

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Energi listrik yang berfungsi secara luas diberbagai sektor seperti industri, komersial, telekomunikasi, transportasi, rumah tangga, dan sebagainya. Secara garis besar sistem tenaga listrik terbagi 3 bagian : sistem pembangkit energi listrik (*power station*), sistem transmisi daya listrik serta sistem distribusi daya listrik. Sistem pembangkitan adalah sistem yang memproduksi atau membangkitkan tenaga listrik melalui sistem konversi energi, dari energi mekanik ke energi listrik. Proses penyaluran energi listrik melalui sistem transmisi setelah menaikkan tegangan melalui trafo tegangan [1]. Selanjutnya energi listrik disalurkan ke konsumen melalui sistem distribusi 20 kV dengan proses penurunan tegangan melalui trafo penurunan tegangan.

Sistem transmisi di Indonesia dikenal dengan tingkat tegangan transmisi 150 kV dan 500 kV [1]. Saluran Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) pada 500 kV kemungkinan untuk munculnya gangguan pada sistem penyaluran tenaga listrik ini bisa terjadi. Faktor yang mempengaruhi gangguan pada sistem saluran transmisi ada beberapa antara lain faktor dari tekanan mekanik dan faktor dari tekanan panas. Penyebab dari faktor tekanan mekanik seperti adanya badai, gempa bumi, angin puting beliung yang dapat membahayakan andongan. Penyebab faktor dari tekanan panas yaitu adanya perubahan panas, dan adanya intensitas radiasi matahari.

Akibat dari faktor tekanan mekanik yakni ketika adanya badai, gempa bumi, dan angin puting beliung yang menyebabkan andongan bergerak lebih cepat dan andongan tidak dalam keadaan aman hal ini akan menyebabkan kesalahan fatal terhadap konduktor, salah satunya gangguan pada saluran transmisi. Akibat faktor yang kedua dari tekanan panas terhadap andongan adalah pemuaian yang terjadi pada konduktor akibat pengaruh panas yang berasal dari perubahan arus dan intensitas radiasi matahari, hal ini akan membuat meningkatnya andongan dan mempengaruhi jarak aman andongan menurun, dalam hal ini akan

membahayakan keselamatan makhluk hidupsekitar saluran transmisi. Andongan ialah jarak bentangan sebuah kawat penghantar yang menghubungkan dua tiang penyangga berdasarkan dengan garis lurus (vertikal dan horizontal) [2].

Masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh temperatur lingkungan sekitar dan arus terhadap andongan terhadap Saluran Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV. Penelitian ini akan menganalisa pengaruh perubahan temperatur dan perubahan konduktor yang disebabkan angin, intensitas matahari, dan perubahan arus terhadap panjang konduktor. Solusi terhadap permasalahan ini adalah maka perlu diperhatikan jarak aman andongan agar operasi sistem penyaluran listrik berjalan lancar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dijabarkan, sehingga bisa diambil rumusan masalah antara lain :

1. Bagaimana cara mengidentifikasi parameter-parameter yang mempengaruhi jarak panjang andongan dan jarak aman andongan.
2. Bagaimana pengaruh temperatur dan arus terhadap andongan pada SUTET 500 kV.
3. Bagaimana pengaruh perubahan arus terhadap andongan jika temperatur lingkungan tetap.
4. Bagaimana pengaruh perubahan temperatur lingkungan terhadap andongan jika arus saluran tetap.

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini akan dilakukansecara fokus serta mendalam agar didapatkan hasil yang efektif. Oleh sebab itu penulis membatasi masalah antara lain :

1. Menghitung andongan jarak aman andongan pada saluran transmisi 500 kV Ungaran-Pedan.
2. Menghitung panas pada konduktor menggunakan peraturan IEEE no. 738 tahun 2012

3. Andongan serta tegangan tarik dihitung menggunakan metode *Cartenary* dan *Ruling Span*.
4. Tidak ada perhitungan rugi-rugi serta hambatan akibat umur konduktor bertambah yang mengakibatkan konduktor mengalami panas berlebih.
5. Sebagai pembandingan hasil jarak aman andongan dengan metode *safety code formula*.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan penelitian ini yaitu antara lain :

1. Dapat memahami penyebab jarak aman andongan berkurang menggunakan perhitungan kesetimbangan panas.
2. Mengukur serta menghitung andongan dan jarak aman yang terdapat di saluran transmisi 500 kV Ungaran-Pedan.
3. Dapat mengetahui perubahan arus dengan temperatur tetap terhadap perubahan panjang konduktor.
4. Dapat mengetahui perubahan temperatur lingkungan dengan arus saluran tetap terhadap panjang konduktor.

#### **1.5 Manfaat**

Berdasarkan penelitian Tugas Akhir maka didapatkan manfaat berikut ini:

1. Sebagai referensi untuk perhitungan andongan serta jarak aman andongan yang disebabkan arus dan temperatur lingkungan sesuai standar peraturan menteri energi dan sumber daya mineral republik Indonesia nomor 2 tahun 2019.
2. Penelitian ini bisa dimanfaatkan untuk proses pembelajaran di Universitas dan saat kondisi di lapangan.

## **1.6 Sistematika Penelitian**

Penulisan penelitian Tugas Akhir memakai sistematika agar memudahkan pemahaman untuk materi yang digunakan dalam objek Penelitian. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan dalam perhitungan dalam mendukung dan memecahkan masalah yang ada seperti dasar teori teori mengenai jarak aman andongan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi metode penelitian meliputi : diagram air, langkah penelitian yang dilakukan, data-data setiap komponen yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan panas konduktor akibat arus saluran, panas akibat intensitas matahari, panas akibat perpindahan panas, panas akibat angin, tegangan tarik, andongan, jarak aman andongan, dengan membandingkan hasil jarak aman andongan dengan peraturan ESDM Nomor 2 Tahun 2019.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan atas penulisan laporan tugas akhir ini. Kesimpulan ini akan membahas hasil dan analisa.