

**STUDI PERENCANAAN SALURAN TRANSMISI UDARA
150 KV DARI PLTU TALUK SIRIH KE GARDU INDUK
BUNGUS**

TUGAS AKHIR

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas*

OLEH :

ISRAMIATI MA'RUF

03 175 040



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2009

ABSTRAK

PT. PLN (Persero) mempunyai visi untuk memenuhi seluruh permintaan tenaga listrik yang ada di Indonesia. Visi ini tertuang dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2006 – 2015. Berdasarkan RUPTL tersebut, kapasitas listrik terpasang di tahun 2010 menjadi 36.222 MW yang terdiri dari 26.086 MW berada di daerah Jawa-Bali dan 10.136 MW diluar daerah Jawa-Bali. Untuk mewujudkan rencana tersebut, PLN telah merencanakan pembangunan 10 PLTU di daerah Jawa-Bali dan 30 PLTU diluar daerah Jawa-Bali dengan bahan bakar batubara. Beberapa PLTU akan berlokasi di pulau Sumatera, salah satunya adalah PLTU Taluk Sirih yang berlokasi di Taluk Sirih, Padang Selatan dengan daya output 2 x 100 MW dan tegangan output 150 kV. Jaringan output pembangkit ini akan terhubung dengan Gardu Induk (GI) Bungus. Untuk itu perlu direncanakan saluran transmisi mulai dari pusat pembangkit hingga ke GI Bungus

Perencanaan saluran transmisi ini meliputi pemilihan komponen dari saluran transmisi yaitu jenis penghantar, menara dan isolator yang dipergunakan dalam saluran transmisi. Jenis penghantar tersebut akan mempengaruhi perhitungan andongan, panjang penghantar.

Perencanaan ini menggunakan penghantar ACSR jenis Ostrich 152 mm². Kofigurasi penghantar adalah saluran ganda berkas dua. Saluran transmisi Taluk Sirih - Bungus ini tergolong saluran pendek, dari data jalur saluran yang dibuat dengan menarik garis lurus mulai dari PLTU ke GI Bungus panjang saluran sebesar 5,67 km dengan rute sejauh 5,66 km. Saluran ini menggunakan 20 menara dengan jenis persegi. Impedansi saluran sebesar $(0,301 + j0,662) \Omega/\text{fasa}$ dengan regulasi tegangan 0,34% dan rugi-rugi total saluran 1,079 MW. Sedangkan dari data jalur saluran yang dibuat oleh PT.PLN (Persero) panjang saluran 6,24 km, dengan 25 menara persegi, impedansi saluran $(0,33 + j0,77) \Omega/\text{fasa}$, regulasi tegangan 0,37% dan rugi-rugi total saluran 1,258 MW

Kata kunci: saluran transmisi, Ostrich, regulasi tegangan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya permintaan akan tenaga listrik dari masyarakat ke PLN mengakibatkan angka pertumbuhan beban listrik dari tahun ke tahunnya semakin tinggi. Akan tetapi besarnya angka permintaan itu tidak sebanding dengan peningkatan suplai tenaga listrik. Sehingga terjadi kekurangan suplai daya yang berakibat pada terjadinya pemadaman bergilir. Untuk mengantisipasi hal ini maka perlu dibangun pusat pembangkit tenaga listrik baru yang nantinya akan dapat memenuhi kebutuhan beban sehingga akan didapatkan suatu peningkatan pelayanan sistem kelistrikan yang handal.

Salah satu pusat pembangkit yang saat ini sedang direncanakan pembangunannya untuk wilayah sumatera adalah pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang berlokasi di Taluk Sirih, Padang, pada koordinat $01^{\circ}04'32''$ LS dan $100^{\circ}22'36''$ BB. Pembangkit ini terdiri atas dua unit pembangkit dengan daya keluaran untuk masing-masing pembangkit 100 MW (2 X 100MW). Dengan tegangan keluaran dari masing-masing transformator pembangkit adalah 150 kV. Jaringan 150 kV dari gardu induk (GI) pembangkit ini akan terhubung dengan jaringan 150 kV yang interkoneksi dengan sistem kelistrikan Sumatera.

Gardu induk 150 kV yang memiliki lokasi paling dekat dengan PLTU ini adalah GI baru yang berlokasi di Bungus, Padang, pada koordinat $01^{\circ}01'44,9''$ LS dan $100^{\circ}24'57,7''$ BB. Untuk itu perlu dirancang saluran transmisi 150 kV yang akan menghubungkan PLTU baru ini dengan GI yang ada di Bungus, Padang.

Saluran transmisi 150 kV yang dibangun adalah jenis saluran transmisi udara atau *overhead lines*. Saluran transmisi udara ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan saluran transmisi bawah tanah atau *underground lines*. Saluran transmisi udara akan lebih mudah untuk melayani pertumbuhan beban atau pengembangan sistem daripada saluran transmisi bawah tanah serta dari segi ekonomis, pembangunan saluran transmisi bawah tanah mengeluarkan biaya yang sangat besar dibandingkan dengan saluran transmisi udara.

Pembangunan saluran transmisi udara menyangkut 2 aspek utama, yaitu dari segi teknis dan segi ekonomis. Secara teknis hal-hal yang diperhatikan berkaitan dengan pemilihan jenis dan ukuran penghantar, penentuan isolator, perhitungan andongan, ukuran menara dan lain-lain. Disamping secara teknis, perencanaan tersebut harus dapat pula diterima secara ekonomis.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metoda yang sama dengan penelitian Putra (2008). Pada penelitian tersebut, penentuan andongan dari penghantar dilakukan dengan mengasumsikan kuat tarik dari penghantar konstan terhadap perubahan jarak antar menara dan panjang kawat konstan terhadap perubahan temperatur yang terjadi.

Namun hal tersebut, tidak sesuai dengan teori yang ada, dimana semakin jauh jarak antar menara maka kuat tarik dari penghantar akan semakin kecil dan semakin besar temperatur pada penghantar maka kuat tarik dari penghantar akan semakin kecil (Hutauruk,1999). Maka pada penelitian ini, dalam menentukan andongan (*saging*) penghantar dilakukan dengan memperhitungkan besar kuat tarik penghantar untuk setiap jarak menara dan besar kuat tarik penghantar pada temperatur maksimum (75°C).

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Setelah melakukan perencanaan saluran transmisi dapat ditarik beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Perencanaan saluran transmisi Taluk Sirih – Bungus memiliki daya kirim sebesar 2×100 MW dengan tegangan terima *line to line* (V_{RL-L}) 150 kV, faktor daya -0,8 dan frekuensi 50Hz.
2. Jenis saluran dari saluran transmisi Taluk Sirih – Bungus adalah saluran ganda berkas dua dengan jarak vertikal antar fasa 2,44 m dan jarak horizontal antar fasa 2,44 m; 3,44 m dan 2,44 m dan untuk data yang berasal dari PLN jarak vertikal antar fasa 3,0 m dan jarak horizontal antar fasa 3,0 m; 4,0 m dan 3,0 m .
3. Penghantar yang digunakan pada saluran transmisi adalah ACSR Ostrich 152mm^2 .
4. Isolator yang digunakan dalam saluran transmisi adalah rentengan isolator piring dengan 12 isolator piring untuk setiap rentengan. Isolator tarik (*tension insulator*) dipasang pada menara ujung dan pada menara tarik ke-6, ke-12 dan ke-18. Sedangkan pada menara lainnya dipasang isolator gantung (*suspension insulator*).
5. Saluran transmisi memakai menara dengan jenis persegi dengan jumlah menara sepanjang saluran transmisi adalah 20 menara yang terdiri dari 18 menara tipe AA, dan 2 menara tipe DrD (menara ujung).

6. Saluran transmisi Taluk Sirih – Bungus tergolong sebagai saluran pendek dengan panjang penghantar 5,666 km dengan panjang rute sejauh 5,656 km.
7. Nilai impedansi dari saluran transmisi Taluk Sirih – Bungus sebesar $(0,301 + j0,662) \Omega/\text{fasa}$ dengan regulasi tegangan 0,58 % dan rugi-rugi total saluran 1,079 MW dan nilai impedansi dari saluran untuk data PLN sebesar $(0,33+j0,77) \Omega/\text{fasa}$ dengan regulasi tegangan 0,37 % dan rugi-rugi total saluran 1,258 MW .

5.2 Saran

Untuk penelitian mengenai perencanaan saluran transmisi sebaiknya dimulai dari studi area (survei lapangan, pengukuran dan pemetaan rute dari saluran, pengujian tanah tempat menara-menara), dan menentukan sistem proteksi serta memperhitungkan aspek biaya yang dibutuhkan pada saluran transmisi.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Arismunandar, A. Dan Kuwahara, S., *Teknik Tenaga Listrik*, Vol.II, Jakarta: Pradnya Paramita, 1990.
- [2] Hutahuruk, T.S., *Transmisi Daya Listrik*, Jakarta: Erlangga, 1999.
- [3] Zuhail, *Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*, Jakarta:Gramedia.1995.
- [4] Grainger,John.J. Stevenson,Wiliam D. *Power System Analysis*. Singapore:Mc Graw Hill,Inc.1994.
- [5] Effendi,Bromi. *Evaluasi Kelayakan Rancangan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)150 kV Ombilin-Kiliran Jao,Kasus Studi Khusus Pada Aspek Teknis*.Laporan Tugas Akhir,Teknik Elektro,Fakultas Teknik,Universitas Andalas.1999.
- [6] ACSR Aluminum Conductor Steel Reinforced, American Wire Group.
- [7] PT PLN(persero). *Technical Schedule Of Tower Spotting Dan Pelaksanaan Standing Cut*.
- [8] Putra, Idra. *Studi Perencanaan Saluran Transmisi Udara Tegangan Tinggi Indarung – Bungus*,Laporan Tugas Akhir, Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.2008.
- [9] Pansini, Anthony J, *Power Transmission and Distribution*, PenWell Publishing Company, Oklahoma, 1991.
- [10] PT.PLN(Persero) Proyek Induk Pembangkit dan Jaringan Sumatera Selatan, Jambi, Lampung, Bengkulu, Bangka Belitung dan Sumatera Barat.*Surat Perjanjian Pemborongan tentang Pekerjaan Pengadaan Kekurangan Pondasi & Tower, Konduktor, dan Penarikan Kawat T/L 150 kV Indarung – Bungus*.Buku 1.Pelembang,2006.
- [11] Pusat Penelitian Geografi Terapan FMIPA-Universitas Indonesia. *Feasibility Study For PLTU Sumatera Barat (2 X 100 MW)*. PT PLN (Persero) Proyek Induk Pembangkit dan Jaringan Sumatera Selatan, Jambi, Lampung, Bengkulu, Bangka Belitung dan Sumatera Barat. Palembang. 2007.
- [12] Sihombing, JM, Ir. *Sistem Penyaluran Tenaga Listrik*. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan.