

**ANALISA ANDONGAN AKIBAT ARUS SALURAN DAN SUHU
LINGKUNGAN PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV
PENGHANTAR KERAMASAN – SIMPANG TIGA**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti**

**Oleh :
ACHMAD MULYADI
1602230529**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2023**

**ANALISA ANDONGAN AKIBAT ARUS SALURAN DAN SUHU
LINGKUNGAN PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV
PENGHANTAR KERAMASAN – SIMPANG TIGA**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti**

Oleh :



ACHMAD MULYADI

1602230529

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : ACHMAD MULYADI
Nomor Pokok : 1602230529
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Analisa Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu Lingkungan pada Saluran Transmisi 150kV Penghantar Keramasan – Simpang Tiga

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



M. Husni Syaibani, S.T.,M.T.

Pembimbing II,



Dina Fitria, S.T., M.T.

Mengetahui :
Dekan Fakultas Teknik,



Dr. Zulkarnain Fatoni, M.T.,M.M

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syaibani, S.T.,M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ACHMAD MULYADI
NIM : 1602230529
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Alamat : Jl. Halim No.1512 RT. 23 RW.05, Palembang.
No. HP / Email : 081367906109 / aldi.mulyadi96@gmail.com
Judul Skripsi : Analisa Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu
Lingkungan pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar
Keramasan – Simpang Tiga

Dengan ini menyatakan ;

Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama itu hanya dijadikan bahan referensi dan dimasukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” pasal 25, ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Palembang, Maret 2023

Penulis



Achmad Mulyadi

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah,

Kupersembahkan Skripsi ini

kepada Papa dan Mama yang selalu Berdoa dan memberikan semuanya yang terbaik untukku

Semoga menjadi kebanggaan untuk

Istri, Kakak, Ayuk, Adik dan seluruh Keluarga

Kepada Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing,

Teman-teman yang selalu memberi bantuan dan dukungan,

Terimakasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan.

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan energi listrik dalam lingkungan masyarakat menjadikan sistem energi listrik menjadi kunci dalam memenuhi kebutuhan energi. Sistem saluran transmisi menjadi salah satu komponen penting dalam penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit ke pusat beban atau masyarakat. Saluran transmisi udara tegangan 150kV umumnya menggunakan konduktor ACSR. Jarak antar Tower 150 kV adalah 400 – 450 meter, sedangkan jarak andongan SUTT 150 kV adalah 6 meter. Menurut Peraturan Menteri Pertambangan dan Energi No.01.P/47/MPE/1992 tanggal 7 Februari 1992 dan Standar Nasional Indonesia (SNI) No.04-6918-2002 untuk saluran transmisi 150 KV batas maksimum andongan 13,5 meter. Andongan dapat meningkat akibat beberapa faktor seperti arus beban puncak dan temperatur lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh arus beban puncak saluran transmisi dan temperatur lingkungan terhadap andongan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Metode Kuantitatif menggunakan angka, baik dari pengumpulan data, perhitungan serta grafik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai andongan maksimum akibat pengaruh arus beban puncak saluran transmisi terjadi pada bulan November tahun 2021 sebesar 7,345 meter. Nilai andongan maksimum akibat pengaruh temperatur lingkungan terjadi pada bulan Agustus tahun 2021 sebesar 1,333 meter. Pengaruh arus beban puncak dan temperatur lingkungan terhadap andongan pada penelitian kali ini masih dalam batas aman bagi kawat penghantar maupun objek yang berada disekitar menara trasnmisi.

Kata kunci : Saluran Transmisi, Andongan, Arus Beban Puncak, Temperatur Lingkungan

ABSTRACT

The increasing need for electrical energy in the community makes the electrical energy system a key in meeting energy needs. The transmission line system is an important component in the distribution of electrical energy from power plants to load centers or the community. Air transmission lines with a voltage of 150kV generally use ACSR conductors. The distance between the 150 kV towers is 400 – 450 meters, while the distance between the 150 kV SUTT sledges is 6 meters. According to the Regulation of the Minister of Mines and Energy No.01.P/47/MPE/1992 dated 7 February 1992 and the Indonesian National Standard (SNI) No.04-6918-2002 for a 150 KV transmission line the maximum limit of 13.5 meter carriage. The drift may increase due to several factors such as peak load current and ambient temperature. This study aims to determine how much influence the transmission line peak load current and ambient temperature have on the drift. The method used in this study is the Quantitative Method using numbers, both from data collection, calculations and graphics. The results of this study indicate that the maximum sway value due to the influence of the peak load current of the transmission line occurs in November 2021 of 7.345 meters. The maximum slope value due to the influence of environmental temperature occurs in August 2021 of 1.333 meters. The effect of peak load current and ambient temperature on the lift in this study is still within safe limits for the conductor wire and objects around the transmission tower.

Key words: Transmission Line, Andongan, Peak Load Current, Ambient Temperature

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada *Allah Subhanahu Wa Ta'ala*, yang senantiasa memberikan rahmat-Nya terutama nikmat iman, kesehatan, dan kesabaran sehingga penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Uswatun Hasanah, *Rasulullah SAW*.

Skripsi berjudul “Analisa Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu Lingkungan pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar Keramasan – Simpang Tiga” disusun untuk memperoleh gelar sarjana Teknik, Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang
2. Bapak. Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Tridinanti
3. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Ibu Dina Fitria, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak membantu saya dalam kelancaran administrasi skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik.
5. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar dan teliti membimbing, memberi motivasi, ilmu, pengarahan ide, serta saran kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.
6. Ibu Dina Fitria, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaannya membimbing dan memberikan semangat dan motivasi kepada saya.

7. Kedua orang tua saya yang dengan penuh kasih sayang memberikan semangat dan dukungan moral maupun material serta doa setiap waktu kepada ananda.
8. Istri Saya Siti Sabilah, S.Kom yang selalu memberi dukungan dan mendoakan saya.
9. Seluruh Staf Pegawai PT. PLN (Persero) Gardu Induk Keramasan dan Gardu Induk Simpang Tiga terima kasih buat pengertiannya dan selalu support dalam pembuatan skripsi ini.
10. Rekan seperjuangan angkatan 2016 Kelas Malam dan Alumni Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.
11. Semua pihak yang ikut membantu dan merasa direpotkan, baik secara langsung maupun tidak langsung atas terselesaikannya skripsi ini.

Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat walaupun penulis merasa masih banyak kekurangan dalam pembuatan skripsi ini.

Akhir kata penulis berdoa dan berharap semoga Allah SWT memudahkan jalan bagi hamba-hamba-Nya yang selalu menolong hamba-Nya yang lain dengan penuh keikhlasan. Aamiin..

Palembang, Maret 2023

Penulis

Achmad Mulyadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGHANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 Transmisi	4
2.2.2 Klasifikasi Transmisi	6
2.2.3 Komponen Utama Transmisi	8
2.2.3.1 Menara/Tower Transmisi	8
2.2.3.2 Konduktor.....	13
2.2.4 Modulus Elastisitas	15
2.2.5 Diameter Konduktor	16
2.2.6 ROW atau Ruang Bebas	17

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan	19
3.1.1 Waktu Penelitian	20
3.1.2 Variabel Penelitian	20
3.1.3 Data Penelitian	20
3.2 Perancangan Penelitian.....	22
3.2.1 Studi Literatur	22
3.2.2 Observasi.....	23
3.2.3 Pengumpulan Data.....	23
3.2.4 Diagram Alur Penelitian	23
3.3 Teknik Analisis	25
3.3.1 Andongan.....	25
3.3.2 Panas Oleh Faktor Arus Saluran	26
3.3.3 Penyebaran Panas Konduktor Oleh Faktor Radiasi.....	26
3.3.4 Tegangan Tarik.....	27
3.3.5 Pertambahan Berat Kawat.....	28
3.3.6 Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan	29
3.3.7 Span Equivalen.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum.....	35
4.2 Analisa Pengaruh Arus Beban Puncak Terhadap Andongan	35
4.3 Perhitungan Jarak Bebas dengan pohon dibawah jalur yang diakibatkan oleh arus saluran.....	51
4.4 Analisa Pengaruh Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan	52
4.5 Perhitungan Jarak Bebas dengan pohon dibawah jalur yang diakibatkan oleh temperatur lingkungan	72
4.6 Hasil Perhitungan Pengaruh Arus Beban Puncak Terhadap Andongan.....	73
4.7 Karakteristik Grafik Pengaruh Arus Beban Puncak Terhadap Andongan.....	74
4.8 Analisa Hasil Perhitungan Pengaruh Arus Beban Puncak Terhadap Andongan.....	74

4.9 Hasil Perhitungan Pengaruh Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan.....	75
4.10 Karakteristik Grafik Pengaruh Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan.....	76
4.11 Analisa Hasil Perhitungan Pengaruh Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	78
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Saluran Transmisi Rangkaian Tunggal	5
Gambar 2.2	Saluran Transmisi Rangkaian Ganda	5
Gambar 2.3	Menara Tower Berdasarkan Konstruksinya	9
Gambar 2.4	Tiang Sudut.....	10
Gambar 2.5	Tiang Transposisi.....	11
Gambar 2.6	Tiang Portal	12
Gambar 2.7	Tiang Kombinasi.....	12
Gambar 2.8	Konstruksi Menara	13
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.2	Andongan Tower.....	25
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Arus Beban Puncak Terhadap Andongan	72
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Temperatur Lingkungan Terhadap Andongan .	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Jarak Bebas Minimum (SNI 04-6918-2002)	18
Tabel 3.1	Data Beban Puncak dan Temperatur Konduktor.....	21
Tabel 3.2	Data Suhu Lingkungan Palembang Tahun 2020	22
Tabel 3.3	Koefisien Tahanan Temperatur	26
Tabel 4.1	Data Hasil Perhitungan Pengaruh Arus Beban Puncak	73
Tabel 4.2	Data Hasil Perhitungan Pengaruh Temperatur Lingkungan	75

DAFTAR LAMPIRAN

Keadaan Iklim Klimatologi Palembang Tahun 2020
Keadaan Iklim Klimatologi Palembang Tahun 2021
Data Beban Puncak Penghantar Keramasan – Simpang Tiga Tahun 2021
Standar Jarak Bebas ROW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saluran udara transmisi telah dirancang terlebih dahulu mampu menahan beban mekanisnya. Salah satu beban mekanis yang diperhitungkan adalah andongan dan ketegangan yang diberi pada kawat atau penghantar dari saluran pada suhu tertentu yang direntangkan antara dua tiang transmisi. Apabila dalam perentangan konduktor diberi ketegangan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan mekanis dari konduktor itu sendiri dan dapat berdampak putusnya konduktor pada saluran.

Andongan dapat meningkat dengan adanya pengaruh dari arus saluran , suhu sekitar lingkungan yang menyebabkan kenaikan suhu penghantar karena pemuaian ini akan menyebabkan pertambahan panjang pada penghantar karena penghantar memiliki sifat elastis.

Saluran transmisi 150 kV Keramasan – Simpang Tiga memiliki panjang 22,660 meter dan penghantar ini melewati kota dan perpohonan, untuk itu perlu dilakukan perhitungan andongan terhadap pembebanan maksimum yang dapat diterima oleh konduktor sesuai ketentuan KHAnya dan andongan pada suhu lingkungan maksimum, melihat pembebanan yang akan terus meningkat akibat meningkatnya konsumen sehingga dapat diketahui penghantar tidak melebihi batas yang telah ditentukan yang dapat mengganggu jarak bebas atau (*clearance*)

Maka dari itu penulis mengambil judul “**Analisa Andongan Akibat Arus Saluran Dan Suhu Lingkungan Pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar Keramasan – Simpang Tiga.**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh arus beban puncak saluran terhadap andongan ?
2. Bagaimana pengaruh temperatur lingkungan terhadap andongan ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini hanya membahas :

Pembahasan hanya menganalisa tentang pengaruh arus beban puncak dan temperatur lingkungan pada kawat penghantar terhadap andongan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh arus beban puncak pada kawat penghantar terhadap andongan
2. Mengetahui pengaruh temperatur lingkungan pada kawat penghantar terhadap andongan

1.5 Metodeologi Penulisan

Metodeologi penulisan pada laporan skripsi ini untuk memperoleh hasil yang maksimal adalah :

1.5.1 Studi Literatur/Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan pedalaman materi untuk menyelesaikan masalah yang dirumuskan, selain itu juga dilakukan studi literature dan jurnal yang mendukung penelitian. Studi literatur dilakukan agar dapat digunakan sebagai panduan informasi untuk mendukung penyelesaian pengolahan data penelitian, informasi, studi literatur juga sangat di perlukan untuk pelaksanaan penelitian.

1.5.2 Riset

Riset/Pengambilan data dilakukan penulis guna untuk melengkapi berbagai macam data- data dari tulisan yang akan diselesaikan oleh penulis agar lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan.

15.3 Bimbingan

Bimbingan merupakan komunikasi antara penulis terhadap dosen pembimbing guna untuk memperbaiki tulisan penulis bila ada kekurangan maupun kesalahan didalam penulisan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi terbagi dalam lima 5 bab yang membahas perencanaan sistem kerja teori – teori penunjang dan pengujiannya, baik secara keseluruhan maupun secara pembagian. Berikut adalah rincian pembagian 5 bab :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan defenisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan skripsi serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian tentang pengaruh arus dan temperatur terhadap andongan dan tegangan tarik.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menerangkan mengenai lokasi dilaksanaakannya penelitian, jenis penelitian, jadwal penelitian, serta jalannya penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan laporan rinci pelaksanaan kegiatan dalam mencapai hasil-hasil penelitain, serta menjelaskan analisa sistem yang diimplementasikan, serta pembahasan secara detail elisitasi yang ada di bab sebelumnya, dijabarkan satu persatu.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasi sistem berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arismunandar, A. dan Kuwahara, S. 2004. Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik, Jilid II. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [2] Ananda, S.A., Hosea, E., Chandra, V. 2006. Pengaruh Perubahan Arus Saluran Terhadap Tegangan Tarik Dan Andongan Pada Sutet 500kV Di Zona Krian. Vol. 6 No. 1. Surabaya : Universitas Kristen Petra.
- [3] Kurniawan, H. 2008. Perhitungan Andongan Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV pada Gardu Induk Kembangan. Jakarta : Universitas Mercu Buana.
- [4] Lastya, H.A. 2010. Analisis Pengaruh Internal Dan Eksternal Terhadap Andongan Dan Tegangan Tarik Pada Saluran Transmisi 150 kV. Banda Aceh : Universitas Negeri Islam Ar-Raniry.
- [5] PT.PLN (Persero). 2014. Buku Pedoman Pemeliharaan Saluran Udara Tegangan Tinggi dan Ekstra Tinggi (SUTT/SUTET). Jakarta : Perusahaan Listrik Negara.
- [6] Sianturi, H.S.Y. 2018. Analisa Pengaruh Perubahan Arus Saluran Terhadap Kuat Tarik dan Andongan pada SUTT 150 kV (Studi Transmisi Sibolga Tarutung). Medan : Universitas HKBP Nommensen.
- [7] Standar Perusahaan Listrik Negara. 1996 . Konstruksi Saluran Udara Tegangan Tinggi 70 KV dan 250 KV dengan Tiang Beton Baja. Vol 121 - 7
- [8] T.S, Hutauruk. 1999. Transmisi Daya Listrik. Jakarta: Erlangga. Kadir, Abdul 1998. Transmisi Daya Listrik. Jakarta: UI-Press.