

PROYEK AKHIR
STUDI ALIRAN DAYA PADA PT.PLN (PERSERO) UIWS2JB
UP3 JAMBI ULP KOTA BARU PENYULANG PALEM
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE ELECTRIC*
TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum Program Studi Teknik
Listrik Diploma 3 Fakultas Teknik

Disusun Oleh :

HADI FEBRAYONO

2100820403003

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2024

PROYEK AKHIR

**STUDI ALIRAN DAYA PADA PT.PLN (PERSERO) UIWS2JB
UP3 JAMBI ULP KOTA BARU PENYULANG PALEM
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE ELECTRIC
TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)***



**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum Program Studi Teknik
Listrik Diploma 3 Fakultas Teknik**

Disusun Oleh :

HADI FEBRAYONO

2100820403003

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI ALIRAN DAYA PADA PT.PLN (PERSERO) UIWS2JB UP3 JAMBI ULP KOTABARU PENYULANG PALEM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)



Dengan ini dosen pembimbing sidang akhir proyek akhir program studi D3 Teknik Listrik Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan proyek akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam seminar sidang akhir program studi D3 Teknik Listrik Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Pembimbing 1

H. N.J. Thamrin, ST. M.Eng

Jambi, 2024
Pembimbing 2

H.J. Venny Yustiana, ST. M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI ALIRAN DAYA PADA PT.PLN (PERSERO) UIWS2JB UP3 JAMBI ULP KOTABARU PENYULANG PALEM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)

Proyek akhir ini telah dipertahankan dihadapan panitia penguji ujian proyek akhir dan komprehensif dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada program studi D3 Teknik Listrik Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : HADI FEBRAYONO
NPM : 2100820403003
Hari / Tanggal Ujian : KAMIS/ 15 Agustus 2024
Jam : 09.00 W/b s/d Selesai
Tempat : Ruang Sidang FT 9



Jabatan
1. Ketua : H. M. Thamrin, ST, M.Eng
2. Sekretaris : Hj. Venny Yustiana, ST, M.Kom
3. Penguji I : Ir. S. Umar Jufri, MT
4. Penguji II : Eko Suprpto, S.Kom., M.SI
5. Penguji III : Ir. Rozlinda Dewi, M.SI

Tanda Tangan

Disahkan Oleh ;

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Listrik

Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali

Ir. S. Umar Djufri, MT

ABSTRAK
STUDI ALIRAN DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) UIWS2JB UP3 JAMBI ULP
KOTABARU PENYULANG PALEM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)

Oleh : Hadi Febrayono
Nim : 2100820403003

Perencanaan dalam penggunaan komponen pada suatu sistem tenaga perlu dilakukan dengan benar. Perencanaan tersebut akan berpengaruh terhadap ke optimalan sistem dalam mengalirkan daya. Penyaluran daya yang tidak optimal akan berdampak pada kontinuitas daya yang disalurkan. Adapun analisis yang akan dilakukannya yaitu analisis aliran daya. Penelitian ini di ambil menggunakan data dari ULP Kota Baru Penyulang Palem, lokasi penelitian ini terletak di wilayah sistem distribusi Kota Jambi Provinsi Jambi, dengan pusat penyambungan pada Penyulang Palem yang berada di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi Provinsi Jambi. . KVA digunakan untuk mengukur daya total pada sistem listrik. Daya total mencakup daya aktif dan daya reaktif, sehingga KVA memberikan gambaran lebih lengkap tentang kebutuhan daya sebuah sistem listrik. Pada pengukuran KVA diasumsikan dengan semua beban yang terhubung pada single line sebesar 85%, 90%, 95%. Bahwa semakin besar besar asumsi beban trafo dan semakin jauh dari sumber maka drop tegangan semakin besar / tegangannya semakin kecil Semakin Besar Tahanannya semakin kecil drop tegangan nya, apabila semakin kecil Tahanannya maka drop nya akan semakin besar. Semakin luas penampang semakin kecil drop tegangannya. Pengukuran semua beban yang tertinggi adalah 3918 kv pada pangkal sumber yang terletak di dekat bus di JB1100 dengan asumsi semua beban 95 %.

Kata Kunci: ETAP, Drop Tegangan dan Simulasi

ABSTRACT
STUDI ALIRAN DAYA PADA PT. PLN (PERSERO) UIWS2JB UP3 JAMBI ULP
KOTABARU PENYULANG PALEM DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
ELECTRIC TRANSIENT AND ANALYSIS PROGRAM (ETAP)

Oleh : Hadi Febrayono
Nim : 2100820403003

Planning in the use of components in a power system needs to be done correctly. The planning will affect the optimization of the system in distributing power. Suboptimal power distribution will have an impact on the continuity of the power being distributed. The analysis that will be carried out is a power flow analysis. This research was taken using data from ULP Kota Baru Penyulang Palem, the location of this research is located in the distribution system area of Jambi City, Jambi Province, with the connection center at Penyulang Palem which is located in Kota Baru District, Jambi City, Jambi Province. . KVA is used to measure the total power in an electrical system. Total power includes active power and reactive power, so KVA provides a more complete picture of the power requirements of an electrical system. In the KVA measurement, it is assumed that all loads connected on a single line are 85%, 90%, 95%. That the greater the assumed load of the transformer and the farther away from the source, the greater the voltage drop / the smaller the voltage The greater the resistance the smaller the voltage drop, if the smaller the resistance then the drop will be larger. The wider the cross-section, the smaller the strain drop. The highest measurement of all loads is 3918 kv at the base of the source located near the bus in JB1100 assuming all loads of 95%.

Keywords: ETAP, Voltage Drop and Simulation

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan Judul “Studi Aliran Daya Pada PT.PLN (Persero) UIWS2JB UP3Jambi ULP Kota Baru Penyulang Palembang Menggunakan Electrical Transient Analisis Program (ETAP)”. Ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum program Pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Listrik Universitas Batanghari Jambi. Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, doa, dan dukungan dari Orangtua, keluarga serta saudara dan kerabat atas bantuan dan dukungannya baik moril maupun materil. Oleh karena itu dengan segala rasa hormat penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Ir. S. Umar Djufri, M.T selaku ketua program studi D 3 Teknik Listrik Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
3. Bapak H. NJ. Thamrin, S.T., M.Eng selaku pembimbing I
4. Ibu Hj. Venny Yusiana. ST, M.Kom selaku pembimbing II tugas akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat sebagaimana mestinya kepada pembaca. Terimakasih

Jambi, 15 Agustus 2024
Penulis

Hadi Febrayono
2100820403003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB 1 PEMNDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Representasikan Sistem tenaga Listrik	8
2.2.1 Sistem Pembangkit tenaga Listrik	9
2.2.2 Sistem Transmisi	9
2.2.3 Sistem Distribusi.....	10
2.3 Software ETAP electric Transient and analysis program (ETAP).....	11
2.3.1 Single Line Diagram (SLD)	12
2.3.2 Library.....	12
2.3.3 Study Case	12
2.3.4 Standar yang digunakan.....	12
2.4 Elemen AC dalam ETAP	13
2.4.1 Transformator	13
2.4.2 Generator.....	14
2.4.3 Circuit Breaker	14

2.4.4 Beban	14
2.4.5 Bus AC.....	15
2.4.6 Power Grid	15
2.5 Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Lokasi Penyulang Palem.....	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2.1 Tempat	19
3.2.2 Waktu.....	19
3.3 Peralatan Penelitian	19
3.3.1 Satu Unit Laptop.....	19
3.3.2 Software ETAP.....	20
3.4 Data Sekunder	22
3.5 Diagram Alir (Flochart)	23
BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN.....	24
4.1 Aliran Daya (load flow).....	24
4.2 Kilowatt (KW).....	24
4.1. Data Tabel Kilowatt (KW).....	24
4.1. Data Grafik pada Satuan (KW)	25
4.3. Kilo Volt Ampere (KVA)	25
4.2. Data Tabel Kilo Volt Ampere (KVA)	25
4.2. Data Grafik Kilo Volt Ampere (KVA).....	26
4.4 Hasil Simulasi.....	27
4.3. Data Tabel Hasil Simulasi.....	28
4.5 Drop Tegangan	31
4.6 Kilowatt (KW).....	29
4.4. Data tabel Kilowatt (KW)	29
4.3 Data Grafik Hasil Simulasi	32
4.7 Kilo Volt Ampere (KVA)	32
4.5. Data Tabel Kilo Volt Ampere (KVA)	32
4.4. Data Grafik Kilo Volt Ampere (KVA).....	33
4.8 Hasil Simulasi.....	32
4.6. Data Tabel Hasil Simulasi.....	32

4.9 Data Beban Puncak.....	37
4.7. Data tabel Beban Puncak.....	37
4.5 Data Gambar Grafik Beban Puncak	38
4.10 Data Gambar Diagram Flowchart GI Sungai Gelam.....	38
4.8 Data Gambar Flowchart GI Sungai Gelam.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
Daftar Pustaka.....	42
Lampiran.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.5 Jenis Dan Sumber Data Yang Digunakan.....	15
Tabel 3.2.2 Jadwal Penelitian	19
Tabel 3.3.1 Spesifikasi Laptop	20
Tabel 3.3 Jenis Dan Sumber Data Yang Digunakan.....	22
Tabel 4.1 Data Tabel Satuan (KW).....	24
Tabel 4.2 Data Tabel Satuan (KVA).....	25
Tabel 4.3 Data Tabel Hasil Simulasi.....	27
Tabel 4.4 Data Tabel Satuan (KW).....	29
Tabel 4.5 Data Tabel Satuan (KVA).....	32
Tabel 4.6 Data Tabel Hasil Simulasi.....	32
Tabel 4.7 Data Tabel Beban Puncak.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Skema Distribusi Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.3 Tampilan Awal Etap	11
Gambar 2.3.4 Tampilan Toolbar Pada Etap.....	13
Gambar 3.1 Lokasi ULP Kota Baru.....	18
Gamabr 3.5 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Data Grafik Satuan (KW).....	25
Gambar 4.2 Data Grafik Satuan (KVA).....	26
Gambar 4.3 Hasil Simulasi.....	27
Gambar 4.4 Data Grafik Satuan (KW).....	32
Gambar 4.5 Data Grafik Satuan (KVA).....	33
Gambar 4.6 Data Grafik Hasil Simulasi	34
Gambar 4.7 Data Grafik Pada Beban Puncak	38
Gambar 4.8 Gambar Flowchart GI Sungai Gelam	



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

kebutuhan energi listrik saat ini berkembang dengan sangat pesat. Di Indonesia sendiri khususnya provinsi Jambi, kebutuhan energy listrik terus meningkat setiap tahunnya, baik dari sektor rumah tangga, industry maupun komersil. Maka sebagai solusi atas permasalahan tersebut, sistem tenaga listrik yang ada sekarang perlu dilakukannya penambahan kapasitas pembangkit dan jaringan transmisi baru dengan tujuan mampu melayani kebutuhan energy listrik serta menjamin kontinuitas penyaluran energi Listrik.

Untuk mengetahui kondisi sistem kelistrikan di gedung produksi dilakukan analisis terhadap komponen sistem tenaga listrik yang meliputi pembangkit, saluran transmisi dan beban yang digunakan dalam gedung tersebut sehingga diperlukan metode perhitungan aliran daya yang dapat digunakan untuk mengetahui besarnya nilai parameter disetiap Bus Sistem yang meliputi tegangan, daya, arus dan rugi daya pada pengoperasian optimal.

Analisa aliran daya merupakan analisa tahap pertama yang harus dilakukan dalam perencanaan, perancangan dan pengoperasian suatu sistem tenaga listrik. Menurut Supriyadi, 2016 analisa aliran daya adalah penentuan yang ditujukan untuk mengetahui tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif dan faktor daya yang terdapat pada berbagai titik dalam suatu jaringan sistem tenaga listrik pada keadaan pengoperasian normal, baik yang sedang berjalan maupun yang diharapkan akan terjadi di masa yang akan datang. Hasil aliran daya juga dapat digunakan sebagai penentu besar rugi-rugi (losses) daya dan tegangan serta untuk mengevaluasi jaringan listrik. ^[1]

Perencanaan dan perancangan ekspansi pada suatu sistem jaringan bergantung kepada kebutuhan daya listrik suatu sistem tenaga pada jaringan distribusi yang memiliki karakter beban yang dapat berubah-ubah setiap saat. Selain itu perkembangan pemakaian tenaga listrik yang berlebih (rumah tangga, industri, bisnis ataupun pemerintahan) yang tidak dapat diprediksi, juga akan mempengaruhi kondisi sistem sebelumnya.^[1]

Aliran daya pada suatu sistem tenaga listrik secara garis besar adalah suatu peristiwa yang mengalir berupa daya aktif (P) dan daya reaktif (Q) dari suatu sistem pembangkit (sisi pengirim) melalui suatu saluran atau jaringan transmisi hingga sampai ke sisi beban (sisi penerima).^[2] Hasil study aliran daya dapat digunakan untuk mengetahui besarnya losses (rugi daya dan tegangan), alokasi daya reaktif dan kemampuan sistem untuk memenuhi pertumbuhan beban.

Perencanaan dalam penggunaan komponen pada suatu sistem tenaga perlu dilakukan dengan benar. Perencanaan tersebut akan berpengaruh terhadap keoptimalan sistem dalam mengalirkan daya. Penyaluran daya yang tidak optimal akan berdampak pada kontinuitas daya yang disalurkan. Selain itu bagi pihak PLN, listrik yang sudah dibangkitkan tidak dapat diterima secara optimal oleh pelanggan dalam arti mengalami losses (rugi) serta mengakibatkan kerugian finansial, sedangkan bagi pihak pelanggan kemungkinan kerugian terbesar yang disebabkan oleh rugi-rugi daya tegangan ini adalah pemadaman.

Maka dari itu diperlukan sebuah analisis yang ditujukan untuk mengetahui nilai daya keluaran (daya aktif dan daya reaktif) serta besar nilai jatuh tegangan dan rugi-rugi daya agar dapat dijadikan tolak ukur dalam menentukan kondisi kerja sistem atau performansi sistem ketika melayani beban. Adapun analisis yang akan dilakukannya yaitu analisis aliran daya.^[3]

Analisis aliran daya ini memiliki tahapan yang rumit jika dilakukan secara manual, maka dari itu diperlukan sebuah program dan metode yang dapat membantu proses perhitungan secara cepat dan akurat. Oleh sebab itu dalam penelitian ini digunakan software komputer untuk mempermudah dan mempercepat dalam proses perhitungan aliran daya. Software tersebut ialah Electrical Transient Analyzer Program (ETAP)..

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti membahas pada, “Studi Aliran Daya Pada PT.PLN (Persero) UIWS2JB (Unit Induk Wilayah Sumatera Selatan, Jambi, dan Bengkulu) UP3 Jambi ULP (Unit Layanan pengadaan) Kota Baru Penyulang Palem Menggunakan Electrical Transient Analisis Program (ETAP).”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat di ambil rumusan masalah adalah :

Bagaimana mengetahui aliran daya pada bus penyulang palem dengan menggunakan software etap ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapaidalam penulisan tugas akhir ini adalah

untuk mendapatkan hasil Simulasi dari Program Etap

1.4. Batasan Masalah

Dikarenakan banyaknya cakupan permasalahan yang terdapat pada penulisan tugas akhir ini maka penulis perlu untuk membatasi masalah pada:

Drop tegangan aliaran daya PT.PLN (Persero) Penyulang Palem dengan mengaplikasikannya ke software ETAP.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan mata kuliah di penelitian ini dapat mengetahui perhitungan aliran daya pada sistem kelistrikan di PT.PLN (Persero) berdasarkan studi yang didapat selama perkuliahan di D3 Teknik Listrik UNBARI Jambi.
2. Perusahaan dapat membandingkan efektifitas penggunaan software etap dalam beberapa versi dalam penelitian ini.



1. 6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini di sajikan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan mengawali penulisan dengan menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang representasi sistem tenaga listrik, dan Software ETAP yang digunakan untuk mensimulasikan aliran daya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian pengambilan data- data yang di perlukan untuk proses pengujian menggunakan Software ETAP12.6.0

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan hasil dan pembahasan dari analisis aliran daya yang di dapatkan dari penggunaan software ETAP 12.6.0

BAB V : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang telah di dapat dari hasil penganlisaan serta saran untuk penelitian lanjutan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum :

Analisis aliran daya merupakan dasar untuk mempelajari sistem tenaga bahkan bentuk aliran daya merupakan inti dari analisis aliran daya, studi aliran daya sangat berharga untuk berbagai alasan, analisis aliran daya memainkan peran kunci dalam perencanaan penambahan atau ekspansi pada transmisi dan fasilitas pembangkit. Solusi dari aliran daya sering menjadi titik awal untuk banyak jenis analisa sistem tenaga, analisa aliran daya dan banyak perluasannya merupakan unsur penting dari studi yang dilakukan dalam operasi sistem tenaga listrik.

Beberapa penelitian tentang Analisis aliran daya yang dilakukan yaitu: Antonius Ibi Wiking (2012), melakukan penelitian tentang pengembangan analisis aliran daya dengan memperhitungkan kualitas energy listrik yang menunjukkan bahwa penurunan tegangan pada sumber ternyata menimbulkan kerugian total daya yang cukup besar, hal ini terjadi karena dengan menurunnya tegangan sumber maka menurun pula tegangan beban yang menyebabkan timbul arus yang besar.^[4]

Punki priambono (2013), melakukan penelitian tentang analisis aliran daya tiga fasa tidak seimbang menggunakan metode K-matrik pada sistem distribusi 20 kV kota Surabaya hasil validasi metode analisis aliran daya menggunakan metode yang diusulkan dengan hasil analisis aliran daya menggunakan software ETAP untuk 5 penyulang memiliki besar mismatch paling kecil 0.0209%. Sedangkan untuk semua penyulang memiliki besar mismatch sebesar 0.0991%.^[5]

Rudi Salman, Mustamam, Arwandi Sinuraya (2012), melukan penelitian tentang simulasi dan analisis aliran daya pada sistem tenaga listrik menggunakan perangkat lunak electrical transient analisis (ETAP) versi 4.0. Daya aktif terbesar mengalir dari Bus Tebing Tinggi ke Bus Sei Rotan sebesar 133.04 MW, dan daya

reaktif terbesar mengalir dari Bus Belawan ke Bus Sei Rotan sebesar 66.80 MVAR.^[6]

Wiwik handajadi (2014), melakukan penelitian tentang analisi perbaikan tegangan pada subsistem dengan pemasangan kapasitor bank dengan etap versi 7.0, penelitian dilakukan pada jaringan transmisi 150 kV wilayah sub sistem padam, dari hasil simulasi menggunakan etap versi 7.0 rugi-rugi daya nyata sebelum pemasangan kapasitor bank pada transmisi 150 kV di wilayah subsistem Padan menunjukkan nilai yang cukup tinggi yakni 16.34 MW, setelah dilakukan pemasangan kapasitor bank maka terjadi pengurangan rugi-rugi daya nyata menjadi 13.42 MW.^[7]

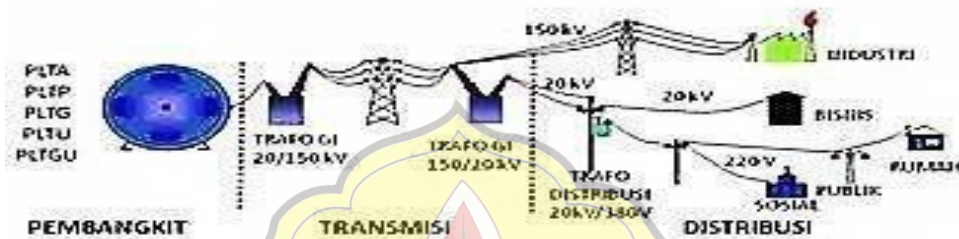
Adip Gustian Nigara (2015) Analisis aliran daya sistem tenaga listrik pada bagian texturizing di PT. ASIA PASIFIC FIBERS TBK KENDAL menggunakan software etap power station 4.0. Mengatakan bahwa kondisi kelistrikan secara keseluruhan sudah baik dan sesuai persyaratan dengan klasifikasi total daya aktif sebesar 6230 kW daya reaktif sebesar 345 kVar dan daya semu sebesar 6240 kVA, sementara rugi-rugi untuk daya aktif adalah sebesar 18 kW, dan untuk daya reaktif sebesar 217 kVar.^[8]

Ferdian Ariesta, Satriadi Hernanda, Rony Seto Wibowo(2013), analisis aliran daya menggunakan metode probabilistik pada sistem interkoneksi 500 kV Jawa-Bali mengatakan bahwa dari hasil simulasi didapatkan deviasi beban MW 8 terbesar pada saluran terjadi pada saluran dari Bus 25 ke Bus 18 dengan nilai deviasi 17.5524 %, sedangkan untuk deviasi beban MW terendah terjadi pada saluran 9 ke Bus 12 dengan nilai deviasi sebesar 6.5723 MW.^[9]

2.2. Representasi Sistem Tenaga Listrik

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa macam peralatan listrik. Adapun susunan pada sistem tenaga listrik biasanya terdiridan 3 (tiga) bagian utama :^[10]

- a. Sistem Pembangkit
- b. Sistem Transmisi
- c. Sistem Distribusi



Gambar 2.2 : Skema Distribusi Sistem Tenaga Listrik
(Sumber : Artema co.id)

Pada umumnya energi listrik yang dihasilkan oleh pusat-pusat pembangkit (electric power stations) letaknya tidak selalu dekat dengan pusat- pusat beban (load center) yang akan dilayani. Energi listrik yang dihasilkan tersebut akan disalurkan ke pusat-pusat beban melalui jaringan transmisi dan jaringan distribusi. Biasanya masing-masing bagian sistem diatas dibentuk oleh beberapa komponen atau peralatan yang saling berhubungan. Contohnya suatu sistem pembangkit terdiri dari generator serempak, penguat (exiter), sistem pengatur tegangan (voltage regulator), dan komponen-komponen lainnya.

Pada sistem distribusi terdiri dari saluran transmisi, transformator, peralatan rele pengaman dan pemutus rangkaian, kapasitor, reaktor, dan lain sebagainya. Sedangkan pada sistem beban biasanya terdiri dari beban yang berupa motor- motor induksi, motor-motor sinkron, penerangan, pemanas, dan beban- beban yang lain.

2.2.1. Sistem Pembangkit Tenaga Listrik

Ada banyak jenis dari Pusat Pembangkitan Tenaga Listrik yang beroperasi di Indonesia. Secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua (2) kelompok besar, yaitu Pusat Pembangkitan Listrik Termal dan Pusat Pembangkitan Non-Termal. Pusat Listrik Termal adalah pusat pembangkitan tenaga listrik yang melibatkan proses panas (thermal) dalam pembangkitan tenaga listriknya, umumnya tipe pembangkitan ini membutuhkan bahan bakar yang berasal dari bahan bakar fosil. Pusat listrik tipe ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

- a. Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU)
- b. Pusat Listrik Tenaga Diesel (PLTD)
- c. Pusat Listrik Tenaga Gas (PLTG)
- d. Pusat Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG)
- e. Pusat Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU)
- f. Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)

Selain Pusat Pembangkitan Listrik Termal, masih ada juga pusat pembangkitan lainnya, yaitu Pusat Pembangkitan Listrik Non-Termal, dimana dalam proses pembangkitan tenaga listrik, menggunakan sumber energi lain (alternatif) selain bahan bakar fosil, sehingga tidak melibatkan proses panas (thermal) didalamnya. Adapun pusat listrik yang termasuk dalam jenis ini antara lain :

- a. Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA)
- b. Pusat Listrik Tenaga Surya (PLTS)
- c. Pusat Listrik Tenaga Angin/Bayu (PLTB)

2.2.2. Sistem Transmisi

Jaringan saluran udara transmisi bertujuan untuk mengirim energi listrik dari unit pembangkit kepada sistem distribusi yang pada akhirnya memasok beban. Jalur transmisi juga menghubungkan pengguna tetangga yang memungkinkan tidak hanya pengirim daya secara ekonomis di dalam wilayah selama kondisi normal, tetapi juga transfer daya antar daerah selama keadaan

darurat. Tegangan transmisi standar dibuat di Amerika Serikat oleh American National Standards Institute (ANSI). Saluran tegangan transmisi yang beroperasi pada lebih dari 60 kV distandarisasi pada 69 kV, 115 kV, 138 kV, 161 kV, 230 kV, 345 kV, 500 kV, dan 765 kV line-to-line. Tegangan transmisi di atas 230 kV biasanya disebut sebagai tegangan ekstra tinggi (TET).

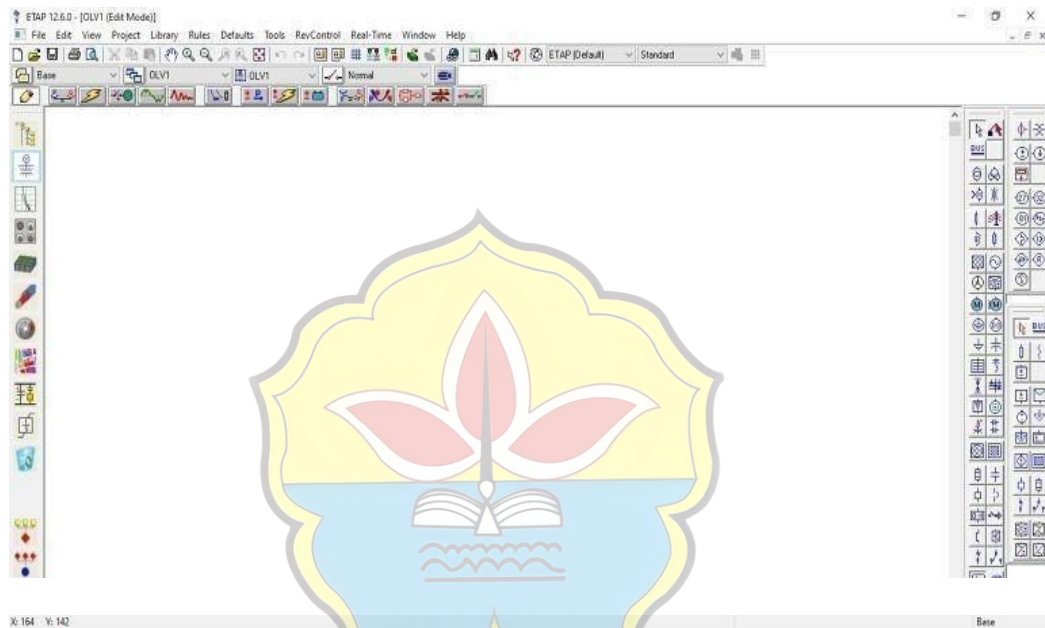
2.2.3. Sistem Distribusi

Sistem distribusi yaitu tegangan yang menghubungkan gardu distribusi ke peralatan layanan masuk konsumen. Jalur pada distribusi primer biasanya kisaran 4 – 34,5 kV dan memasok beban di wilayah geografis yang terdefinisi dengan baik. Untuk penggunaan oleh para konsumen komersial perumahan, yaitu jaringan distribusi sekunder menurunkan tegangan. Saluran dan kabel yang panjangnya tidak melebihi beberapa kaki kemudian memberikan daya kepada konsumen perumahan.

Sedangkan pada distribusi sekunder sebagian besar melayani pada level 240V/120 V, fasa tunggal, tiga kawat ; 208V/120 V, tiga fasa, empat kawat; atau 480V/227 V, tiga fasa, empat kawat. Untuk daya pada rumah biasa berasal dari transformator yang menurunkan tegangan penyulang primer menjadi 240V/120 V dengan menggunakan saluran tiga kawat. Sistem distribusi keduanya saluran udara dan bawah tanah.

2.3. Software Electric Transient and Analysis program (ETAP)

Electric Transient and Analysis program (ETAP) merupakan salah satu perangkat lunak yang mendukung sistem tenaga listrik. Perangkat ini dapat digunakan secara Offline untuk mensimulasikan sistem tenaga listrik, Sedangkan pada saat online digunakan untuk pengelolaan data dan mengendalikan sistem secara real-time.



*Gambar 2.3 : tampilan awal ETAP
(Sumber : anakteknik.co.id)*

Fitur-fitur yang terdapat pada software ETAP ini bermacam-macam antara lain yaitu fitur yang digunakan untuk menganalisa pembangkitan tenaga listrik, sistem transmisi maupun sistem distribusi tenaga listrik. ETAP (Electric Transient and Analysis program) merupakan salah satu software yang dapat digunakan untuk perhitungan aliran daya pada system tenaga listrik.

Software ETAP ini mampu menganalisis system tenaga listrik dengan sangat luas. Software ETAP bekerja secara langsung dengan tampilan gambar single line diagram atau diagram satu garis. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan software ETAP, yaitu:

2.3.1. Single Line Diagram (SLD)

Merupakan representasi (penggambaran) sederhana hubungan antar komponen atau peralatan listrik yang membentuk suatu sistem tenaga listrik.

2.3.2. Library

Informasi atau data mengenai semua komponen atau peralatan yang akan digunakan dalam suatu sistem tenaga listrik baik data elektrik maupun mekanis yang bertujuan untuk membantu dalam menentukan spesifikasi peralatan yang belum diketahui.

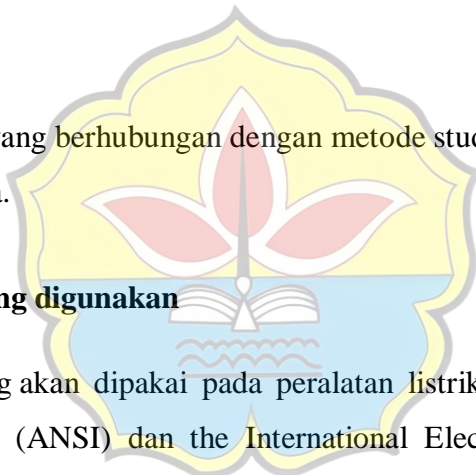
2.3.3. Study Case

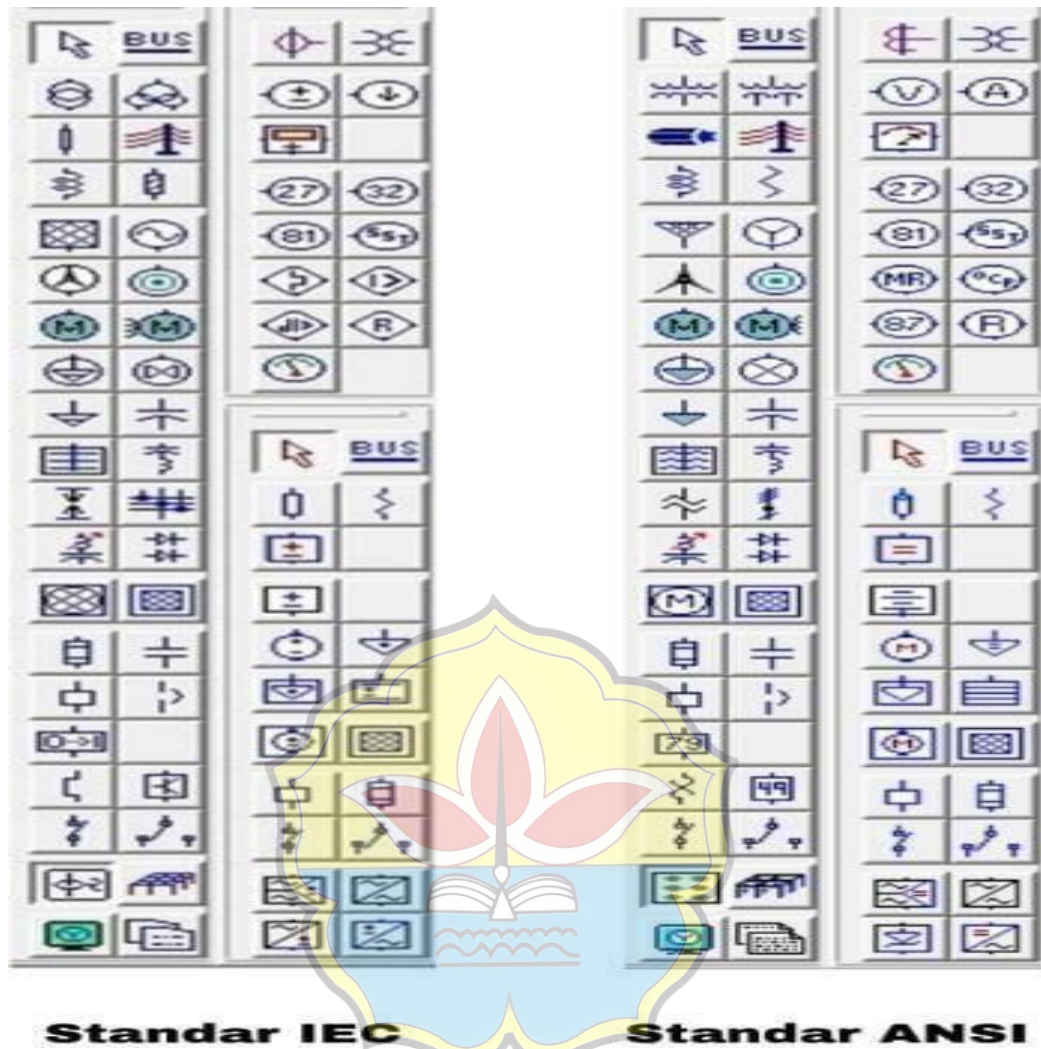
Parameter yang berhubungan dengan metode studi yang dilakukan serta format hasil analisa.

2.3.4. Standar yang digunakan

Standar yang akan dipakai pada peralatan listrik. The American National Standards Institute (ANSI) dan the International Electrotechnical Commission (IEC) merupakan standar yang biasa digunakan pada spesifikasi peralatan listrik.

Perbedaan terletak pada standar frekuensi yang digunakan, IEC menggunakan nilai frekuensi 50 Hz sedangkan ANSI menggunakan nilai frekuensi 60 Hz. Berikut merupakan toolbar dari elemen-elemen pada ETAP 12.6 dengan standar IEC dan ANSI.





Gambar 2.3.4 : tampilan toolbar dari elemen-elemen
 Pada ETAP 12.6 dengan standar IEC dan ANSI.
 (Sumber : anakteknik.co.id)

2.4. Elemen AC Dalam ETAP

Berikut merupakan beberapa elemen AC dalam ETAP12.6 dengan standar IEC:

2.4.1. Transformator



Transformator adalah alat yang berfungsi untuk mentransformasikan (tegangan/arus) dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya pada tegangan AC (arus bolak-balik).

2.4.2. Generator



Mesin listrik yang berfungsi untuk membangkitkan listrik dari sumber energi mekanik.

2.4.3. Circuit Breaker (Pemutus Rangkaian)



Peralatan listrik yang berfungsi untuk melindungi sebuah rangkaian listrik dari kerusakan yang disebabkan oleh kelebihan beban atau hubungan pendek. Gambar sebelah kiri adalah Circuit Breaker untuk tegangan tinggi (High Voltage) sedangkan gambar sebelah kanan adalah Circuit Breaker untuk tegangan rendah (Low Voltage).

2.4.4. Beban



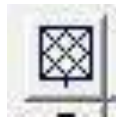
Gambar sebelah kiri adalah Static Load sedangkan gambar sebelah kanan adalah Lumped Load. Static Load adalah beban yang tidak banyak mengandung beban motor listrik sedangkan Lumped Load adalah gabungan antara Static Load dan Motor Load.

2.4.5. Bus AC



Tempat penyambung beberapa komponen sistem tenaga listrik seperti saluran transmisi, jaringan distribusi, Power Grid, dan generator.

2.4.6. Power Grid



Sumber tegangan yang ideal yang mampu mensuplai daya dengan tegangan tetap sekalipun daya yang diserap cukup besar. Contoh dari Power Grid adalah Generator yang besar atau dari sebuah Gardu Induk.

2.5. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.5 Jenis dan Sumber Data yang Digunakan

No	Judul (Tahun)	Penulis	Metode	Hasil
1	Pengembangan analisis aliran daya dengan memperhitungkan pengaruh kualitas energi Listrik. (2012)	Antonius Ibi Weking	Metode fast decoupled	Menurunnya tegangan sumber maka menurunpula tegangan beban yang menyebabkan timbul arus yang besar

2	simulasi dan analisis aliran daya pada sistem tenaga listrik menggunakan perangkat lunak electrical transient analisis (ETAP) versi 4.0. (2012)	Rudi Salman, Mustamam, Arwandi Sinuraya	Deskriptif kualitatif	Daya aktif terbesar mengalir dari Bus Tebing Tinggi ke Bus Sei Rotan sebesar 133.04 MW, dan daya reaktif terbesar mengalir dari Bus Belawan ke Bus SeiRotan sebesar 66.80 MVAR.
3	Efek transisi shutdown semi-autogenous mill dan 3 rd C-type hermonic filter terhadap efisiensi distribusi jaringan Listrik. (2014)	Wiwik Handajadi / Andry Saftiawan	Deskriptif kualitatif	Rugi-rugi daya nyata sebelum pemasangan kapasitor bank pada transmisi 150 kV di wilayah subsistem Padan menunjukkan nilai yang cukup tinggi yakni 16.34 MW, setelah dilakukan pemasangan kapasitor bank maka terjadi pengurangan rugi-rugi daya nyata menjadi 13.42 MW
4	Analisis Aliran Daya Sistem Tenaga Listrik Pada Bagian Texturizing Di PT. ASIA PASIFIC FIBERS TBK KENDAL Menggunakan Software Etap Power Station 4.0. (2015)	Adip Gustian Nigara dan Yohanes Primadiyono	Operation research / action research	Kelistrikan secara keseluruhan sudah baik dan sesuai persyaratan dengan klasifikasi total daya aktif sebesar 6230 kW daya reaktif sebesar 345 kVar dan daya semu sebesar 6240 kVA, sementara rugi-rugi untuk daya aktif adalah sebesar 18 kW, dan untuk daya reaktif sebesar 217 kVar

5	analisis aliran daya menggunakan metode probabilistik pada sistem interkoneksi 500 kV Jawa-Bali (2013)	Ferdian Ariesta, Satriadi Hernanda, Rony Seto Wibowo	Metode Probabilistik	Simulasi didapatkan deviasi beban MW 8 terbesar pada saluran terjadi pada saluran dari Bus 25 ke Bus 18 dengan nilai deviasi 17.5524 %, sedangkan untuk deviasi beban MW terendah terjadi pada saluran 9 ke Bus 12 dengan nilai deviasi sebesar 6.5723 MW.
---	--	--	----------------------	--

(Sumber : <https://jurnal.harianregional.com>, <http://repository.umsu.ac.id>)

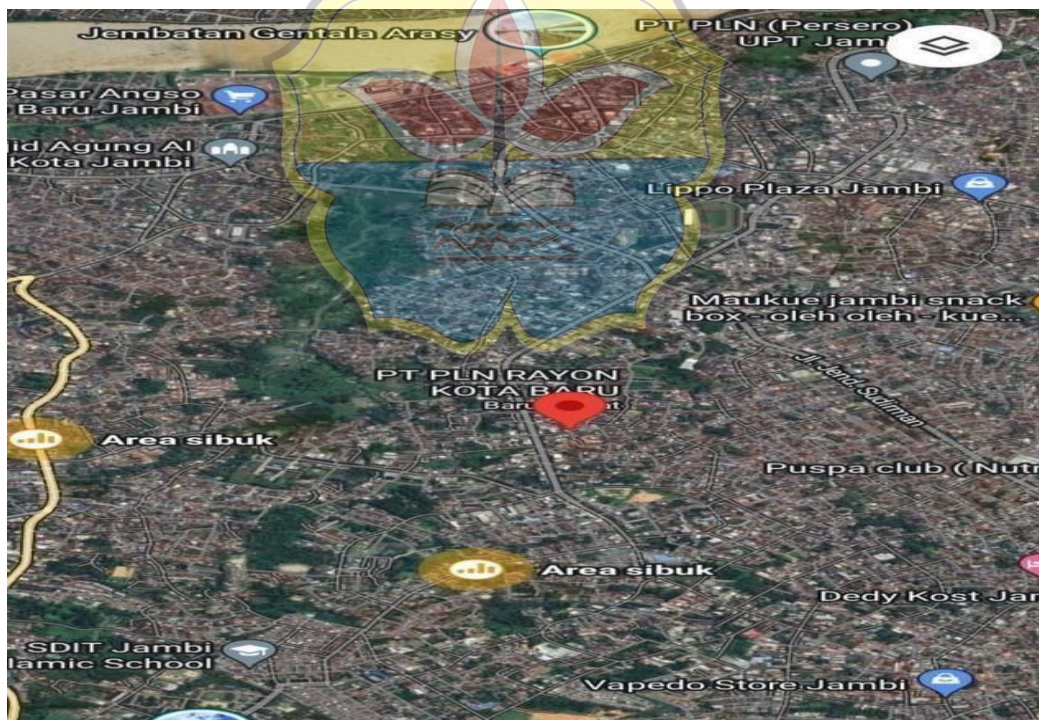


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi ULP Kota Baru Penyulang Palembang

Penelitian ini di ambil menggunakan data dari ULP Kota Baru Penyulang Palembang, lokasi penelitian ini yaitu terletak di wilayah sistem distribusi Kota Jambi Provinsi Jambi, dengan pusat penyambungan pada Penyulang Palembang yang berada di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi Provinsi Jambi. Dengan koordinat lokasi - 1.11877⁰” S dan 103.1332⁰” E dengan luasan ± 1 Hektar. Peta lokasi ULP Kota Baru Penyulang Palembang disajikan pada gambar di bawah ini :



*Gambar 3.1 : Lokasi ULP Kota Baru
(Sumber : PT Pangkatan Indonesia)*

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1. Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Listrik Fakultas Teknik Universitas Batanghari, dimana data diperoleh dari PT. PLN (Persero) UIWS2JB Provinsi Jambi kemudian disimulasikan menggunakan *software ETAP*

3.2.2. Waktu

Untuk waktu pelaksanaannya, penelitian ini dilaksanakan pada semester Ganjil 2023/2024. Adapun jadwal pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2023/2024							
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
1.	Tahap Persiapan Penelitian								
	a. Penyusunan dan Pengajuan Judul								
	b. Pengajuan Proposal								
2.	Tahap Pelaksanaan								
	a. Pengumpulan Data								
	b. Analisis Data								
3.	Tahap Penyusunan Laporan								
4.	Sidang Tugas Akhir								

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

3.3. Peralatan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagaiberikut :

3.3.1. Satu Unit Laptop

Spesifikasi Laptop yang dipakai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3.1. Spesifikasi laptop

No	Nama	Spesifikasi
1	Device Name	DESKTOP-PCJ1PS9
2	Processor	AMD E1-2500 APUwith Radeon(TM) HDGraphics 1.40 Ghz
3	Installed RAM	4,00 GB (2,45 GB usable)
4	Device ID	823F9DD7-0A42-48C0-8FAD- 63F611A35467
5	Product ID	00329-00000-00003-AA087
6	System Type	32-bit operating system, x64-based processor
7	Pen and Touch	No pen or touch input is available for this display

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

3.3.2. Software ETAP

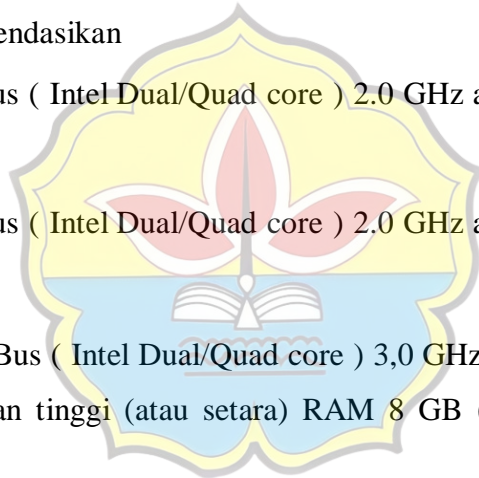
Sebelum menginstal software ETAP 12.6.0 harus memastikan komputer/laptop yang akan digunakan memenuhi perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dan disarankan. Seperti yang dicantumkan di bawah ini :

Sistem Operasi (32-bit atau 64-bit)

- Microsoft® Server 201 (Standar)
- Microsoft Windows® 8 & 8.1 (Standar, Profesional)
- Microsoft Windows 10 (Home Premium, Professional,Ultimate)(SP 1)
- Microsoft Windows Vista(Home Premium, Bisnis,Perusahaan) (SP 2)
- Microsoft Windows XP (Edisi Rumah, Profesional) (SP 3)
- Microsoft Server 2008 R2 (Standar)
- Microsoft Server 2008 (Standar)
- Microsoft Server 2003 R2 (Standar) (SP 2)
- Microsoft Server 2003 (Standar) (SP 2)

Persyaratan Perangkat Lunak Lainnya

- Internet Explorer® 5.01 atau lebih tinggi (atau level versi minimum yang ditentukan oleh Sistem Operasi)
 - Microsoft .NET Framework v3.5 (SP 1)
 - Microsoft SQL Server Compact 3.5 (SP2)
- ### Persyaratan Konfigurasi PC
- Port USB (jika diperlukan lisensi yang berdiri sendiri)
 - DVD Drive 10 hingga 80 GB ruang hard disk (berdasarkan ukuran proyek, jumlah bus)
 - Monitor 19" direkomendasikan (monitor ganda sangat direkomendasikan)
 - Resolusi tampilan yang disarankan -1280 X 1024
- ### Persyaratan Perangkat Keras yang Direkomendasikan
- 100 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core) 2.0 GHz atau lebih baik atau setara RAM 2 GB
 - 500 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core) 2.0 GHz atau lebih baik atau setara RAM 4 GB
 - 1.000 Proyek Bus (Intel Dual/Quad core) 3,0 GHz dengan Hyper-Threading & bus kecepatan tinggi (atau setara) RAM 8 GB (kecepatan tinggi) Sistem Operasi 64-bit
 - 10.000 Proyek Bus dan Lebih Tinggi (Intel Dual/Quad core) 3,0 GHz dengan Hyper-Threading & bus kecepatan tinggi (atau setara). RAM 12 GB - (kecepatan tinggi) Sistem Operasi 64-bit



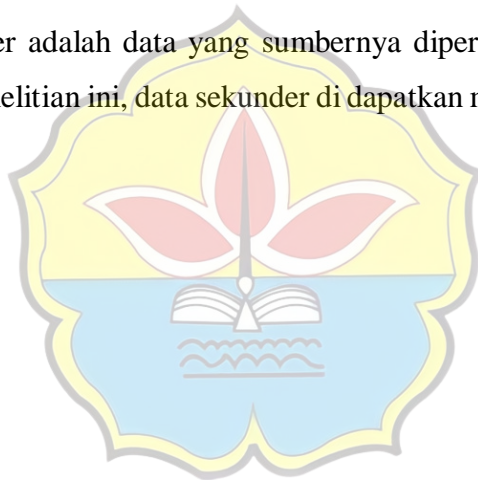
Tabel 3.3 Jenis dan Sumber Data yang Digunakan

No	Jenis	Sumber	Keterangan
1	Single line dari Penyulang Palem	PLN	
2	Data masing-masing penyulang Palem :	PLN	
	- Tegangan ujung pada pengulang palem	PLN	
	- Jumlah Trafo	PLN	
	- Jenis dan Ukuran Konduktor	PLN	
	- Beban puncak pada Penyulang Palem	PLN	

(Sumber : PT. PLN (Persero) UIWS2JB UP3 Jambi ULP Kota Baru)

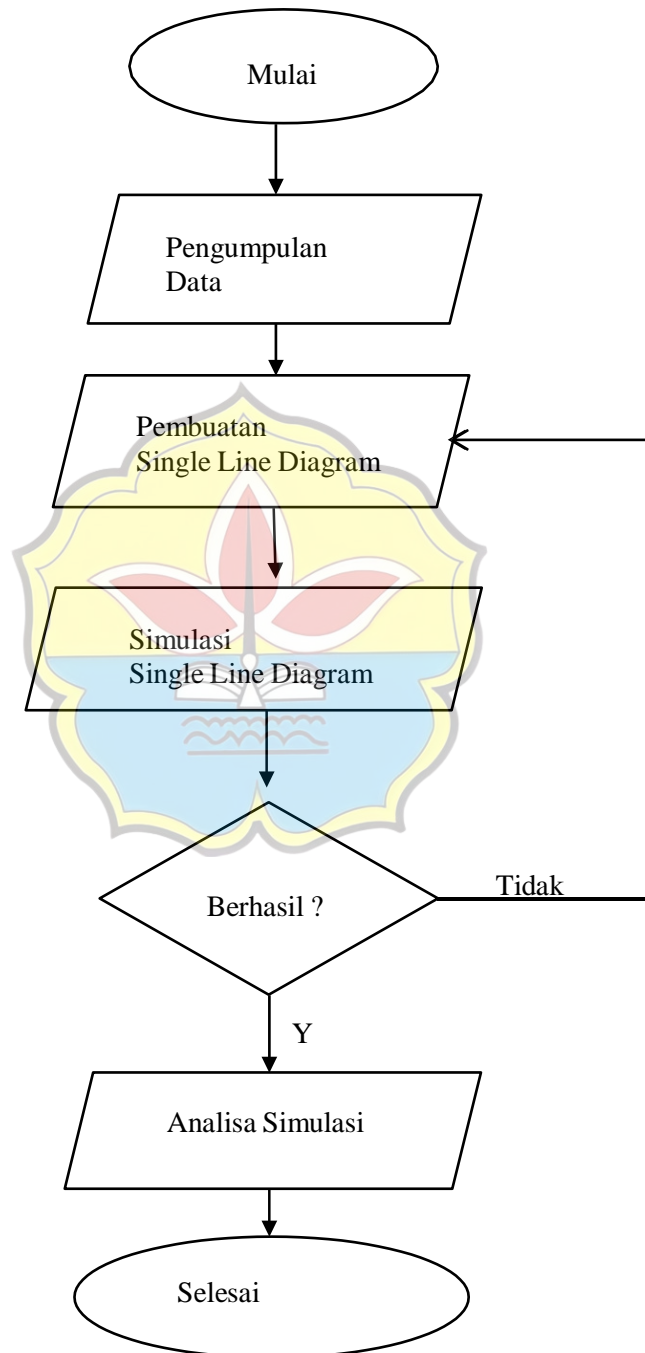
3.4. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sumbernya diperoleh dari beberapa media perantara. Pada penelitian ini, data sekunder di dapatkan melalui teori, studi literatur dan jurnal ilmiah.



3.5. Diagram Alir (*Flowchart*) Penelitian

Proses berlangsungnya pelaksanaan penelitian ini akan disajikan dalam bentuk alur diagram alir. Sebagai berikut :



Gambar 3.5 : Diagram Alir Penelitian

BAB IV

Analisa dan hasil Pembahasan

4.1. Aliran Daya (load flow)

Load Flow adalah untuk mengetahui aliran tenaga, arus, tegangan, daya nyata (*real power*) dan daya reaktif (*reactive power*) dalam suatu sistem dalam kondisi beban apa pun.

4.2. Kilowatt (KW)

Kilowatt Adalah Daya Aktif atau Daya listrik yang sebenarnya yang dibutuhkan untuk beban.

Pada pengukuran KW diasumsikan dengan semua beban yang terhubung pada single line sebesar 85%, 90%, 95%. Berikut data dibawah ini adalah data dari hasil simulasi yang didapat dari asumsi beban 85%, 90%, 95% :

Data Tabel 4.1. Hasil Simulasi Pada Titik Awal

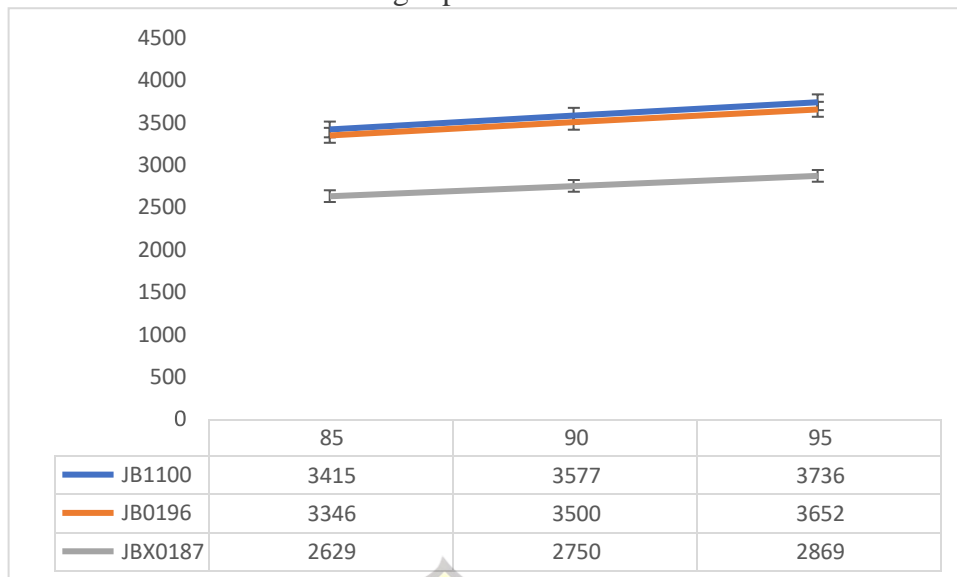
Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB1100	50 KVA	3415 KW	3577 KW	3736 KW

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
B	JB0196	160 KVA	3346 KW	3500 KW	3652 KW

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
C	JBX0187	25 KVA	2629 KW	2750 KW	2869 KW

(sumber: Aplikasi ETAP)

4.1. Data Grafik Yang diperoleh dari Data hasil Simulasi



(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Hasil penelitian, maka didapatkanlah hasil Grafik pada tabel diatas. Seperti yang terlihat pada Grafik 4.1 kita dapat tahu bahwa semakin besar asumsi beban trafo dan semakin jauh dari sumber maka drop tegangan semakin besar / tegangannya semakin kecil

4.3. Kilo Volt Ampere (KVA)

KVA diukur dalam satuan volt-ampere (VA), yang juga merupakan produk dari tegangan dan arus dalam sebuah rangkaian listrik. KVA digunakan untuk mengukur daya total (apparent power) pada sistem listrik. Daya total atau apparent power mencakup daya aktif dan daya reaktif, sehingga KVA memberikan gambaran lebih lengkap tentang kebutuhan daya sebuah sistem listrik.

Pada pengukuran KVA diasumsikan dengan semua beban yang terhubung pada single line sebesar 85%, 90%, 95%. Berikut data dibawah ini adalah data dari hasil simulasi yang didapat dari asumsi beban 85%, 90%, 95% :

Data Tabel 4.2 . Hasil Simulasi Pada Titik Awal

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB1100	50	19,022 KV	18,972 KV	18,921 KV

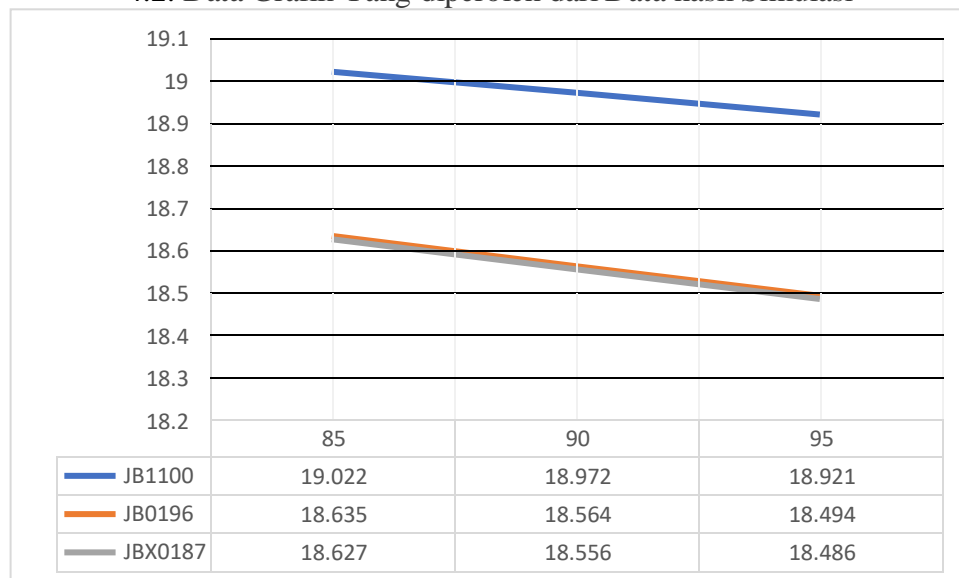
Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
B	JB0196	160	18,635 KV	18,564 KV	18,494 KV

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
C	JBX0187	25	18,627 KV	18,556 KV	18,486 KV

(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari (%) beban terhadap tegangan, dari tabel 4.2 kita dapat tahu bahwa semakin besar asumsi beban trafo dan semakin jauh dari sumber maka drop tegangan semakin besar / tegangannya semakin kecil

4.2. Data Grafik Yang diperoleh dari Data hasil Simulasi



(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Hasil penelitian, maka didapatkanlah hasil Grafik pada tabel diatas. Seperti yang terlihat pada Grafik bahwa semakin besar besar asumsi beban trafo dan semakin jauh dari sumber maka drop tegangan semakin besar / tegangannya semakin kecil

4.4. Hasil Simulasi

Adalah hasil proses data yang disimulasikan menggunakan Software ETAP.

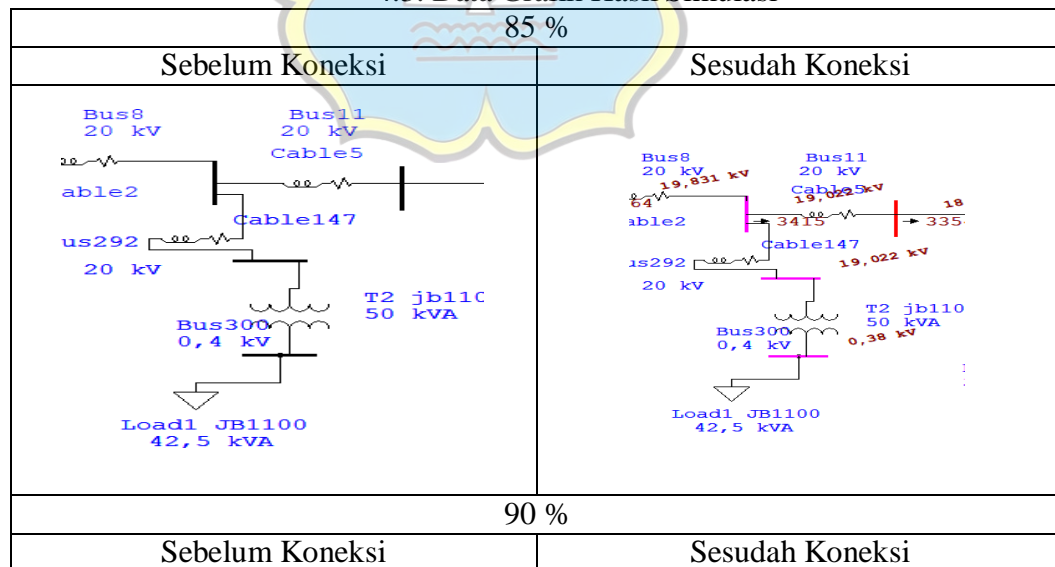
Tabel 4.3. Hasil Simulasi Pada Titik Awal

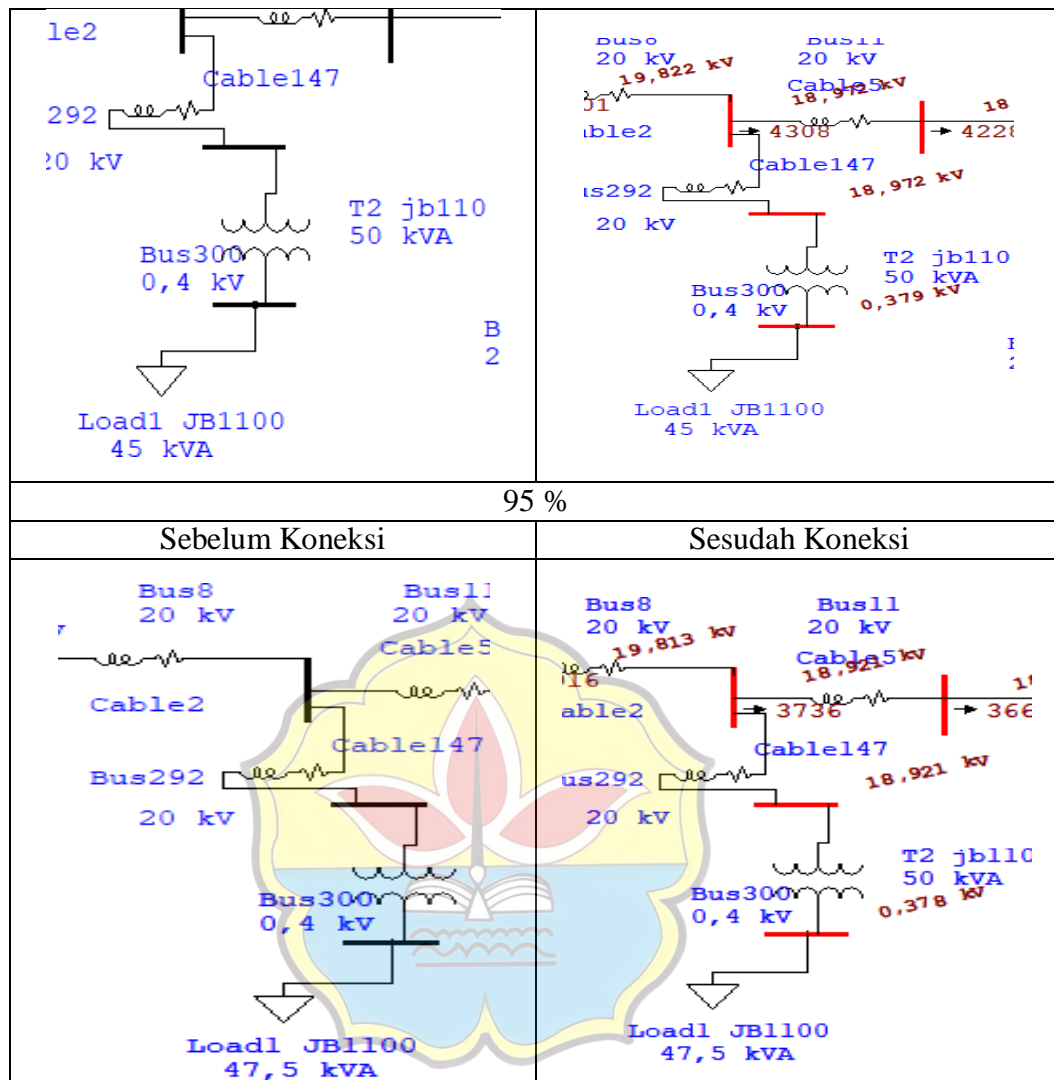
Titik	Koordinat	Arus Daya	Hasil Simulasi		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB1100	50 KVA	19,022 KV	18,972 KV	18,921 KV
B	JB0196	160 KVA	18,635 KV	18,564 KV	18,494 KV
C	JBX0187	25 KVA	18,627 KV	18,556 KV	18,486 KV

(sumber: Aplikasi ETAP)

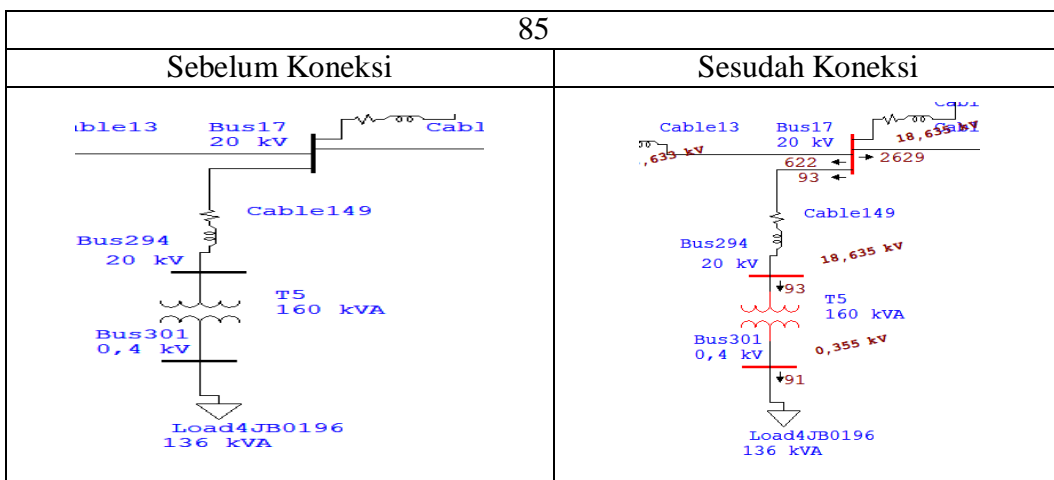
A. JB1100

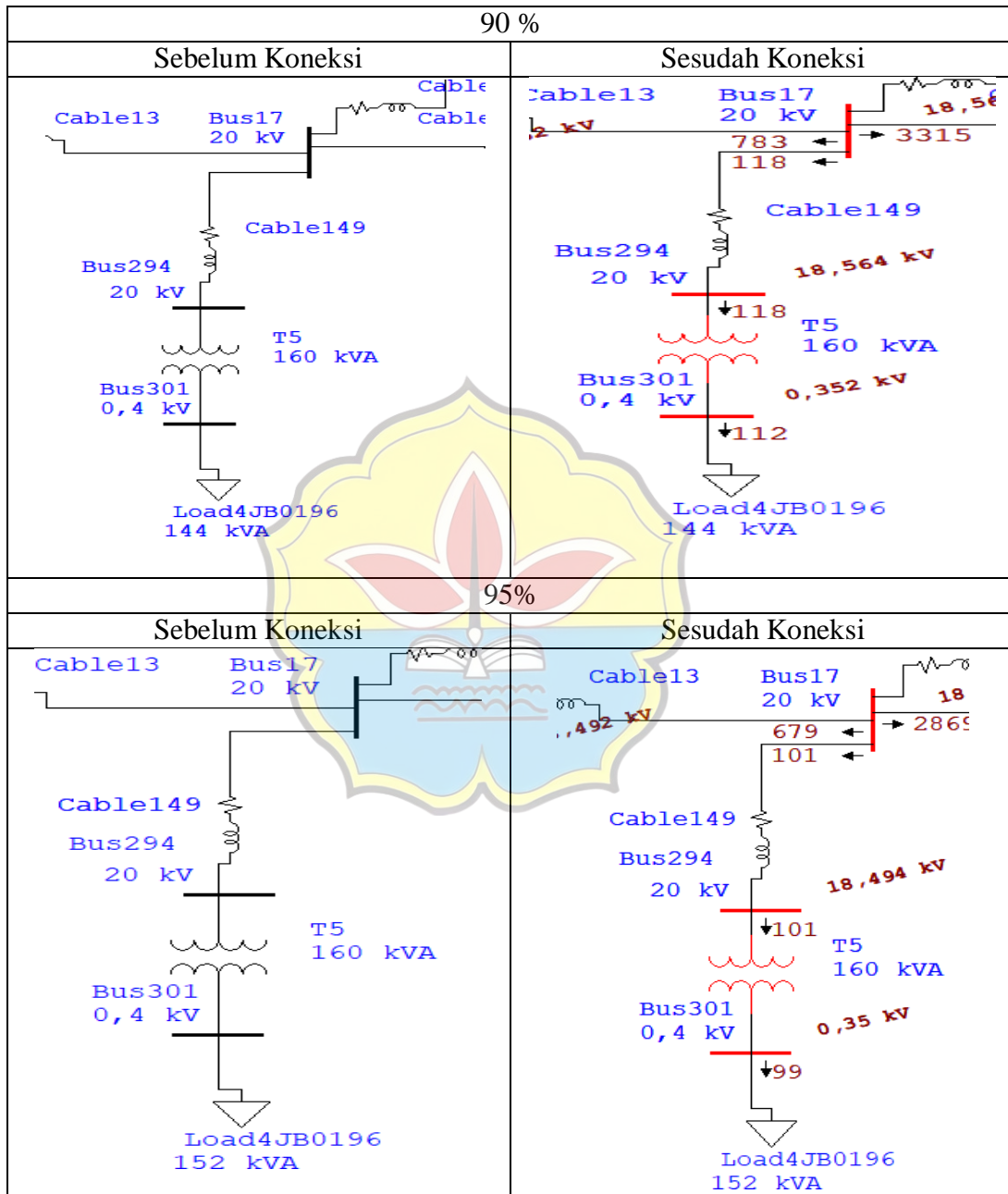
4.3. Data Grafik Hasil Simulasi



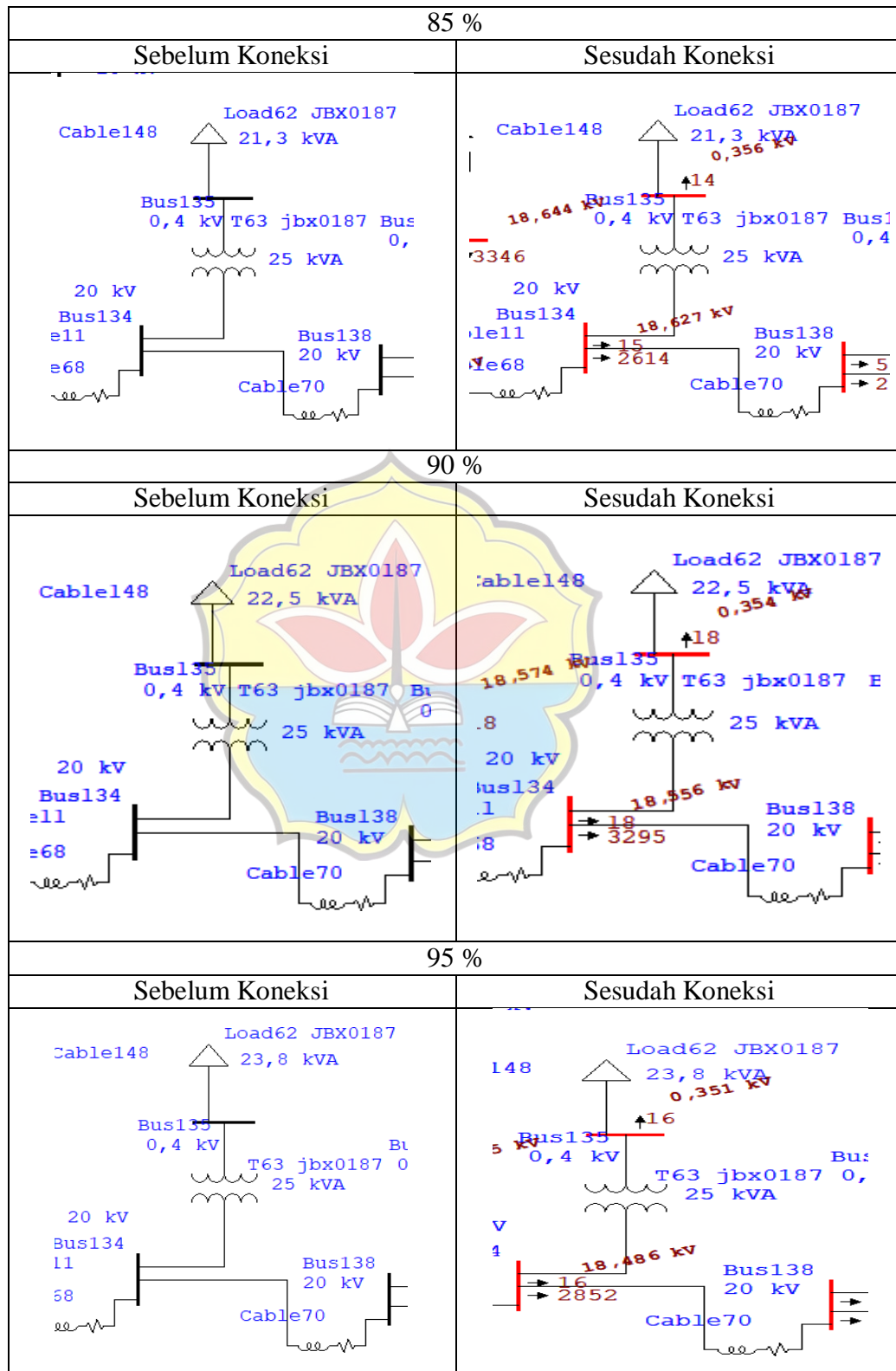


B. JB0196





C. JBX0187



4.5. Drop tegangan

Adalah seberapa besar penurunan atau kehilangan nilai tegangan Listrik yang mengalir pada suatu penghantar dari nilai tegangan normal.

Semakin Besar Tahanannya semakin kecil drop tegangan nya, apabila semakin kecil Tahanannya maka drop nya akan semakin besar. Semakin luas penampang semakin kecil drop tegangannya.

4.6. Kilowatt (KW)

Kilowatt Adalah Daya Aktif atau Daya listrik yang sebenarnya yang dibutuhkan untuk beban.

Data Tabel 4.4 . Hasil Simulasi Pada Titik Akhir

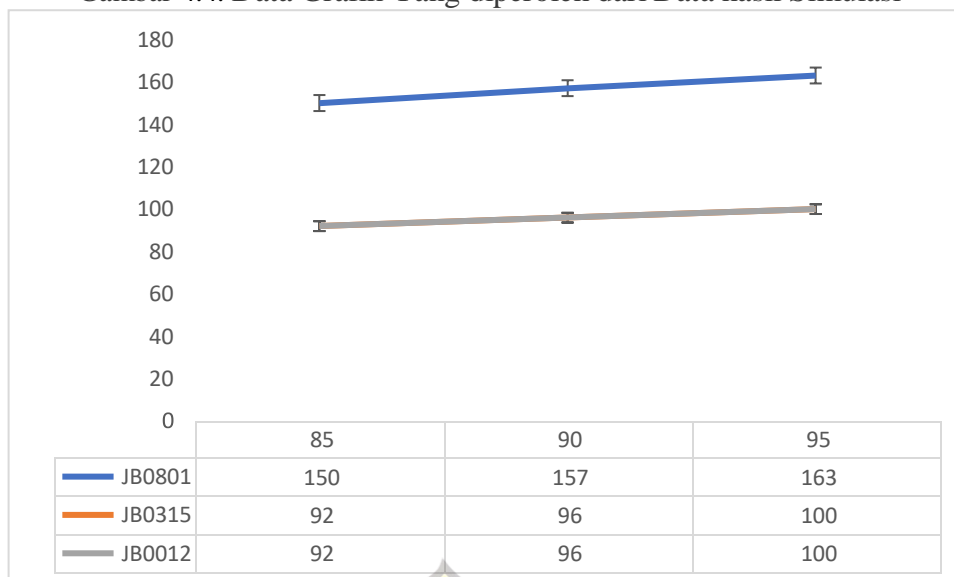
Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB0801	100 KVA	150 KW	157 KW	163 KW

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
B	JB0315	100 KVA	92 KW	96 KW	100 KW

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
C	JB0012	160 KVA	92 KW	96 KW	100 KW

(sumber: Aplikasi Etap)

Gambar 4.4. Data Grafik Yang diperoleh dari Data hasil Simulasi



(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.7. Kilo Volt Ampere (KVA)

KVA diukur dalam satuan volt-ampere (VA), yang juga merupakan produk dari tegangan dan arus dalam sebuah rangkaian listrik. KVA digunakan untuk mengukur daya total (apparent power) pada sistem listrik. Daya total atau apparent power mencakup daya aktif dan daya reaktif, sehingga KVA memberikan gambaran lebih lengkap tentang kebutuhan daya sebuah sistem listrik.

Data Tabel 4.5 . Hasil Simulasi Pada Titik Akhir

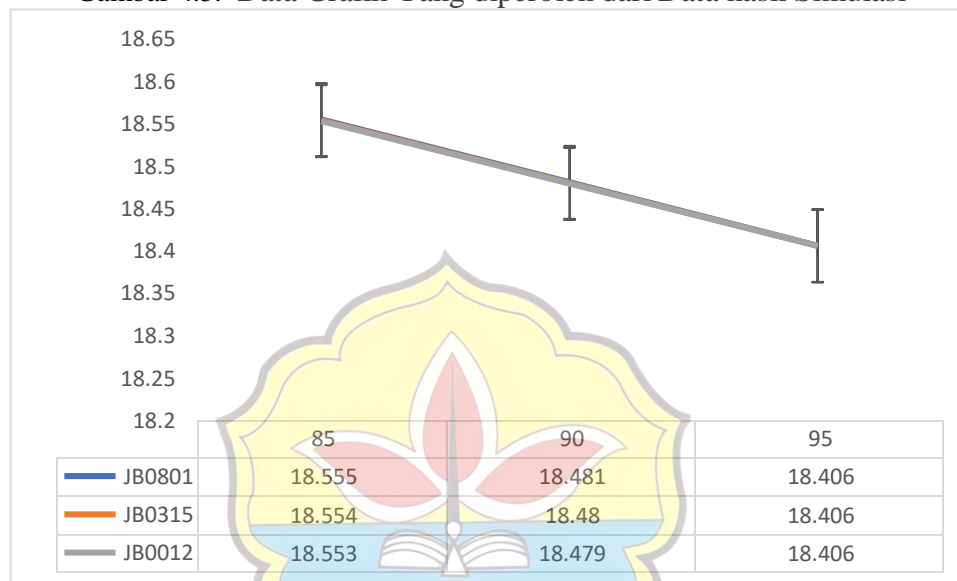
Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB0801	100	18,555 KV	18,481 KV	18,406 KV

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Diasumsikan Dengan Beban		
		KVA	85 %	90 %	95 %
B	JB0315	100	18,554 KV	18,480 KV	18,406 KV

Titik	Koordinat	Daya Trafo KVA	Diasumsikan Dengan Beban		
			85 %	90 %	95 %
C	JB0012	160	18,553 KV	18,479 KV	18,406 KV

(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Gambar 4.5. Data Grafik Yang diperoleh dari Data hasil Simulasi



(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.8. Hasil Simulasi

Adalah hasil proses data yang disimulasikan menggunakan Software ETAP

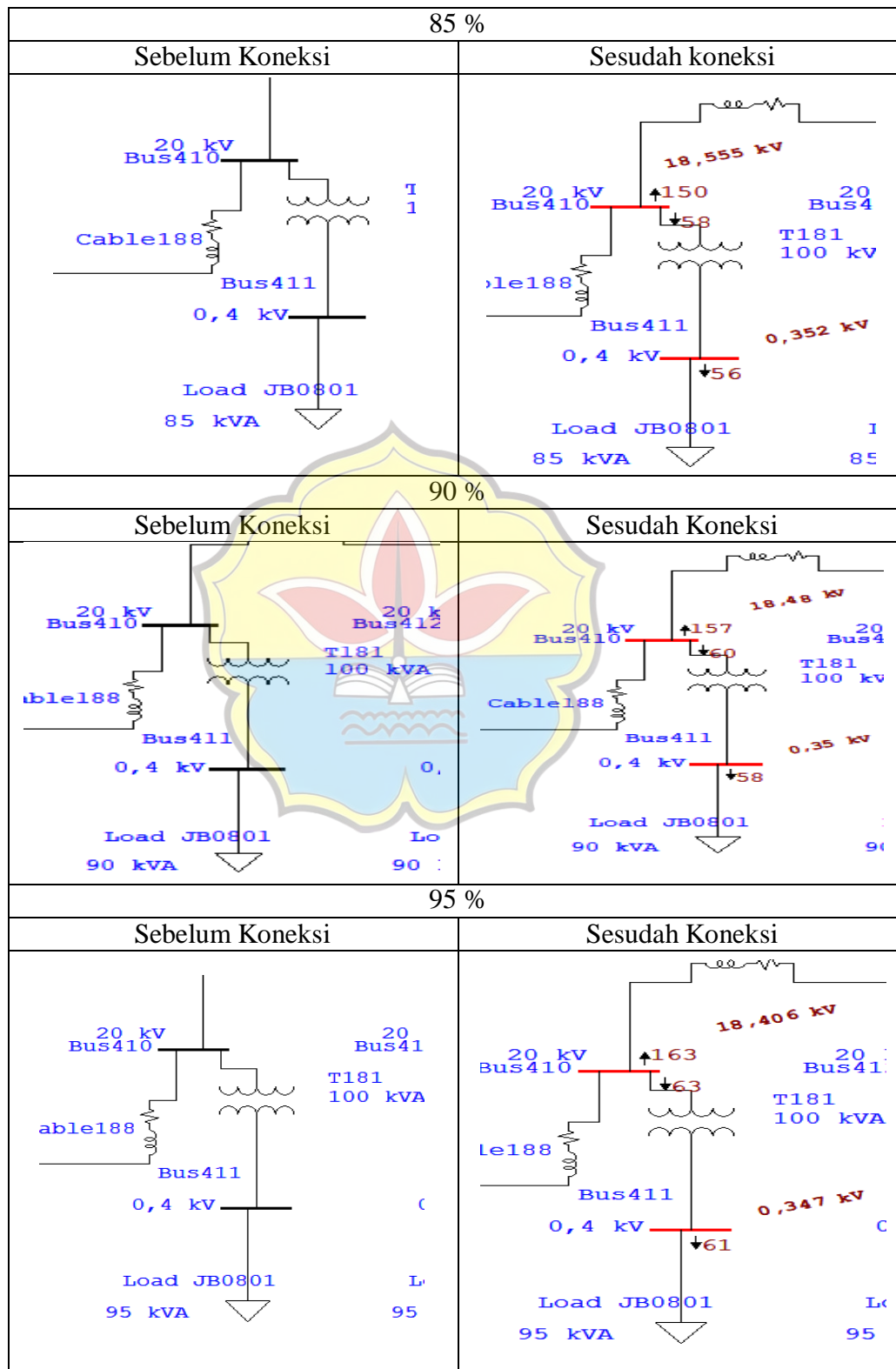
Tabel 4.6. Hasil Simulasi

Titik	Koordinat	Daya Trafo KVA	Hasil Simulasi		
			85 %	90 %	95 %
A	JB0801	100 KVA	18,555 KV	18,481 KV	18,406 KV
B	JB0315	100 KVA	18,554 KV	18,480 KV	18,406 KV
C	JB0012	160 KVA	18,553 KV	18,479 KV	18,406 KV

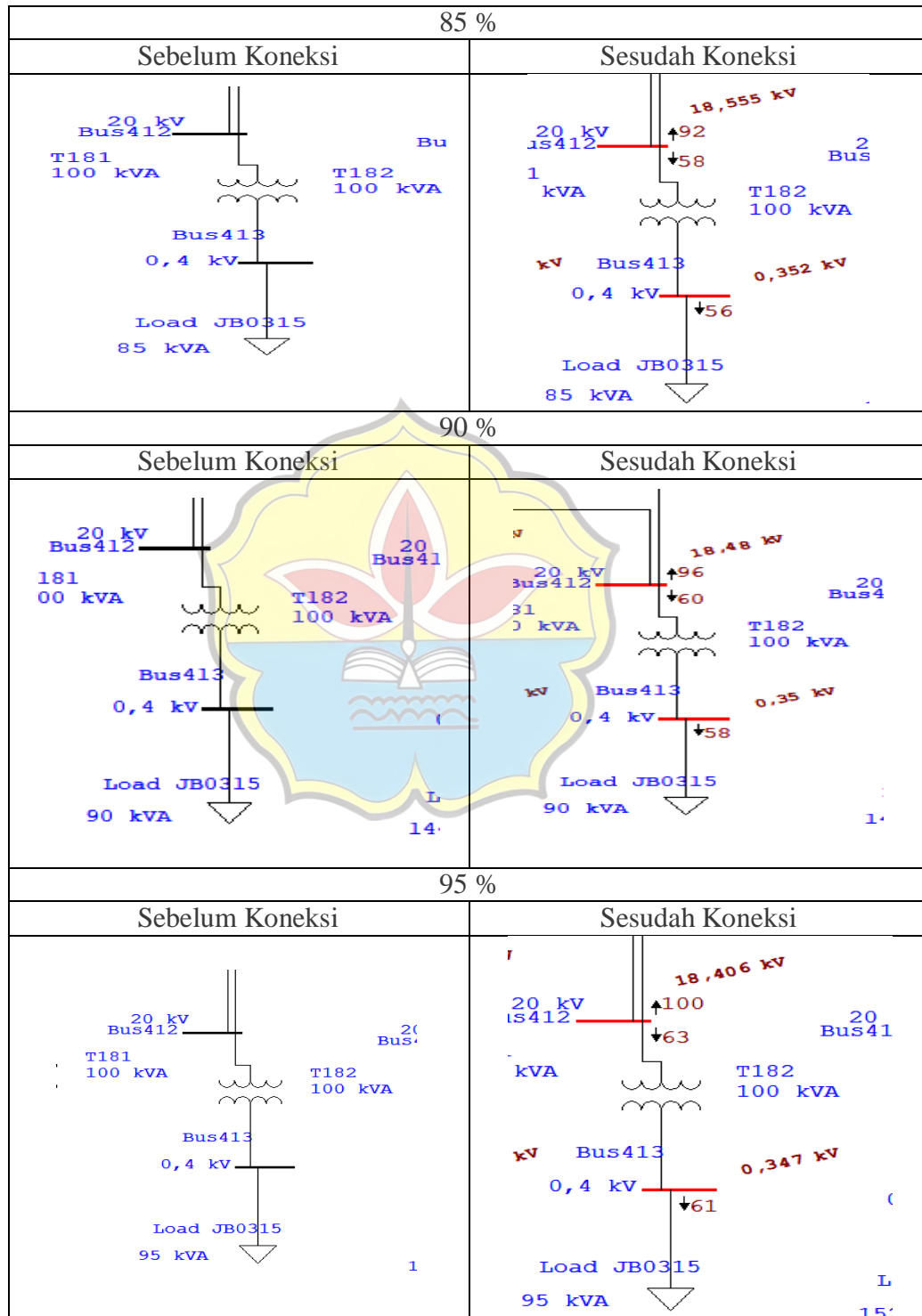
(sumber: Dokumentasi Pribadi)

A. JB0801

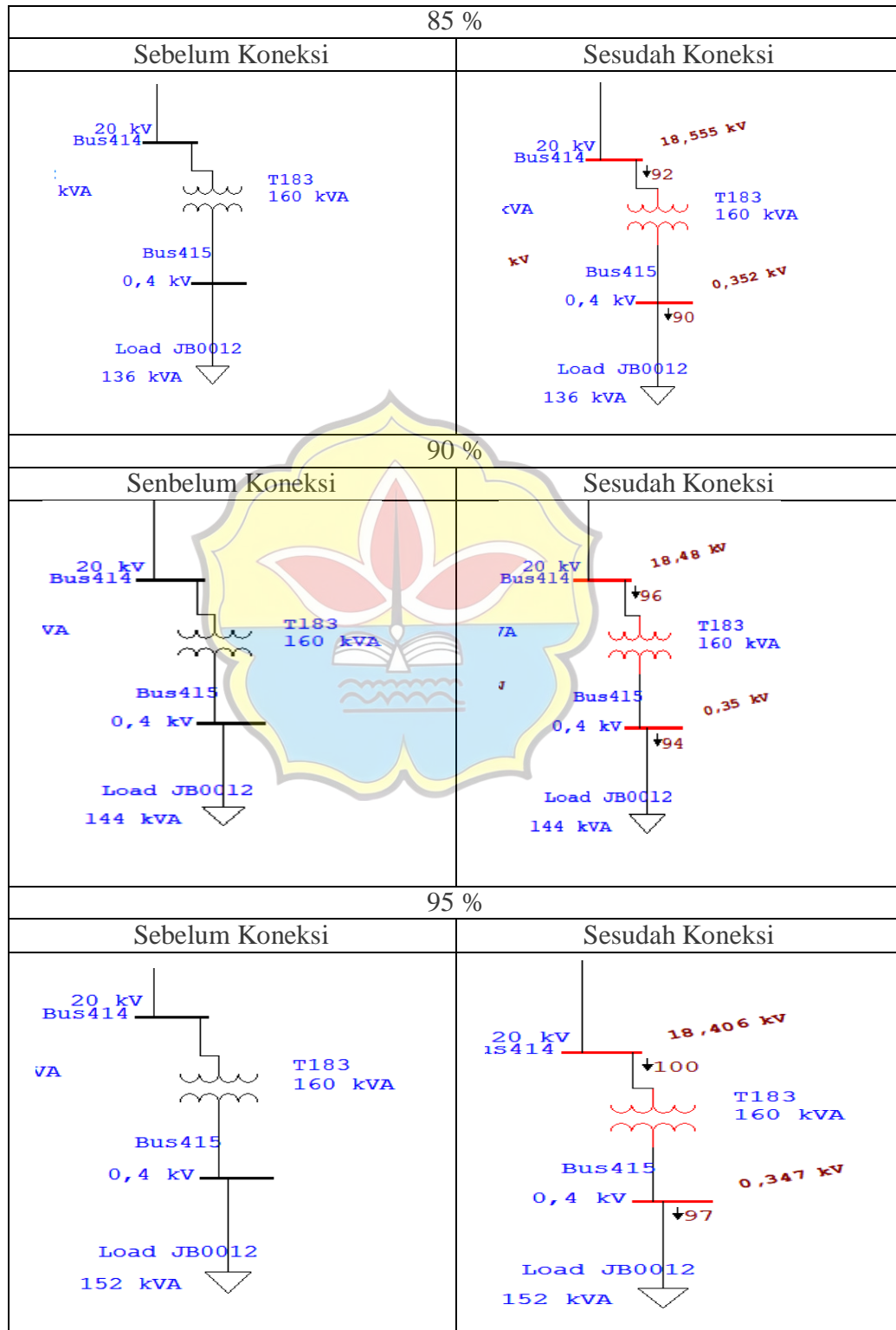
4.6. Data Grafik Hasil Simulasi



B. JB0315



C. JB0012



4.9. Data Beban puncak

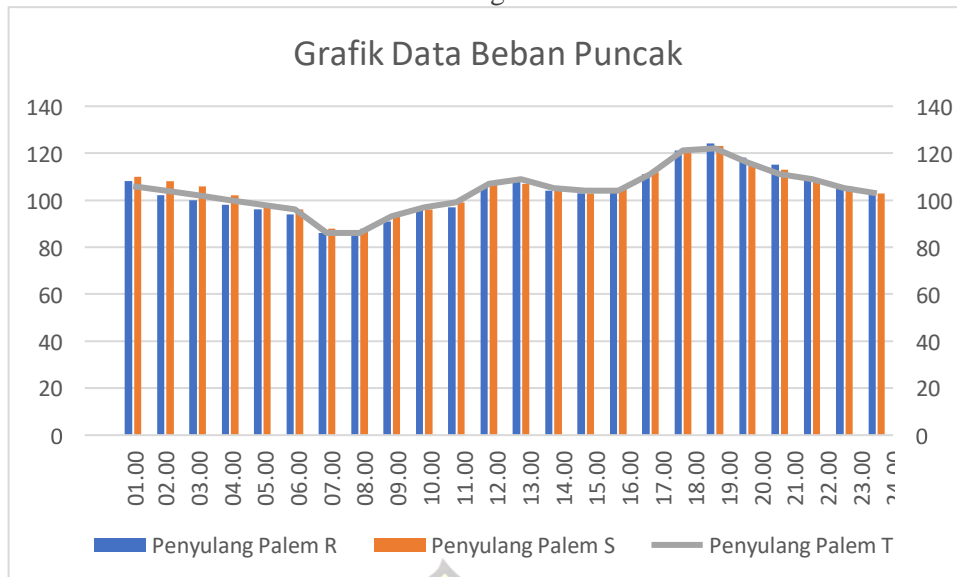
Adalah beban Listrik yang tertinggi yang harus dipenuhi oleh system tenaga Listrik dalam suatu periode tertentu. Beban puncak biasanya dibagi menjadi tahunan, harian, dan musiman. Waktu beban puncak (WBP) terjadi pada pukul 17.00 – 22.00 WIB.

4.7. Data Beban Puncak Penyulang Palembang

JAM	Penyulang Palembang		
	R	S	T
	Ampere		
01.00	108	110	106
02.00	102	108	104
03.00	100	106	102
04.00	98	102	100
05.00	96	98	98
06.00	94	96	96
07.00	86	88	86
08.00	87	88	86
09.00	91	94	93
10.00	97	96	97
11.00	97	99	99
12.00	106	107	107
13.00	108	107	109
14.00	104	105	105
15.00	103	103	104
16.00	105	105	104
17.00	111	112	111
18.00	121	120	121
19.00	124	123	122
20.00	118	116	116
21.00	115	113	111
22.00	109	108	109
23.00	106	106	105
24.00	104	103	103

(Sumber: Data PLN)

4.7. Data Grafik Diagram Beban Puncak



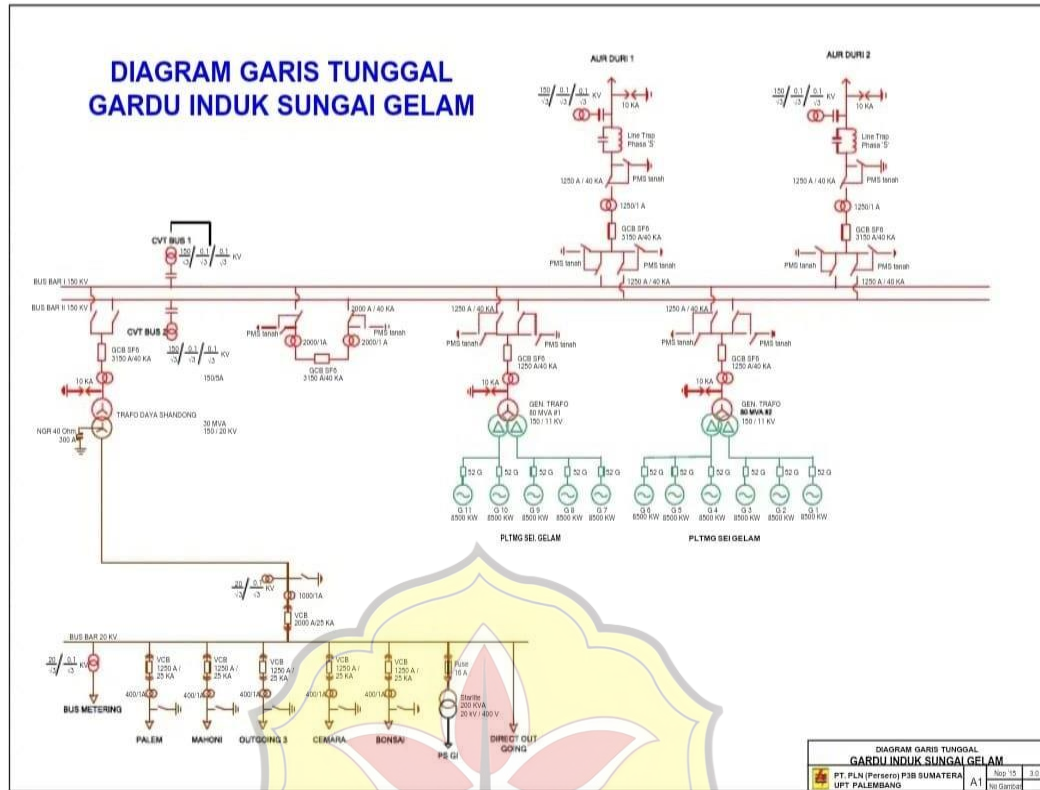
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.10. Data Gambar Diagram Flowchart GI Sungai Gelam

4.10.1. Diagram Flowchart

Adalah Diagram yang menampilkan Langkah – Langkah dan Keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Berikut contoh Diagram single line garis Tunggal pada GI Sungai gelam:

4.8. Data Gambar GI Sungai Gelam



(Sumber: Data PLN)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa simulasi drop tegangan yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Titik	Koordinat	Daya Trafo	Hasil Simulasi		
		KVA	85 %	90 %	95 %
A	JB0801	100 KVA	18,555 KV	18,481 KV	18,406 KV
B	JB0315	100 KVA	18,554 KV	18,480 KV	18,406 KV
C	JB0012	160 KVA	18,553 KV	18,479 KV	18,406 KV

- Semakin besar asumsi beban trafo dan semakin jauh dari sumber maka drop tegangan semakin besar / tegangannya semakin kecil.
- Pengukuran semua beban yang tertinggi adalah 3918 kv pada pangkal sumber yang terletak di dekat bus di JB1100 dengan asumsi semua beban 95 %.

5.2. SARAN

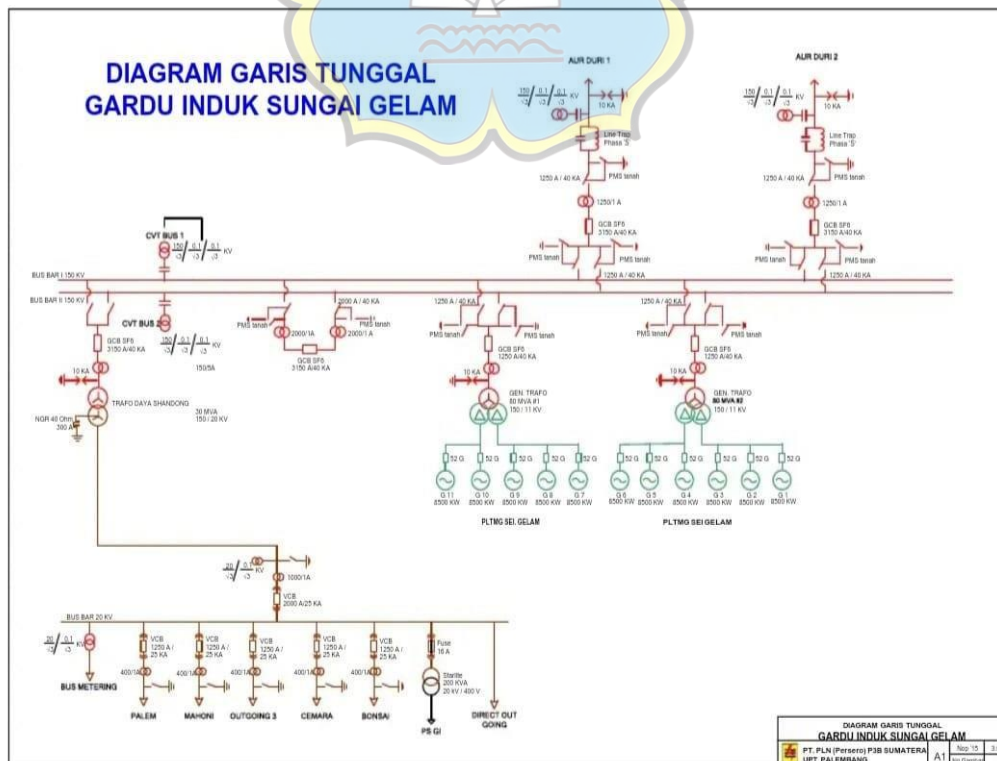
Berdasarkan hasil penelitian dari data yang diperoleh yang dapat membangun dalam penulisan tugas akhir ini, maka penulis mengemukakan beberapa saran untuk kemajuan pada penelitian ini. Adapun saran yang peneliti ajukan adalah

Penelitian ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, peneliti berharap untuk peneliti selanjutnya dapat Membandingkan hasil data pln yang sebenarnya dari semua beban trafo seperti KVA, KW, dan Ampere dengan menggunakan aplikasi ETAP dalam beberapa versi.

Daftar Pustaka

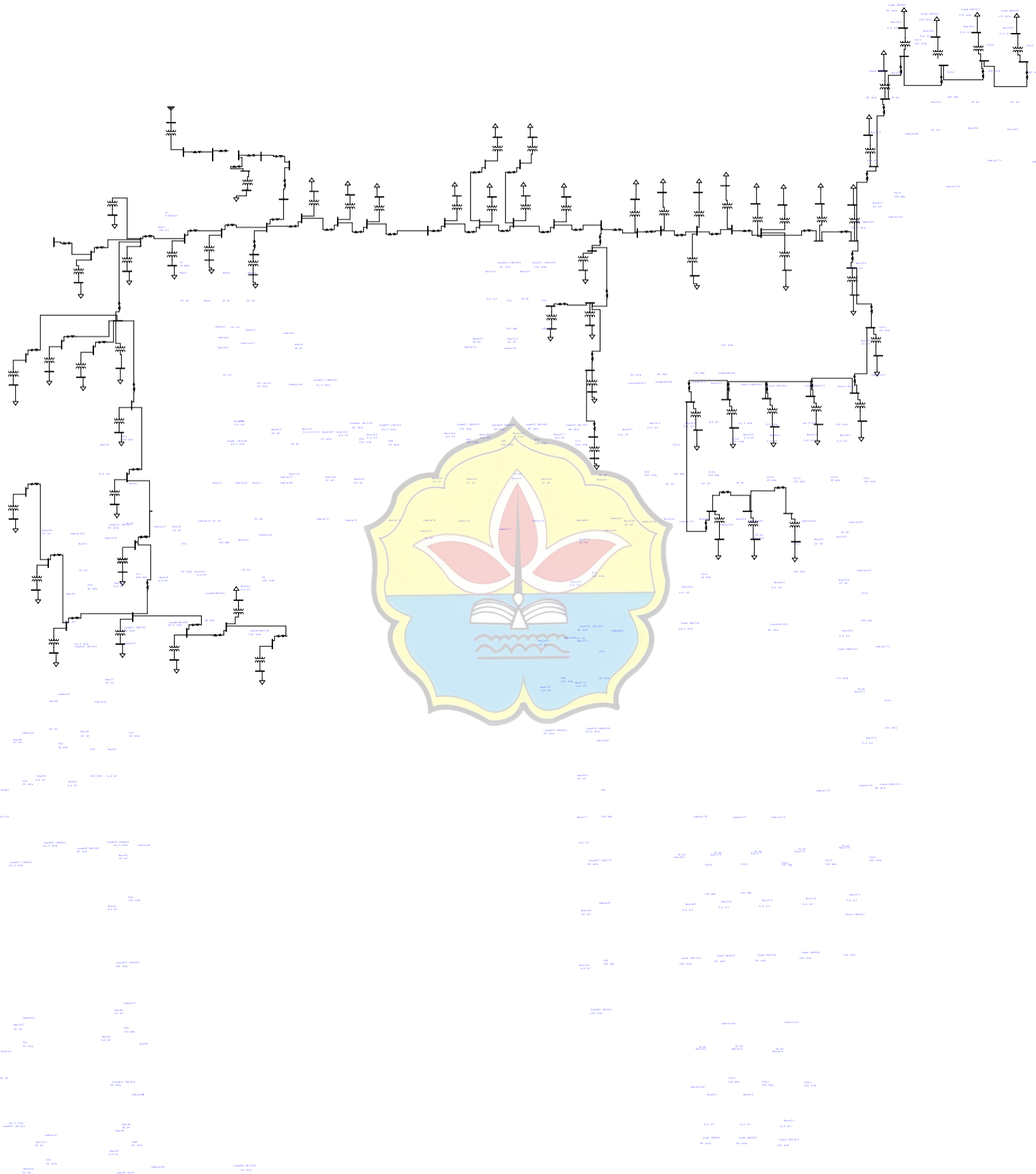
- [1] Supriyadi, "Analisa Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Software Etap 12.6," *Swara Patra*, vol. 6, no. 3, hal.56-65, 2016.
- [2] <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SainETIn/index> (di akses pada 28 Januari 2024, pukul 19:25)
- [3] F. Otniel, N. Busaeri, dan S. Sutisna, "Analisa Aliran Daya Sistem Tenaga Listrik Pada Bagian Penyulang 05EE0101A di Area Utilities II Pt. Pertamina (Persero) Refinery Unit IVCilacap Menggunakan Metode Newton-Raphson," *Journal of Energy Electrical Engineering*, vol. 1, no. 1, Hal.I-2, 2019.
- [4] Weking, Antonius Ibi. "Pengembangan Analisis Aliran Daya Dengan Memperhitungkan Pengaruh Kualitas Energi Listrik." *Jurnal Teknologi Elektro* 8.1 (2009): 97-105.
- [5] Priambodo, Pungki. "Analisis aliran daya tiga fasa tidak seimbang menggunakan metode k-matrik dan zbr pada sistem distribusi 20kv kota Surabaya." *Digilib. its, Surabaya* (2013).
- [6] Salman, Rudi. Mustamam. Arwadi Sinuraya. "simulasi dan analisis aliran daya pada sistem tenaga listrik menggunakan perangkat lunak electrical transient analysis (ETAP) versi 4.0." *digilib.unimed.ac.id, Sumatera Utara* (2012)
- [7] Handajadi, Wiwik. "Analisis Perbaikan Tegangan Pada Subsistem Dengan Pemasangan Kapasitor Bank Dengan ETAP Versi 7.0." *Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta* (2014).
- [8] Handajadi, Wiwik. "Analisis Perbaikan Tegangan Pada Subsistem Dengan Pemasangan Kapasitor Bank Dengan ETAP Versi 7.0." *Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta* (2014).
- [9] Arista, Ferdian. Adi Candra. I.G.N Satriadi Hernanda dan Rony Seto Wibowo. "analisis aliran daya menggunakan metode probabilistik pada sistem interkoneksi 500 kV Jawa-Bali" *adoc.pub*, (2013)
- [10] Sulasno, Ir. "Analisis Sistem tenaga", Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 1993

LAMPIRAN

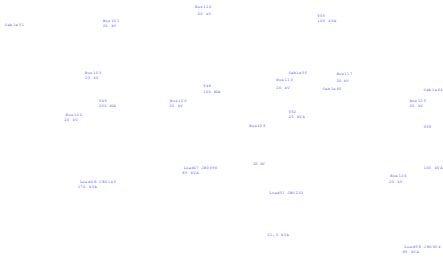




One-Line Diagram - OLV1 (Edit Mode)

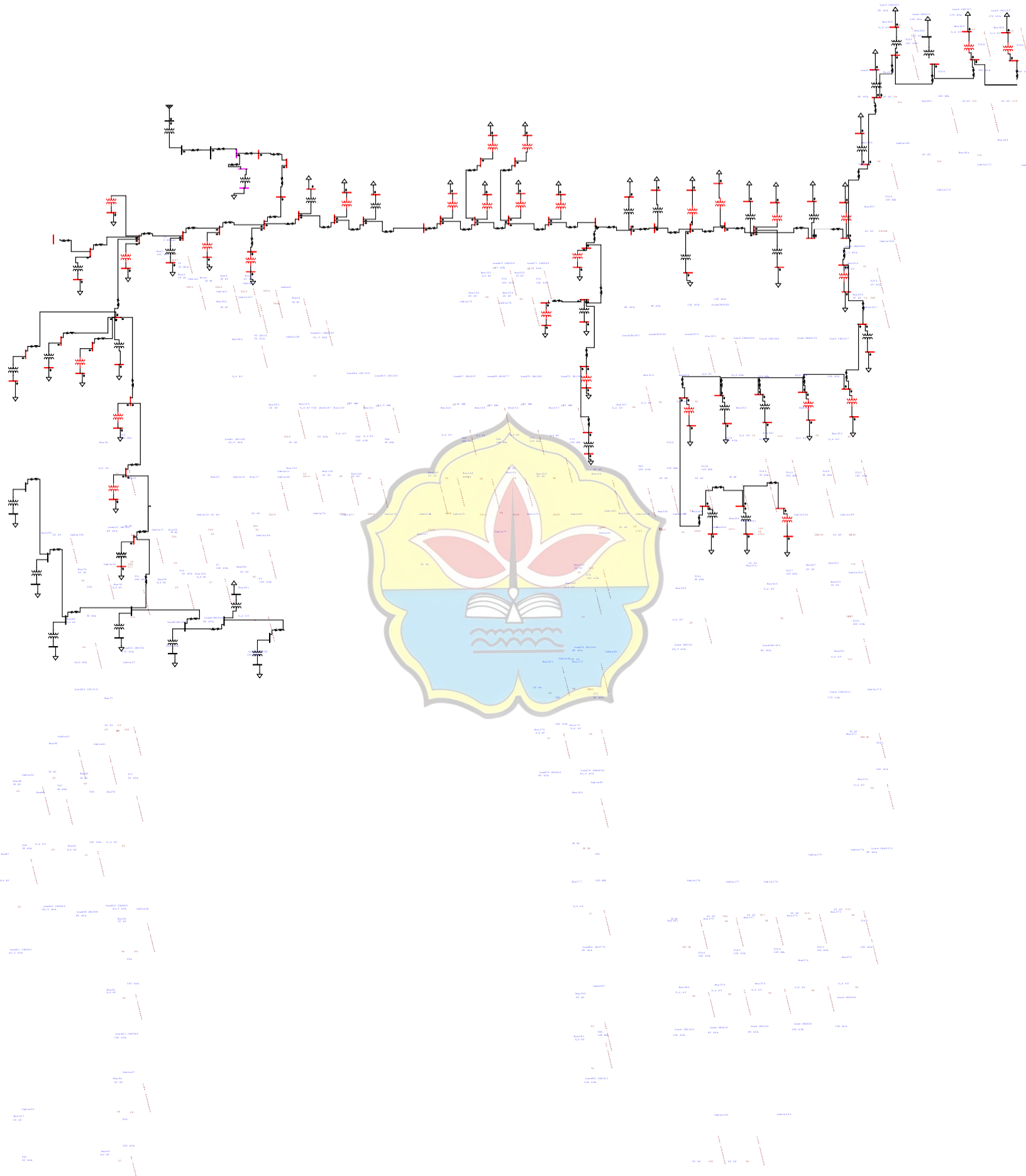


One-Line Diagram - OLV1 (Edit Mode)

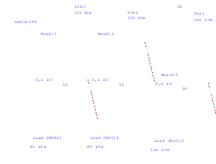




One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



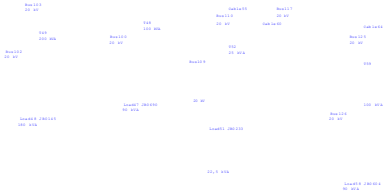
One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Edit Mode)

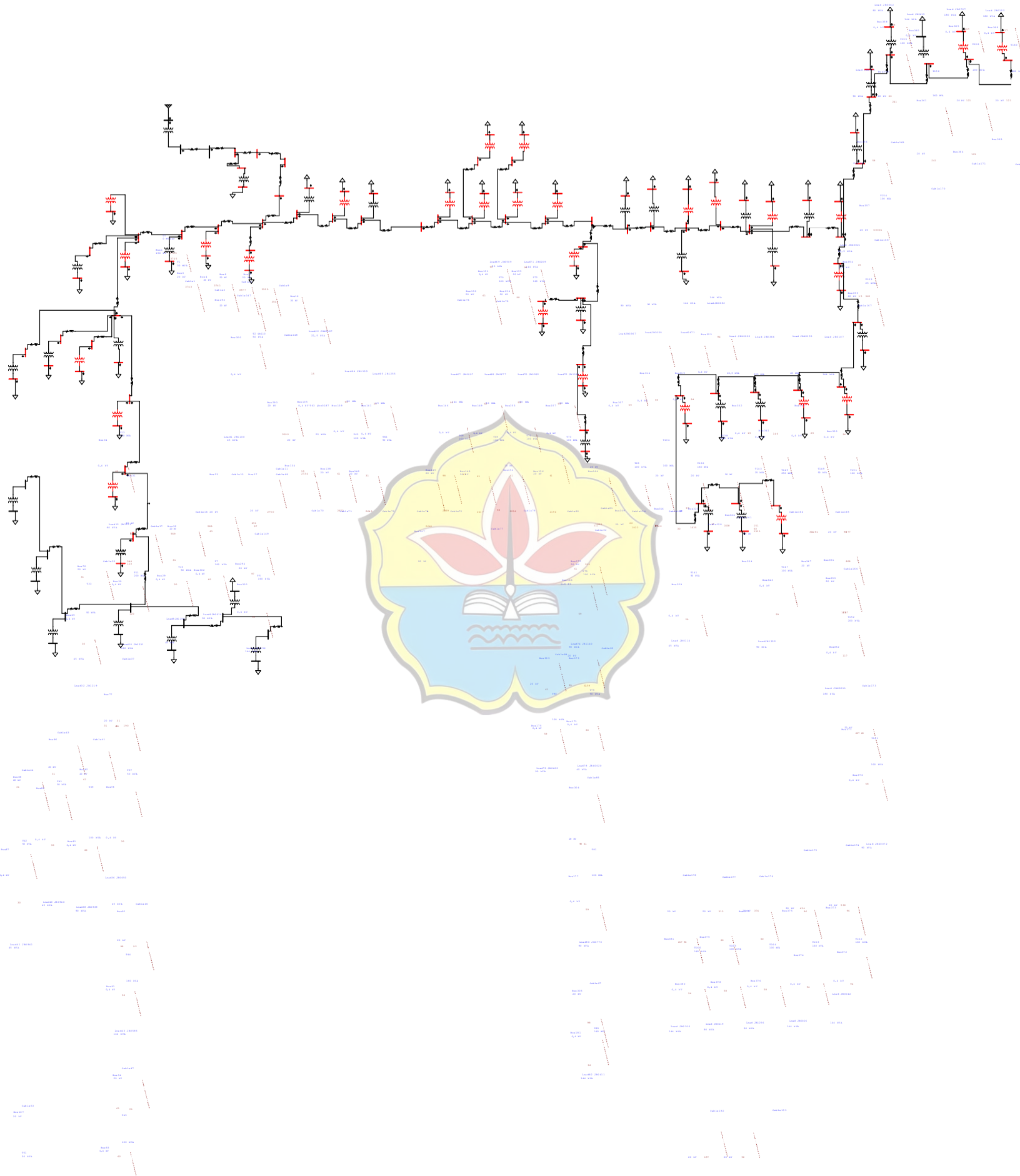


One-Line Diagram - OLV1 (Edit Mode)

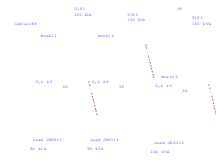
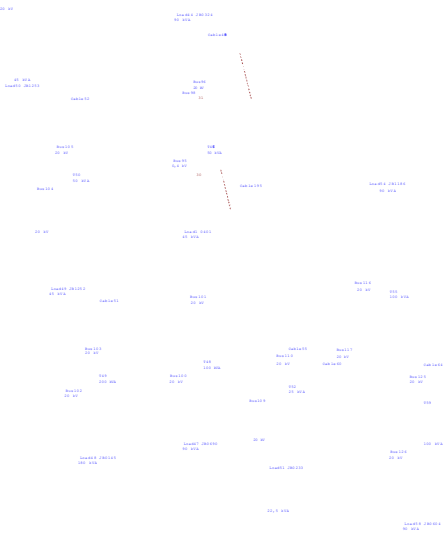




One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



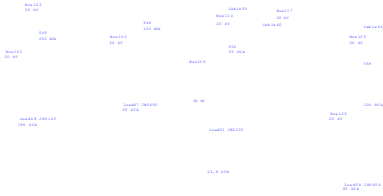
One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



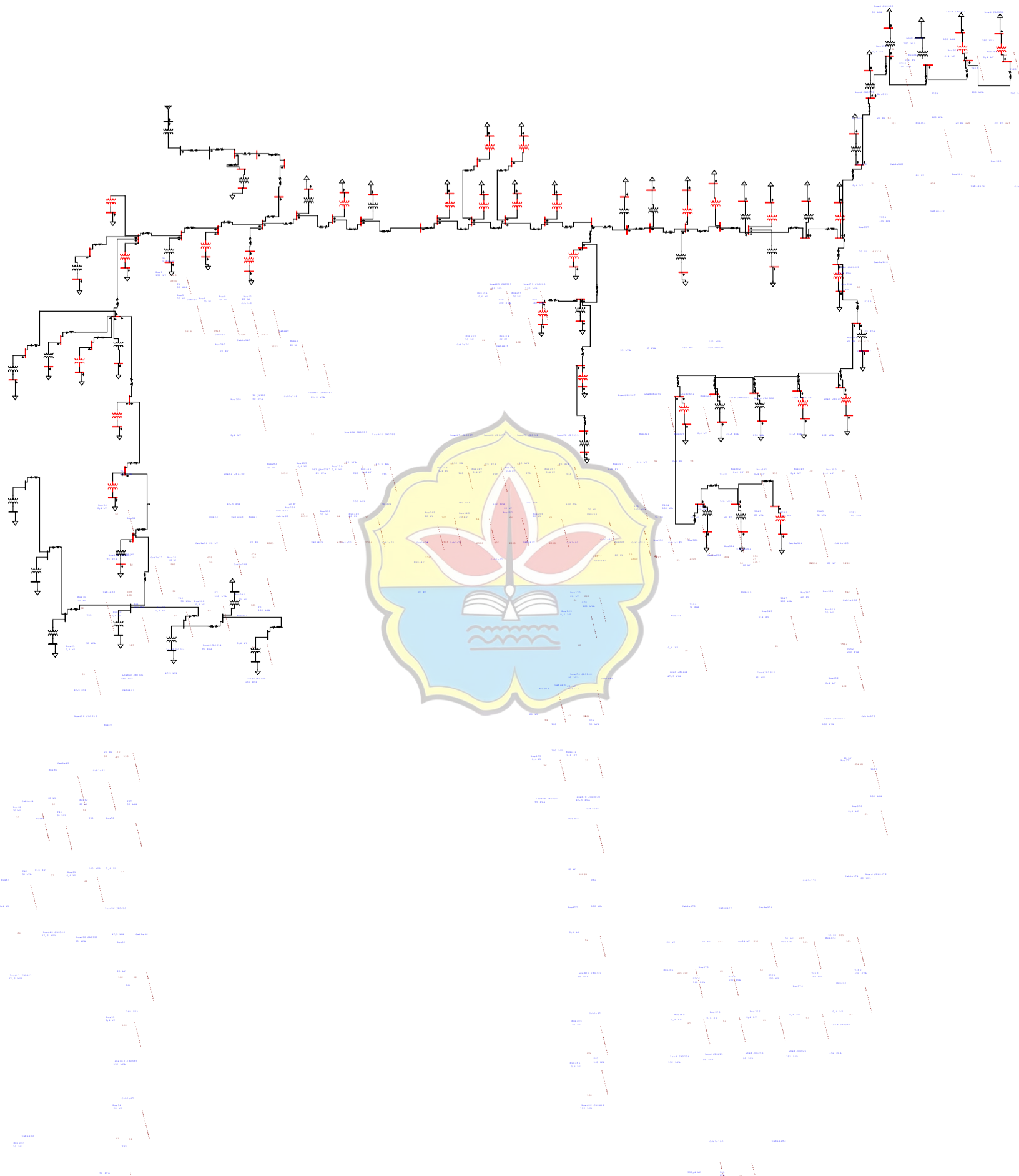
One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



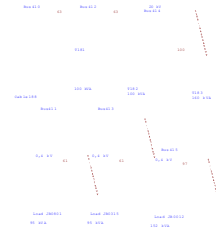
One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)



One-Line Diagram - OLV1 (Load Flow Analysis)

