

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Proses Penyediaan Tenaga Listrik Museum Pendidikan Nasional Indonesia.....	7
2.2 Gardu Distribusi	9
2.2.1 Gardu Distribusi Pasangan Luar.....	10
2.2.1.1 Gardu Portal.....	10
2.2.1.2 Gardu Cantol.....	10
2.2.2 Gardu Distribusi Pasangan Dalam	11
2.2.2.1 Gardu Beton.....	13
2.2.2.2 Gardu Kios	13
2.2.3 Komponen Utama Gardu Distribusi Pasangan Dalam	14

Muhammad Alif Ramdan, 2016

ANALISIS KUALITAS DAYA DI MUSEUM PENDIDIKAN NASIONAL INDONESIA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.2.3.1	Trafo Distribusi 3 Fase	14
2.2.3.2	Pemisah – Disconnecting Switch (DS).....	14
2.2.3.3	Pemutus Beban – Load Break Switch (LBS).....	14
2.2.3.4	Pemutus Tenaga-Circuit Breaker (CB).....	15
2.2.3.5	No Fused Breaker (NFB).....	16
2.2.3.6	Pengaman Lebur (Sekering)	16
2.2.3.7	Trafo Tegangan-Potential Transformator (PT).....	16
2.2.3.8	Trafo Arus-Current Transformer (CT)	17
2.2.3.9	Fused Cut Out (FCO).....	17
2.2.3.10	Lighting Arrester (LA).....	18
2.2.4	Instalasi Pembumian.....	18
2.3	Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan Rendah	19
2.3.1	MDP-SDP	20
2.3.1.1	Busbar	21
2.3.1.2	MCB (Miniatur Circuit Breaker)	21
2.3.1.3	MCCB (Moulded Case Circuit Breaker)	22
2.3.1.4	ACB (Air Circuit Breaker)	22
2.3.1.5	Fuse.....	23
2.3.1.6	Alat-alat ukur besaran listrik.....	24
2.3.1.7	Lampu Indikator	24
2.3.2	Menentukan Kapasitas Pengaman.....	24
2.4	Saluran Distribusi Tenaga Listrik	25
2.4.1	Jaringan Distribusi Tegangan Menengah	25
2.4.2	Jaringan Distribusi Tegangan Rendah.....	26
2.4.2.1	Saluran Udara Tegangan Rendah	26
2.4.2.2	Saluran Kabel Tegangan Rendah.....	27
2.4.3	Menentukan Luas Penampang Konduktor	28
2.4.4	Susut Tegangan.....	32
2.5	Pengertian Daya.....	34
2.5.1	Daya Aktif.....	34
2.5.2	Daya Reaktif	34
2.5.3	Daya Semu	35

2.6	Segitiga Daya.....	35
2.7	Faktor Daya	36
2.7.1	Faktor Daya Terbelakang (<i>Lagging</i>).....	37
2.7.2	Faktor Daya Mendahului (<i>Leading</i>).....	37
2.8	Sifat Beban Listrik.....	38
2.8.1	Beban Resistif	38
2.8.2	Beban Induktif	38
2.8.3	Beban Kapasitif.....	39
2.9	Perbaikan Faktor Daya	39
2.10	Kapasitor Bank dan Metode Pemasangannya	42
2.10.1	Global Compensation.....	43
2.10.2	Group Compensation	43
2.10.3	Individual Compensation	43
2.10.4	Komponen-komponen Kapasitor Bank.....	44
2.10.4.1	Main Switch/Load Break Switch.....	44
2.10.4.2	Kapasitor Breaker	45
2.10.4.3	Magnetic Contactor.....	45
2.10.4.4	Kapasitor Bank	46
2.10.4.5	Reactive Power Regulator	46
2.10.4.6	Setup C/K PFR.....	47
2.10.5	Menentukan ukuran kapasitor untuk memperbaiki faktor daya.....	47
2.11	Harmonisa.....	47
2.11.1	Akibat yang ditimbulkan harmonisa.....	49
2.11.2	Nilai daya dan harmonisa.....	49
2.11.3	THD (<i>Total Harmonic Distortion</i>).....	50
2.11.4	Hubungan faktor daya dengan harmonisa.....	50
BAB III METODE PENELITIAN.....		52
3.1	Prosedur Penelitian	52
3.2	Lokasi Penelitian	52
3.3	Metode Pengumpulan Data	53

3.4 Perangkat Penelitian	54
3.4.1 Pengukuran Beban	54
3.5 <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	57
3.4.1 Penjabaran <i>Flow Chart</i>	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Temuan Data Penelitian.....	61
4.1.1 Analisis Harmonisa	62
4.1.2 Analisis Susut Tegangan	65
4.1.3 Analisis Faktor Daya	67
4.2 Perencanaan Pemasangan Kapasitor Bank	67
4.2.1 Perancangan Instalasi Kapasitor Bank.....	68
4.3 Analisis Kualitas Daya Sesudah Perbaikan Faktor Daya.....	71
4.3.1 Analisis Perubahan Arus dan Efisiensi Daya.....	71
4.3.2 Analisis Rugi Tembaga.....	72
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	72
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	75
5.1 Simpulan	75
5.2 Implikasi	76
5.3 Rekomendasi	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Satu Garis Proses Penyediaan Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.2 Monogram saluran kabel Tegangan Rendah-SKTR	8
Gambar 2.3 Diagram Satu Garis Gardu Distribusi Konstruksi Dalam	11
Gambar 2.4 Diagram Satu Garis Gardu Distribusi FPBS UPI	12
Gambar 2.5 Gardu FPBS UPI yang merupakan tipe Gardu Beton	13
Gambar 2.6 Gardu Kios	13
Gambar 2.7 Trafo Distribusi 3 Fasa	14
Gambar 2.8 LBS tipe RL	15
Gambar 2.9 <i>Circuit Breaker</i>	15
Gambar 2.10 <i>No Fuse Breaker</i> 225 Ampere.....	16
Gambar 2.11 Trafo tegangan.....	17
Gambar 2.12 Trafo arus	18
Gambar 2.13 <i>Fuse Cut Out</i>	18
Gambar 2.14 <i>Lighting Arrester</i>	18
Gambar 2.15 PHB-TR.....	20
Gambar 2.16 Diagram satu garis MDP-SDP museum.....	21
Gambar 2.17 MCB	22
Gambar 2.18 MCCB	22
Gambar 2.19 ACB.....	22
Gambar 2.20 Galian tanah SKTR	28
Gambar 2.21 Arah aliran arus listrik.....	34
Gambar 2.22 Segitiga Daya	35
Gambar 2.23 Arus tertinggal dari tegangan sebesar sudut ϕ	37
Gambar 2.24 Arus mendahului tegangan sebesar sudut ϕ	37
Gambar 2.25 Arus dan tegangan beban resistif	38
Gambar 2.26 Arus, tegangan dan GGL induksi dari beban induktif	38
Gambar 2.27 Arus, tegangan dan GGL induksi dari beban kapasitif	39
Gambar 2.28 Kompensasi daya reaktif	41
Gambar 2.29 a) Global Compensation, b) Group Compensation, c) Individual Compensation.....	44

Gambar 2.30 <i>Magnetic Contactor</i>	45
Gambar 2.31 Kapasitor Bank	46
Gambar 2.32 <i>Reactive Power Regulator</i>	46
Gambar 2.33 Aliran Harmonisa menuju kapasitor	48
Gambar 2.34 Segitiga Daya dengan harmonisa	50
Gambar 2.35 Grafik pengaruh THDi terhadap $\cos \phi$	51
Gambar 3.1 Museum Pendidikan Nasional Indonesia	52
Gambar 3.2 (a)Clamp On Power HiTester (Hioki 3286-20) dan (b) <i>Measuring Wheel</i>	54
Gambar 3.3 <i>Power and power factor measurement on three-phase four-wire circuit</i>	54
Gambar 3.4 Tampilan layar Hioki 3286-20	55
Gambar 3.5 Tampilan layar tombol “Line/Harm”, ”Mode”, ”I”, dan “U”	55
Gambar 3.6 Flow Chart Penelitian.....	57
Gambar 3.7 Flow Chart Analisis: (1) Analisis Harmonisa, (2) Analisis Susut Tegangan, (3) Analisis Faktor Daya	58
Gambar 4.1 Kurva perbandingan THD Museum dengan THD standar <i>IEEE</i>	63
Gambar 4.2 Kurva perbandingan THD Museum dengan THD standar <i>IEEE</i>	63
Gambar 4.3 Hasil pengukuran dengan menggunakan meteran dorong	66
Gambar 4.4 Diagram satu garis perencanaan kapasitor bank	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rata-rata hasil pengukuran.....	3
Tabel 1.2 Harmonisa Arus	3
Tabel 1.3 Harmonisa Tegangan	3
Tabel 2.1 Rating arus dari MCB, MCCB dan ACB.....	23
Tabel 2.2 Jenis dan KHA Kabel tanah SKTR.....	27
Tabel 2.3 Luas penampang nomilan kabel dan kabel tanah.....	30
Tabel 2.4 KHA terus menerus untuk kabel tanah berinti tunggal, berpenghantar tembaga, berisolasi dan berselubung PVC, dipasang pada sistem a.s. dengan tegangan kerja maksimum 1,8 kV; serta untuk kabel tanah berinti dua, tiga dan empat berpenghantar tembaga, berisolasi dan berselubung PVC yang dipasang pada sistem a.b. fase tiga dengan tegangan pengenal 0,6/1 kV (1,2 kV), pada suhu keliling 30 °C	31
Tabel 2.5 Perbandingan metode pemasangan kapasitor bank.....	44
Tabel 2.7 Standar distorsi harmonisa berdasarkan <i>IEEE</i>	50
Tabel 4.1 Rata-rata hasil pengukuran.....	61
Tabel 4.2 Rata-rata hasil pengukuran harmonisa arus	61
Tabel 4.3 Rata-rata hasil pengukuran harmonisa tegangan	62
Tabel 4.4 Harmonisa arus	62
Tabel 4.5 Harmonisa tegangan.....	62
Tabel 4.6 Hasil perhitungan THD arus dan tegangan	63
Tabel 4.7 Perubahan $\cos \phi$ akibat perubahan beban non linier.....	64
Tabel 4.8 Pengaruh beban non linier terhadap kualitas daya.....	65
Tabel 4.9 Pengaruh beban non linier terhadap susut tegangan	66
Tabel 4.10 Step dan kapasitansi rancangan kapasitor bank	68
Tabel 4.11 Kebutuhan komponen pada kapasitor bank	70
Tabel 4.12 Perbandingan rugi tembaga berdasarkan $\cos \phi$ pengaruh beban non linier, pengukuran dan hasil pengukuran	72
Tabel 4.13 Hasil perbandingan besaran listrik sebelum dan sesudah perbaikan faktor daya.....	73