

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN
PADA SALURAN TRANSMISI 150 kV GARDU
INDUK PASIR PUTIH - GARDU INDUK
PANGKALAN KERINCI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat guna untuk memperoleh gelar sarjana



Diajukan Oleh :

SONI ADITIYA
NIM : 1820201079

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2023**

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA DAN JATUH TEGANGAN
PADA SALURAN TRANSMISI 150 kV GARDU
INDUK PASIR PUTIH - GARDU INDUK
PANGKALAN KERINCI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat guna untuk memperoleh gelar sarjana



Diajukan Oleh :

SONI ADITIYA
NIM : 1820201079

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVESITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2023**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri/tidak plagiat, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Jika ternyata tidak benar saya bersedia untuk pembatalan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh

Nama : Soni Aditiya
NIM : 1820201079
Tanggal : 19 Januari 2023



LEMBAR PELAKSANAAN

Judul : Analisis Rugi - Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Gardu Induk Pangkalan Kerinci
Nama : Soni Aditiya
NIM : 1820201079
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada hari Kamis, sembilan belas Januari dua ribu dua puluh tiga Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023

Disetujui,
TIM PENGUJI

Ketua


Zulfahri, S.T., M.T.
NIDN: 1007097202

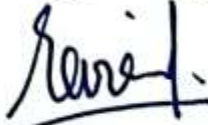
Sekretaris


Dr. David Setiawan, S.T., M.T.
NIDN: 1027127701

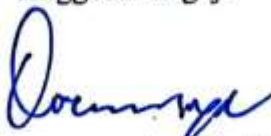
Anggota Penguji


Ir. Usaha Situmeang, M.T.
NIDN: 1022046201

Anggota Penguji


Elvira Zondra, S.T., M.T.
NIDN: 1022047302

Anggota Penguji


Dr. Darmansyah, S.T., M.T.
NIDN: 0009127204

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Rugi - Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Gardu Induk Pangkalan Kerinci.
Nama : Soni Aditiya
NIM : 1820201079
Program Studi : Teknik Elektro

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning, sesuai dengan Berita Acara Nomor : 616/Ad/2023

Disetujui,

Pembimbing I



Hamzah, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN/ 1012086701

Pembimbing II



Abrar Taniung, S.T., M.T.
NIDN: 1020117001

Diketahui,



Be. H. Zuhuri, S.T., M.T.
NIDN. 00 01 198



Zulfahri, S.T., M.T.
NIDN. 03 01 207

Tanggal Sidang Meja Hijau: Pekanbaru, 19 Januari 2023

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas rahmat dan karunianya dalam pembuatan skripsi ini, pertama saya mempersembahkan skripsi ini kepada ke dua orang tua, abang dan kakak saya yang selalu memberikan nasehat semangat serta suport yang tidak ternilai dan saya ucapkan terima kasih, tak lupa pula saya ucapkan terima kasih kepada orang terdekat serta sahabat dan teman-teman seperjuangan yang terlibat dan membantu dalam pembuatan skripsi ini, dan untuk almamater kuning kebanggaan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.

KATA PENGHANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Rasa syukur penulis kepada kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya sehingga masih berkesempatan untuk menuntut ilmu dalam keadaan sehat wal'afiat. Shalawat serta Salam tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kelak kita mendapatkan syafaatnya. Aamiin ya Yaa Robbaalalamin.

Penyusun Tugas Akhir ini adalah merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Teknik program studi teknik elektro di Universitas Lancang kuning pekanbaru. Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada hingganya kepada:

1. Bapak Dr. Zainuri, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
2. Bapak Zulfahri, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lancang Kuning
3. Bapak Hamzah, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Abrar Tanjung, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lancang kuning atas ilmu, bimbingan, dan bantuannya hingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat,nasehat serta doa yang tiada hentinya.
7. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro yang banyak membantu, memberi semangat dan dukungan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Tidak lupa pula kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu. Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir masih banyak kekurangan, baik segi materi maupun penyajiannya. Penulis meminta maaf dan

membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, sehingga kedepannya laporan ini dapat menjadi lebih baik. Akhirnya penulis sangat berharap semoga laporan ini dapat memberi manfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis juga.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi' Wabarakatuh

Pekanbaru, Januari 2023

PENULIS

ABSTRAK

Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV dari Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci memiliki jarak 74,52 km yang terinterkoneksi jaringan Sumatera bagian tengah, dengan jarak yang demikian pasti akan ada terjadi rugi - rugi daya dan jatuh tegangan (*drop voltage*) sehingga PLN akan mengalami kerugian. Nilai tegangan terima pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci adalah sebesar 148,2 kV sedangkan tegangan yang dikirim oleh Gardu Induk Pasir Putih sebesar 151 kV maka dari itu besar jatuh tegangan sebesar 2,8 kV. total rugi-rugi daya selama satu bulan sebesar 237.757,538 kWh/bulan dan total kerugian ekonomis akibat rugi-rugi daya adalah Rp 232.595.274 ,-/bulan. Setelah dilakukan simulasi perbaikan profil tegangan dengan penempatan kapasitor bank pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci dengan kapasitas 15 MVAR, Tegangan terima naik menjadi 150,1 kV. Dengan besar jatuh tegangan sebesar 0,9 kV. untuk rugi - rugi daya turun menjadi 86.626,152 kWh/bulan dan keuntungan untuk mengurangi kerugian ekonomis yang didapat dari pemasangan kapasitor bank 15 MVAR adalah sebesar Rp 124.866.992.

Kata Kunci : Jatuh Tegangan, Rugi - Rugi Daya, Kapasitor Bank

ABSTRACT

The 150 kV High Voltage Air from Pasir Putih Substation - Pangkalan Kerinci has a distance of 74.52 km which is interconnected to the central Sumatra network, with such a distance there will definitely be power losses and voltage drops (drop voltage) so that PLN will experience loss. The received voltage value at the Pangkalan Kerinci Substation is 148.2 kV while the voltage sent by the Pasir Putih Substation is 151 kV, therefore the voltage drop is 2.8 kV. the total power losses for one month is 237,757.538 kWh/month and the total economic loss due to power losses is IDR 232,595,274/month. After simulating the improvement of the voltage profile by placing a capacitor bank at the Pangkalan Kerinci Substation with a capacity of 15 MVAR, the receiving voltage rises to 150.1 kV. With a large voltage drop of 0.9 kV. for power losses decreased to 86,626.152 kWh/month and the profit to reduce economic losses obtained from installing a 15 MVAR capacitor bank was IDR 124,866,992.

Keywords: Voltage Drop, Power Loss, Capacitor Bank

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
LEMBAR PELAKSANAAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian	2
1.5 Metode Penulisan Laporan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 Tegangan Listrik	5
2.2.2 Arus Listrik	5
2.3 Sistem Transmisi	6
2.3.1 Induktansi	6
2.3.2 Konduktansi	7
3.3.3 Kapasitansi	7
3.3.4 Resistansi	7
3.3.5 Konfigurasi Jaringan	7
2.4 Segitiga Daya	9
2.5 Faktor Daya	10
2.6 Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Penempatan Konduktornya	14

2.6.1 Saluran Udara	14
2.6.2 Saluran Bawah Tanah	15
2.6.3 Saluran Bawah Laut	16
2.7 Komponen Jaringan Transmisi	17
2.7.1 Kawat Penghantar	17
2.7.2 Konduktor Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)	19
2.7.3 Komponen Penghantar	20
2.7.4 Isolator	21
2.7.5 Menara Transmisi	22
2.7.6 Kawat tanah	23
2.8 Gardu Induk	23
2.9 Rugi - Rugi Daya dan Jatuh Tegangan	24
2.10 Kapasitor Bank	26
2.9 <i>Electrical Trasient And Analysis Program (ETAP)</i>	28
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	29
3.2 Lokasi Penelitian	29
3.2.1 Gardu Induk Pangkalan Kerinci	29
3.2.2 Gardu Induk Pasir Putih	30
3.3 Tahapan Penelitian	30
3.3.1 Teknik Pengumpulan Data	30
3.3.2 Pengolahan Data	31
3.3.3 Analisis Data	31
3.4 Diagram Alir Tahapan penelitian	38
BAB 4 PEMBAHASAN	
4.1 Rugi Rugi Daya	39
4.1.1 Penentuan Resistansi Total penghantar	39
4.1.2 Menentukan Nilai Rugi Rugi Daya	39
4.2 Kerugian Ekonomis Akibat Hilangnya Energi Listrik	47
4.3 Menentukan Nilai Jatuh Tegangan Secara Manual	50
4.4 Simulasi dan Analisis	53

4.4.1 Aliran Daya Saluran Transmisi 150 kV GI Pasir putih	
- Pangkalan Kerinci	53
4.5 Rugi-rugi Daya dan Jatuh Tegangan Saluran Transmisi 150 kV	
GI Pasir Putih Pangkalan Kerinci	55
4.6 Pemasangan Kapasitor Bank Dan Perhitungan Kapasitas	58
4.7 Simulasi Penempatan Kapasitor Bank	59
4.8 Jatuh Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor Bank	61
4.9 Menentukan Nilai Rugi-Rugi Daya Setelah Pemasangan Kapasitor Bank	62
4.10 Nilai Ekonomis Setelah Pemasangan Kapasitor Bank	63
4.11 Analisis Profil Tegangan dan Rugi-Rugi Daya kondisi <i>Eksisting</i>	
Dan Setelah pemasangan Kapasitor Bank	64
4.11.1 Analisis Rugi - Rugi Daya dan Jatuh Tegangan	64
4.11.2 Perbandingan Pemasangan Kapasitor Bank	66
BAB 5 KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Jaringan Radial.....	8
Gambar 2.3 Konfigurasi Sistem Ring	8
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Interkoneksi	9
Gambar 2.5 Diagram Faktor Daya	9
Gambar 2.6 Kompensasi Daya Reaktif	12
Gambar 2.7 Faktor Daya <i>Leading</i>	12
Gambar 2.8 Segitiga Daya Untuk Beban Kapasitif.....	13
Gambar 2.9 Faktor Daya <i>Leading</i>	13
Gambar 2.10 Segitiga Untuk beban Induktif	13
Gambar 2.11 Saluran Transmisi Jenis Saluran Udara.....	15
Gambar 2.12 Saluran Transmisi Jenis Saluran Bawah Tanah	16
Gambar 2.13 Saluran Transmisi Bawah Laut	16
Gambar 2.14 Kawat Penghantar Jaringan Transmisi.....	19
Gambar 2.15 Konduktor <i>Aluminium Conductor Steel Reinforced</i> (ACSR).....	20
Gambar 2.16 Konduktor jenis <i>Thermal Aluminium Conductor Steel Reinforced</i> (TACSR).....	20
Gambar 2.17 Isolator Transmisi.....	22
Gambar 2.18 Menara Transmisi.....	23
Gambar 3.1 Lokasi Gardu Induk Pangkalan Kerinci	29
Gambar 3.2 Lokasi gardu Induk Pasir Putih	30
Gambar 3.3 Jenis Tiang Saluran Transmisi	32
Gambar 3.4 <i>Single Line Diagram</i> Sistem Transmisi ULTG Teluk Lembu	35
Gambar 3.5 <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Pasir Putih.....	36
Gambar 3.6 <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Pangkalan Kerinci	37
Gambar 3.7 Diagram Alur Penelitian.....	38
Gambar 4.1 Aliran Daya <i>Eksisting</i>	54
Gambar 4.2 Jenis Penghantar Pada Software Etap	55

Gambar 4.3 Nilai Tegangan Kirim Pada GI Pasir Putih	56
Gambar 4.4 Nilai Tegangan Terima Pada GI Pangkalan Kerinci	56
Gambar 4.5 Data <i>Report</i> Simulasi Sebelum Pemasangan Kapasitor Bank	57
Gambar 4.6 Penempatan Kapasitor Bank	59
Gambar 4.7 Besar Tegangan Tegangan Terima Setelah pemasangan Kapasitor bank	60
Gambar 4.8 Data Report Setelah Di pasang Kapasitor Bank.....	61
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Nilai Tegangan Terima Kondisi Eksisting Dan Sesudah Pemasangan Kapasitor Bank	65
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Daya Aktif dan Daya Reaktif Sebelum dan sesudah Pemasangan Kapasitor	66
Gambar 4.11 Simulasi Pemasangan Kapasitor Bank 10 MVAR	66
Gambar 4.12 Profil Tegangan Kapasitor Bank 10 MVAR	67

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Data Penghantar	31
Tabel 3.2 Data Beban Puncak GI Pasir Putih Oktober 2022	32
Tabel 3.3 Tarif Dasar Listrik.....	34
Tabel 4.1 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 1 jam 01.00 – 08.00.....	40
Tabel 4.2 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 1 jam 09.00 – 16.00.....	41
Tabel 4.3 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 1 jam 17.00 – 24.00.....	42
Tabel 4.4 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 2 jam 01.00 – 08.00.....	43
Tabel 4.5 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 2 jam 09.00 – 16.00.....	44
Tabel 4.6 Rugi – Rugi Daya <i>Line</i> 2 jam 17.00 – 24.00.....	45
Tabel 4.7 Total Rugi Rugi Daya Harian	46
Tabel 4.8 Kerugian Ekonomis Bulan Oktober 2022 Pada <i>line</i> 1	47
Tabel 4.9 Kerugian Ekonomis Bulan Oktober 2022 Pada <i>line</i> 2	48
Tabel 4.10 Jatuh Tegangan Pada <i>Line</i> 1 bulan Oktober 2022.....	51
Tabel 4.11 Jatuh Tegangan Pada <i>line</i> 2 bulan Oktober 2022.....	52
Tabel 4.12 Tabel Perbandingan Jatuh Tegangan Hasil Simulasi dan Perhitungan Manual	57
Tabel 4.13 Jatuh Tegangan Setelah Dipasang Kapasitor Bank.....	62
Tabel 4.14 <i>Benefit</i> Nilai Ekonomis	63
Tabel 4.15 Perbandingan Profil Tegangan Kondisi Eksisting dan Sesudah Pemasangan Kapasitor Bank.....	64
Tabel 4.16 Perbandingan Daya Aktif dan Daya Raeaktif Sebelum dan Sesudah Pemasangan Kapasitor Bank.....	65
Tabel 4.17 Perbandingan Pemasangan Kapasitor	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Di era modern, sistem kelistrikan seperti yang digunakan saat ini telah menjadikan energi terbarukan sebagai kebutuhan yang tidak dapat diabaikan oleh masyarakat umum. Selain itu, terdapat prosedur penting untuk memastikan bahwa energi dapat memenuhi kebutuhan masyarakat umum yang berasal dari pembangkit: PLTU, PLTG, PLTS, PLTB, PLTD, dan PLTGU sebelum akhirnya didistribusikan ke Gardu Induk (GI) melalui saluran transmisi, di Indonesia pada umumnya ada dua jenis saluran transmisi yaitu Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) memiliki tegangan 150 kV dan Saluran Udara Ekstra Tinggi (SUTET) memiliki tegangan 500 kV, Setelah energi sampai ke GI (Gardu Induk) energi akan di distribusikan ke industri, Sosial, dan rumah tangga melalui jaringan distribusi.

Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV dari Gardu Induk Pasir putih - pangkalan kerinci terinterkoneksi jaringan sumatera bagian tengah memiliki panjang saluran 74,52 km. dengan jarak yang demikian pasti akan ada terjadi rugi-rugi daya dan jatuh tegangan (*drop voltage*) sehingga PLN akan mengalami kerugian.

Rugi-rugi Daya yang terjadi pada saluran transmisi sangat penting untuk diwaspadai karena dapat menyebabkan hilangnya daya yang sangat besar dan tidak mungkin untuk dihindari, faktor penyebab jatuh tegangan dan rugi-rugi daya ini terjadi karena jarak yang cukup jauh. apabila terdapat perbedaan antara tegangan pada pangkal pengirim dan pangkal penerima, dari perbedaan ini lah dapat dipahami bahwa terjadi rugi-rugi daya dan jatuh tegangan. kehilangan daya harus diprediksi dan dianalisis untuk mencegah peningkatan resiko batas wajar. Pada saluran transmisi Gardu Induk Pasir Putih menuju Pangkalan Kerinci nilai tegangan kirim dari Gardu Induk Pasir Putih adalah sebesar 151 kV dan tegangan terima pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci adalah sebesar 148,2 kV dengan besar jatuh tegangan sebesar 2.8 kV atau dalam persentase nilai jatuh tegangan adalah sebesar 1,85 %, dengan persentase jatuh tegangan tersebut nilai jatuh tegangan

dikatakan masih dalam batas toleransi sesuai SPLN No.1:1997 dengan batasan toleransi +5% dan -10%. Akan tetapi untuk meningkatkan kualitas profil tegangan maka dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Rugi-Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci”. Analisis dilakukan melalui pengumpulan data spesifik dilokasi, diikuti dengan melakukan perhitungan rugi - rugi daya dan jatuh tegangan secara manual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Berapa nilai rugi- daya dan persentase jatuh tegangan pada Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Gardu Induk Pangkalan Kerinci - Pasir Putih serta berapa rupiah kerugian PLN akibat rugi - rugi daya dan jatuh tegangan tersebut.
- b. Perbaikan profil tegangan yang dilakukan dengan menggunakan kapasitor bank, Perencanaan kapasitas dan lokasi pemasangan kapasitor bank pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisa nilai profil tegangan serta kerugian daya yang terjadi dalam saluran transmisi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci serta mengetahui besarnya biaya yang disebabkan hilangnya daya saluran transmisi Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan kerinci.
- b. Menganalisa pemasangan kapasitor bank untuk mengurangi besarnya biaya kerugian yang disebabkan rugi - rugi daya dan jatuh tegangan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan penulis pada penelitian ini untuk menjadi bahan evaluasi yang berguna meningkatkan stabilitas dan efisiensi saluran udara tegangan tinggi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci

1.5 Metode Penulisan Laporan

Dalam sistematika penulisan Tugas Akhir ini, penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, manfaat Tugas Akhir dan Sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori - teori dasar sistem tenaga listrik, penyaluran energi listrik tegangan tinggi jaringan transmisi secara rinci yang mencakup faktor penyebab rugi - rugi daya dan jatuh tegangan dan software ETAP 12.6 yang digunakan sebagai simulasi.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, diagram balok, dan gambar rangkaian penelitian serta metode penelitian yang berisi langkah-langkah dalam proses melakukan penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang semua hasil pembahasan penelitian yang mencakup perhitungan rugi daya, jatuh tegangan dan secara simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran - saran yang berdasarkan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang daftar referensi penulis dalam memilih teori yang relevan dengan judul penelitian.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan Analisis Rugi - Rugi Daya Dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai tegangan terima pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci sebesar 148,2 kV sedangkan tegangan yang dikirim oleh Gardu Induk Pasir Putih sebesar 151 kV maka dari itu dengan jenis konduktor ACRS $2 \times 240 \text{ mm}^2$ dengan panjang saluran 74,52 km, berarti tegangan yang jatuh sebesar 2,8 kV. Setelah dilakukan pemasangan kapasitor bank pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci nilai tegangan terima naik menjadi 150,1 kV yang sebelum pemasangan kapasitor bank yaitu sebesar 148,2 kV, itu berarti nilai jatuh tegangan pada saluran transmisi Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan Kerinci menjadi 0,9 kV.
2. Total rugi-rugi daya selama sebulan yaitu sebesar 237.757,538 kWh setelah dilakukan pemasangan kapasitor rugi rugi daya menjadi 86.626,152, dengan total kerugian dalam rupiah akibat rugi - rugi daya mencapai Rp.232.595.274 /bulan. Setelah dilakukan simulasi pemasangan kapasitor bank pada Gardu Induk Pangkalan Kerinci nilai kerugian menjadi Rp 107.728.282 /bulan. Ini menunjukkan bahwa pemasangan kapasitor bank sangat baik untuk menurunkan jatuh tegangan dan rugi rugi daya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam menanggulangi rugi - rugi daya dan jatuh tegangan pada saluran transmisi Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan kerinci saya sebagai penulis menyarankan pemasangan Kapasitor bank, dengan diterapkan pemasangan kapasitor bank pada titik lokasi penempatan di Gardu induk Pangkalan Kerinci dapat mengurangi nilai jatuh tegangan dan rugi - rugi daya, serta melakukan evaluasi pemeliharaan pada saluran transmisi 150 kV Gardu Induk Pasir Putih - Pangkalan kerinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Anngoro, Bayu Andik, 2020 “*Analisa Rugi Rugi Daya dan jatuh Tegangan Pada saluran Transmisi 150 kV GI Pati bay GI Jekilo*” Semarang Universitas : Sultan Agung Semarang
- Bagus Aulia, rahman AR 2016 ”*Optimasi Penempatan Kapasitor Bank Untuk Meperbaiki kualitas daya pada sistem kelistrikan PT.Semen indonesia Aceh*”. Surabaya : Jurusan Teknik Elektro Insstitut Teknologi Sepuluh November
- Belly Alto, 2010 “*Daya Aktif Reaktif dan Nyata*” : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Cekmas, Cekdin, Barlian, Taufik, 2013, *Transmisi Daya Listrik*”, ISBN 978-979-29-4087-9, Andi,:Yogyakarta.
- Landang Jacklien, Silimang Satje 2015 “*Optimasi penempatan Kapasitor Pada Jaringan Transmisi Teling-Tomohon menggunakan kecerdasan Buatan*” E-jurnal ISSN-8402
- Munoto, suprianto bambang. dwinugraha aditiya 2017 “*Analysis of Electromagnetic Fiel On Transmission line To Human Using Element Method*, : Woed Journal Of Research ISSN:2455-3956
- O. Handayani, T. Darmana, dan C. Widyastuti, (2019) “*Analisis Perbandingan Efisiensi Penyaluran Listrik Antara Penghantar ACSR dan ACCC pada Sistem Transmisi 150kV,*” Energi & Kelistrikan, vol.11,no. 1, pp. 37–45,
- PT. PLN (PERSERO). 2010 *Buku Pedoman Pemeliharaan saluran Udara Tegangan tinggi dan ekstra tinggi (SUTT/SUTET)*, Jakarta : pdm/stt/10
- S. Hariyadi, 2017 “*Analisis Rugi-Rugi Daya dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150kV Pada Gardu Induk Palu Masaran Disusun*”, no.(1–16.) : Surakarta
- S. B. Utomo and M. Haddin, 2019 “*Analisis Perhitungan Rugi-Rugi Daya pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 kV Gardu Induk TambakLorok - Bawen,*” pp. 234–243,
- Zhao Xiadong, li kang “*Analysis of Transmission Loss In Droop Control of a Multi Terminal HVDC System*” : School of Mechatronic engineering and automation, Shanghai,China