

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SALURAN TRANSMISI 150 KV**  
**INTERKONEKSI PLTS TERAPUNG WADUK JATILUHUR**  
**MENUJU PLTA WADUK JATILUHUR**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Dede Nurhidayat  
NIM : 41416010008  
Pembimbing : Ir. Sulistyono, MM

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dede Nurhidayat  
NIM : 41416010008  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Saluran Transmisi 150 kV  
Interkoneksi PLTS Terapung Waduk  
Jatiluhur Menuju PLTA Waduk Jatiluhur

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipalsukan.

**U N I V E R S I T A S** Penulis,  
**M E R C U B U A N A**



( Dede Nurhidayat )

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN SALURAN TRANSMISI 150 KV**  
**INTERKONEKSI PLTS TERAPUNG WADUK JATILUHUR**  
**MENUJU PLTA WADUK JATILUHUR**



Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir  
**MERCU BUANA**

(Ir. Sulistyono, MM)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M. SC)

## ABSTRAK

Energi listrik sangatlah penting perannya dalam kehidupan manusia. Pertumbuhan penduduk yang sangat pesat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan energi listrik di Indonesia, sementara bahan bakar fosil semakin menipis. Salah satu langkah yang dilakukan yaitu dengan membuat energi terbarukan untuk menghasilkan energi listrik dengan membangun PLTS Terapung di Waduk Jatiluhur.

Rencana daya dihasilkan dari PLTS Terapung Waduk Jatiluhur sebesar 368,76 MW dengan penyaluran energi listrik akan di interkoneksi dengan transmisi di PLTA Jatiluhur.

Tegangan transmisi dari PLTS Terapung waduk Jatiluhur menuju PLTA Waduk Jatiluhur menggunakan sistem 150 kV dengan panjang saluran transmisi 10 km. Dari Tugas Akhir ini diperoleh perancangan melalui jaringan udara transmisi terdiri dari 50 tiang menara jenis *steel pole* dengan *double circuit*, serta jarak antara tiang rata-rata 200 m. Konduktor yang digunakan adalah ACSR (*Aluminium Conductor Steel Reinforced*) dengan ukuran 240 mm<sup>2</sup>, andongan yang timbul sekitar 2,26 m, sedangkan drop tegangan maksimal 1,9 % dan losses pada saluran transmisi sebesar 781655 watt.

Kata kunci : Perancangan Saluran transmisi 150 kV

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr,Wb Puji dan syukur selayaknya penulis panjatkan kehadiran Illahi Robbi, yang atas berkat rahmat hidayah-nya, serta shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan keharibaan baginda Nabi Besar Muhammad SAW sebagai pembuka segala cabang ilmu, yang bermanfaat bagi kehidupan seluruh umat manusia, khususnya cabang ilmu kelistrikan, sehingga penulis dapat merampungkan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **"Perancangan Saluran Transmisi 150 kV Interkoneksi PLTS Terapung Waduk Jatiluhur Menuju PLTA Waduk Jatiluhur"**.

Adapun tujuan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1).

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan masukan dan motivasi dari berbagai pihak dan tidak akan tercapai tanpa adanya imbalan dan motivasi dari orang-orang yang ada disekitar penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

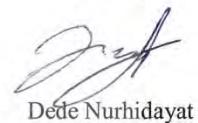
1. Tuhan yang maha ESA
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Sulistyono MM. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahannya dalam membuat Tugas Akhir ini.
5. Dosen-dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semua ilmu yang bermanfaat bagi kita semua.
6. Semua sahabat dan rekan-rekan yang senantiasa memberikan semangat untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Sarah Praditya dan Rekan kerja di PT. Cometindo Mitra Inti.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Jakarta, 05 Agustus 2020

Penulis,



Dede Nurhidayat



## DAFTAR ISI

### **HALAMAN JUDUL**

<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Metode Penelitian .....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	5

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	6
2.2 Saluran Transmisi Tenaga Listrik.....	8
2.2.1 Kategori Saluran Transmisi .....	10
2.2.2 Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Tegangan .....	13
2.2.3 Saluran Transmisi Daya Listrik Berdasarkan Panjang Saluran .....	15
2.3 Jaringan Transmisi Tenaga Listrik.....	20
2.4 Komponen Utama Jaringan Transmisi.....	21
2.4.1 Menara Transmisi atau Tiang Transmisi.....	21
2.4.2 Isolator.....	30
2.4.3 Kawat Penghantar ( <i>Conductor</i> ) .....	34
2.4.4 Kawat Tanah ( <i>Ground Wire</i> ) .....	35
2.5 Pengaman Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi.....	36

2.6 Gangguan Sistem Tenaga Listrik.....	36
2.7 Jenis-Jenis Gangguan .....	37
2.8 Sistem Distribusi.....	37
2.8.1 Jaringan Distribusi Primer .....	39
2.8.2 Jaringan Distribusi Sekunder .....	43
2.9 Sistem Tegangan.....	44
2.10 Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Tegangan Kerja .....	45
2.11 Drop Tegangan .....	45
2.12 Rugi-Rugi Daya .....	46
2.13 Andongan Kawat Penghantar SUTT.....	47
2.13.1 Kedua Menara Sama Tinggi .....	48
2.13.2 Kedua Menara Tidak Sama Tinggi .....	48
2.14 Template Untuk perancangan .....	49
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian.....	51
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	53
3.3 Teknik Pengumpulan Data .....	54
3.4 Teknik Analisa Data.....	55
<b>BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN</b>	
4.1 Rencana Jalur Transmisi 150 kV.....	56
4.2 Pemilihan Tegangan.....	57
4.3 Pemilihan kabel Transmisi .....	57
4.4 Drop Tegangan .....	60
4.5 Losses .....	60
4.6 Pemilihan Menara Transmisi.....	61
4.7 Pemilihan Isolator .....	63
4.8 Jumlah Tiang Menara dan Jarak Tiang .....	63
4.9 Perhitungan Andongan.....	64
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran.....	68

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	69
<b>LAMPIRAN LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR GAMBAR

### Bab I

Gambar 2.1 Diagram Blok Umum Sistem tenaga Listrik .....	8
Gambar 2.2 Saluran Listrik Udara Tegangan Tinggi .....	11
Gambar 2.3 Saluran Listrik bawah tanah dan bawah laut.....	11
Gambar 2.4 Saluran listrik isolasi gas.....	12
Gambar 2.5 Saluran transmisi pendek ( <i>short line</i> ) .....	15
Gambar 2.6 Rangkaian T .....	16
Gambar 2.7 Rangkaian Phi ( $\pi$ ) .....	18
Gambar 2.8 Saluran Transmisi Panjang.....	19
Gambar 2.9 <i>Lattice Tower</i> .....	22
Gambar 2.10 Tubular Steel Pole.....	23
Gambar 2.11 Pondasi Tower (lattice) SUTET 500 kV Gresik-Krian.....	25
Gambar 2.12 Pondasi steel 500 kV dead end Suralaya .....	25
Gambar 2.13 Kabel Pentanahan tower transmisi.....	26
Gambar 2.14 Rambu tanda bahaya tower .....	27
Gambar 2.15 Rambu identifikasi tower .....	27
Gambar 2.16 Anti climbing device (ADC).....	28
Gambar 2.17 Step bolt pada tower .....	28
Gambar 2.18 Jenis-jenis isolator pada saluran transmisi .....	30
Gambar 2.19 Kawat Penghantar .....	35
Gambar 2.20 Skema jaringan distribusi .....	38
Gambar 2.21 Konfigurasi jaringan sistem radial terbuka .....	40
Gambar 2.22 Konfigurasi jaringan sistem radial paralel .....	41
Gambar 2.23 Konfigurasi jaringan sistem loop.....	42
Gambar 2.24 Konfigurasi jaringan sistem interkoneksi .....	42
Gambar 2.25 Jaringal distribusi sekunder .....	43
Gambar 2.26 Kedua menara sama tinggi .....	48
Gambar 2.27 Kedua menara tidak sama tinggi .....	49
Gambar 2.28 jarak bebas penghantar terhadap permukaan bumi.....	50

**Bab III**

Gambar 3.1 rencana jalur transmisi interkoneksi PLTS Terapung-PLTA Waduk Jatiluhur .....	51
Gambar 3.2 : Flowchart Penelitian .....	53

**Bab IV**

Gambar 4.1 Sistem PLTS dan PLTA .....	56
Gambar 4.2 Menara Transmisi steel pole double circuit .....	61
Gambar 4.3 Isolator Gantung .....	62
Gambar 4.4 Jumlah tiang dengan panjang 10 km .....	63
Gambar 4.5 Jarak andongan .....	65



## **DAFTAR TABEL**

### **Bab II**

Tabel 2.1 Kriteria dasar desain SUTT 70 Kv dan 150 kv tiqng beton atau tiang baja.....	13
Tabel 2.2 Karakteristik isolator jenis pasak .....	32
Tabel 2.3 Karakteristik isolator jenis batang panjang.....	32
Tabel 2.4 Karakteristik isolator gantung.....	33
Tabel 2.5 Karakteristik isolator jenis pos saluran.....	33
Tabel 2.6 Tegangan pada sistem transmisi.....	44
Tabel 2.7 Jarak bebas vertikal .....	50

### **Bab IV**

Tabel 4.1 Konstruksi dan karakteristik kawat ACSR .....	58
---	----

