



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**ANALISIS BIAYA SEWA JARINGAN TENAGA LISTRIK
DENGAN METODE PENELUSURAN ALIRAN DAYA
BERBASIS PRANGKO**

TESIS

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**FERRY TRIANSYAH
NIM. 2009511007**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO
PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
DEPOK
AGUSTUS 2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini yang diajukan oleh:

Nama : Ferry Triansyah
NIM : 2009511007
Program Studi : Magister Terapan Teknik Elektro Pascasarjana PNJ
Judul : Analisis Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko

telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tesis pada hari Kamis tanggal 17 November 2022 dan dinyatakan LULUS untuk memperoleh derajat gelar Magister Terapan pada Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Pembimbing I	: Dr. A. Tossin Alamsyah, S.T., M.T.	(.....)
Pembimbing II	: Ikhsan Kamil, ST., MKom.	(.....)
Penguji I	: Dr. Isdawimah, S.T., M.T.	(.....)
Penguji II	: Dr. Ir. Pawenary, M.T., MPM., IPU	(.....)
Penguji III	: Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T.	(.....)

Depok, November 2022

Disahkan oleh
Kepala Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Isdawimah, S.T., M.T
NIP. 196305051988112001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya susun ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ferry Triansyah

NIM : 2009511007

Tanda tangan :

Tanggal : 24 Agustus 2022

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang diajukan oleh Politeknik Negeri Jakarta kepada saya.

Depok, 24 Agustus 2022



Ferry Triansyah

NIM 2009511007



POLITEK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat, Karunia dan Petunjuk yang telah dilimpahkan-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

ANALISIS BIAYA SEWA JARINGAN TENAGA LISTRIK DENGAN METODE PENELUSURAN ALIRAN DAYA BERBASIS PRANGKO

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan S2 pada Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta. Atas selesainya penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Isdamiwah, ST. MT, selaku Kepala Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta sekaligus sebagai dosen yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pemikiran yang membangun, memotivasi memberikan saran dan petunjuk dalam penulisan Tesis ini.
2. Bapak Dr. A. Tossin Alamsyah, MT dan Bapak Ikhsan Kamil, ST., MKom selaku dosen pembimbing, atas petunjuk, arahan, dan dukungan selama penyelesaian tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen dan Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Rekayasa Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta dengan penuh kesabaran telah membimbing, mengajar dan mendidik saya sehingga mampu menyelesaikan masa pendidikan tepat waktu.
4. Ayahanda (almarhum) H. Mahjudin DS dan Ibunda Hj Damsiar yang selalu mendoakan, menasehati, dan terus mengobarkan semangat kepada penulis.
5. Serta Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa diucapkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat menambah ilmu dan wawasan bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan di masa yang akan datang.

Depok, 24 Agustus 2022

Ferry Triansyah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERNYATAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2. Manfaat Praktis.....	4
1.6. Sistematika Penyajian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kajian Teoritis.....	6
2.1.1. Struktur Bisnis Ketenagalistrikan.....	6
2.1.2. Tarif dan Susut Jaringan Tenaga Listrik.....	8
2.1.3. Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional.....	10
2.1.4. Penelusuran Aliran Daya.....	11
2.2. Kajian Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Ruang Lingkup Penelitian.....	22
3.2. Ancangan Penelitian.....	22
3.3. Perumusan Sewa Jaringan Tenaga Listrik.....	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1. Batasan Penerapan Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada Sistem Penyediaan Tenaga Listrik Terintegrasi	23
3.3.2. Perumusan Parameter Biaya Pembentuk Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik	25
3.3.3. Perumusan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko	26
3.3.4. Simulasi Penelusuran Aliran Daya Dengan Perangkat Lunak ETAP	28
3.4. Data Untuk Melakukan Analisis	29
3.5. Metode dan Teknik Analisis Data	32
3.6. Metode dan Teknik Penyajian Hasil	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Penelitian	45
4.1.1. Studi Kasus Ke-1, Daya Transaksi Pembangkit Penyewa Melalui Beberapa Beban	45
4.1.2. Studi Kasus Ke-2, Daya Transaksi Pembangkit Penyewa Langsung Pada Beban	72
4.1.2. Rekapitulasi Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik	88
4.1.3. Rekapitulasi Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik	89
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	90
4.2.1. Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik	90
4.2.2. Koefisien Penelusuran Aliran Daya (<i>K_{pad}</i>) dan Koefisien Prangko Tradisional (<i>K_{pt}</i>)	90
4.2.3. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>) dengan Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional	94
4.2.4. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada 2 (dua) Studi Kasus dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>)	96
4.2.5. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada 2 (dua) dengan Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional ..	99



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.6. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Dengan Tagihan Rekening Listrik.....	102
4.3. Bisnis Model Sewa Jaringan Tenaga Listrik.....	106
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	108
5.1. Simpulan.....	108
5.2. Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	110





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema Usaha Penyediaan Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.	Peta Wilayah Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Terintegrasi.....	7
Gambar 3.	Skema Sewa Jaringan Tenaga Listrik.....	8
Gambar 4.	Struktur Tarif Tenaga Listrik.....	9
Gambar 5.	Tarif Tegangan Tinggi, Menengah Dan Rendah PT PLN (Persero) Tahun 2021 (Rp/kWh).....	9
Gambar 6.	Realisasi Susut Jaringan Tarif Tenaga Listrik PT PLN (Persero) Tahun 2021.....	10
Gambar 7.	Ancangan Penelitian.....	23
Gambar 8.	Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada <i>Feeder</i> Tegangan Menengah 20 kV.....	24
Gambar 9.	Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada Sub Sistem Tegangan Menengah 20 kV.....	24
Gambar 10.	Sewa Jaringan Tenaga Listrik Antar Sub Sistem Tegangan Menengah 20 kV.....	25
Gambar 11.	<i>Single Bus System</i>	27
Gambar 12.	Kotak Dialog Awal Perangkat Lunak ETAP 19.0.1.....	33
Gambar 13.	Kotak Dialog <i>Create New Project File</i>	33
Gambar 14.	Kotak Dialog <i>User Information</i>	34
Gambar 15.	Kotak Dialog <i>Select Access Level</i>	34
Gambar 16.	Kotak Dialog OLV1 (<i>Edit Mode</i>).....	35
Gambar 17.	Desain Diagram Satu Garis Glugur Medan Dengan ETAP 19.0.1 untuk Pelepasan Pembangkit dan Beban pada Sistem Tenaga Listrik.....	35
Gambar 18.	Desain Diagram Satu Garis Glugur Medan Dengan ETAP 19.0.1 untuk Penambahan Beban pada Sistem Tenaga Listrik.....	36
Gambar 19.	Kotak Dialog Data Beban Bus.....	37
Gambar 20.	Kotak Dialog Bus PLTMH.....	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 21. Kotak Dialog Bus PLTMG	38
Gambar 22. Kotak Dialog <i>Synchronous Generator</i> PLTMH.....	38
Gambar 23. Kotak Dialog <i>Synchronous Generator</i> PLTMG.....	39
Gambar 24. Kotak Dialog Profil Jaringan <i>Line 2</i> PLTMH	39
Gambar 25. Kotak Dialog Profil Jaringan <i>Line 2</i> PLTMH	40
Gambar 26. Kotak Dialog Impedans Jaringan Tegangan Menengah.....	40
Gambar 27. Kotak Dialog <i>Winding Transformer Editor</i> Bus 1.....	41
Gambar 28. Kotak Dialog <i>Winding Transformer Editor</i> PLTMH	41
Gambar 29. Kotak Dialog <i>Winding Transformer Editor</i> PLTMG	41
Gambar 30. Kotak Dialog <i>Load Flow Study Case</i>	42
Gambar 31. Diagram Satu Garis Pelepasan Pembangkit dan Beban Pada Studi Kasus Bisnis-1 dan Bisnis-3 Sebagai Penyewa	43
Gambar 32. Diagram Satu Garis Penambahan Beban Pada Studi Kasus Bisnis-1 dan Bisnis-3 Sebagai Penyewa	43
Gambar 33. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-1..	46
Gambar 34. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-2..	48
Gambar 35. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-3..	51
Gambar 36. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-4..	53
Gambar 37. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-5..	56
Gambar 38. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-6..	59
Gambar 39. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-7..	61
Gambar 40. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-8..	64
Gambar 41. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-9..	66
Gambar 42. Penelusuran Aliran Daya Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-10	69
Gambar 43. Perbandingan Koefisien Penelusuran Aliran Daya (<i>Kpad</i>) dan Koefisien Prangko Tradisional (<i>Kpt</i>)	91
Gambar 44. Dampak Koefisien Penelusuran Aliran Daya (<i>Kpad</i>) dan Koefisien Prangko Tradisional (<i>Kpt</i>) Terhadap Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik.....	93
Gambar 45. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik dengan 2 (dua) Metode Pada Studi Kasus Ke-1	94



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 46. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik dengan 2 (dua) Metode Pada Studi Kasus Ke-2	95
Gambar 47. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada 2 (dua) Studi Kasus dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>).....	96
Gambar 48. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>) untuk Skenario-1 dengan Skenario Lain pada Studi Kasus Ke-1	97
Gambar 49. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>) untuk Skenario-1 dengan Skenario Lain pada Studi Kasus Ke-2.....	97
Gambar 50. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada 2 (dua) Studi Kasus dengan Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional	99
Gambar 51. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Metode (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional untuk Skenario-1 dengan Skenario Lain pada Studi Kasus Ke-1	100
Gambar 52. Perbandingan Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional untuk Skenario-1 dengan Skenario Lain pada Studi Kasus Ke-2.....	100
Gambar 53. Perbandingan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>) dengan Tagihan Rekening Listrik Pada Studi Kasus Ke-1	102
Gambar 54. Perbandingan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>) dengan Tagihan Rekening Listrik Pada Studi Kasus Ke-2	103
Gambar 55. Perbandingan Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional dengan Tagihan Rekening Listrik Pada Studi Kasus Ke-1	104
Gambar 56. Perbandingan Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional dengan Tagihan Rekening Listrik Pada Studi Kasus Ke-2	105
Gambar 57. Bisnis Model Sewa Jaringan Tenaga Listrik	106



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Sistematika <i>Literatur Review</i>	20
Tabel 2.	Data Beban Gardu Induk Glugur Medan.....	30
Tabel 3.	<i>Power Grid</i> Sumatera.....	30
Tabel 4.	Spesifikasi dan <i>Rating</i> PLTMG.....	30
Tabel 5.	Spesifikasi dan <i>Rating</i> PLTMH.....	30
Tabel 6.	Spesifikasi dan <i>Rating</i> Trafo PLTMG.....	31
Tabel 7.	Spesifikasi dan <i>Rating</i> Trafo PLTMH.....	31
Tabel 8.	Spesifikasi dan <i>Rating</i> Trafo penyulang.....	31
Tabel 9.	Spesifikasi <i>Line</i> PLTMG.....	31
Tabel 10.	Spesifikasi <i>Line</i> PLTMH.....	31
Tabel 11.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-1.....	46
Tabel 12.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-2.....	49
Tabel 13.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-3.....	51
Tabel 14.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-4.....	54
Tabel 15.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-5.....	56
Tabel 16.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-6.....	59
Tabel 17.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-7.....	62
Tabel 18.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-8.....	64
Tabel 19.	Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-9.....	67



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 20. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-1 dan Skenario-10.....	70
Tabel 21. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-1.....	72
Tabel 22. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-2.....	74
Tabel 23. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-3.....	75
Tabel 24. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-4.....	77
Tabel 25. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-5.....	79
Tabel 26. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-6.....	80
Tabel 27. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-7.....	82
Tabel 28. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-8.....	84
Tabel 29. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-9.....	85
Tabel 30. Tabulasi Daya dan Beban Transaksi Pada Studi Kasus Ke-2 dan Skenario-10.....	87
Tabel 31. Rekapitulasi Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik.....	89
Tabel 32. Rekapitulasi Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada Metode Prangko (<i>Postage Stamp</i>) Tradisional	89
Tabel 33. Rekapitulasi Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Pada Metode Penelusuran Aliaran Daya Berbasis Prangko (<i>Postage Stamp</i>).....	89
Tabel 34. Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik Dalam Rp/bulan	90
Tabel 35. Tarif Sewa Jaringan Tenaga Listrik dalam Rp/kWh	90



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Nama : Ferry Triansyah
Program Studi : Magister Terapan Teknik Elektro Pascasarjana PNJ
Judul : Analisis Biaya Sewa Jaringan Tenaga Listrik Dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko

Pemanfaatan bersama jaringan tenaga listrik melalui skema sewa memungkinkan dilakukan pembangunan pembangkit yang lokasinya jauh dari beban, sehingga memberikan manfaat bagi penyewa dan pemilik jaringan tenaga listrik. Pada sistem penyediaan tenaga listrik terintegrasi, secara tradisional menggunakan Metode Prangko (*Postage Stamp*) yang berdampak penyewa mensubsidi beban lain dan membayar tagihan listrik lebih mahal pada saat sistem tenaga listrik beroperasi normal. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan menggunakan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) yang menghitung biaya sewa jaringan tenaga listrik berdasarkan biaya fungsi jaringan, biaya kapasitas, biaya susut dan koefisien penelusuran aliran daya. Algoritma Newton Raphson dan perangkat lunak ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) digunakan untuk mendapatkan koefisien penelusuran aliran daya. Hasil penelitian menunjukkan tarif sewa jaringan tenaga listrik sebesar 205 Rp/kWh. Biaya sewa jaringan tenaga listrik dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) pada kondisi sistem tenaga listrik beroperasi normal, lebih hemat sekitar 23,87% s.d 24,64 % dari Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional dan lebih hemat sekitar 40,71% s.d 40,76% dari tagihan rekening listrik.

Kata kunci: sewa jaringan, metode prangko (*postage stamp*), penelusuran aliran daya.

ABSTRACT

The joint utilization of the electric power grid through the power wheeling scheme allows the construction of power plants located far from the load, thus providing benefits for the tenants and owners of the power grid. The integrated electricity supply system, traditionally using the Postage Stamp Method, which results in tenants subsidizing other load and paying more expensive electricity bills when the electric power system operates normally. Therefore, this study proposes to use the Postage Stamp based Power Flow Tracing Method which calculates power wheeling costs based on power grid function costs, capacity costs, losses costs, and power flow tracing coefficients. Newton Raphson Algorithm and ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) software were used to obtain power flow tracing coefficients. The results showed that the power wheeling rate was 205 Rp/kWh. The cost of power wheeling with the Postage Stamp Based Power Flow Tracing Method under normal operating conditions of the electric power system is about 23.87% to 24.64% more efficient than the Traditional Postage Stamp Method and more efficient is about 40,71% to 40,76% of electricity bills.

Keywords: power wheeling, postage stamp method, power flow tracing



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Usaha penyediaan tenaga listrik di Indonesia terdiri atas usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum dan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan sendiri. Usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum meliputi pembangkit tenaga listrik, transmisi tenaga listrik, distribusi tenaga listrik dan/atau penjualan tenaga listrik. Untuk yang melayani konsumen, usaha penyediaan tenaga untuk kepentingan umum secara sistem terintegrasi harus mendapatkan penetapan wilayah usaha dari Pemerintah. Ketentuan penetapan wilayah usaha oleh Pemerintah adalah satu wilayah usaha hanya untuk satu badan usaha. Oleh karena itu, satu konsumen hanya mendapatkan pasokan listrik dari satu badan usaha (*single buyer*), sehingga tidak akan terjadi satu konsumen mendapatkan pasokan listrik lebih dari satu badan usaha (*multi buyer*).

Penerapan pemanfaatan bersama jaringan tenaga listrik melalui skema sewa telah diatur oleh Pemerintah dengan terbitnya Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2015 tentang Kerja Sama Penyediaan Tenaga Listrik dan Pemanfaatan Bersama Jaringan Tenaga Listrik yang telah diubah dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 11 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Usaha Ketenagalistrikan. Namun demikian, pelaksanaan sewa jaringan tenaga listrik belum berjalan. Dampaknya, badan usaha yang merencanakan pembangunan pembangkit di luar wilayah usahanya harus juga melakukan pembangunan jaringan tenaga listrik agar dapat menyalurkan tenaga listrik sehingga investasi menjadi tidak efektif. Disisi lain, badan usaha akan kesulitan melayani konsumen yang menginginkan energi hijau karena tidak memiliki pembangkit energi baru terbarukan di dalam wilayah usahanya. Hal ini akan terjadi juga pada badan usaha pemilik pembangkit sendiri yang harus melakukan pembangunan jaringan tenaga listrik karena pembangkit yang dibangun jauh dari kawasan pabriknya.

Pemanfaatan bersama jaringan tenaga tenaga listrik melalui sewa memerlukan perhitungan untuk menentukan besaran alokasi biaya yang dibebankan kepada para penyewa. Dalam menentukan besaran alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik, metode yang digunakan adalah Metode Biaya Tertanam (*Embedded Cost*) yang merupakan biaya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tetap antara pengguna jaringan tenaga listrik yang terdiri dari Metode Prangko (*Postage Stamp*), Metode Jalur Kontrak (*Contract Path*), metode MW-mile dan metode MVA-mile [35]. Metode Biaya Tertanam (*Embedded Cost*) ini berkembang dengan mempertimbangkan analisa aliran daya dalam menentukan besaran alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik agar meningkatkan keadilan para pengguna [11]. Di Indonesia, penelitian besaran alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik telah dilakukan dengan lingkup penelitian, yaitu menggunakan penelusuran aliran daya [13] [11], perhitungan biaya sewa jaringan tenaga listrik menggunakan metode MW-mile dan MVA-mile [21], mempertimbangkan aspek keandalan untuk pemberlakuan diskon dan denda [15], dan perhitungan menggunakan teknik dekomposisi daya untuk menentukan kapasitas penggunaan, pemisahan kerugian transmisi, dan probabilitas kegagalan transaksi dengan keamanan N-1 [10].

Dalam penerapan sewa jaringan tenaga listrik dipengaruhi oleh skema pasar ketenagalistrikan suatu negara untuk menentukan pilihan metode perhitungan besaran alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik. Secara tradisional metode prangko (*postage stamp*), metode jalur kontrak (*contract path*) digunakan pada sistem penyediaan tenaga listrik terintegrasi, sedangkan metode MW-mile dan metode MVA-mile digunakan pada sistem pasar ketenagalistrikan terbuka (*open access*). Mempertimbangkan Indonesia menggunakan sistem penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum secara terintegrasi, maka penelitian ini mengusulkan menggunakan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) untuk mendapatkan alokasi biaya sewa sesuai dengan kontribusi daya pembangkit yang disalurkan pada jaringan tenaga listrik untuk melayani beban. Metode ini sebagai pilihan alternatif untuk alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik pada sistem terintegrasi yang belum dibahas pada penelitian-penelitian sebelumnya di Indonesia. Dalam menentukan alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) mempertimbangkan biaya investasi sebagai biaya fungsi jaringan distribusi tenaga listrik tegangan menengah, biaya kapasitas sistem tenaga listrik, dan biaya susut jaringan tenaga listrik serta koefisien penelusuran aliran daya. Sementara itu, metode penelusuran aliran daya menggunakan algoritma *Newton Raphson* yang disimulasikan dengan ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1 untuk menganalisa koefisien kontribusi daya pembangkit dalam melayani beban yang disalurkan kepada beban penyewa melalui jaringan tenaga listrik. Metode alternatif ini diharapkan biaya sewa jaringan tenaga listrik lebih ekonomis dan memberikan keadilan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah melakukan penelitian alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik dengan menggunakan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) untuk pasar ketenagalistrikan di Indonesia yang sifatnya terintegrasi dan *single buyer*. Sedangkan penelitian-penelitian sebelumnya, menggunakan metode MW-mile atau metode MVA-mile untuk menentukan alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik untuk pasar ketenagalistrikan yang sifatnya terbuka (*open access*).

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana batasan penerapan sewa jaringan tenaga listrik pada sistem penyediaan tenaga listrik terintegrasi?
2. Bagaimana merumuskan parameter biaya pembentuk tarif sewa jaringan tenaga listrik?
3. Bagaimana merumuskan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) dapat digunakan untuk menentukan alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik?
4. Bagaimana melakukan penelusuran aliran daya pada jaringan tenaga listrik dengan perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1 untuk mendapatkan koefisien kontribusi kapasitas daya transaksi pembangkit dalam melayani beban?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisa skema batasan penerapan sewa jaringan tenaga listrik pada sistem penyediaan tenaga listrik terintegrasi sesuai dengan regulasi yang berlaku di Indonesia.
2. Melakukan studi literatur dan analisa parameter-parameter biaya pembentuk tarif sewa jaringan tenaga listrik.
3. Melakukan rancangan rumus matematika Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) melalui modifikasi rumus matematika Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional dengan penelusuran aliran daya untuk mendapatkan alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik.
4. Melakukan simulasi penelusuran aliran daya pada jaringan tenaga listrik dengan perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1 untuk mendapatkan koefisien kontribusi kapasitas daya transaksi pembangkit dalam melayani beban.



1.4. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah melakukan analisa biaya sewa jaringan tenaga listrik tegangan menengah 20 kV milik PT PLN (Persero) yang mendapatkan tambahan pembangkit dan beban baru dari penyewa jaringan tenaga listrik sebagai Pemegang Izin Usaha Ketenagalistrikan Untuk Kepentingan Sendiri. Dalam menentukan biaya sewa jaringan tenaga listrik mempertimbangkan biaya fungsi jaringan distribusi tenaga listrik tegangan menengah, biaya susut dan biaya kapasitas serta melakukan penelusuran aliran daya yang disimulasikan dengan menggunakan perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian biaya sewa jaringan tenaga listrik dengan Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) untuk menentukan besaran alokasi biaya sewa pada sistem tenaga listrik terintegrasi tidak pernah dilakukan, sehingga diharapkan dapat menjadi alternatif penerapan sewa jaringan tenaga listrik. Hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan kerangka pemikiran bahwa penerapan sewa jaringan tenaga listrik harus mencerminkan besaran alokasi biaya yang akan dibebankan kepada para penyewa lebih ekonomis dan adil.

1.5.1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis bahwa penelitian ini diharapkan memberikan masukan bagi para pemangku kepentingan bahwa dalam penerapan sewa jaringan tenaga listrik perlu juga pemahaman kondisi pasar ketenagalistrikan di suatu Negara. Di Indonesia, pasar ketenagalistrikan menggunakan sistem tenaga listrik terintegrasi yang secara tradisional menggunakan metode prangko (*postage stamp*). Oleh karena itu, dalam penerapan sewa jaringan tenaga listrik di Indonesia yang diusulkan bukan menggantikan metode prangko (*postage stamp*) dengan metode yang digunakan untuk pasar ketenagalistrikan terbuka (*open access*), namun melakukan modifikasi metode prangko (*postage stamp*) yang dikombinasikan dengan penelusuran aliran daya.

1.5.2. Manfaat Praktis

Manfaat secara praktis bahwa penelitian ini dapat digunakan oleh para pemangku kepentingan yang akan menyewa jaringan tenaga listrik yang bukan miliknya sehingga investasi untuk menyiapkan sarana jaringan tenaga listrik dapat lebih efektif. Sementara itu,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bagi pemilik jaringan tenaga listrik akan mendapatkan pendapatan tambahan baru yang menghemat biaya investasi. Dengan demikian, penelitian ini lebih bermanfaat bagi pelaku usaha yang melakukan usaha penyediaan tenaga listrik.

1.6. Sistematika Penyajian

Dalam penulisan penelitian ini yang merupakan buku tugas akhir, disusun sistematisa penulisan adalah sebagai berikut:

1. BAB I, Pendahuluan

Bab ini berisikan tentang penjelasan latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan penelitian, manfaat penelitian dari sisi manfaat teoritis dan praktis, sistematika penulisan, dan relevansi dari penelitian yang dilakukan untuk tugas akhir ini.

2. BAB II, Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tinjauan Pustaka yang meliputi kajian teoritis dan kajian penelitian terdahulu. Kajian teoritis menjelaskan penerapan sewa jaringan tenaga listrik yang dapat dilakukan di Indonesia beserta teori dari metode prangko (*postage stamp*), tarif dan susut jaringan tenaga listrik, serta penelusuran aliran daya dengan algoritma *Newton Rapshon* yang disimulasikan oleh perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1. Sedangkan kajian penelitian terdahulu menjelaskan *gap* yang belum dilakukan oleh penelitian sebelumnya terkait dengan alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik.

3. BAB III, Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan ruang lingkup penelitian, ancangan penelitian, perancangan tarif sewa jaringan, perancangan penelusuran aliran daya, pengambilan data untuk dianalisis, dan metode teknik analisis data, dan metode teknik penyajian hasil, untuk dilakukan analisis penelusuran aliran daya terhadap 2 (dua) Studi Kasus dan 10 (sepuluh) Skenario melalui simulasi perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1.

4. BAB IV, Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil penelitian meliputi menentukan tarif sewa jaringan tenaga listrik dan simulasi ETAP (*Electrical Transient Analyzer Program*) 19.0.1 untuk 2 (dua) Studi Kasus dan 10 (sepuluh) Skenario untuk mendapatkan koefisien penelusuran aliran daya sebagai dasar menghitung biaya sewa jaringan tenaga listrik. Pembahasan hasil penelitian meliputi dampak kontribusi daya transaksi pembangkit melayani beban terhadap biaya sewa jaringan tenaga listrik dan perbandingannya dengan tagihan rekening listrik

5. BAB V, Simpulan dan Saran

Bab ini berisikan simpulan dan saran dari hasil penelitian



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Pada Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) dan Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional, tarif sewa jaringan tenaga listrik tetap sama sebesar 205 Rp/kWh.
2. Biaya sewa jaringan tenaga listrik secara bulanan dipengaruhi oleh kondisi sistem tenaga listrik. Pada kondisi sistem tenaga listrik beroperasi normal, maka biaya sewa jaringan tenaga listrik:
 - a. lebih mahal pada saat pembangkit lain keluar dan ada tambahan beban baru di Sistem Tenaga Listrik.
 - b. lebih murah pada saat ada beban keluar.
3. Pada Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*), biaya sewa jaringan tenaga listrik pada kondisi sistem tenaga listrik beroperasi normal:
 - a. Lebih hemat sekitar 23,87% s.d 24,64 % dari Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional; dan
 - b. lebih hemat sekitar 40,71% s.d 40,76% dari tagihan rekening listrik.
 - c. lebih hemat 0,09% pembangkit yg beban dekat daripada pembangkit yang beban jauh.
4. Pada Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional, biaya sewa jaringan tenaga listrik pada kondisi sistem tenaga listrik beroperasi normal:
 - a. lebih hemat sekitar 21,39% s.d 22,12% dari tagihan rekening listrik
 - b. lebih mahal 0,92% pembangkit yg beban dekat daripada pembangkit yang beban jauh.
 - c. memberikan subsidi kepada beban lain
5. Penelitian ini mengusulkan 2 (model) skema sewa jaringan tenaga listrik, yaitu:
 - a. Pada sub sistem tegangan menengah 20 kV (Studi Kasus ke-1); dan
 - b. Pada *feeder* tegangan menengah 20 kV (Studi Kasus ke-2).
6. Metode Penelusuran Aliran Daya Berbasis Prangko (*Postage Stamp*) yang merupakan modifikasi dari Metode Prangko (*Postage Stamp*) Tradisional memperlihatkan biaya sewa jaringan tenaga listrik yang dibebankan kepada penyewa lebih ekonomis dan adil.



5.2. Saran

1. Parameter biaya fungsi jaringan dan biaya susut yang merupakan pembentuk tarif sewa jaringan tenaga listrik pada penelitian ini adalah parameter rata-rata nasional. Oleh karena itu, untuk mendapatkan tarif sewa jaringan tenaga listrik pada sub sistem tenaga listrik diperlukan data biaya fungsi jaringan dan biaya susut pada sub sistem tenaga listrik tersebut.
2. Penghematan biaya sewa jaringan tenaga listrik dari hasil penelitian ini, perlu dilakukan analisis keekonomian sebagai acuan dalam mengambil keputusan penyewa untuk investasi pembangunan pembangkit tenaga listrik energi baru terbarukan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait alokasi biaya sewa jaringan tenaga listrik, jika daya transaksi pembangkit milik penyewa jaringan tenaga listrik tidak sampai ke beban penyewa.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait biaya pokok penyediaan tenaga listrik pada sistem tenaga listrik dengan dilakukannya sewa jaringan tenaga listrik.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (2015), Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2015 tentang Pemanfaatan Bersama Jaringan Tenaga Listrik.
- [2] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (2017), Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 20 Tahun 2020 tentang Operasi Paralel Pembangkit Tenaga Listrik dengan Jaringan Tenaga Listrik PT PLN (Persero).
- [3] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (2009), Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mimeral Nomor 04 Tahun 2009 tentang Aturan Distribusi tenaga listrik tegangan menengah.
- [4] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (2021), Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 11 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Usaha Ketenagalistrikan.
- [5] Ahmed Z. Abass, D.A Pavlyuchenko, Zozan Saadallah Hussain (2021), Survey About Impact Voltage Instability and Transient Stability for a Power System with an Integrated Solar Combined Cycle Plant in Iraq by Using ETAP. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, Volume 2, Issue 3, May 2021. ISSN: 2715-5072. DOI: 10.18196/jrc.2366
- [6] Roman Korab, Henryk Kocot and Henryk Majchrzak (2021), Fixed Transmission Charges Based on the Degree of Network Utilization. *Energies* 2021, 14, 614. <https://doi.org/10.3390/en14030614>.
- [7] Yanxia Ma, Shuaiyu Gou, Weiqi Zhang, Guanran Wang dan Zelong Zhang (2021). Comparison of cost allocation models for transmission and distribution by voltage levels based on postage stamp method and peak load liability method. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 621 (2021) 012041. DOI:10.1088/1755-1315/621/1/012041
- [8] Eze I. Wokocha, Prof. Christopher O. Ahiakwo, Prof. Dikio C. Idoniboyeobu (2021). Load Flow Studies of 132/33KV Transmission Line in Port Harcourt Zone Using Newton Raphson's Method. *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends (IJSRET)* Volume 7, Issue 2, March-April-2021, ISSN (Online): 2395-566X.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] Archana Jaisingpure, Dr. V. K. Chandrakar, dan Dr. R. M. Mohril (2020). Different Pricing Parameters and Simulator Used For Competitive Power Market. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, Volume 7, Issue 4, Pages 3021-3049. ISSN 2515-8260.
- [10] Hermagasantos Zein, Siti Saodah dan Sri Utami (2020). Transmission Lease Cost Simulation for Bilateral Contract Transactions in an Integrated System with N-1 Security. *International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power (ICT-PEP)*. IEEE Xplore: 10 November 2020. DOI: 10.1109/ICT-PEP50916.2020.9249956.
- [11] Yusuf Susilo Wijoyo; Sasongko Pramono Hadi; Sarjiya (2020). Reserve Cost Allocation on Wheeling Using Tracing Method. *International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE)*. IEEE Xplore: 01 December 2020. DOI:10.1109/ICITEE49829.2020.9271724.
- [12] Srinivasulu G, N C Sahoo, Balakrishna P (2020). Comparative Analysis of Different Types of Power Transactions in Smart Grid. *IEEE Calcutta Conference (CALCON)*. IEEE Xplore: 02 June 2020. DOI:10.1109/CALCON49167.2020.9106483.
- [13] Yusuf Susilo Wijoyo, Sasongko Pramono Hadi, Sarjiya (2019). Opportunity Cost Allocation for Wheeling Using Power Flow Tracing. *International Conference on Technologies and Policies in Electric Power & Energy*. 978-1-7281-5692-7/19/2019 IEEE. DOI:10.1109/IEEECONF48524.2019.9102537.
- [14] Irwan Gani, Wahyuda, Budi Santosa, dan Muliati (2019). Multi Echelon Distribution Model for Electric Market Deregulation Collaboration Strategy in East Kalimantan. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 528 (2019) 012084. DOI:10.1088/1757-899X/528/1/012084.
- [15] Rifqi Fatchurrahman, Ariesa Budi Zakaria (2019). Determining Cost Compensation of Power Wheeling Transaction on Composite System Reliability by Optimal Power Flow. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 528 (2019) 012084. DOI:10.1088/1757-899X/528/1/012084.
- [16] Gaurav Jain, Dheeraj Kumar Palwalia, Anuprita Mishra (2019). Congestion Cost and Risk Assessment Cost Evaluation in Transmission Pricing Wheeling, *International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC)*. 978-1-5386-3950-4/19©2019 IEEE. DOI: 10.1109/ICISC44355.2019.9036377
- [17] Sulav Ghimire, Jyotsna Marasini, Madhav Paudyal (2019). A Case study of MW-Mile, MVAr-Mile, VA-Mile and Power Factor based Transmission Pricing in Integrated



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Nepal Power System. *International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)*. 978-1-5386-8158-9/19 ©2019 IEEE. DOI:10.1109/ICECCT.2019.8869392.
- [18] Hemant N. Raval, dan Ahmedabad Niraj Patel (2018). Transmission Pricing in Restructured Power System Using Power Tracing Method. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, September 2018, Volume 05, Issue 09. ISSN-2349-5162.
- [19] Yusuf Susilo Wijoyo, Muhamad Rangga Delpiero, Musthafa Abdur Rosyied (2018). Analisis Teknis Implementasi Power Wheeling di Jaringan Interkoneksi Sistem Barito. *JNTETI*, Vol. 7, No. 3, Agustus 2018. ISSN 2301 – 4156
- [20] Bosui Li, Duane A. Robinson, dan Ashish Agalgaonkar (2017). Identifying the Wheeling Costs Associated with Solar Sharing in LV Distribution Networks in Australia using Power Flow Tracing and MW-Mile Methodology. *Australasian Universities Power Engineering Conference (AUPEC)*. IEEE 2017. DOI: 10.1109/AUPEC.2017.8282392.
- [21] Hermawan dan Trias Andromeda (2017). Comparison of Cost Estimation Methods in Power Wheeling for Java-Bali Interconnection System. *International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*. 978-1-5386-3947-4/17 © 2017 IEEE. DOI:10.1109/ICITACEE.2017.8257689.
- [22] M. Divya, V dan Suma Deepthi (2017). Multi-Objective Transmission Pricing Using Mw Mile Method. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*. Volume 5 Issue IX, September 2017. ISSN: 2321-9653.
- [23] Tiago Soares, Fábio Pereira, Hugo Morais, and Zita Vale (2015). Cost allocation model for distribution networks considering high penetration of distributed energy resources. *Electric Power Systems Research* 124 (2015) 120–132. 0378-7796/©2015 Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2015.03.008>.
- [24] Taufiq Indraputra Suharjono, Sasongko Pramono Hadi, Yusuf Susilo Wijoyo (2015). Perhitungan Biaya Sewa Jaringan Distribusi pada Renewable Portfolio Standard Menggunakan Metode MVA-KM. *JNTETI*, Vol. 4, No. 3, Agustus 2015. ISSN 2301 – 4156.
- [25] Kurniawan Galih, Hermawan, and Susatyo Handoko (2014). Perhitungan Biaya Sewa jaringan Transmisi 500 KV Jawa Bali Dengan Metode MW-Mile Bialek Tracing. *Transient*, Vol.3, No. 4, Desember 2014, ISSN: 2302-9927, 636.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [26] Syarifuddin Nojeng, Mohammad Yusri Hassan, Dalila Mat Said, Md. Pauzi Abdullah, dan Faridah Hussin (2014). Improving the MW-Mile Method Using the Power Factor-Based Approach for Pricing the Transmission Services. *IEEE Transactions on Power Systems*, Volume: 29, Issue: 5, Sept. 2014. DOI: 10.1109/TPWRS.2014.2303800.
- [27] Masyhur Rosyada, Hermawan, dan Susatyo Handoko (2014). Perhitungan Biaya Sewa Jaringan Transmisi 500 KV Jawa Bali Dengan Metode MW-Mile. *Transient*, Vol.3, No. 4, Desember 2014, ISSN: 2302-9927, 643.
- [28] M. Roustaei, M.K. Sheikh-El-Eslami, Hossein Seifi (2014). Transmission cost allocation based on the users' benefits. *Electrical Power and Energy Systems*. 61 (2014).547–552.0142-0615/_2014. Elsevier.<https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2014.03.053>
- [29] Babasaheb Kharbas, Manoj Fozdar, and Harpal Tiwari (2014). A Comprehensive Transmission Cost Allocation by Composite MW-mile & Composite MVA-mile Methods with Efficient ARR. *Eighteenth National Power Systems Conference (NPSC)*. 978-1-4799-5141-3/14/\$31.00 ©2014 IEEE. DOI:10.1109/NPSC.2014.7103810.
- [30] Baseem Khan dan Ganga Agnihotri (2013). A Comprehensive Review of Embedded Transmission Pricing Methods Based on Power Flow Tracing Techniques. *Chinese Journal of Engineering*. Hindawi Volume 2013, Article ID 501587, 13 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/501587>.
- [31] B. Shabani Dehboneh, J. Nikoukar (2012). A New Method for Transmission Cost Allocation in the Deregulated Power Systems. *Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference*. 978-1-4577-0547-2/12 ©2012 IEEE. DOI:10.1109/APPEEC.2012.6307236.
- [32] NH Radzi, RC Bansal, ZY Dong, dan MY Hassan (2011). A Modified Postage-stamp Coverage Method for Local Load Case of Transmission Service Charges. *International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies (DRPT)*. 978-1-4577-0365-2/11 ©2011 IEEE. DOI:10.1109/DRPT.2011.5993921.
- [33] F. R. Zaro dan M. A. Abido (2011). Multi-Objective Particle Swarm Optimization for Optimal Power Flow in a Deregulated Environment of Power Systems. *International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*. 978-1-4577-1676-8/11 ©2011 IEEE. DOI:10.1109/ISDA.2011.6121809.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [34] N. Kumar, Y.R.V. Reddy, D. Das and N.P. Padhy (2011). Allocation of Transmission Charge by using MVA-Mile Approaches for Restructured Indian Power Utility. *Power and Energy Society General Meeting*. 978-1-4577-1002-5/11©2011 IEEE. DOI:10.1109/PES.2011.6039507.
- [35] M. Murali, M. Sailaja Kumari and M. Sydulu (2011), A Comparison of Embedded Cost Based Transmission Pricing Methods. *Power and Energy Society General Meeting*. 978-1-4577-1002-5/11 ©2011 IEEE. DOI: 10.1109/PES.2011.6039507
- [36] Thanatchai Kulworawanichpong (2010). Simplified Newton–Raphson power-flow solution method. *Electrical Power and Energy Systems*. 32 (2010) 551–558. 0142-0615/2009 Elsevier. doi:10.1016/j.ijepes.2009.11.011





LAMPIRAN

Lampiran 1: Skenario-1: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Sistem Tenaga Listrik Operasi Normal

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: Note

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	3	0	3	6

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	3	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximun No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1\1. Glagar\Glagar V8\PowerWheeling\Untitled.lf

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Bus Input Data</u>												
Bus				Load								
ID	kV	Sub-sys	Initial Voltage		Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
			% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	19.523	9.456	17.555	8.502				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					19.523	9.456	17.555	8.502	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length		#/Phase	T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.					
Line1			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	ID	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
			MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1		3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000	

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	ID	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
			From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1		2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG		2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1		Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2		Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage			Generation		Load		Load Flow					XFMR	
	ID	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.358	-3.5		0.000	0.000	36.507	17.681	BUS_PLTMG_	-4.141	-0.267	121.8	99.8	
									BUS_PLTMH_	-4.141	-0.267	121.8	99.8	
									GI_GLUGUR_MEDAN	-28.225	-17.147	969.3	85.5	2.500
*BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0		4.186	0.518	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	4.186	0.518	221.4	99.2	
BUS_PLTMG_	20.000	99.219	-2.5		0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.172	0.333	121.8	99.7	
									BUS_PLTMG	-4.172	-0.333	121.8	99.7	
*BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0		4.186	0.518	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	4.186	0.518	221.4	99.2	
BUS_PLTMH_	20.000	99.219	-2.5		0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.172	0.333	121.8	99.7	
									BUS_PLTMH	-4.172	-0.333	121.8	99.7	
*GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0		28.280	19.614	0.000	0.000	Bus-1	28.280	19.614	132.5	82.2	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Loading Summary Report

Bus	ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load			
				Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
				MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1		20.000		19.523	9.456	16.983	8.225					40.563	90.0	1190.5	
BUS_PLTMG		11.000										4.218	99.2	221.4	
BUS_PLTMG_		20.000										4.185	99.7	121.8	
BUS_PLTMH		11.000										4.218	99.2	221.4	
BUS_PLTMH_		20.000										4.185	99.7	121.8	
GI_GLUGUR_MEDAN		150.000										34.416	82.2	132.5	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	34.416	57.4	33.026	55.0
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	4.218	52.7	4.185	52.3
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	4.218	52.7	4.185	52.3

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line1	-4.141	-0.267	4.172	0.333	31.1	66.2	98.4	99.2	0.86
Line2	-4.141	-0.267	4.172	0.333	31.1	66.2	98.4	99.2	0.86
TRF_1	-28.225	-17.147	28.280	19.614	54.8	2467.0	98.4	100.0	1.64
TRF_11kV_20kV_PLTMG	4.186	0.518	-4.172	-0.333	14.2	185.1	100.0	99.2	0.78
TRF_11kV_20kV_PLTMH	4.186	0.518	-4.172	-0.333	14.2	185.1	100.0	99.2	0.78
					145.6	2969.8			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	<u>MW</u>	<u>Mvar</u>	<u>MVA</u>	<u>% PF</u>
Source (Swing Buses):	36.652	20.651	42.069	87.12 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	36.652	20.651	42.069	87.12 Lagging
Total Motor Load:	19.523	9.456	21.693	90.00 Lagging
Total Static Load:	16.983	8.225	18.870	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.146	2.970		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations: 3				



Lampiran 2: Skenario-2: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi PLTMG Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

Number of Buses:	Swing	V-Control	Load	Total
	2	0	2	4

Number of Branches:	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
	2	0	0	1	0	0	3

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1. Glugur Glugur V8\PowerWheeling\Untitled.lbf



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

<u>Temperature Correction</u>			
	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Bus Input Data</u>												
<u>Bus</u>				<u>Load</u>								
ID	kV	Sub-sys	<u>Initial Voltage</u>		<u>Constant kVA</u>		<u>Constant Z</u>		<u>Constant I</u>		<u>Generic</u>	
			% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	19.523	9.456	17.555	8.502				
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 4					19.523	9.456	17.555	8.502	0.000	0.000	0.000	0.000

<u>Generation Bus</u>				<u>Voltage</u>		<u>Generation</u>			<u>Mvar Limits</u>	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	Library	Size	Length			#/Phase	T (°C)	R	X	Y
			Adj. (m)	% Tol.						
Line2		262	5000.0	0.0		1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Phase	MVA	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift		
			Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1	3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage			Generation		Load		Load Flow				XFMR	
	ID	kV	% Mag. Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.221	-3.9	0.000	0.000	36.459	17.658	BUS_PLTMH_	-4.659	-0.233	137.1	99.9	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-31.800	-17.425	1065.7	87.7	2.500
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	4.717	0.553	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	4.717	0.553	249.3	99.3	
BUS_PLTMH_	20.000	99.166	-2.8	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.699	0.319	137.1	99.8	
								BUS_PLTMH	-4.699	-0.319	137.1	99.8	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	31.866	20.408	0.000	0.000	Bus-1	31.866	20.408	145.6	84.2	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Loading Summary Report

Bus	ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load			
				Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
				MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1	20.000			19.523	9.456	16.936	8.202					40.510	90.0	1190.6	
BUS_PLTMH	11.000											4.749	99.3	249.3	
BUS_PLTMH_	20.000											4.710	99.8	137.1	
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000											37.841	84.2	145.6	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch	Busway / Cable & Reactor			Transformer						
	ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%	
TRF_1	Transformer					60.000	37.841	63.1	36.261	60.4
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer					8.000	4.749	59.4	4.710	58.9

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line2	-4.659	-0.233	4.699	0.319	39.5	85.8	98.2	99.2	0.94
TRF_1	-31.800	-17.425	31.866	20.408	66.3	2982.4	98.2	100.0	1.78
TRF_11kV_20kV_PLTMH	4.717	0.553	-4.699	-0.319	18.1	234.7	100.0	99.2	0.83
					123.8	3303.0			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	Critical	Marginal
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	36.583	20.961	42.163	86.77 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	36.583	20.961	42.163	86.77 Lagging
Total Motor Load:	19.523	9.456	21.693	90.00 Lagging
Total Static Load:	16.936	8.202	18.818	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.124	3.303		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			



Lampiran 3: Skenario-3: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi PLTMG dan Bisnis-2 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename: PowerWheeling	Study Case: LF	Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	2	0	2	4

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	2	0	0	1	0	0	3

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iterations:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1\Glgar\Glgar V8\PowerWheeling\Untitled.lif



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config.:	Normal

Adjustments

Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config.:	Normal

Bus Input Data

Bus	kV	Sub-sys	Initial Voltage		Load							
			% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
ID					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	18.577	8.997	16.609	8.044				
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 4					18.577	8.997	16.609	8.044	0.000	0.000	0.000	0.000

ID	kV	Type	Sub-sys	Voltage		Generation			Mvar Limits	
				% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	Library	Size	Length		#/Phase	T (°C)	R	X	Y
			Adj. (m)	% Tol.					
Line2		262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.		Prim.	Sec.	% Z	Type
TRF_1	3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage			Generation		Load		Load Flow				XFMR	
	ID	kV	% Mag. Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.435	-3.7	0.000	0.000	34.670	16.791	BUS_PLTMH_	-4.419	-0.148	129.7	99.9	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-30.251	-16.643	1012.5	87.6	2.500
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	4.471	0.434	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	4.471	0.434	235.8	99.5	
BUS_PLTMH_	20.000	99.298	-2.7	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.455	0.224	129.7	99.9	
								BUS_PLTMH	-4.455	-0.224	129.7	99.9	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	30.310	19.336	0.000	0.000	Bus-1	30.310	19.336	138.4	84.3	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Loading Summary Report

Bus	kV	Rated Amp	Directly Connected Load				Total Bus Load							
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
ID			MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1	20.000		18.577	8.997	16.093	7.794					38.522	90.0	1129.7	
BUS_PLTMH	11.000										4.492	99.5	235.8	
BUS_PLTMH_	20.000										4.460	99.9	129.7	
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000										35.953	84.3	138.4	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	35.953	59.9	34.527	57.5
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	4.492	56.1	4.460	55.8

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line2	-4.419	-0.148	4.455	0.224	35.3	76.0	98.4	99.3	0.86
TRF_1	-30.251	-16.643	30.310	19.336	59.8	2692.2	98.4	100.0	1.56
TRF_11kV_20kV_PLTMH	4.471	0.434	-4.455	-0.224	16.2	210.0	100.0	99.3	0.70
					111.3	2978.2			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION , LOADING & DEMAND

	<u>MW</u>	<u>Mvar</u>	<u>MVA</u>	<u>% PF</u>
Source (Swing Buses):	34.781	19.770	40.007	86.94 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	34.781	19.770	40.007	86.94 Lagging
Total Motor Load:	18.577	8.997	20.641	90.00 Lagging
Total Static Load:	16.093	7.794	17.881	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.111	2.978		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations: 3				



Lampiran 4. Skenario-4: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi PLTMG, Bisnis-2 dan Industri-2 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config:	Noermal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	2	0	2	4

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	2	0	0	1	0	0	3

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1.L\Glagur\Glagur V8\PowerWheeling\Untitled.lfr



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	PowerWheeling	Revision:	Base
Filename:		Config.:	Normal
		Study Case:	LF

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

<u>Temperature Correction</u>			
	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	PowerWheeling	Revision:	Base
Filename:		Config.:	Normal
		Study Case:	LF

<u>Bus Input Data</u>												
<u>Bus</u>			<u>Initial Voltage</u>		<u>Load</u>							
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	16.481	7.982	14.513	7.029				
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 4					16.481	7.982	14.513	7.029	0.000	0.000	0.000	0.000

<u>Generation Bus</u>				<u>Voltage</u>		<u>Generation</u>			<u>Mvar Limits</u>	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length		#Phase	T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.					
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	ID	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
			MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1		3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	ID	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
			From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1		2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line2		Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage			Generation		Load		Load Flow				XFMR	
	ID	kV	% Mag. Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.904	-3.3	0.000	0.000	30.678	14.858	BUS_PLTMH_	-3.883	0.041	113.4	100.0	
								GL_GLUGUR_MEDAN	-26.795	-14.899	894.8	87.4	2.500
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	3.923	0.176	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	3.923	0.176	206.1	99.9	
BUS_PLTMH_	20.000	99.586	-2.3	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	3.910	0.015	113.4	100.0	
								BUS_PLTMH	-3.910	-0.015	113.4	100.0	
* GL_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	26.841	17.002	0.000	0.000	Bus-1	26.841	17.002	122.3	84.5	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
 # Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

Bus Loading Summary Report

Bus	ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load			
				Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
				MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1		20.000		16.481	7.982	14.197	6.876					34.105	90.0	995.4	
BUS_PLTMH		11.000										3.927	99.9	206.1	
BUS_PLTMH_		20.000										3.910	100.0	113.4	
GL_GLUGUR_MEDAN		150.000										31.773	84.5	122.3	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
 # Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading		Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
			Amp	%		MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	31.773	53.0	30.658	51.1
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	3.927	49.1	3.910	48.9

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line2	-3.883	0.041	3.910	0.015	27.0	56.4	98.9	99.6	0.68
TRF_1	-26.795	-14.899	26.841	17.002	46.7	2102.6	98.9	100.0	1.10
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3.923	0.176	-3.910	-0.015	12.3	160.5	100.0	99.6	0.41
					86.1	2319.5			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

<u>Loading</u>	<u>% Alert Settings</u>	
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION , LOADING & DEMAND

	<u>MW</u>	<u>Mvar</u>	<u>MVA</u>	<u>% PF</u>
Source (Swing Buses):	30.764	17.178	35.235	87.31 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	30.764	17.178	35.235	87.31 Lagging
Total Motor Load:	16.481	7.982	18.313	90.00 Lagging
Total Static Load:	14.197	6.876	15.774	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.086	2.319		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			



Lampiran 5. Skenario-5: Hasil Simulasi ETAP 19.0. pada Kondisi PLTMG, Bisnis-2, Industri-2 dan Industri-3 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: Note

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	2	0	2	4

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	2	0	0	1	0	0	3

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximun No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0\1. Glagur\Glagur V8\PowerWheeling\Untitled.lbf



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Adjustments

Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Input Data

Bus	Initial Voltage		Load									
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic			
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	14.095	6.827	12.127	5.873				
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 4					14.095	6.827	12.127	5.873	0.000	0.000	0.000	0.000

ID	kV	Type	Sub-sys	Voltage		Generation			Mvar Limits		
				% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min	
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0						
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0						
						0.000	0.000				



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length			T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.	#/Phase				
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	ID	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
			MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.		Prim.	Sec.	% Z	Type
TRF_1		3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000	

JAKARTA

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	ID	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
			From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1		2W XFMR	GL_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line2		Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage		Generation		Load		Load Flow				XFMR			
	ID	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1		20.000	99.431	-2.8	0.000	0.000	26.085	12.633	BUS_PLTMH_	-3.267	0.259	95.1	-99.7	
									GI_GLUGUR_MEDAN	-22.818	-12.892	760.9	87.1	2.500
*BUS_PLTMH		11.000	100.000	0.0	3.295	-0.108	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	3.295	-0.108	173.0	-99.9	
BUS_PLTMH_		20.000	99.908	-2.0	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	3.286	-0.221	95.2	-99.8	
									BUS_PLTMH	-3.286	0.221	95.2	-99.8	
*GI_GLUGUR_MEDAN		150.000	100.000	0.0	22.852	14.412	0.000	0.000	Bus-1	22.852	14.412	104.0	84.6	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

Bus Loading Summary Report

Bus	Directly Connected Load								Total Bus Load					
	ID	kV	Rated Amp	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	MVA	% PF	Amp	Percent Loading
Bus-1		20.000		14.095	6.827	11.989	5.807				29.097	89.6	844.8	
BUS_PLTMH		11.000									3.297	99.9	173.0	
BUS_PLTMH_		20.000									3.293	99.8	95.2	
GI_GLUGUR_MEDAN		150.000									27.017	84.6	104.0	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
					Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%		MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	27.017	45.0	26.208	43.7
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	3.297	41.2	3.293	41.2

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
Line2	-3.267	0.259	3.286	-0.221	19.0	37.6	99.4	99.9	0.48
TRF_1	-22.818	-12.892	22.852	14.412	33.8	1520.3	99.4	100.0	0.57
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3.295	-0.108	-3.286	0.221	8.7	113.1	100.0	99.9	0.09
					61.5	1671.0			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	Critical	Marginal
Loading		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
Bus Voltage		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
Generator Excitation		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Critical Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
PLTMH	Generator	Under Excited	0.000	Mvar	-0.108	0.0	3-Phase

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	26.146	14.304	29.803	87.73 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	26.146	14.304	29.803	87.73 Lagging
Total Motor Load:	14.095	6.827	15.662	90.00 Lagging
Total Static Load:	11.989	5.807	13.322	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.061	1.671		
System Mismatch:	0.000	0.000		

Number of Iterations: 3



Lampiran 6. Skenario-6: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi Bisnis-2 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	3	0	3	6

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	3	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximun No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1.1. Glagar\Glagar V8\PowerWheeling\Untitled.lfr



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Adjustments			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Input Data												
Bus			Initial Voltage		Load							
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	18.577	8.997	16.609	8.044				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					18.577	8.997	16.609	8.044	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project: ETAP	Page: 4
Location: 19.0.1C	Date: 30-08-2022
Contract:	SN:
Engineer: Study Case: LF	Revision: Base
Filename: PowerWheeling	Config.: Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	Library	Size	Length			T (°C)	R	X	Y
			Adj. (m)	% Tol.	#/Phase				
Line1		262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2		262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project: ETAP	Page: 5
Location: 19.0.1C	Date: 30-08-2022
Contract:	SN:
Engineer: Study Case: LF	Revision: Base
Filename: PowerWheeling	Config.: Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Phase	Rating				Z Variation				% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift	
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1	3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project: ETAP	Page: 6
Location: 19.0.1C	Date: 30-08-2022
Contract:	SN:
Engineer: Study Case: LF	Revision: Base
Filename: PowerWheeling	Config.: Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG	2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1	Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

LOAD FLOW REPORT

Bus	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.550	-3.3	0.000	0.000	34.707	16.810	BUS_PLTMG_	-3.927	-0.189	115.2	99.9	
								BUS_PLTMH_	-3.927	-0.189	115.2	99.9	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-26.853	-16.432	922.2	85.3	2.500
* BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0	3.968	0.413	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	3.968	0.413	209.4	99.5	
BUS_PLTMG_	20.000	99.337	-2.4	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	-3.955	0.247	115.2	99.8	
								BUS_PLTMG	-3.955	-0.247	115.2	99.8	
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	3.968	0.413	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	3.968	0.413	209.4	99.5	
BUS_PLTMH_	20.000	99.337	-2.4	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	-3.955	0.247	115.2	99.8	
								BUS_PLTMH	-3.955	-0.247	115.2	99.8	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	26.902	18.666	0.000	0.000	Bus-1	26.902	18.666	126.0	82.2	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
		Study Case:	LF

Bus Loading Summary Report

Bus	ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load				Total Bus Load							
				Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
				MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1		20.000		18.577	8.997	16.130	7.812					38.564	90.0	1129.6	
BUS_PLTMG		11.000										3.989	99.5	209.4	
BUS_PLTMG_		20.000										3.963	99.8	115.2	
BUS_PLTMH		11.000										3.989	99.5	209.4	
BUS_PLTMH_		20.000										3.963	99.8	115.2	
GI_GLUGUR_MEDAN		150.000										32.743	82.2	126.0	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	32.743	54.6	31.482	52.5
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	3.989	49.9	3.963	49.5
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	3.989	49.9	3.963	49.5

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line1	-3.927	-0.189	3.955	0.247	27.9	58.5	98.5	99.3	0.79
Line2	-3.927	-0.189	3.955	0.247	27.9	58.5	98.5	99.3	0.79
TRF_1	-26.853	-16.432	26.902	18.666	49.6	2233.1	98.5	100.0	1.45
TRF_11kV_20kV_PLTMG	3.968	0.413	-3.955	-0.247	12.7	165.6	100.0	99.3	0.66
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3.968	0.413	-3.955	-0.247	12.7	165.6	100.0	99.3	0.66
					130.8	2681.3			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	30-08-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION , LOADING & DEMAND

	<u>MW</u>	<u>Mvar</u>	<u>MVA</u>	<u>% PF</u>
Source (Swing Buses):	34.838	19.491	39.920	87.27 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	34.838	19.491	39.920	87.27 Lagging
Total Motor Load:	18.577	8.997	20.641	90.00 Lagging
Total Static Load:	16.130	7.812	17.923	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.131	2.681		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations: 3				



Lampiran 7: Skenario-7: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi Skenario-7, Bisnis-2 dan Industri-2 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename: PowerWheeling	Study Case: LF	Config.:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	3	0	3	6

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	3	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1.L\Gluar\Gluar V8\PowerWheeling\Untitled.lfr



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
Study Case: LF			

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

<u>Temperature Correction</u>			
Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
Study Case: LF			

<u>Bus Input Data</u>												
Bus			Initial Voltage		Load							
					Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	16.481	7.982	14.513	7.029				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					16.481	7.982	14.513	7.029	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length		#/Phase	T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.					
Line1			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	ID	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
			MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1		3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	ID	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
			From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1		2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG		2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1		Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2		Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
	Study Case: LF		

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		Load Flow				XFMR	
	kV	% Mag	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.971	-2.9	0.000	0.000	30.697	14.867	BUS_PLTMG_	-3.452	-0.014	100.7	100.0	
								BUS_PLTMH_	-3.452	-0.014	100.7	100.0	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-23.793	-14.839	817.9	84.8	2.500
* BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0	3.483	0.183	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	3.483	0.183	183.1	99.9	
BUS_PLTMG_	20.000	99.596	-2.1	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	3.473	0.057	100.7	100.0	
								BUS_PLTMG	-3.473	-0.057	100.7	100.0	
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	3.483	0.183	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	3.483	0.183	183.1	99.9	
BUS_PLTMH_	20.000	99.596	-2.1	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	3.473	0.057	100.7	100.0	
								BUS_PLTMH	-3.473	-0.057	100.7	100.0	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	23.832	16.596	0.000	0.000	Bus-1	23.832	16.596	111.8	82.1	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
	Study Case: LF		

Bus Loading Summary Report

Bus ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load			
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
			MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1	20.000		16.481	7.982	14.216	6.885					34.108	90.0	994.8	
BUS_PLTMG	11.000										3.488	99.9	183.1	
BUS_PLTMG_	20.000										3.474	100.0	100.7	
BUS_PLTMH	11.000										3.488	99.9	183.1	
BUS_PLTMH_	20.000										3.474	100.0	100.7	
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000										29.041	82.1	111.8	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
					Loading (input)		Loading (output)		
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capacity (MVA)	MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	29.041	48.4	28.041	46.7
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	3.488	43.6	3.474	43.4
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	3.488	43.6	3.474	43.4

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop in Vmag
Line1	-3.452	-0.014	3.473	0.057	21.3	43.0	99.0	99.6	0.62
Line2	-3.452	-0.014	3.473	0.057	21.3	43.0	99.0	99.6	0.62
TRF_1	-23.793	-14.839	23.832	16.596	39.0	1756.7	99.0	100.0	1.03
TRF_11kV_20kV_PLTMG	3.483	0.183	-3.473	-0.057	9.7	126.6	100.0	99.6	0.40
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3.483	0.183	-3.473	-0.057	9.7	126.6	100.0	99.6	0.40
					101.1	2095.9			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	Critical	Marginal
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	30.798	16.963	35.161	87.59 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	30.798	16.963	35.161	87.59 Lagging
Total Motor Load:	16.481	7.982	18.313	90.00 Lagging
Total Static Load:	14.216	6.885	15.795	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.101	2.096		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			



Lampiran 8. Skenario-8: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi Bisnis-2, Industri-2 dan Industri-3 Keluar Dari Sistem Tenaga Listrik

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	3	0	3	6

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	3	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 1901\1. Glugur\Glugur V8\PowerWheeling\Untitled.lf6

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

<u>Temperature Correction</u>			
Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Bus Input Data</u>												
Bus			Initial Voltage		Load							
					Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	14.095	6.827	12.127	5.873				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					14.095	6.827	12.127	5.873	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length			T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.	#/Phase				
Line1			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	ID	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
			MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
TRF_1		3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000	
TRF_11kV_20kV_PLTMH		3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000	

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GL_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG	2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1	Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow				XFMR %Tap
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	
Bus-1	20.000	99.444	-2.5	0.000	0.000	26.088	12.635	BUS_PLTMG_	-2.906	0.187	84.5	-99.8	
								BUS_PLTMH_	-2.906	0.187	84.5	-99.8	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-20.277	-13.008	699.3	84.2	2.500
* BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0	2.927	-0.069	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	2.927	-0.069	153.7	-100.0	
BUS_PLTMG_	20.000	99.884	-1.8	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	2.921	-0.158	84.5	-99.9	
								BUS_PLTMG	-2.921	0.158	84.5	-99.9	
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	2.927	-0.069	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	2.927	-0.069	153.7	-100.0	
BUS_PLTMH_	20.000	99.884	-1.8	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	2.921	-0.158	84.5	-99.9	
								BUS_PLTMH	-2.921	0.158	84.5	-99.9	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	20.305	14.292	0.000	0.000	Bus-1	20.305	14.292	95.6	81.8	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
 # Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Loading Summary Report

Bus ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load		
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp
			MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar			
Bus-1	20.000		14.095	6.827	11.993	5.808					29.151	89.5	846.2
BUS_PLTMG	11.000										2.928	100.0	153.7
BUS_PLTMG_	20.000										2.925	99.9	84.5
BUS_PLTMH	11.000										2.928	100.0	153.7
BUS_PLTMH_	20.000										2.925	99.9	84.5
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000										24.831	81.8	95.6

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
 # Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	24.831	41.4	24.091	40.2
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	2.928	36.6	2.925	36.6
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	2.928	36.6	2.925	36.6

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line1	-2.906	0.187	2.921	-0.158	15.0	28.2	99.4	99.9	0.44
Line2	-2.906	0.187	2.921	-0.158	15.0	28.2	99.4	99.9	0.44
TRF_1	-20.277	-13.008	20.305	14.292	28.5	1284.2	99.4	100.0	0.56
TRF_11kV_20kV_PLTMG	2.927	-0.069	-2.921	0.158	6.9	89.2	100.0	99.9	0.12
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2.927	-0.069	-2.921	0.158	6.9	89.2	100.0	99.9	0.12
					72.3	1519.1			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	Critical	Marginal
Loading		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
Bus Voltage		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
Generator Excitation		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Critical Report

Device ID	Type	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	Phase Type
PLTMG	Generator	Under Excited	0.000	Mvar	-0.069	0.0	3-Phase
PLTMH	Generator	Under Excited	0.000	Mvar	-0.069	0.0	3-Phase

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	05-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	26.160	14.154	29.744	87.95 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	26.160	14.154	29.744	87.95 Lagging
Total Motor Load:	14.095	6.827	15.662	90.00 Lagging
Total Static Load:	11.993	5.808	13.325	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.072	1.519		
System Mismatch:	0.000	0.000		

Number of Iterations: 3



Lampiran 9. Skenario-9: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi Industri-4 Masuk ke Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
 Generation Category (1): Design
 Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total
Number of Buses:	3	0	3	6

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	1	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1\1. Glgar\Glgar V9\PowerWheeling\Untitled.lfr



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Bus Input Data</u>												
Bus			Initial Voltage		Load							
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	20.944	10.144	18.976	9.190				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GL_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					20.944	10.144	18.976	9.190	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GL_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	4
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	ID	Library	Size	Length			T (°C)	R	X	Y
				Adj. (m)	% Tol.	#/Phase				
Line1			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2			262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project:	ETAP	Page:	5
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+5%	-5%	% Tol.		Prim.	Sec.	% Z	Type
TRF_1	3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project:	ETAP	Page:	6
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG	2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1	Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
Study Case: LF			

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag	Ang	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	98.069	-3.7	0.000	0.000	39.194	18.982	BUS_PLTMG_	-4.459	-0.384	131.7	99.6	
								BUS_PLTMH_	-4.459	-0.384	131.7	99.6	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-30.275	-18.214	1040.0	85.7	2.500
* BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0	4.512	0.680	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	4.512	0.680	239.5	98.9	
BUS_PLTMG_	20.000	99.040	-2.7	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.496	0.463	131.7	99.5	
								BUS_PLTMG	-4.496	-0.463	131.7	99.5	
* BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	4.512	0.680	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	4.512	0.680	239.5	98.9	
BUS_PLTMH_	20.000	99.040	-2.7	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.496	0.463	131.7	99.5	
								BUS_PLTMH	-4.496	-0.463	131.7	99.5	
* GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	30.338	21.055	0.000	0.000	Bus-1	30.338	21.055	142.1	82.2	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:		Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal
Study Case: LF			

Bus ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load						Total Bus Load					
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
			MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1	20.000		20.944	10.144	18.250	8.839					43.548	90.0	1281.9	
BUS_PLTMG	11.000										4.563	98.9	239.5	
BUS_PLTMG_	20.000										4.519	99.5	131.7	
BUS_PLTMH	11.000										4.563	98.9	239.5	
BUS_PLTMH_	20.000										4.519	99.5	131.7	
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000										36.928	82.2	142.1	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	36.928	61.5	35.332	58.9
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	4.563	57.0	4.519	56.5
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	4.563	57.0	4.519	56.5

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line1	-4.459	-0.384	4.496	0.463	36.4	78.7	98.1	99.0	0.97
Line2	-4.459	-0.384	4.496	0.463	36.4	78.7	98.1	99.0	0.97
TRF_1	-30.275	-18.214	30.338	21.055	63.1	2840.4	98.1	100.0	1.93
TRF_11kV_20kV_PLTMG	4.512	0.680	-4.496	-0.463	16.7	216.7	100.0	99.0	0.96
TRF_11kV_20kV_PLTMH	4.512	0.680	-4.496	-0.463	16.7	216.7	100.0	99.0	0.96
					169.3	3431.2			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

	% Alert Settings	
	Critical	Marginal
<u>Loading</u>		
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND

	MW	Mvar	MVA	% PF
Source (Swing Buses):	39.363	22.414	45.297	86.90 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	39.363	22.414	45.297	86.90 Lagging
Total Motor Load:	20.944	10.144	23.271	90.00 Lagging
Total Static Load:	18.250	8.839	20.277	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.169	3.431		
System Mismatch:	0.000	0.000		
Number of Iterations:	3			



Lampiran 10. Skenario-10: Hasil Simulasi ETAP 19.0.1 Pada Kondisi Industri-4 dan Bisnis-4 Masuk ke Sistem Tenaga Listrik

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	1
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename: PowerWheeling		Config:	Normal

Electrical Transient Analyzer Program

Load Flow Analysis

Loading Category (1): Design
Generation Category (1): Design
Load Diversity Factor: None

	Swing	V-Control	Load	Total			
Number of Buses:	3	0	3	6			

	XFMR2	XFMR3	Reactor	Line/Cable/ Busway	Impedance	Tie PD	Total
Number of Branches:	3	0	0	2	0	0	5

Method of Solution:	Adaptive Newton-Raphson Method
Maximum No. of Iteration:	99
Precision of Solution:	0.0001000
System Frequency:	50.00 Hz
Unit System:	Metric
Project Filename:	PowerWheeling
Output Filename:	C:\ETAP 19.0.1.1\Glgur\Glgur V9\PowerWheeling\Untitled.lf



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	2
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Adjustments</u>			
Tolerance	Apply Adjustments	Individual /Global	Percent
Transformer Impedance:	Yes	Individual	
Reactor Impedance:	Yes	Individual	
Overload Heater Resistance:	No		
Transmission Line Length:	No		
Cable / Busway Length:	No		

Temperature Correction	Apply Adjustments	Individual /Global	Degree C
Transmission Line Resistance:	Yes	Individual	
Cable / Busway Resistance:	Yes	Individual	

Project:	ETAP	Page:	3
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

<u>Bus Input Data</u>												
Bus			Initial Voltage		Load							
ID	kV	Sub-sys	% Mag.	Ang.	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic	
					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-1	20.000	1	100.0	0.0	21.659	10.490	19.691	9.537				
BUS_PLTMG	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMG_	20.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH	11.000	1	100.0	0.0								
BUS_PLTMH_	20.000	1	100.0	0.0								
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	1	100.0	0.0								
Total Number of Buses: 6					21.659	10.490	19.691	9.537	0.000	0.000	0.000	0.000

Generation Bus				Voltage		Generation			Mvar Limits	
ID	kV	Type	Sub-sys	% Mag.	Angle	MW	Mvar	% PF	Max	Min
BUS_PLTMG	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
BUS_PLTMH	11.000	Swing	1	100.0	0.0					
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	Swing	1	100.0	0.0					
						0.000	0.000			



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project: ETAP	Page: 4
Location: 19.0.1C	Date: 06-09-2022
Contract:	SN:
Engineer: PowerWheeling	Study Case: LF
Revision: Base	Config.: Normal

Line/Cable/Busway Input Data

ohms or siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line/Busway)

Line/Cable/Busway	Library	Size	Length			T (°C)	R	X	Y
			Adj. (m)	% Tol.	#/Phase				
Line1		262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036
Line2		262	5000.0	0.0	1	75	0.140000	0.328911	0.0000036

Line / Cable / Busway resistances are listed at the specified temperatures.

Project: ETAP	Page: 5
Location: 19.0.1C	Date: 06-09-2022
Contract:	SN:
Engineer: PowerWheeling	Study Case: LF
Revision: Base	Config.: Normal

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Phase	Rating			Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift			
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.		Prim.	Sec.	% Z	Type
TRF_1	3-Phase	60.000	150.000	20.000	12.50	45.00	0	0	0	0	2.500	12.5000	Dyn	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMG	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000
TRF_11kV_20kV_PLTMH	3-Phase	8.000	11.000	20.000	8.35	13.00	0	0	0	0	0	8.3500	YNd	0.000

Project: ETAP	Page: 6
Location: 19.0.1C	Date: 06-09-2022
Contract:	SN:
Engineer: PowerWheeling	Study Case: LF
Revision: Base	Config.: Normal

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TRF_1	2W XFMR	GI_GLUGUR_MEDAN	Bus-1	0.47	21.35	21.35	
TRF_11kV_20kV_PLTMG	2W XFMR	BUS_PLTMG	BUS_PLTMG_	8.01	104.07	104.38	
TRF_11kV_20kV_PLTMH	2W XFMR	BUS_PLTMH	BUS_PLTMH_	8.01	104.07	104.38	
Line1	Line	BUS_PLTMG_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015
Line2	Line	BUS_PLTMH_	Bus-1	17.50	41.11	44.68	0.0071015



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	7
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage			Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	% Mag.	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus-1	20.000	97.922	-3.9	0.000	0.000	40.540	19.634	BUS_PLTMG_	-4.619	-0.443	136.8	99.5	
								BUS_PLTMH_	-4.619	-0.443	136.8	99.5	
								GI_GLUGUR_MEDAN	-31.302	-18.749	1075.7	85.8	2.500
*BUS_PLTMG	11.000	100.000	0.0	4.676	0.762	0.000	0.000	BUS_PLTMG_	4.676	0.762	248.7	98.7	
BUS_PLTMG_	20.000	98.950	-2.8	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.658	0.528	136.8	99.4	
								BUS_PLTMG	-4.658	-0.528	136.8	99.4	
*BUS_PLTMH	11.000	100.000	0.0	4.676	0.762	0.000	0.000	BUS_PLTMH_	4.676	0.762	248.7	98.7	
BUS_PLTMH_	20.000	98.950	-2.8	0.000	0.000	0.000	0.000	Bus-1	4.658	0.528	136.8	99.4	
								BUS_PLTMH	-4.658	-0.528	136.8	99.4	
*GI_GLUGUR_MEDAN	150.000	100.000	0.0	31.370	21.787	0.000	0.000	Bus-1	31.370	21.787	147.0	82.1	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or swing type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

Project:	ETAP	Page:	8
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Bus Loading Summary Report

Bus ID	kV	Rated Amp	Directly Connected Load								Total Bus Load			
			Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		MVA	% PF	Amp	Percent Loading
			MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar				
Bus-1	20.000		21.659	10.490	18.881	9.144					45.044	90.0	1327.9	
BUS_PLTMG	11.000										4.738	98.7	248.7	
BUS_PLTMG_	20.000										4.688	99.4	136.8	
BUS_PLTMH	11.000										4.738	98.7	248.7	
BUS_PLTMH_	20.000										4.688	99.4	136.8	
GI_GLUGUR_MEDAN	150.000										38.193	82.1	147.0	

* Indicates operating load of a bus exceeds the bus critical limit (100.0% of the Continuous Ampere rating).
Indicates operating load of a bus exceeds the bus marginal limit (95.0% of the Continuous Ampere rating).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	9
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Loading Summary Report

CKT / Branch		Busway / Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Capacity (Amp)	Loading Amp	%	Capacity (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
TRF_1	Transformer				60.000	38.193	63.7	36.488	60.8
TRF_11kV_20kV_PLTMG	Transformer				8.000	4.738	59.2	4.688	58.6
TRF_11kV_20kV_PLTMH	Transformer				8.000	4.738	59.2	4.688	58.6

* Indicates a branch with operating load exceeding the branch capability.

Project:	ETAP	Page:	10
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Branch Losses Summary Report

Branch ID	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd % Drop in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	
Line1	-4.619	-0.443	4.658	0.528	39.3	85.4	97.9	98.9	1.03
Line2	-4.619	-0.443	4.658	0.528	39.3	85.4	97.9	98.9	1.03
TRF_1	-31.302	-18.749	31.370	21.787	67.5	3038.3	97.9	100.0	2.08
TRF_11kV_20kV_PLTMG	4.676	0.762	-4.658	-0.528	18.0	233.6	100.0	98.9	1.05
TRF_11kV_20kV_PLTMH	4.676	0.762	-4.658	-0.528	18.0	233.6	100.0	98.9	1.05
					182.0	3676.3			

* This Transmission Line includes Series Capacitor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project:	ETAP	Page:	11
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

Alert Summary Report

<u>Loading</u>	<u>% Alert Settings</u>	
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>
Bus	100.0	95.0
Cable / Busway	100.0	95.0
Reactor	100.0	95.0
Line	100.0	95.0
Transformer	100.0	95.0
Panel	100.0	95.0
Protective Device	100.0	95.0
Generator	100.0	95.0
Inverter/Charger	100.0	95.0
<u>Bus Voltage</u>		
OverVoltage	105.0	102.0
UnderVoltage	95.0	98.0
<u>Generator Excitation</u>		
OverExcited (Q Max.)	100.0	95.0
UnderExcited (Q Min.)	100.0	

Marginal Report

<u>Device ID</u>	<u>Type</u>	<u>Condition</u>	<u>Rating/Limit</u>	<u>Unit</u>	<u>Operating</u>	<u>% Operating</u>	<u>Phase Type</u>
Bus-1	Bus	Under Voltage	20.000	kV	19.584	97.9	3-Phase

Project:	ETAP	Page:	12
Location:	19.0.1C	Date:	06-09-2022
Contract:		SN:	
Engineer:	Study Case: LF	Revision:	Base
Filename:	PowerWheeling	Config.:	Normal

SUMMARY OF TOTAL GENERATION , LOADING & DEMAND

	<u>MW</u>	<u>Mvar</u>	<u>MVA</u>	<u>% PF</u>
Source (Swing Buses):	40.722	23.311	46.922	86.79 Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0.000	0.000	0.000	
Total Demand:	40.722	23.311	46.922	86.79 Lagging
Total Motor Load:	21.659	10.490	24.066	90.00 Lagging
Total Static Load:	18.881	9.144	20.979	90.00 Lagging
Total Constant I Load:	0.000	0.000	0.000	
Total Generic Load:	0.000	0.000	0.000	
Apparent Losses:	0.182	3.676		
System Mismatch:	0.000	0.000		

Number of Iterations: 3



Lampiran 11. Tagihan Rekening listrik Bisnis-1 Pada Bulan Juli 2022

RINCIAN REKENING
Rekening 07-2022 / No : 120010838996-0722

ID Pelanggan : ██████████
 Nama Pelanggan : ██████████
 Alamat Pelanggan : JL PUTRI HIJAU SEI DELI MEDAN

NPWP : 0.000.000.0-000.000
 Nama Sesuai NPWP : masi
 Alamat Sesuai NPWP : masi

NIK : 1271062301900001
 Golongan Tarif : B3 / 3,465,000 VA
 Faktor Kali Meter : 4,000 / 4,000

Tunggakan Bulan Sebelumnya Rp 0
Cicilan
 BP (Biaya Penyambungan) Rp 0
 UJL (Uang Jaminan Langganan) Rp 0
 Angsuran Lainnya Rp 0

Biaya Beban / EMIN Rp 0

Rincian Tagihan Bulan Berjalan

	LWBP	WBP	kVArh
Stand Akhir (01-07-2022)	8,697.220	1,777.130	6,105.710
Stand Awal (01-06-2022)	8,509.280	1,739.760	5,966.630

kWh LWBP : 751,760 Tarif LWBP : Rp 1,035.78
 kWh WBP : 149,480 Tarif WBP : Rp 1,553.67
 kVArh : 0 Tarif kVArh : Rp 1,114.74

Rupiah TTL Terpakai Rp 1,010,900,565
 Rupiah Kompensasi**** Rp 0
Rupiah TTL minus Kompensasi Rp 1,010,900,565
 PPN***** (11%) Rp 111,199,062
 PPJ***** (10 %) Rp 101,090,057

Rupiah Jasa Layanan dan Keandalan, sewa trafo, paralel, dll Inc. Tax Rp 0

Renewable Energy Certificate (0 unit x Rp 0) Rp 0

PPN Renewable Energy Certificate Rp 0
Total Tagihan Rp 1,111,990,622

PT. PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)
 Jl. Trunojoyo Blok M I / 135, Melawai
 Kebayoran Baru - Jakarta Selatan
 NPWP : 01.001.629.3-051.000



Total Yang Dibayarkan* Rp 1,111,990,622
Total Tagihan Rp 1,111,990,622**

Subsidi*** : Rp 0
 Jatuh Tempo : 20 Juli 2022
 Status : LUNAS - (11)
 Tanggal Bayar : 18/07/2022
 Biaya Keterlambatan : Rp 0
 Bea Meterai Lunas : Rp 10,000
 Total tagihan yang sudah dilunasi : Rp 1,112,000,622

Pembayaran dapat dilakukan melalui
 PLN Mobile
 Mitra PLN (Bank, POS dan Mitra Lainnya)

Informasi Pengaduan
 Call Center 123

Kontak Kami
 Email pln123@pln.co.id
 Twitter @pln123
 Facebook PLN 123
 Instagram pln123_official

Info Tagihan Bulanan & Perkiraan Subsidi



Electricity For Better Life Perundangan & Aturan : Per ESDM No.28 tahun 2016 dengan Perubahan No.03 tahun 2020.
 Pastikan Instalasi Anda Memiliki Sertifikat Laik Operasi. PMK 174/PMK.02/2019 & Per ESDM 29 tahun 2016, perubahan terakhir No.17/2019.
 Demi Kenyamanan Anda Bayarlah Rekening Anda Tepat Waktu. Informasi Tagihan Listrik ini berlaku sebagai dokumen tertentu yang kedudukannya dipersamakan dengan Faktur Pajak sesuai dengan Peraturan Direktur Jenderal Pajak No. PER-16/PJ/2021.

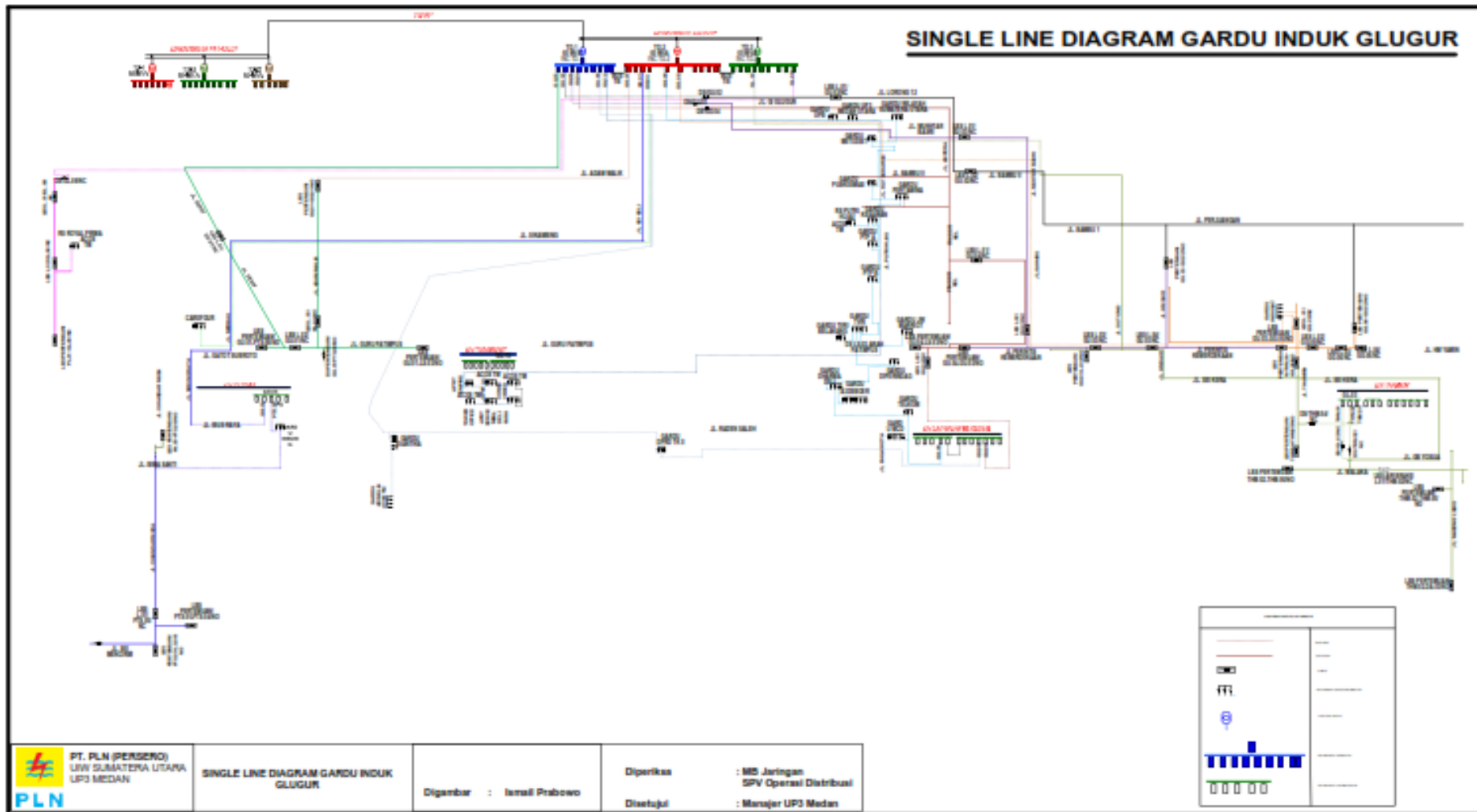
WBP : Waktu Beban Puncak (18:00 - 22:00)
 LWBP : Luar Waktu Beban Puncak
 kVArh : Energi daya reaktif
 P2TL : Penertiban Pemakaian Tenaga Listrik
 TTL : Tarif Tenaga Listrik

Keterangan : *) Total tagihan ditambahkan jumlah tunggakan bulan lalu.
 **) Total tagihan belum termasuk bea meterai dan biaya keterlambatan pembayaran jika ada.
 ***) Perkiraan Subsidi/Kompensasi yang di terima di hitung berdasarkan BPP Keekonomian.
 ****) Kompensasi TMP.
 *****) PPN DIBEBASKAN SESUAI PP NOMOR 48 TAHUN 2020, kecuali Pelanggan R3/diatas 6600 VA.
 *****)) PPJ (Pajak Penerangan Jalan) Pemda.
 Rupiah TTL Terpakai sudah termasuk stimulus/relaksasi

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12. Diagram Satu Garis Gardu Induk Glugur Medan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 13. Nilai Investasi Jaringan Tegangan Menengah 20 kV Sepanjang 15 km

No	Material dan Jasa	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
A Jenis Material				
1	Tiang 13/350	376 btg	5.065.000	1.904.440.000
2	Tiang 13/500	113 btg	6.680.000	754.840.000
3	Travers Arm	150 bh	1.250.000	187.500.000
4	Travers Arm Double	226 bh	2.400.000	542.400.000
5	Isolator Tumpu	789 bh	750.000	591.750.000
6	Isolator Tarik	1.356 bh	650.000	881.400.000
7	Strength clamp	1.356 set	85.000	115.260.000
8	top ties	789 set	60.000	47.340.000
9	joint AL 150-150mm2	45 bh	35.000	1.575.000
10	Kabel AAACS 150mm2	45.000 m	77.500	3.487.500.000
11	LBS	5 unit	23.850.000	119.250.000
12	CCO 150-150mm2	339 bh	65.100	22.068.900
13	CCO 150-70 mm2	339 bh	65.100	22.068.900
Total Biaya Material				8.677.392.800
B Jenis Jasa				
1	Jasa Penarikan SKUTM	375 gwg	675.000	253.125.000
2	Jasa Penanaman Tiang 13/300	376 btg	621.136	233.547.136
3	Jasa Penanaman Tiang 13/500	113 btg	621.316	70.208.708
4	Jasa Angkutan Tiang 1-4bh	122 rit	1.225.000	149.756.250
5	Pondasi tiang 13/350	376 bh	768.726	289.040.976
6	Pondasi tiang 13/500	113 bh	788.327	89.080.951
7	Pengecatan tiang 13/350	376 bh	582.617	219.063.992
8	Pengecatan tiang 13/500	113 bh	735.045	83.060.085
9	Traves Arm	150 bh	335.530	50.329.500
10	Traves Arm Double	226 bh	866.804	195.897.704
11	Isolator Tumpu	789 bh	18.491	14.589.399
12	Isolator Tarik	1.356 bh	18.491	25.073.796
13	LBS	5 bh	660.015	3.300.075
Total Biaya Jasa				1.676.073.572
Grand Total Biaya Material dan Jasa				10.353.466.372

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta