



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ENERGI LISTRIK

**ANALISA PENGARUH PEMASANGAN STATIC VAR
COMPESATOR (SVC) TERHADAP KESETABILAN
TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
LOMBOK**

**RESVANA
NIM. 1512037**

**Dosen pembimbing
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
Awan Uji Karismanto, ST.,MT.,Ph.D**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2022**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ENERGI LISTRIK

**ANALISA PENGARUH PEMASANGAN
STATIC VAR COMPESATOR (SVC)
TERHADAP KESETABILAN TEGANGAN
PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
LOMBOK**

**RESVANA
NIM. 1512037**

**Dosen pembimbing
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
Awan Uji Karismanto, ST.,MT.,Ph.D**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang**

**LEMBAR PERSETUJUAN
LAPORAN KEMAJUAN SKRIPSI**

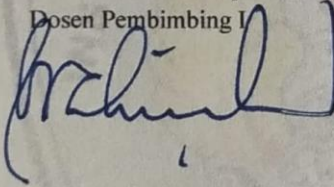
**ANALISA PENGARUH PEMASANGAN STATIC VAR
COMPESATOR (SVC) TERHADAP KESETABILAN
TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
LOMBOK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Liatrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

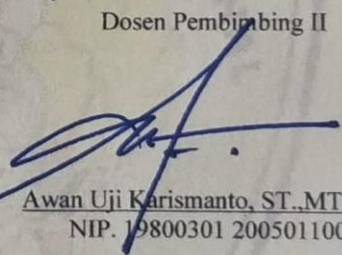
Dosen Pembimbing I



(Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE)

NIP. Y. 1018500108

Dosen Pembimbing II



Awan Uji Karismanto, ST., MT., Ph.D

NIP. 19800301 2005011002

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.

NIP. P. 1030100361

MALANG,

September 2022



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Resvana
NIM : 1512037
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : 2021-2022
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Pemasangan Static Var
Compesator (SVC) Terhadap Kesetabilan
Tegangan Pada Jaringan Distribusi 20 Kv
Lombok

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada,

Hari : Rabu
Tanggal : 10 Agustus 2022
Nilai : 75,7

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyhadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
NIP.P. 1028700171

Dosen Penguji II

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT
NIP. 1970615 200501 2 002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada tuhan yang maha esa atas karunia berkat dan rahmat-nya sehingga laporan skripsi dengan judul “ANALISA PENGARUH PEMASANGAN STATIC VAR COMPESATOR (SVC) TERHADAP KESETABILAN TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV LOMBOK” dapat terselesaikan.

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan laporan ini sebagai syarat untuk penyelesaian studi dan mendapatkan gelar sarjana jurusan Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri , Institut Teknologi Nasional Malang.

Sebagai pihak penyusun Penulis menyadari tanpa adanya kemauan dan usaha serta bantuan dari berbagai pihak, maka laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penyusunan mengucapkan terimakasih kepada yg terhormat :

1. Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT Selaku Ketua Jurusan Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., Selaku Dosen Pembimbing Satu.
5. Awan Uji Karismanto, ST.,MT.,Ph.D Selaku Dosen Pembimbing Dua.
6. Kedua orang tua dan teman-teman yang turut memberi dukungan terhadap penyelesaian skripsi.
7. Kepada yang tersayang Danis Marga Ningsih yang selalu dengan sabar menenami dan mensupport saya selama ini.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang,

2022

Resvana

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawa ini

Nama : Resvana

NIM : 1512037

Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1/Teknik Energi Listrik

ID KTP/Paspor : 5271050512950003

Alamat : Jl. Gontoran , RT 01/RW 00, Kel. Gontoran Timut,
Kec. Lingsar, Kab. Lombok Barat, Nusa Tenggara
Barat. 83372

Judul Skripsi : Analisa Pengaruh Pemasangan Static Var
Compesator (Svc) Terhadap Kesetabilan
Tegangan Pada Jaringan Distribusi 20 Kv Lombok

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar teknik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan Undang-Undang yang berlaku.

Malang, September 2022



(Resvana)

ANALISA PENGARUH PEMASANGAN STATIC VAR COMPESATOR (SVC) TERHADAP KESETABILAN TEGANGAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV LOMBOK

Resvana (1512037)¹

Dosen pembimbing : Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE²,

Awan Uji Karismanto, ST.,MT.,Ph.D³

[E-mail : rrezvana47@gmail.com](mailto:rrezvana47@gmail.com)

Abstrak

Kebutuhan beban listrik yang terus semakin tinggi dan seiring perkembangan elektro daya yg semakin pesat, mengakibatkan Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS) Devices poly dipakai pada sistem tenaga. Pada penelitian ini galat satu alat-alat FACTS Device merupakan Static VAR Compensator (SVC) dipakai buat menaikkan profil tegangan & mereduksi rugi-rugi daya menggunakan cara mengontrol genre daya sebagai akibatnya bisa memaksimalkan kapasitas penyaluran daya sistem distribusi. Prinsip kerja Static VAR Compensator (SVC) yaitu menggunakan cara mengatur sudut penyalaan thyristor, sebagai akibatnya bisa mengatur keluaran daya reaktif berdasarkan SVC. Tujuan primer pemasangan SVC merupakan buat menjaga perubahan tegangan dalam bus pada jaringan dan buat menaikkan stabilitas tegangan menggunakan cara menyuntikkan daya reaktif menggunakan mengendalikan arus kapasitif atau arus induktif. Total rugi-rugi daya sebelum penempatan SVC merupakan buat daya aktif berkurang dari 10690,1 kW menjadi 9325 kW. Rugi – rugi daya reaktif meningkat dari -1682 kvar menjadi -14986,9.

Kata Kunci : *Sistem Distribusi, ETAP Power Station, Rugi – rugi daya, Static Var Compensator (SVC).*

***ANALYSIS OF THE EFFECT OF STATIC VAR COMPESATOR
(SVC) INSTALLATION ON VOLTAGE STABILITY IN LOMBOK'S
20 KV DISTRIBUTION NETWORK***

Resvana (1512037)¹

Supervisor: Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE²,
Awan Uji Karismanto, ST.,MT.,Ph.D³

[E-mail : rrezvana47@gmail.com](mailto:rrezvana47@gmail.com)

Abstract

The need for electrical loads that continue to be higher and along with the rapid development of electropower, resulting in Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS) Poly devices are used in power systems. In this study, one facts device is a Static VAR Compensator (SVC) used to raise the voltage profile & reduce power losses using how to control the power genre as a result of which it can maximize the power distribution capacity of the distribution system. The working principle of the Static VAR Compensator (SVC) is to use the method of adjusting the ignition angle of the thyristor, as a result of which it can adjust the reactive power output based on SVC. The primary purpose of installing SVC is to maintain voltage changes in the bus on the network and to increase voltage stability by injecting reactive power by controlling capacitive current or inductive current. The total power losses prior to the placement of the SVC is to reduce the active power from 10690.1 kW to 9325 kW. Reactive power losses were reduced from -1682 kvar to -14986.9.

Keywords : Distribution System, ETAP Power Station, Power Loss, Static Var Compensator (SVC).

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRAC	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumus Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Sistem Distribusi	6
2.2. Kebutuhan Prangkat Fakta	6
2.3. Pengertian Static Var Compensator	8
2.4. Kompensasi Daya Reaktif Pada SVC	10
2.5. Pengaruh SVC Pada Persamaan Aliran Daya	12
2.6. Jenis SVC Berdasarkan Kontrolnya	13
2.7. Aliran Daya	17
2.7.1. Persamaan Aliran Daya	18
2.8. Metode Newton Raphson	19
2.9. Strategi Penempatan Dan Kapasitas Optimal	20
2.9.1. Penempatan Optimal Kapasitor	20
2.9.2. Kapasitas Kapasitor	20
2.9.3. Fungsi Objektif	20
2.9.4. Kendala Oprasional	21
2.10. Algoritma Genetika (GA)	22
2.10.1. pengkodean	22
2.10.2. Nilai Fitnes	23
2.10.3. Reproduksi	24
2.10.4. Crossover	24

2.10.5. Mutasi	24
----------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data	26
3.1.1. Kajian Literature	26
3.1.2. Pengumpulan Data	26
3.1.3. Analisa.....	26
3.2. Study Kasus	26
3.2.1. Sistem Kelistrikan Lombok.....	26
3.3. Metode Penelitian	27
3.4. ETAP Power Station	27
3.5. Algoritma Simulasi ETAP	28
3.6. Flowchart Penyelesaian Masalah	29

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1. Single Line Kelistrikan Lombok	30
4.2. Data Pembangkit Dan Trafo Stap-Up PT.PLN Lombok	30
4.3. Data Beban PLN Lombok	31
4.4. Simulasi Pemodelan SLD System Kelistrikan PLN Lombok	33
4.5. Hasil Simulasi Loadflow Sebelum Pemasangan SVC.....	34
4.6. Lokasi Penempatan Optimal SVC.....	37
4.7. Hasil Loadflow Sesudah Penempatan SVC.....	39
4.8. Perbandingan Hasil Simulasi Sebelum Dan Sesudah Penempatan SVC	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	53
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. mesin tunggal system but tak terbatas	6
Gambar 2.2. rangkaian static var	8
Gambar 2.3. skema SVC	10
Gambar 2.4. model SVC	10
Gambar 2.5. kurva daya reaktif terhadap tegangan pada SVC.....	12
Gambar 2.6. diagram satu garis jaringan distribusi 4 bus dengan svc	13
Gambar 2.7. SVC menggunakan TCR dan FC.....	14
Gambar 2.8. SVC menggunakan TCR dan TSC	15
Gambar 2.9. SVC yang menggunakan <i>Selt-Commutated Inverters</i> ...	15
Gambar 2.10. tipikal bus dari system tenaga.....	18
Gambar 2.11. Pengkodean dalam Genetic Algorithm	23
Gambar 2.12. Proses mutasi pada algoritma genetika.....	25
Gambar 3.1. etap power station.....	28
Gambar 3.2. flow chart penyelesaian masalah	29
Gambar 4.1. single line kelostrikan Lombok	30
Gambar 4.2. pemoidelan SLD system kelistrikan pln lombok	34
Gambar 4.3. loadflow single line sebelum penempatan SVC	34
Gambar 4.4. grafik kesetabilan tegangan sebelum penempatan svc...	37
Gambar 4.5. Tool OCP.....	37
Gambar 4.6. lokasi penempatan OCP.....	38
Gambar 4.7. loadflow sld sesudah penempatan svc	39
Gambar 4.8. grafik kesetabilan tegangan setelah pemasangan SVC ..	41
Gambar 4.9. perbandingan sebelum dan sesudah penempatan svc	43
Gambar 4.10. perbandingan Ploss	47
Gambar 4.11. perbandingan Qloss	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel data Gaenerator dan tranfomator.....	30
Tabel 4.2. data beban	31
Tabel 4.3. kesetabilan tegangan sebelum penempatan svc.....	35
Tabel 4.4. kandidat bus untuk penempatan svc	38
Tabel 4.5. kesetabilan tegangan sesudah penempatan svc	39
Tabel 4.6. perbandingan hasil simulasi	42
Tabel 4.7. rugi – rugi daya sebelum dan sesudah penempatan svc	44
Tabel 4.8. total loss sebelum dan sesudah penempatan svc	48

