

**ALOKASI PEMASANGAN PERANGKAT *FLEXIBLE ALTERNATING*
CURRENT TRANSMISSION SYSTEM TERHADAP RUGI-RUGI
DAYA PADA JARINGAN TRANSIMISI SALURAN
KHATULISTIWA**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

Muhammad Rafli

NIM. D1021201089



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rafli

NIM : D1021201089

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**ALOKASI PEMASANGAN PERANGKAT *FLEXIBLE ALTERNATING CURRENT TRANSMISSION SYSTEM* TERHADAP RUGI-RUGI DAYA PADA JARINGAN TRANSMISI SALURAN KHATULISTIWA**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan ini dibuat tidak benar.

Pontianak, 8 Januari 2025

Muhammad Rafli

NIM. D1021201089



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul "**Alokasi Pemasangan Perangkat *Flexible Alternating Current Transmission System* Terhadap Rugi-Rugi Daya Pada Jaringan Transmisi Saluran Khatulistiwa**" yang di tulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Univeritas Tanjungpura :

Nama : Muhammad Rafli
NIM : D1021201089
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Rudi Gianto, M.T., Ph.D
NIP. 196703271992031004

Pontianak, 8 Januari 2025
Pembimbing Pendamping,

Zainal Abidin, S.T., M.Eng
NIP. 198605072019031008



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

ALOKASI PEMASANGAN PERANGKAT
FLEXIBLE ALTERNATING CURRENT TRANSMISSION SYSTEM
TERHADAP RUGI-RUGI DAYA PADA JARINGAN
TRANSMISI SALURAN KHATULISTIWA

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Muhammad Rafli
NIM. D1021201089

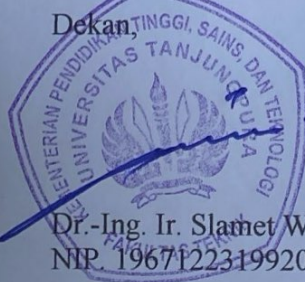
Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 8 Januari 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana
teknik.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Prof. Ir. Rudi Gianto, M.T., Ph.D NIP. 196703271992031004
Dosen Pembimbing Kedua	: Zainal Abidin, S.T., M.Eng NIP. 198605072019031008
Dosen Penguji Utama	: Ir. Danial, M.T., IPM NIP. 196202121992031002
Dosen Penguji Kedua	: Dr. Ir. Purwoharjono, S.T., M.T., IPM NIP. 197201021998021001

Pontianak, 8 Januari 2025

Dekan,



Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Rudi Gianto, M.T., Ph.D
NIP. 196703271992031004

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tak lupa shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Yang telah membawa kita dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang dengan ilmu pengetahuan.

Terimakasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Zulfakar Noor dan Ibu Lutiana, untuk kasih sayangnya yang luar biasa, serta berbagai bentuk dukungan Baik materil maupun emosional.

Kepada Saudara-saudara saya,

Agus Wanta Putra, Muhammad Adi Mulyana dan Abu Riza

Atas cinta dan arahannya.

Terima kasih kepada keluarga besar, HME FT-Untan, Tim Technoboat, dan *Kuliah Kost Nopal 2020 yang menjadi keluarga yang menemani saya berproses di bangku perkuliahan.*

Terima kasih kepada teman-teman dan kepada rekan-rekan Tegangan Tinggi dan Lingkup Teknik Bg Bari, Bg Raka, Bimo, Tara, Iqbal, Dovi, Nauval, Hizkia, Geri, Rendy, Rezy, Ami, Kacip, Novan, Berta, Beatrice, Suci, Iip, dan Dica serta kepada pak Zainal Abidin yang telah banyak memberikan waktu dan materinya.

Ketakutan Berawal dari Ketidaktahuan.

- Muhammad Rafli

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya diberikan kesanggupan dan kemudahan sehingga mampu menyusun proposal tugas akhir yang berjudul “ Alokasi Pemasangan Perangkat *Flexible Alternating Current Transmission System* Terhadap Rugi-Rugi Daya Pada Jaringan Transmisi Saluran Khatulistiwa” ini dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini saya mengalami berbagai hambatan. Namun, semua hal itu dapat dilewati dengan pertolongan Allah *Subhanahu Wa Ta’ala* melalui bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno Darmawan. Panjaitan, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Elang Dirdian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Prof. Ir. Rudy Gianto, M.T , Ph.D. selaku Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulisan penelitian tugas akhir ini.
5. Bapak Zainal Abidin, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama penulisan penelitian tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Danial, M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
7. Bapak Dr. Ir. Purwoharjono, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.

8. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai yang sudah mendukung dan mendoakan saya selalu, untuk papa yang sudah berada bersama Allah SWT dan keluarga yang selalu memberikan semangat setiap harinya.
9. Segenap Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang sudah memberikan ilmunya kepada saya.
10. Kawan – kawan Teknik Elektro angkatan 2020 yang sudah banyak menolong selama masa perkuliahan.
11. Segenap Anggota HME-FT UNTAN Periode 2023/2024 , kawan Fakultas Teknik Angkatan 2020, dan Segenap Anggota Tim Kapal-FT UNTAN periode 2022/2023 yang sudah membantu saya dalam mendapatkan pengalaman dan ilmu baru selama perkuliahan.
12. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang sudah memberikan dukungan moril kepada saya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan untuk memperbaiki kekurangan pada tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Januari 2025.

Muhammad Rafli
NIM. D1021201089

ABSTRAK

Pertumbuhan beban listrik yang terus meningkat di Kalimantan Barat, khususnya pada sistem transmisi Saluran Khatulistiwa, menyebabkan kapasitas transfer daya mendekati batas limit operasinya. Hal ini menimbulkan permasalahan seperti penurunan stabilitas tegangan dan peningkatan rugi daya. Untuk mengatasi masalah ini, perangkat *Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS)*, khususnya *Thyristor Controlled Series Capacitor (TCSC)*, diusulkan untuk meningkatkan kapasitas transfer daya dengan mengatur reaktansi saluran. Penelitian ini menggunakan metode *sensitivity methods* untuk menentukan lokasi optimal dan kapasitas optimal TCSC pada saluran transmisi. Pemodelan dilakukan menggunakan data sistem Saluran Khatulistiwa dengan bantuan perangkat lunak MATLAB R2020a. Nilai sensitivitas dihitung berdasarkan indeks Aij dan Dij untuk mengidentifikasi saluran yang paling efektif untuk penempatan lokasi TCSC. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penempatan TCSC optimal dilakukan pada saluran 4 (bus 4 ke bus 5). Implementasi TCSC menghasilkan peningkatan kapasitas transfer daya Pmaks sebesar 327,334 MW atau sebesar 25%, peningkatan aliran daya total pada sistem sebesar 3,161 MW atau 0,684% dan penurunan rugi-rugi daya total sebesar 0,229 MW atau sebesar 3,08%. Studi ini membuktikan efektivitas TCSC dalam meningkatkan stabilitas sistem dan efisiensi energi pada sistem transmisi Saluran Khatulistiwa.

Kata Kunci : FACTS Device, TCSC (*Thyristor Controlled Series Compensator*), *Sensitivity Methods*, Sistem Khatulistiwa, Matlab.

ABSTRACT

The continuous growth of electrical loads in West Kalimantan, particularly in the Khatulistiwa Transmission System, has resulted in the power transfer capacity nearing its operational limit. This condition has caused issues such as voltage instability and increased power losses. To address these challenges, the Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS) devices, specifically the Thyristor Controlled Series Capacitor (TCSC), are proposed to enhance power transfer capacity by regulating line reactance. This study employs the *sensitivity methods* to determine the optimal location and capacity of TCSC in the transmission lines. The modeling is performed using data from the Khatulistiwa Transmission System, supported by MATLAB software. Sensitivity values are calculated based on the A_{ij} and D_{ij} indices to identify the most effective line for TCSC placement. Simulation results indicate that the optimal TCSC placement is on line 4 (connecting bus 4 to bus 5). The implementation of TCSC resulted in a total power transfer capacity increase of Pmaks 327.334 MW or 25% and increase in total power flow in the system by 3.161 MW or 0.684% and a decrease in total power losses by 0.229 MW or 3.08%. This study demonstrates the effectiveness of TCSC in enhancing system stability and energy efficiency in the Khatulistiwa Transmission System.

Keywords : FACTS *Device*, TCSC (*Thysitror Controlled Series Compensator*), *Sensitivity Methods*, Khatulistiwa System, Matlab.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4 Pembatasan Masalah.....	I-2
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	II-1
2.2 Studi Aliran Daya.....	II-3
2.3 Teori Dasar <i>FACTS Device</i>	II-21
2.4 <i>Thyristor Controlled Series Capacitor</i> (TCSC).....	II-23
2.5 Permodelan TCSC.....	II-23
2.6 Power Transfer Capability.....	II-24
2.7 <i>Sensitivity Methods</i>	II-27
BAB III SISTEM KHATULISTIWA DAN METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Gambaran Umum Sistem Saluran Khatulistiwa.....	III-1
3.2 Gambaran Umum Single Line Diagram Sistem Khatulistiwa.....	III-2
3.3 Data Pembangkit Sistem Khatulistiwa.....	III-5
3.4 Data Saluran Transmisi Sistem Khatulistiwa.....	III-7
3.5 Data Transformator Daya Pada Gardu Induk Sistem Khatulistiwa.....	III-9
3.6 Data Pembebanan Sistem Khatulistiwa.....	III-10
3.7 Data Kapasitor Shunt Pada Sistem Khatulistiwa.....	III-12
3.8 Metodologi Penelitian.....	III-12
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA	
4.1 Perhitungan Impedansi Saluran Transmisi Sistem Khatulistiwa.....	IV-1

4.2 Data Bus Sistem Khatulistiwa	IV-13
4.3 Data Saluran Sistem Khatulistiwa	IV-14
4.4 Hasil Perhitungan Aliran Daya pada Sistem Khatulistiwa	IV-15
4.5 Penempatan TCSC dengan <i>Sensitivity methods</i>	IV-18
4.6 Aliran Daya Setelah Penempatan TCSC dengan <i>Sizing -0,7</i>	IV-22
4.7 Analisa Hasil Perhitungan	IV-25
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR RUJUKAN	1
LAMPIRAN A	
LAMPIRAN B	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Situasi Pada Bus i. (a) Diagram Segaris. (b) Rangkaian Ekivalen.	II-6
Gambar 2.2	Sistem Tenaga n-Bus untuk Analisis Aliran Daya	II-7
Gambar 2.3	Sistem 2-Generator 3-Bus	II-9
Gambar 2.4	Rangkaian sederhana TCSC Satu Phasa	II-23
Gambar 2.5	Pmaks pada saluran.....	II-25
Gambar 2.6	Permodelan Saluran Transmisi Tanpa TCSC	II-26
Gambar 2.7	Permodelan Saluran Transmisi Dengan TCSC.....	II-26
Gambar 3.1.	Wilayah kerja PT.PLN (Persero) UP2B Kalimantan Barat..	III-1
Gambar 3.2.	Single Line Diagram Sistem Khatulistiwa	III-3
Gambar 3.3.	Penyederhanaan Single Line Diagram Sistem Khatulistiwa	III-4
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian Perhitungan Aliran Daya Metode <i>Newton Rapshon</i>	III-16
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian Perangkat <i>FACTS</i> Pada Matlab.....	III-17
Gambar 4.1.	Grafik Tegangan Bus Sistem Khatulistiwa	IV-14
Gambar 4.2.	Grafik Rugi-Rugi Daya Aktif Sistem Khatulistiwa.....	IV-16
Gambar 4.3.	Grafik Nilai sensitivity Aij dan Dij	IV-21
Gambar 4.4.	Grafik Penurunan Rugi-Rugi setelah Terpasang TCSC.....	IV-23
Gambar 4.5.	Grafik Penurunan Aliran Daya Setelah Terpasang TCSC....	IV-24
Gambar 4.6.	Pmaks setelah terkompensasi.....	IV-25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Bus Sistem Khatulistiwa	III-5
Tabel 3.2	Data Pembangkit Sistem Khatulistiwa	III-6
Tabel 3.3	Data Saluran Transmisi Sistem Khatulistiwa	III-8
Tabel 3.4	Data Transformator Daya Pada Gardu Induk Sistem Khatulistiwa.....	III-9
Tabel 3.5	Data Pembebanan Pada Gardu Induk Sistem Khatulistiwa	III-10
Tabel 3.6	Data Kapasitor Shunt Pada Sistem Khatulistiwa	III-12
Tabel 4.1	Rekapitulasi impedansi Saluran Transmisi Sistem Khatulistiwa ..	IV-10
Tabel 4.2	Data Bus Sistem Khatulistiwa	IV-11
Tabel 4.3	Data Saluran Sistem Khatulsitiwa	IV-12
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Tenggangan Bus Sistem Khatulistiwa	IV-13
Tabel 4.5	Aliran Daya dan Rugi-Rugi Saluran Sistem Khatulistiwa	IV-14
Tabel 4.6	Nilai sensitivity berdasarkan metode Aij dan Dij	IV-20
Tabel 4.7	Urutan Sensitivitas Saluran berdasarkan Sensitivity method pada sistemTransmisi Saluran Khatulistiwa	IV-21
Tabel 4.8	Nilai hasil sensitivity method pada Aij dan Dij dengan Sizing 70%	IV-22
Tabel 4.9	Peningkatan Aliran Daya Dan penurunan Rugi-rugi pada saluran Setelah Penempatan TCSC sizing -0,7	IV-22
Table 4.10	Kenaikan pmaks setelah pemasangan TCSC	IV-24
Tabel 4.11	Rekapitulasi Pembangkitan Daya dan Rugi-Rugi Saluran Sistem Khatulistiwa	IV-26
Tabel 4.12	Peningkatan Kapabilitas Daya Transfer Transmisi Sistem Khatulistiwa	IV-27
Tabel 4.13	Perubahan Parameter Saluran Setelah Pemasangan TCSC Sistem Khatulistiwa	IV-28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan suatu kebutuhan pokok yang harus dipenuhi untuk menjamin keberlangsungan hidup masa kini. Pemenuhan kebutuhan listrik terus meningkat seiring bertambahnya pertumbuhan beban dari tahun ke tahun. Pertumbuhan beban yang terus menerus dan pengembangan kelistrikan yang semakin kompleks mengakibatkan sistem transmisi dipaksa untuk beroperasi mendekati batas 15 ke-stabilannya Pada RUPTL 2016-2025[1]. Hal tersebut menjadi suatu tantangan bagi operasi sistem tenaga listrik karena peningkatan jumlah beban tidak seimbang dengan perluasan sistem pembangkit tenaga listrik. Pembangunan saluran transmisi untuk menunjang biaya yang sangat besar, serta waktu yang lama. Sehingga pertumbuhan beban akan menimbulkan beberapa permasalahan seperti drop tegangan pada ujung saluran.

FACTS (*Flexible AC Transmission System*) devices merupakan peralatan yang dapat mengatur aliran listrik dalam saluran transmisi dan juga meningkatkan *power transfer capability* pada saluran [2-3]. Pada awal pengembangannya teknologi FACTS devices ditujukan untuk menjawab permasalahan dalam peningkatan kapasitas pengaliran daya listrik pada sistem jaringan transmisi. FACTS merupakan peralatan elektronika daya yang berfungsi untuk mengendalikan jaringan transmisi secara fleksibel, dapat mengendalikan daya aktif dan reaktif secara terpisah pada jaringan transmisi, sehingga memungkinkan dapat memperbaiki aliran daya dan profil tegangan secara bersamaan. Dengan begitu dapat meningkatkan pasokan energi listrik ke konsumen. *Thyristor Controlled Series Capacitor* (TCSC) merupakan salah satu peralatan FACTS yang dipasang seri (*series FACTS devices*) yang dapat meningkatkan kapasitas transfer daya pada saluran transmisi dengan mengatur reaktansi pada saluran[4-5]. Komponen utama TCSC adalah induktor yang seri dengan thyristor dan paralel dengan kapasitor. TCSC mampu mengatur reaktansi pada saluran dengan melakukan pengaturan sudut pada *thyristor*[6].

Pada tugas akhir ini, digunakan metode *Sensitivity methods* untuk menentukan lokasi dari TCSC dan besar kapasitas optimal dari TCSC. Menurut

referensi [7] *sensitivity methods* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan penempatan optimal TCSC pada saluran transmisi. Oleh karena itu, *sensitivity methods* dipilih sebagai metode dalam menentukan penempatan TCSC[7].

1.2 Rumusan Masalah

Dari pembahasan di atas maka, dapat ditentukan masalah – masalah yang akan dibahas pada penelitian kali ini diantaranya:

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah penentuan penempatan dan besar kapasitas optimal TCSC dalam meningkatkan Aliran Daya dan menurunkan Rugi-Rugi pada Saluran Khatulistiwa menggunakan *Sensitivity Methods*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan lokasi penempatan TCSC pada Saluran Khatulistiwa dengan metode *Sensitivity Methods* .
2. Menentukan besar kapasitas TCSC yang optimal pada Saluran Khatulistiwa.
3. Mengetahui perbedaan besarnya aliran daya sebelum dan sesudah penempatan TCSC.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari pokok pembahasan yang ingin disampaikan, maka dibuatlah pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Simulasi yang dilakukan pada kondisi *state*.
2. Simulasi menggunakan *software* MATLAB R2020a .
3. Data yang digunakan untuk simulasi berdasarkan data Saluran Khatulistiwa dari UP2B Kalimantan Barat.
4. Standarisasi berdasarkan SPLN No. T6.001 tahun 2013, serta toleransi rugi-rugi daya berdasarkan SPLN No. T6.001 tahun 2013 ($\pm 10\%$).
5. Dalam penentuan TCSC mengabaikan karakteristik dan rating TCSC di pasaran.
6. Metode yang digunakan adalah *Sensitivity Methods*

7. Ruang Lingkup Transmisi 150 kV.
8. Pada penelitian ini tidak membahas TCSC nilai.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penulisan penelitian tugas akhir ini sistematis, maka penulisan dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TUJUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan kajian terdahulu, memberikan referensi bahwa lokasi recloser berperan penting dalam koordinasi proteksi antara recloser dengan penyulang trip bersamaan. Pada bab ini juga memuat Studi aliran Daya, Analisis Aliran Daya, Sistem Per Unit (pu), Persamaan Aliran Daya, Perhitungan Aliran Daya dan Rugi-Rugi Saluran, Aliran Daya dengan Metode *Newton Raphson*, teori dasar *FACTS device*, TCSC, pemodelan TCSC, dan Sensitivity Methods

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan lokasi penelitian, data pendukung penelitian, pemodelan saluran Khatulistiwa UP2B Kalimantan Barat menggunakan *FACTS device* series TCSC pada MATLAB serta langkah penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISA

Menjelaskan tentang hasil simulasi penempatan optimal dan penentuan kapasitas optimal dari TCSC dan Analisa data yang telah dilakukan setelah proses simulasi program.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran, yaitu merupakan inti dari keseluruhan serta persoalan yang dibahas pada bab-bab sebelumnya dan beberapa saran yang diusulkan.