

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Abstrak	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Penelitian	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>	<b>6</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Daya Listrik	7
2.2.2. Daya Aktif	8
2.2.3. Daya Reaktif	9
2.2.4. Daya Semu	9
2.2.6. Faktor Daya	10
2.2.6.1 Faktor Daya <i>Leading</i>	12
2.2.6.2 Faktor Daya <i>Lagging</i>	13
2.3. Sifat Beban Listrik	14
2.3.1. Beban Resistif	14

2.3.2. Beban Induktif	15
2.3.3 Beban Kapasitif	16
2.4. Permasalahan Daya Reaktif	16
2.5. Mengatasi Daya Reaktif Dengan Kapasitor	17
2.5.1. Manfaat Menggunakan Kapasitor Paralel	17
2.5.2. <i>Capasitor Bank</i>	18
2.5.3. Proses Kerja <i>Capasitor Bank</i>	18
2.6. Kompensator Daya Reaktif	19
2.7. <i>Static Synchronous Compensator (STATCOM)</i>	20
2.8. Diagram Garis Tunggal STATCOM	20
2.9. Prinsip Kerja STATCOM	21
2.10. MMC ( <i>Modular Multilevel Converter</i> )	22
2.11. Pengendalian Pada STATCOM	23
2.12. Penggunaan STATCOM	25
2.13. Pengendalian Tegangan Dengan STATCOM	29
2.14. Kabel NYAF	29
2.15. Software Matlab Simulink versi 2009a	31
2.16. Pengukuran Beban Listrik Rumah Warga	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	35
3.1. Model Penelitian	35
3.2. Mempersiapkan Alat	35
3.2.1. PC ( <i>Personal Computer</i> ) yang kompatibel dengan Software Matlab Simulink versi 2009a	35
3.3. Langkah-langkah Penelitian	36
3.4. Diagram Blok Penelitian	36
3.4. Data-data Penelitian	37
3.4.2. Kapasitas Generator	37
3.4.3. Jalur Distribusi	37
3.5. STATCOM	38
3.6. <i>Data Acquisition</i>	39
3.7. Beban	40

3.8. Variasi Beban / <i>Variable Load</i>	40
3.9. Rangkaian Simulink	41
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA</b>	42
4.1. Perhitungan Nilai Kapasitor	44
4.2. Simulasi Operasi Kerja STATCOM	45
4.2.1 Analisa Model	45
4.2.2 Simulasi STATCOM pada beban penuh (puncak) tanpa STATCOM	48
4.2.3. Perbaikan daya reaktif dengan STATCOM (beban penuh)	50
4.2.4 Simulasi STATCOM pada setengah beban penuh (puncak) tanpa STATCOM	54
4.2.5. Perbaikan daya reaktif dengan menggunakan STATCOM (setengah beban penuh)	56
4.3. Data Hasil Penelitian	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	65
<b>LAMPIRAN</b>	67

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Arah aliran arus listrik	8
2.2. Trigonometri segitiga daya (daya aktif, reaktif dan semu)	9
2.3. Garis hubungan daya aktif, reaktif dan kapasitansi	11
2.4. Sinyal faktor daya <i>leading</i>	12
2.5. Segitiga daya beban kapasitif	13
2.6. Sinyal faktor daya <i>lagging</i>	13
2.7. Segitiga daya beban induktif	14
2.8. Hubungan arus dan tegangan pada beban resistif	15
2.9. Arus dan tegangan pada beban induktif	15
2.10. Arus dan tegangan pada beban kapasitif	16
2.11. Segitiga Daya Kompensasi KVAR	18
2.12. (a) Diagram Phasor Tanpa Kapasitor paralel, (b) Diagram Phasor Dengan Kapasitor paralel	19
2.13. Diagram garis tunggal STATCOM	20
2.14. Diagram Blok STATCOM	21
2.15. Konfigurasi sirkuit MMC	23
2.16. Konfigurasi rangkaian konverter bertingkat dan gelombang keluarannya	23
2.17. Diagram blok pengendalian STATCOM	24
2.18. Diagram alur proses pengendalian STATCOM	25
2.19. Diagram prinsip kerja STATCOM	26
2.20. Diagram garis dari STATCOM dan Diagram Blok Sistem Kontrolnya	27
2.21. Karakteristik V- I dari STATCOM	28
2.22. Perubahan daya diantara STATCOM dan system ac	29
2.23. Kabel NYAF hitam 25mm <sup>2</sup>	30
2.24. <i>Simulink Library Browser</i>	31
2.25. Jendela model tempat menggambar model rangkaian	32

2.26. <i>Simulink Library Browser</i> setelah ikon <i>simulink</i> di klik dua kali	32
2.27. <i>Simulink Library Browser</i> setelah ikon <i>Discrete</i> di klik dua kali	33
3.1. Model penelitian	35
3.2. Diagram alir penelitian	36
3.3. Generator PLTMH Curug Muncar	37
3.4. Bentuk simulasi generator 50KVA	37
3.5. Kabel distribusi NYAF 25mm <sup>2</sup>	37
3.6. Bentuk simulasi kabel NYAF jalur distribusi	38
3.7. Rangkaian STATCOM	38
3.8. Bentuk simulasi <i>Data Acquisition</i>	39
3.9. Bentuk simulasi variasi beban	40
3.10. Bentuk simulasi aplikasi STATCOM untuk kompensasi Daya reaktif	41
4.1. Rangkaian tanpa STATCOM	48
4.2. Perbedaan tegangan dan arus tanpa STATCOM pada beban penuh	49
4.3. Unit daya STATCOM dan tegangan inverter STATCOM	50
4.4. Operasi kapasitor STATCOM	51
4.5. Sinyal tanpa operasi kapasitor	53
4.6. Sinyal kompensasi dengan operasi kapasitif	53
4.7 Perbedaan tegangan dan arus tanpa STATCOM	55
4.8. Unit daya STATCOM dan tegangan inverter STATCOM	57
4.9. Operasi kapasitor STATCOM	57
4.10. Sinyal tanpa operasi kapasitif	59
4.11 Sinyal kompensasi operasi kapasitif	59

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Data Sheet kabel NYAF	30
2.2 Data sampel pengukuran rumah warga	34
3.1. Parameter PC ( <i>Personal Computer</i> )	35
3.2. Parameter generator dan kabel distribusi	38
3.3. Parameter STATCOM	39
3.4 Beban dan variasi beban	40
4.1. Parameter Statcom dan variable beban	45
4.2. Perbedaan data awal dan hasil simulasi tegangan dan arus tanpa STATCOM	50
4.3. Operasi daya STATCOM dan tegangan inverter STATCOM	51
4.4. Operasi kapasitor STATCOM	52
4.5. Kompensasi dengan operasi kapasitif STATCOM	54
4.6 Perbedaan data awal dan hasil simulasi tegangan dan arus tanpa STATCOM	56
4.7. Operasi daya STATCOM dan tegangan inverter STATCOM	57
4.8. Operasi kapasitor STATCOM	58
4.9. Kompensasi dengan operasi kapasitif STATCOM	60
4.10. Hasil Penelitian kompensasi daya reaktif oleh STATCOM pada Beban Penuh	61
4.11. Hasil Penelitian kompensasi daya reaktif oleh STATCOM pada Setengah Beban Penuh.	62
4.12. Perbedaan Pengukuran & Simulasi pada Beban Penuh	63
4.13. Perbedaan Pengukuran & Simulasi pada Setengah Beban Penuh	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Foto-foto Pengukuran	67
Turnitin	71