

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
ABSTRAK	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematis Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

2.1	Studi Aliran Daya	6
2.1.1	Perhitungan Aliran Daya	7
a.	Persamaan Aliran Daya.....	7
b.	Persamaan Karakteristik Jaringan.....	7
c.	Persamaan Arus Bus.....	7
d.	Daya Pada Sistem Tiga Fasa.....	8
2.2	Analisis Aliran Daya	9
2.2.1	Rugi-rugi pada cabang antar bus.....	11
2.2.2	Jatuh Tegangan Pada Saluran Penghantar.....	11
2.3	Metode Newton Raphson	13
2.4	Representasi Kelistrikan Industri	15
2.4.1	<i>Single line diagram</i> (Diagram Satu Garis).....	15
2.4.2	Transformator.....	16
2.4.3	Saluran Penghubung.....	16
2.4.4	Beban.....	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Pengukuran dan Pengambilan Data	22
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	23
3.3	Parameter Pengukuran	24
3.3.1	Pengukuran Load SDP.....	24

3.3.2	Transformator	25
3.3.3	Saluran Penghantar	25
3.4	Batasan Kajian Aliran	25
3.5	Prosedur Penelitian	26
3.6	Program Bantu Studi	28
3.6.1	ETAP	28
a.	Parameter Pembangkit	28
b.	Parameter Bus	31
c.	Parameter Transformator	32
d.	Parameter Saluran Penghantar	33
e.	Parameter Unit Beban	35
f.	Pemilihan Tampilan Hasil.....	36
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Gambaran Umum PT. Showa Indonesia Manufacturing	39
4.1.1	Tinjauan Umum Sistem Kelistrikan Terpasang	39
a.	Unit Transformator	40
b.	Kapasitor Bank.....	48
c.	Saluran Penghantar	49
d.	Unit Beban	57
4.2	Analisis Hasil Simulasi.....	60

4.2.1	Pembebanan Transformator	60
4.2.2	Pembebanan Saluran Penghantar	68
4.2.3	Jatuh Tegangan Saluran	72
4.2.4	Rugi-rugi Total Sistem.....	74
4.2.5	Skenario Saat Pemakaian Transformator Maksimal.....	81
4.2.6	Skenario Saat Tidak Memakai Kapasitor Bank	85
a.	Pembebanan Saluran	85
b.	Jatuh Tegangan Saluran	86
c.	Rugi-rugi Total Sistem.....	88
d.	Nilai Faktor Daya.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....		105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Metode Newton Raphson	14
Gambar 2. 2 Single Line Diagram.....	16
Gambar 3. 1 Skema Gedung.....	22
Gambar 3. 2 Laptop.....	23
Gambar 3. 3 Circutor TP -816.....	24
Gambar 3. 4 Diagram alir (flow chart) penelitian.	27
Gambar 3. 5 Tampilan editor parameter power grid pada ETAP 12.6.0	29
Gambar 3. 6 Tampilan editor parameter generator pada ETAP 12.6.0.....	30
Gambar 3. 7 Tampilan editor parameter power bus pada ETAP 12.6.0	31
Gambar 3. 8 Tampilan editor parameter transformator pada ETAP 12.6.0	32
Gambar 3. 9 Tampilan editor parameter cable pada ETAP 12.6.0.....	33
Gambar 3. 10 Tampilan editor parameter library cable pada ETAP 12.6.0.....	34
Gambar 3. 11 Tampilan editor parameter load pada ETAP 12.6.0.....	35
Gambar 3. 12 Tampilan load flow result analyzer pada ETAP 12.6.0.....	37
Gambar 4. 1 Konfigurasi sistem tenaga listrik PT. Showa Indonesia Manufacturing secara umum.....	40
Gambar 4. 2 Transformator 1 20/0.4 kV 2500kVA	44
Gambar 4. 3 Transformator 2 20/0.4 kV 2500kVA	45
Gambar 4. 4 Transformator 3 20/0.4 kV 2500kVA	45
Gambar 4. 5 Transformator 4 20/0.4 kV 3000kVA	46

Gambar 4. 6 Transformator 5 20/0.4 kV 3000kVA	46
Gambar 4. 7 Transformator 6 20/0.4 kV 630 kVA	48
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan kapasitas dan pembebanan transformator.....	61
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan persentase pembebanan transformator rata-rata	65
Gambar 4. 10 Grafik persentase nilai pembebanan dan efisiensi transformator .	68
Gambar 4. 11 Grafik nilai pembebanan saluran terpasang	70
Gambar 4. 12 Grafik data perbandingan jatuh tegangan pada saluran.....	73
Gambar 4. 13 Tampilan nilai rugi-rugi saluran penghantar terbesar hasil simulasi aliran daya.....	76
Gambar 4. 14 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 1 2500kVA hasil simulasi aliran daya.....	77
Gambar 4. 15 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 2 2500kVA hasil simulasi aliran daya.....	77
Gambar 4. 16 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 3 3000 kVA hasil simulasi aliran daya.....	78
Gambar 4. 17 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 4 3000 kVA hasil simulasi aliran daya.....	78
Gambar 4. 18 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 5 3000 kVA hasil simulasi aliran daya.....	79
Gambar 4. 19 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 6 630 kVA hasil simulasi aliran daya.....	79

Gambar 4. 20 Grafik cakupan daya aktif pada hasil simulasi	81
Gambar 4. 21 Grafik pembebanan saluran saat kapasitas maksimal transformator	82
Gambar 4. 22 Tampilan nilai rugi-rugi saluran penghantar terbesar hasil simulasi aliran daya	91
Gambar 4. 23 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 1 2500kVA hasil simulasi aliran daya	92
Gambar 4. 24 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 2 2500kVA hasil simulasi aliran daya	92
Gambar 4. 25 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 3 3000 kVA hasil simulasi aliran daya	93
Gambar 4. 26 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 4 3000 kVA hasil simulasi aliran daya	93
Gambar 4. 27 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 5 3000 kVA hasil simulasi aliran daya	94
Gambar 4. 28 Tampilan nilai rugi-rugi transformator 6 630 kVA hasil simulasi aliran daya	94
Gambar 4. 29 Grafik cakupan daya aktif pada hasil simulasi aliran daya	96
Gambar 4. 30 Perbandingan power faktor saat tidak menggunakan kapasitor bank	97
Gambar 4. 31 Nilai faktor daya di LVMDP 1 hasil simulasi aliran daya	97
Gambar 4. 32 Nilai faktor daya di LVMDP 2 hasil simulasi aliran daya	98
Gambar 4. 33 Nilai faktor daya di LVMDP 3 hasil simulasi aliran daya	98

Gambar 4. 34 Nilai faktor daya di LVMDP 4 hasil simulasi aliran daya 99

Gambar 4. 35 Nilai faktor daya di LVMDP 5 hasil simulasi aliran daya 99

Gambar 4. 36 Nilai faktor daya di LVMDP 6 hasil simulasi aliran daya 100



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai batas tegangan sistem.....	13
Tabel 2. 2 Data Kemampuan Hantar Arus (KHA) kebel isolasi XLPE berinti tiga.....	17
Tabel 2. 3 Data Kemampuan Hantar Arus (KHA) kebel isolasi XLPE berinti tunggal.....	18
Tabel 2. 4 Data Kemampuan Hantar Arus (KHA) kebel isolasi PVC	18
Tabel 2. 5 Faktor koreksi nilai KHA kabel tanah berisolasi PVC dengan suhu keliling lain dari 30°C	19
Tabel 2. 6 Faktor koreksi nilai KHA kabel tanah berisolasi XLPE dengan suhu keliling lain dari 30°C	19
Tabel 4. 1 Data spesifikasi transformator 1 step down 2500 kVA	41
Tabel 4. 2 Data spesifikasi transformator 2 step down 2500 kVA	42
Tabel 4. 3 Data spesifikasi transformator 3 step down 2500 kVA	42
Tabel 4. 4 Data spesifikasi transformator 4 step down 3000 kVA	42
Tabel 4. 5 Data spesifikasi transformator 5 step down 3000 kVA	43
Tabel 4. 6 Data spesifikasi transformator 6 step down 630 kVA	44
Tabel 4. 7 Data kapasitor bank yang terpasang di sistem kelistrika PT. Showa Indonesia Manufacturing	49
Tabel 4. 8 Data saluran penghantar tahap 1 pada sistem kelistrikan PT. SIM.....	50
Tabel 4. 9 Data saluran penghantar tahap 2 pada sistem kelistrikan PT. SIM.....	51

Tabel 4. 10	Data saluran penghantar tahap 3 pada sistem kelistrikan PT. SIM...	52
Tabel 4. 11	Data saluran penghantar tahap 4 pada sistem kelistrikan PT. SIM...	53
Tabel 4. 12	Data saluran penghantar tahap 5 pada sistem kelistrikan PT. SIM...	54
Tabel 4. 13	Data saluran penghantar tahap 6 pada sistem kelistrikan PT. SIM...	55
Tabel 4. 14	Data beban pada sistem kelistrikan PT. SIM	57
Tabel 4. 15.	Data beban pada sistem kelistrikan PT. SIM (lanjutan tabel 4.14)...	58
Tabel 4. 16	Data Perbandingan Pembebanan dengan kapasitas Transformator...	61
Tabel 4. 17	Data pembebanan dan rata-rata transformator	64
Tabel 4. 18	Data Perbandingan Pembebanan dan efisiensi transformator	66
Tabel 4. 19	Hasil studi dari beberapa sampel pembebanan saluran penghantar ..	69
Tabel 4. 20	Hasil simulasi beberapa sampel jatuh tegangan saluran penghantar.	72
Tabel 4. 21	Hasil simulasi beberapa sampel rugi-rugi sistem.....	74
Tabel 4. 22	Hasil pembebanan saluran saat kapasitas maksimal transformator ..	81
Tabel 4. 23	Hasil studi dari beberapa sampel pebebanan saluran penghantar skenario tidak menggunakan kapasitor bank	85
Tabel 4. 24	Hasil simulasi beberapa sampel jatuh tegangan saluran penghantar skenario tidak memakai kapasitor bank	87
Tabel 4. 25	Hasil simulasi beberapa sampel rugi-rugi sistem skenario tidak memakai kapasitor bank	88
Tabel 4. 26	Perbandingan nilai saat menggunakan dan tidak menggunakan kapasitor bank	96

DAFTAR LAMPIRAN

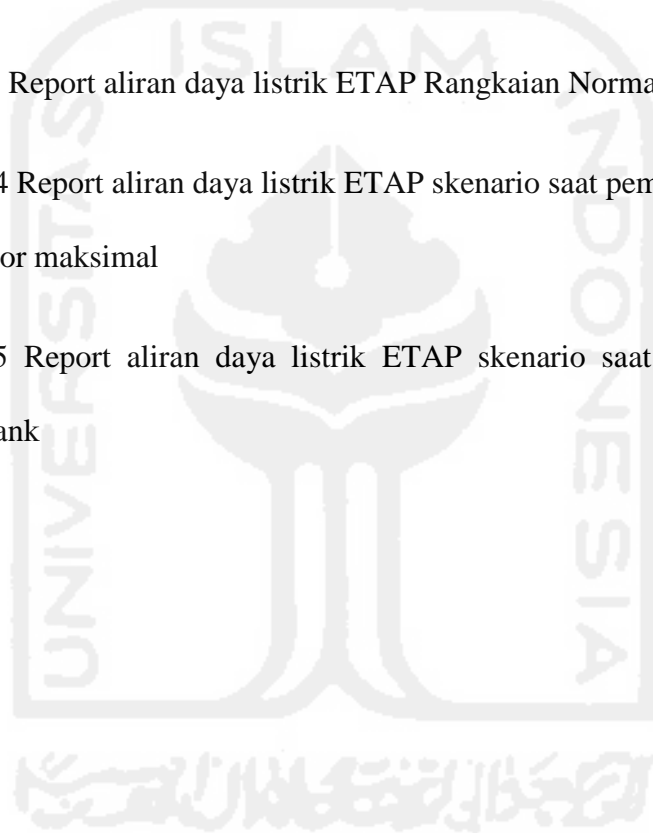
Lampiran 1 Gambar proses pengukuran di lapangan

Lampiran 2 Single Line Diagram ETAP Rangkaian Normal

Lampiran 3 Report aliran daya listrik ETAP Rangkaian Normal

Lampiran 4 Report aliran daya listrik ETAP skenario saat pemakaian transformator maksimal

Lampiran 5 Report aliran daya listrik ETAP skenario saat tidak menggunakan kapasitor bank



DAFTAR ISTILAH

P : Daya Aktif (Watt)

Q : Daya Reaktif (VAR)

S : Daya Semu (VA)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus (A)

R : Resistansi (ohm)

PF : Faktor Daya

PUIL : Peraturan Umum Instalasi Listrik

SPLN : Standar PT PLN (Persero)

