltage Main Breaker

390

VOLTAGE UJUNG			
A	B	C	D
R	220		
S	222		
T	220		

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	A			B			C			D		
Fuse or breaker Size (amps)	95											
Outgoing Amps	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
	75	85	85									

KVA Demand on Transformer

60,8025

Percentage Remaining on Transformer

109,40

Comments:

Verified by:
Manager Distribution

Date:

Verified by:
Director Distribution

Date:

Trans Brand TRAFINDO

Area/Location LAHANE BAIRO ALTO

Time Data taken: use 24 HR clock 7.00

Transformer number TVR/DT19

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size Fuse or breaker	175	400	500	600	750
			X		

Voltage	Amperage
---------	----------

R	230	R	36
S	230	S	13,2
T	230	T	18
		N	28

RS	390	Conductor Size Sekunder	95
RT	390		
ST	390		

Average Amps on Main Breaker 22,4

Average Voltage Main Breaker 390

VOLTAGE UJUNG			
A	B	C	D
R	Z25		
S	Z27		
T	Z26		

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amps)	A		B		C		D		
	70	70	70	70					
Outgoing Amps	250	250	250	250					
	R	S	T	R	S	T	R	S	T
	10	0	8	26	13,2	10			

KVA Demand on Transformer 15,11328

Percentage Remaining on Transformer 84,89

Comments:

Verified by: Manager Distribution Date:

Verified by: Director Distribution Date:

Trans Size	200
Tap setting	1 2 3 4 5
Feeder #	1 2 3 4 5 6

Trans Brand	EKARAT
Area/Location	RUA CALCOLI
Time Data taken: use 24 HR clobk	5,05

Transformer number	DT 20
Transformer LV Panel	

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
Voltage					

Amperage					
R	217				
S	218				
T	218				

Average Amps on Main Breaker	247
Average Voltage Main Breaker	380

RS	380
RT	380
ST	380

Average Amps on Main Breaker	247
Average Voltage Main Breaker	380

VOLTAGE UJUNG				
A	B	C	D	
R	214	215	217	218
S	216	217	218	216
T	213	215	216	216

Main Breaker Information

Amperage Size fuse or breaker	175	400	500	600	750
Voltage					

Amperage					
R	258				
S	236				
T	247				
N	45				

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type	85				
Fuse or breaker Size (amps)	250				
Outgoing Amps					

Percentage Remaining on Transformer	37,62
-------------------------------------	-------

Outgoing Circuit Information

KVA Demand on Transformer	162,3778
Percentage Remaining on Transformer	37,62

Outgoing Circuit Information

Comments: 160 KVA transformer is overload. Recommendation change to 315KVA due to increase load in the area.	
--	--

Outgoing Circuit Information

Verified by: Manager Distribution	
Date:	

Outgoing Circuit Information

Verified by: Director Distribution	
Date:	

Trans Brand

JUNDO

Area/Location

PASIR PUTIH

Time Data taken:
use 24 HR clock

7,00

Transformer number

PASIR PUTIH/DT 21

Transformer LV Panel

Main Breaker Information

Amperage Size Fuse or breaker	175	400	500	800	750
			X		

Voltage

Amperage

R	220
S	220
T	220

R	111
S	54
T	48
N	40

RS	380
RT	380
ST	380

Conductor Size Sekunder	120
-------------------------	-----

Average Amps on Main Breaker

71

Average Voltage Main Breaker

380

VOLTAGE UJUNG				
A	B	C	D	
R	210			
S	220			
T	220			

Outgoing Circuit Information

	A		B		C		D	
Conductor Size and type	85		95		70			
Fuse or breaker Size (amps)	250		250		160			
Outgoing Amps	R	S	T	R	S	T	R	S
	52	20	33	59	20	12	0	14
							3	

KVA Demand on Transformer

46,6754

Percentage Remaining on Transformer

203,32

Comments:

Verified by:
Manager Distribution

Date:

Verified by:
Director Distribution

Date:

Trans Size: 250

Trans Brand: STARLET

Transformer number: CENTRAL HOTEL/DT 22

Feeder #

1	2	3	4	5	6
			X		

Tap setting

1	2	3	4	5

Area/Location: JACINTO CAMRICO

Time Data taken: Use 24 HR clock

3.01

Transformer LV Panel

Outgoing Circuit Information

Conductor Size and type Fuse or breaker Size (amp)	A			B			C			D		
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
250	250	250	250	100	100	100	250	250	250	250	250	250
Outgoing Ampe	95	75	75	15	38	78	118	124	85			

KVA Demand on Transformer: 189,878

Percentage Remaining on Transformer: 90.32

Comments:

Main Breaker Information

Amperage Size Fuse or breaker: 175 | 400 | 500 | 600 | 750

Voltage: 225

R	225
S	227
T	225
N	42

Conductor Size and type NY: 85mm

Average Amps on Main Breaker: 235.66666667

Average Voltage Main Breaker: 390

VOLTAGE UJUNG

	A	B	C	D
R	218	218	218	
S	224	220	215	
T	221	222	220	

Verified by: Manager Distribution

Date:

Verified by: Director Distribution

Date: