

**PENEMPATAN SVC (*STATIC VAR COMPENSATOR*) PADA JARINGAN
DISTRIBUSI BANGKINANG UNTUK MENGURANGI RUGI-RUGI DAYA
MENGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 7.5.0***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi**



UIN SUSKA RIAU

oleh

**IRWAN SYAHPUTRA
10755000106**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENEMPATAN SVC (*STATIC VAR COMPENSATOR*) PADA
JARINGAN DISTRIBUSI BANGKINANG UNTUK MENGURANGI
RUGI-RUGI DAYA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 7.5.0.***

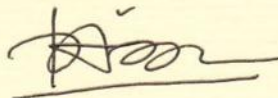
TUGAS AKHIR

Oleh:

IRWAN SYAHPUTRA
10755000106

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Mei 2014

Koordinator Tugas Akhir



Dian Mursyitah, ST., MT.
130 510 013

Pembimbing



Liliana, ST., M.Eng.
NIP. 19781012 200312 2 004

LEMBAR PENGESAHAN

PENEMPATAN SVC (*STATIC VAR COMPENSATOR*) PADA JARINGAN DISTRIBUSI BANGKINANG UNTUK MENGURANGI RUGI-RUGI DAYA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 7.5.0.*

TUGAS AKHIR

Oleh:

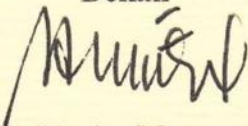
IRWAN SYAHPUTRA
10755000106

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Mei 2014

Pekanbaru, 16 Mei 2014

Mengesahkan

Dekan



Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si.
NIP : 19601125 198503 2 002

Ketua Jurusan



Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng.
NIP : 1978126 200710 1 001

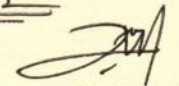
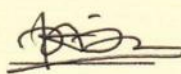
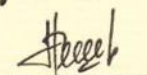
DEWAN PENGUJI :

Ketua : Dr. Teddy Purnamirza, ST., M.Eng.

Sekretaris : Liliana, ST., M.Eng.

Anggota I : Dian Mursyitah, ST., MT.

Anggota II : Aulia Ullah, ST., M.Eng.



**PENEMPATAN SVC (*STATIC VAR COMPENSATOR*) PADA
JARINGAN DISTRIBUSI BANGKINANG UNTUK MENGURANGI
RUGI-RUGI DAYA MENGGUNAKAN *SOFTWARE ETAP 7.5.0*.**

**IRWAN SYAHPUTRA
10755000106**

Tanggal Sidang : 16 Mei 2014
Tanggal Wisuda : November 2014

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Suatu sistem yang baik harus memiliki nilai tegangan yang tidak melebihi batas toleransi serta rugi-rugi daya kecil. Batas toleransi nilai tegangan $\pm 5\%$ dari nilai nominalnya. Pada jaringan distribusi tenaga listrik, aliran daya aktif dan aliran daya reaktif merupakan parameter yang sangat penting dalam menstabilkan tegangan. Sewaktu-waktu sistem membutuhkan daya reaktif kapasitif (*leading*) pada saat beban induktif terlalu besar. Dengan fungsinya sebagai pembangkit daya reaktif maka SVC (*Static Var Compensator*) dapat memperbaiki faktor daya dan akan menjaga kestabilan tegangan. Untuk penempatan SVC (*Static Var Compensator*) dilakukan simulasi dengan *Etap 7.5.0* dan hasil yang didapat adalah rugi daya nyata berkurang 16,96% dan rugi daya reaktif berkurang menjadi 22,32%.

Kata Kunci: Aliran Daya, *ETAP 7.5.0* , Kompensasi Daya Reaktif, Kualitas Tegangan, SVC (*Static Var Compensator*)

***SVC (STATIC VAR COMPENSATOR) PLACEMENT FOR LOSS
REDUCTION IN BANGKINANG DISTRIBUTION SISTEM
USING ETAP 7.5.0.***

**IRWAN SYAHPUTRA
10755000106**

*Date of final exem : 16 May 2014
Graduation Ceremony Period : November 2014*

*Electrical Engineering Department
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

A good system should have voltage rating not exceeding the limit of tolerance as well as small power loss. Tolerance limit voltage value $\pm 5\%$ of their nominal value. In the electric power distribution network, the active and reactive power flow is very important parameter in stabilizing the voltage. At any time the system requires capacitive reactive power (leading) when inductive loads are too big. With its function as a generator of reactive power SVC (Static Var Compensator) can improve the power factor and voltage to maintain stability. For SVC (Static Var Compensator) placement simulation with Etap 7.5.0 and the results obtained are the real power loss is reduced 16.96% and reactive power losses reduced 22.32%.

Keywords: Power Flow, ETAP 7.5.0, Reactive Power Compensation, Voltage Quality, SVC (Static Var Compensator)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Alhamdulillah Rabbil Alamin penulis ucapkan sebagai tanda syukur yang dalam kepada Allah SWT atas segala karunia dan rahmat yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan akhirnya menyelesaikan Tugas Akhir ini. Salawat beserta salam penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, baik itu berupa bantuan moral, materil, atau berupa pikiran yang tidak akan pernah terlupakan, antara lain kepada:

1. Kedua orang tua (Tarmisi dan Siti Ridho) serta adik Ahmad Syafri dan Fajrul Ihsan yang senantiasa selalu memberikan dukungan moril maupun materil kepada saya.
2. Bapak Prof. Dr. H. M. Nazir selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Alex Wenda, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Liliana, S.T., M.Eng., selaku pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan idenya.
6. Ibu Dian Mursyitah ST., MT Sebagai Penguji I
7. Bapak Aulia Ullah ST., M.Eng Sebagai Penguji II
8. Bapak/ ibu dosen di jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak membantu pengerjaan tugas akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2007 Elektro, Putra Abidin, Husin, Indra Hadi, Abdul Hadi ST, dan teman-teman lain di kampus yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
10. Buat orang yang ku sayang Fitri Yani yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir hingga selesai

11. Buat abang ku Hijrah dan Yudi Asmara (Gondrong) yang telah memotivasi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Semua Pihak yang telah banyak membantu pengerjaan tugas akhir ini mulai dari awal hingga selesai yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bisa berguna demi mencapai taraf kesempurnaan pada tugas akhir ini. Mudah-mudahan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, pembaca umumnya dan khususnya bagi rekan-rekan yang menekuni disiplin ilmu yang sama.

Pekanbaru, 16 Mei 2014

IRWAN SYAHPUTRA

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAN	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terkait.....	II-1
2.2 Sistem Tenaga Listrik	II-2
2.3 Jaringan Distribusi.....	II-3
2.4 Daya.....	II-4
2.5 Faktor Daya	II-5
2.6 Rugi – Rugi Daya	II-8

2.7	Studi Aliran Daya	II-9
2.8	Metode <i>Newton Raphson</i>	II-10
2.9	SVC (<i>Static Var Compensator</i>)	II-12
	2.9.1. Kompensasi Daya Reaktif SVC (<i>Static Var Compensator</i>)	II-13
	2.9.2. Penentuan Kapasitas SVC (<i>Static Var Compensator</i>).....	II-14
2.10	<i>ETAP 7.5.0</i>	II-15
2.11	Langkah Kerja Penggunaan <i>Etap 7.5.0</i> . Untuk Aliran Daya Dan Penempatan SVC (<i>Static Var Compensator</i>).....	II-19
	2.11.1.Prinsip Dasar Pengoperasian <i>ETAP 7.5.0</i>	II-19
2.12	<i>Setting</i> Parameter Jaringan Dan Peralatan Distribusi Pada Bus ..	II-20
	2.12.1.(<i>Transmission Line</i>) Saluran Udara Tegangan Menengah	II-20
	2.12.2. (<i>Load</i>) Beban	II-21
	2.12.3. Trafo	II-23
	2.12.4. Menentukan <i>Rating Static Var Compensator</i> (SVC)	II-24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Studi Aliran Daya	III-1
3.2	Analisa Data	III-3

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1	Analisa Sebelum Penempatan SVC (<i>Static Var Compensator</i>).....	IV-2
	4.1.1. Menentukan Kompensasi Daya Reaktif Yang Diinginkan Setelah Dilakukan Pemilihan Bus Untuk Diuji Coba	IV-4
	4.1.2.Uji Coba Penempatan 1 Buah SVC (<i>Statik Var Compensator</i>) Pada Bus	IV-7
	4.1.3. Penambahan SVC (<i>Static Var Compensator</i>)	IV-11
	4.1.3.1. Perhitungan Q Penempatan SVC (<i>Static Var Compensator</i>) Pada Bus.....	IV-11
	4.1.3.2. Perhitungan Q Penempatan SVC (<i>Static Var Compensator</i>) Pada Bus	IV-14
4.2	Perbandingan Hasil Simulasi Sebelum Dan Sesudah Penempatan SVC (<i>Static Var Compensator</i>) Pada Sistem.....	IV-18

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP