

**SIMULASI PENGALIHAN PENYULANG MELON GARDU INDUK
BOOM BARU KE PENYULANG KIKIM GARDU INDUK
SUNGAI JUARO MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ETAP
DI PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

SATRIO MARLIANSYAH

0612 3031 0884

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**SIMULASI PENGALIHAN PENYULANG MELON GARDU INDUK
BOOM BARU KE PENYULANG KIKIM GARDU INDUK
SUNGAI JUARO MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ETAP
DI PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG**



Oleh :

SATRIO MARLIANSYAH

0612 3031 0884

Palembang, Juli 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Muhammad Yunus, M.T.
NIP. 19570228 198811 1 001**

**Nofiansah, S.T.,M.T.
NIP.19701116 199502 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 19651001 199003 1 006**

MOTTO :

“Kesuksesan berawal dari mimpi, selama kamu mempunyai mimpi maka kesuksesan akan kamu raih.”

“Jadikan tangis sedihmu sekarang menjadi tawa bahagia nanti”

Dengan rasa syukur dan bangga yang tak terkira, laporan akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Kedua orang tuaku*
- ❖ Saudara-saudaraku*
- ❖ Kekasihku*
- ❖ Kelas 6 ELA*
- ❖ Almamaterku*

ABSTRAK

SIMULASI PENGALIHAN PENYULANG MELON GARDU INDUK BOOM BARU KE PENYULANG KIKIM GARDU INDUK SUNGAI JUARO MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ETAP DI PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG

(2015 : xiv + 59 Halaman + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar Lampiran)

Satrio Marliansyah

0612 3031 0884

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Beban lebih transformator merupakan salah satu kendala yang sering dihadapi oleh PLN selaku penyedia jasa listrik. salah satunya terjadi di gardu induk Boom Baru yang dimana tingkat pembebanan yang terjadi pada trafo gardu induk Boom Baru telah melebihi batas ketentuan PLN. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu caranya yaitu dengan melakukan pengalihan penyulang ke gardu induk lain yang tingkat pembebanan trafonya masih kecil yakni ke Gardu Induk Sungai Juaro yang hanya sebesar 22,15 %. Setelah dilakukan simulasi pengalihan penyulang melalui penggunaan software Etap ini didapat bahwa beban pada trafo gardu induk Boom Baru mengalami penurunan menjadi sebesar 78,24 % dan pada gardu induk Sungai Juaro mengalami kenaikan menjadi sebesar 61,46 %. Dari simulasi pengalihan penyulang ini kemudian dapat ditarik kesimpulan bahwa pada trafo gardu induk Boom Baru mengalami penurunan beban yang signifikan, tetapi losses pada penyulang-penyulang gardu induk Sungai Juaro mengalami kenaikan yang cukup tinggi hal ini dikarenakan saat dilakukan pengalihan penyulang secara otomatis panjang jaringan juga ikut bertambah ini dimaksudkan agar dapat mencapai gardu induk sungai juaro yang jaraknya cukup jauh.

Kata Kunci : Pengalihan penyulang, pembebanan trafo, rugi- rugi tegangan dan rugi-
rugi daya.

ABSTRACT

SIMULATION OF DIVERSION MELON FEEDER BOOM BARU SUBSTATION TO KIKIM FEEDER SUNGAI JUARO SUBSTATION USING ETAP SOFTWARE IN PT.PLN (PERSERO) PALEMBANG.

(2015 : xiv + 59 Page + Table list + Picture List + Appendix List)

Satrio Marliansyah

0612 3031 0884

Majoring of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Transformer overload is one of the obstacles often faced by PLN as the provider of electricity services. one of which occurred in the Boom Baru substation where the loading rate which occurred at a transformer Boom Baru substation has been exceeded PLN provisions. To overcome this problem one way is to carry out the transfer to the substation feeders that have a higher loading still small trafoformer namely to Sungai Juaro substation which only amounted to 22.15%. After the simulation is done through the use of software diversion feeders Etap been found that the load on the transformer Boom Baru substations decline amounted to 78,24% and in Sungai Juaro substations increase amounted to 61.46%. From simulation diversion feeders can then be concluded that the transformer Boom Baru substation load decreased significantly, but losses in the feeders Sungai Juaro substation rose high enough to do this is because when the feeder automatically redirects network length also this increase is intended to achieve Sungai Juaro substations a short distance.

key word : Diversion feeders, Load transformer, loss voltage and loss power.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“Simulasi Pengalihan Penyulang Melon Gardu Induk Boom Baru Ke Penyulang Kikim Gardu Induk Sungai Juaro Menggunakan Software ETAP Di PT.PLN (Persero) Palembang”**. Laporan Akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang merupakan pengalaman yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata penulis bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru yang terbaik bagi penulis. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T., selaku Pembimbing I Laporan Akhir
2. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Pembimbing II Laporan Akhir

Dalam kesempatan ini juga, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak RD. Kusmanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

5. Seluruh Dosen dan Staff Teknik Elektro Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Kedua orang tua serta keluargaku yang selalu memberikan dukungan mental ,materil dan doanya dalam penulisan Laporan Akhir ini.
7. Kak Roris dan Kak Kemas Selaku Supervisor dan Operator Gardu Induk Boom Baru yang telah banyak membantu memberikan masukkan serta data-data yang dibutuhkan oleh penulis.
8. Kak Danang Selaku Karwayan PT.PLN (Persero) Rayon Rivai Bagian Distribusi yang telah banyak membantu memberikan masukkan serta data-data yang dibutuhkan oleh penulis.
9. Seluruh teman–teman Teknik Listrik Kelas 6 ELA angkatan 2012 POLSRI yang telah memberikan dukungan,semangat dan motivasi.
10. Dan semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat banyak membantu sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat membangun bagi diri penulis.

Akhir kata semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Distribusi Tenaga Listrik	5
2.1.1 Pengertian Distribusi Tenaga Listrik	5
2.1.2 Pengelompokan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	6
2.2. Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik	7
2.2.1 Menurut Nilai Tegangannya	7
2.2.2 Menurut Bentuk Tegangannya	8
2.2.3 Menurut Jenis/Tipe Konduktornya	8

2.2.4 Menurut Susunan (Konfigurasi) Salurannya.....	8
2.3 Gardu Induk	9
2.4 Penyulang	10
2.5 Daya Listrik.....	13
2.6 Resistansi	15
2.7 Jenis-Jenis Losses	15
2.8 Rugi-Rugi Saluran.....	16
2.8.1 Rugi-Rugi Tegangan	16
2.8.2 Rugi-Rugi Daya	17
2.9 Kapasitas Transformator	20

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Kegiatan Penelitian.....	21
3.1.1 Tahap Persiapan	21
3.1.2 Tahap Pengumpulan Data	21
3.1.3 Tahap Pengolahan Data.....	22
3.1.4 Data Kapasitas Trafo Distribusi.....	22
3.2. Data Saluran Gardu Induk.....	30
3.2.1 Panjang Jaringan	30
3.2.2 Impedansi Jaringan.....	32

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Pemodelan/Mendesain Rangkaian Penyulang	36
4.1.1 Pemodelan Rangkaian Penyulang Pada ETAP	36
4.1.2 Memasukkan Data Beban Pada Busbar Jaringan dan Busbar Trafo	37
4.1.3 Pengaturan Impedansi dan Panjang Jaringan	38
4.1.4 Pengaturan Kapasitas Daya Trafo Distribusi Beserta Bebannya.....	40
4.1.5 Menjalankan (Running) Pemodelan Rangkaian Penyulang Etap.....	41
4.2 Pengalihan Penyulang	43

4.3 Perencanaan Pengalihan Penyulang	45
4.4 Hasil Pengalihan Kedua Penyulang.....	45
4.5 Menghitung Kerugian Tegangan dan Daya	
Penyulang	48
4.5.1 Rugi-rugi Tegangan / Drop Tegangan Melon	
Sebelum Pengalihan Penyulang	48
4.5.2 Rugi-rugi Daya / Losses Penyulang Melon	
Sebelum Pengalihan Penyulang	49
4.5.3 Persentase Rugi-Rugi Tegangan dan Daya	
Pada Penyulang Melon.....	49
4.5.4 Rugi-Rugi Tegangan/Drop Tegangan Kikim	
Sebelum Pengalihan Penyulang	50
4.5.5 Rugi-Rugi Daya / Losses Penyulang Kikim	
Sebelum Pengalihan Penyulang	51
4.5.6 Persentase Rugi-Rugi Tegangan dan Daya	
Pada Penyulang Kikim.....	51
4.5.7 Rugi-rugi Tegangan / Drop Tegangan Melon	
Setelah Pengalihan Penyulang	52
4.5.8 Rugi-Rugi Daya / Losses Penyulang Melon	
Setelah Pengalihan Penyulang	53
4.5.9 Persentase Rugi-Rugi Tegangan dan Daya	
Pada Penyulang Melon.....	54
4.6 Analisa	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Kapasitas Daya Trafo Distribusi Beserta Beban Pada Penyulang Gardu Induk Boom Baru	23
Tabel 3.2 Data Kapasitas Daya Trafo Distribusi Beserta Beban Pada Penyulang Gardu Induk Sungai Juaro	28
Tabel 3.3 Data Kapasitas Daya Trafo Distribusi Beserta Beban yang Overload Pada Penyulang Di Kedua Gardu Induk.....	29
Tabel 3.4 Data Panjang Penyulang, Jenis Penghantar dan Ukuran Pada Penyulang Gardu Induk Boom Baru.....	31
Tabel 3.5 Data Panjang Penyulang, Jenis Penghantar dan Ukuran Pada Penyulang Gardu Induk Sungai Juaro	32
Tabel 3.6 Data Impedansi Jaringan Pada Penyulang Gardu Induk Boom Baru	33
Tabel 3.7 Data Impedansi Jaringan Pada Penyulang Gardu Induk Sungai Juaro.....	34
Tabel 4.1 Total Hasil Losses dan Beban Pada Seluruh Penyulang Di Kedua Gardu Induk Sebelum Pengalihan Penyulang	43
Tabel 4.2 Data Beban Pada Trafo Daya Di Kedua Gardu Induk Sebelum Pengalihan Penyulang	44
Tabel 4.3 Hasil Perubahan Total Panjang Jaringan, <i>Losses</i> dan Beban Pada Kedua Penyulang Melon yang Telah Di Alihkan	46
Tabel 4.4 Total Hasil Losses dan Beban Pada Seluruh Penyulang Di Kedua Gardu Induk Setelah Pengalihan Penyulang	47
Tabel 4.5 Data Beban Pada Trafo Daya Di Kedua Gardu Induk Setelah Pengalihan Penyulang	47
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Penyulang Melon	50
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Penyulang Kikim.....	52
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Penyulang Melon-Kikim.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Single Line Penyulang Gardu Induk Boom Baru.....	11
Gambar 2.2 Single Line Penyulang Gardu Induk Sungai Juaro	12
Gambar 2.3 Segitiga Daya	14
Gambar 3.1 Flow Chart Pengalihan Penyulang	35
Gambar 4.1 Hasil Pemodelan Rangkaian Penyulang Melon	36
Gambar 4.2 Hasil Pemodelan Rangkaian Penyulang Kikim	37
Gambar 4.3 Pengaturan Kapasitas Tegangan Pada Busbar Jaringan.....	37
Gambar 4.4 Pengaturan Kapasitas Tegangan Pada Busbar Trafo Distribusi.....	38
Gambar 4.5 Pengaturan Panjang Pada Jaringan (SUTM) Line.....	38
Gambar 4.6 Pengaturan Impedansi Pada Jaringan (SUTM) Line.....	39
Gambar 4.7 Pengaturan Panjang Pada Jaringan (SKTM) Cable.....	39
Gambar 4.8 Pengaturan Impedansi Pada Jaringan (SKTM) Cable.....	40
Gambar 4.9 Pengaturan Kapasitas Daya Trafo Distribusi	40
Gambar 4.10 Pengaturan Kapasitas Beban Trafo Distribusi	41
Gambar 4.11 Contoh Hasil Losses Pada Penyulang Melon yang Berhasil Dijalankan.....	42
Gambar 4.12 Contoh Hasil Beban Pada Penyulang Melon yang Berhasil Dijalankan.....	42
Gambar 4.13 Hasil Pengalihan Penyulang Melon Ke Kikim.....	46
Gambar 4.14 Perbandingan Total Hasil <i>Losses</i> Pada Penyulang Melon Menggunakan Software ETAP	55
Gambar 4.15 Perbandingan Total Hasil <i>Losses</i> Pada Penyulang Melon Menggunakan Perhitungan	56
Gambar 4.16 Perbandingan Total Hasil Beban Pada Gardu Induk Boom Baru dan Gardu Induk Sungai Juaro	56

DAFTAR LAMPIRAN

Single Line Gardu Induk Boom Baru
Single Line Gardu Induk Sungai Juaro
Single Line Penyulang Apel
Single Line Penyulang Belimbing
Single Line Penyulang Delima
Single Line Penyulang Durian
Single Line Penyulang Kurma
Single Line Penyulang Mangga
Single Line Penyulang Melon
Single Line Penyulang Kikim
Data Beban Penyulang an Trafo
Data Daya dan Beban Trafo Distribusi Gardu Induk Boom Baru
Data Daya dan Beban Trafo Distribusi Gardu Induk Sungai Juaro
Single Line ETAP Penyulang Belimbing dan Apel
Single Line ETAP Penyulang Delima dan Durian
Single Line ETAP Penyulang Kikim dan Kurma
Single Line ETAP Penyulang Mangga dan Melon
Single Line ETAP Penyulang Melon Setelah Pengalihan Penyulang
Losses Penyulang Apel
Losses Penyulang Belimbing
Losses Penyulang Delima
Losses Penyulang Durian
Losses Penyulang Kurma
Losses Penyulang Mangga
Losses Penyulang Melon
Losses Penyulang Kikim
Losses Penyulang Melon Setelah Pengalihan
Surat Pengambilan Data Gardu Induk Boom Baru dan Sungai Juaro
Surat Pengambilan Data di PT.PLN (Persero) WS2JB Cabang Palembang

Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir