

**ANALISA ANDONGAN AKIBAT ARUS SALURAN DAN SUHU
LINGKUNGAN PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV
PENGHANTAR TALANG KELAPA - BETUNG**



SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Disusun oleh :

ANDI FACHRUROZI

1602230512

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

**ANALISA ANDONGAN AKIBAT ARUS SALURAN DAN SUHU
LINGKUNGAN PADA SALURAN TRANSMISI 150 KV
PENGHANTAR TALANG KELAPA - BETUNG**



SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**

Disusun oleh :



ANDI FACHRUROZI

1602230512

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Andi Fachrurozi
Nomor Pokok : 1602230512
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I (S1)
Judul Skripsi : Analisis Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu
Lingkungan pada Saluran Transmisi 150kV Penghantar
Talang Kelapa - Betung

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ir. H. Ishak Effendi, MT.

Pembimbing II,



Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T.

Mengetahui :
Dekan Fakultas Teknik.

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.M., M.T

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,

M. Husni Syahbani, S.T., M.T.

LEMBAR PERSEMBAHAN

"Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya engkau berharap."

(QS Al-Insyirah: 5-8)

"Bahwa pertolongan (datang) setelah kesabaran, dan kelapangan itu (datang) setelah kesempitan serta bahwa kemudahan itu (datang) setelah kesulitan"

(Hadist Riwayat Ahmad)

*Alhamdulillah,
 Dengan setetes air mata ku persembahkan
 Rasa syukur yang tak pernah henti kuucapkan.
 Ku persembahkan karya sederhana ini
 Sebagai bakti dan cintaku kepada Bapak yang selalu
 Berdoa dan memberikan semuanya yang terbaik untukku
 Terkhusus untuk Ibu Walaupun kau sudah tiada
 Semangatku ini ku persembahkan Untukmu
 Semoga menjadi kebanggaan untuk
 Kakak, Ayuk, seluruh Keluarga beserta Teman Hatiku
 Kepada Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing,
 Teman-teman yang selalu memberi bantuan dan dukungan,
 Terimakasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan.*

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ANDI FACHRUROZI
NIM : 1602230512
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Alamat : Jl.Ratu Sianum Lr.Langgar RT.38 RW.08 No.22
No. HP / Email : 081273764312 / andiafr29@gmail.com
Judul Skripsi : Analisis Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu
Lingkungan pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar
Talang Kelapa - Betung

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, Mei 2021



Andi Fachrurozi

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, penggunaan konduktor ACSR dapat menimbulkan andongan. 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. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai andongan maksimum akibat pengaruh arus beban puncak saluran transmisi terjadi pada bulan November tahun 2020 sebesar 7,345 meter. Nilai andongan maksimum akibat pengaruh temperatur lingkungan terjadi pada bulan Agustus tahun 2020 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 a community environment requires the electrical energy system to be key in meeting energy needs. The transmission line system becomes one of the important components in the distribution of electrical energy from the power plant to the community load center. The general 150kV voltage transmission line uses ACSR conductors, the use of ACSR conductors can use trays and tensile voltages. According to the regulation of Mining and Energy No.01.P/47/MPE/1992 dated 7 February 1992 and Standar Nasional Indonesia (SNI) No.04-6918-2002 for 150 KV Transmission lines the maximum limit is 13,5 meters Andongan can increase several factors such as peak load currents and ambient temperature. This study discusses the amount of current in the transmission line and the ambient temperature of the load. The results of this study indicate the fact and the maximum value that affects peak currents in November 2020 amounted to 7.345 meters. The maximum andongan value due to environmental temperature occurred in August 2020 amounted to 1.733 meters. The influence of peak load currents and ambient temperature on the carriage in this study is still safe for conveying wires and objects located in transmission towers.

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 “Analisis Andongan Akibat Arus Saluran dan Suhu Lingkungan pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar Talang Kelapa - Betung” 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.M., MT. 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, ST, MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak membantu saya dalam kelancaran administrasi skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik.
5. Bapak Ir. H. Ishak Effendi, 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 Dyah Utari Yusa Wardhani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaannya membimbing dan memberikan semangat dan motivasi kepada saya.
7. Kedua orang tua penulis Ayahanda dan Ibunda yang dengan penuh kasih sayang memberikan semangat dan dukungan moral maupun material serta doa setiap waktu kepada ananda.

8. Istri Saya Ayu Peggyana Putri, SH yang selalu memberi dukungan dan mendoakan penulis.
9. Seluruh Staf Pegawai PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa dan Gardu Induk Betung terima kasih buat pengertiannya dan selalu support dalam pembuatan skripsi ini.
10. Rekan seperjuangan **Underground** 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, Mei 2021

Penulis

Andi Fachrurozi

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

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

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

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

BAB 1

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 Talang Kelapa – Betung memiliki panjang 55,450 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 “**Analisis Andongan Akibat Arus Saluran Dan Suhu Lingkungan Pada Saluran Transmisi 150 KV Penghantar Talang Kelapa – Betung.**”

1.2 Rumusan Masalah

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

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

1.5 Metodologi Penelitian

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.

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.

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

BAB 1. PENDAHULUAN

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

BAB 2. LANDASAN TEORI

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

BAB 3. METODE PENELITIAN

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

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

BAB 5. 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.