



PENENTUAN ALTERNATIF JALUR SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 150 KV JERANJANG – SEKOTONG DI SISTEM KELISTRIKAN LOMBOK – NUSA TENGGARA BARAT

Jeffry Frans Rinaldo Silaban
Institut Teknologi Indonesia
Jeffry.silaban@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan beban yang semakin meningkat di Pulau Lombok khususnya perkembangan wisata wilayah Sekotong, Gili Gede dan sekitarnya sebagai kawasan pariwisata yang baru juga perlu didukung mutu dan keandalan jaringan tenaga listrik yang andal. Saat ini penyaluran ke wilayah Sekotong, Gili Gede dan sekitarnya masih dilayani jaringan 20 kV. Untuk mendukung kontinuitas dan keandalan penyaluran tenaga listrik perlu dibangun Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT), yaitu SUTT 150 kV Jeranjang-Sekotong dimana rencana pembangunannya sudah tercantum dalam Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) yang disahkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Dalam mendukung pembangunan SUTT tersebut telah dilaksanakan studi pendahuluan, *Governance, Risk and Compliance* (GRC) serta Kajian Kelayakan Proyek (KKP). Nilai Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan sebesar 125,45 Milyar Rupiah untuk panjang 57 kilometer sirkit (57 kms) & Gardu Induk (GI) 150 kV Jeranjang Ext (2 Line Bay), estimasi waktu pelaksanaan konstruksi 15 bulan. Dalam penentuan jalur SUTT ini perlu adanya *engineering judgement* yang tepat karena ketersediaan lahan di sekitar pembangkit yang terbatas untuk pembangunan *line bay* extension arah Sekotong, juga terdapat 4 sirkit SUTT yang beroperasi sehingga terdapat tantangan dalam pemilihan koneksi SUTT tersebut. Dalam penentuan jalur SUTT tersebut diberikan 3 alternatif dengan *pro-cons* baik dari sisi biaya, *workability* dan risiko. Saat ini pemilihan alternatif terbaik telah ditentukan dan pembangunan SUTT tersebut dalam masa pelaksanaan konstruksi.

Kata kunci: Tenaga Listrik, Saluran Udara Tegangan Tinggi, *Engineering Judgement*, Penentuan Alternatif, Lombok.

A. Latar Belakang

Rencana pembangunan SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong ini untuk mengatasi *drop* tegangan di wilayah selatan barat Pulau Lombok yaitu di daerah Lembar dan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. Kawasan ini merupakan jalur transportasi dari Bali melalui pelabuhan Lembar menuju Lombok, Sumbawa dan Kawasan lainnya.

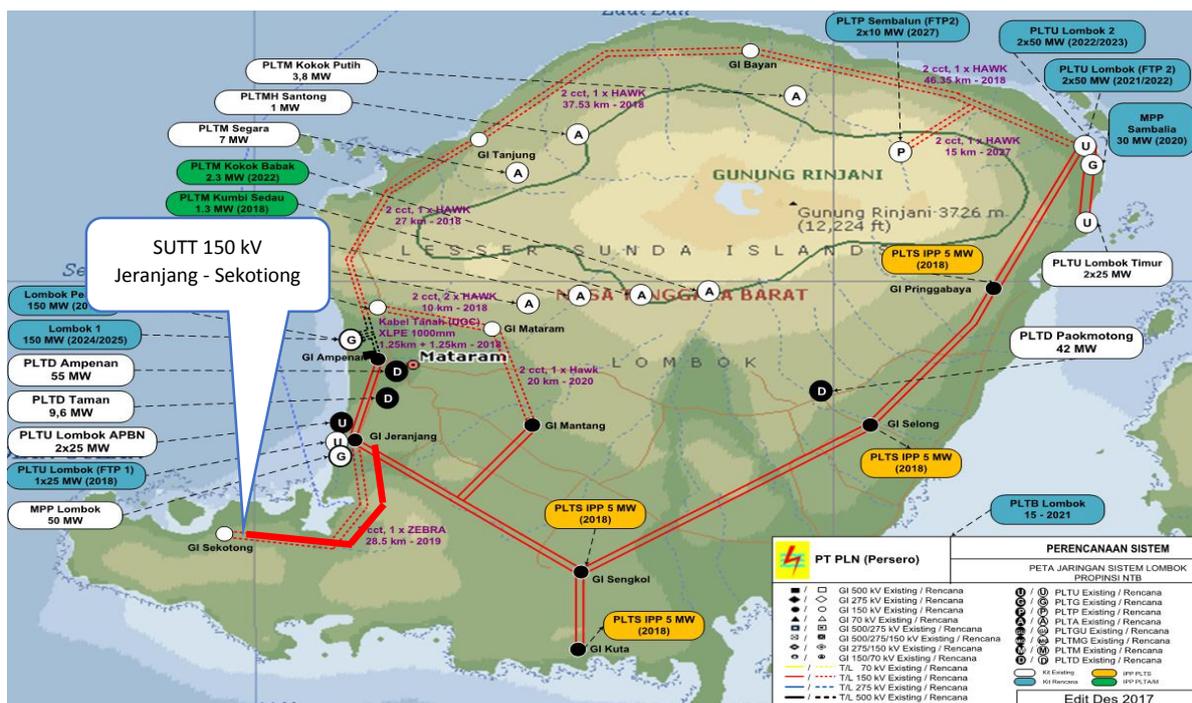


Berdasarkan Kajian Kelayakan Proyek Pembangunan GI Sekotong dan Transmisi 150 kV GI Jeranjang – GI Sekotong yang disusun oleh Unit Induk Wilayah Nusa Tenggara Barat, kawasan ini juga termasuk memiliki potensi pelanggan besar yaitu untuk pelabuhan, *smelter* emas, pergudangan dan pengolahan makanan. Untuk memperkuat sistem kelistrikan Kabupaten Lombok Barat di sektor selatan barat maka direncanakan membangun sebuah GI di Kabupaten Lombok Barat beserta Transmisi 150 kV (GI Jeranjang – GI Sekotong).

Pembangunan GI 150 kV Sekotong meliputi 1 *Bay Trafo*, 1 *Bay Couple* dan 2 *Line Bay* ke arah GI 150 kV Jeranjang dan sudah dimulai aktivitas konstruksinya sejak Juli 2019 dengan rencana waktu pelaksanaan selama 12 bulan atau hingga Juli 2020.

Penambahan 2 *Line Bay* ke arah Sekotong di GI 150 kV Jeranjang rencana dengan estimasi waktu pelaksanaan selama 12 bulan, bersamaan dengan mulai waktu pelaksanaan konstruksi SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong dengan estimasi waktu pelaksanaan selama 15 bulan.

Rencana jalur pembangunan SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong beserta GI nya tertera pada gambar system kelistrikan Pulau Lombok di bawah ini.



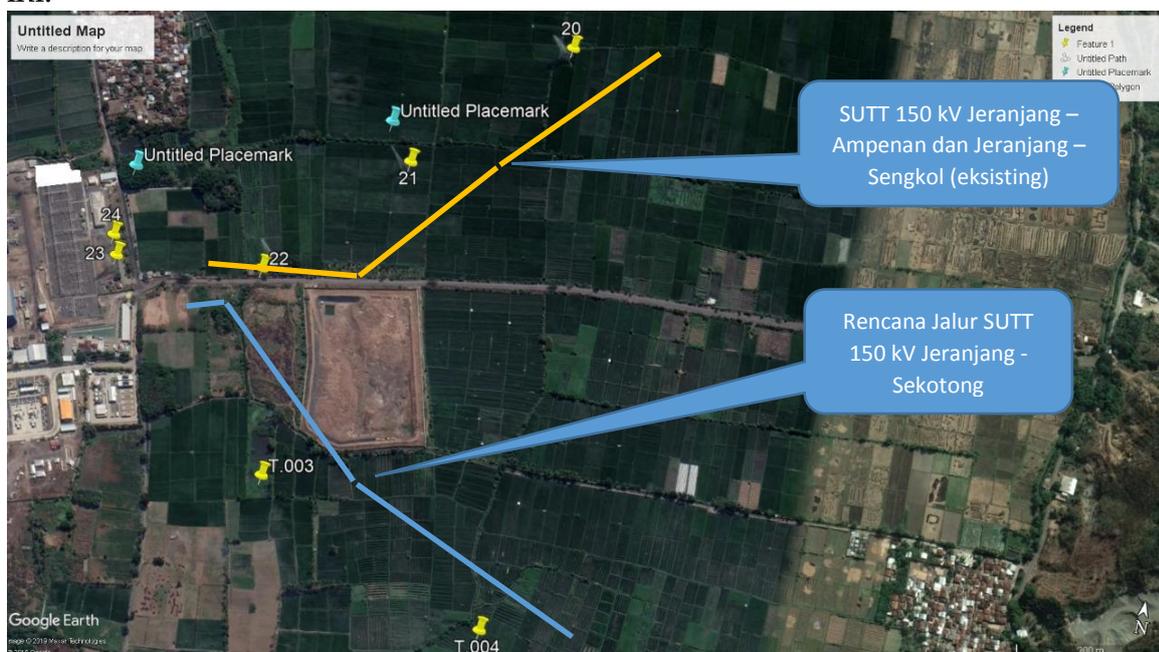
Gambar 1 Kelistrikan Sistem Pulau Lombok

B. Data Proyek

- Nama : Pembangunan SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong
Lokasi : Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat
Lingkup Proyek : - Pembangunan Gardu Induk (GI) 150 kV Jeranjang Ext 2
Line Bay arah GI 150 kV Sekotong
- Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Jeranjang – Sekotong, ACSR 1 x Hawk 2 cct, 74 tower 57,05 kms
- Perkiraan Biaya : - Pembangunan GI 150 kV Jeranjang Ext =
Rp 23.447.866.000,-
- Pembangunan SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong =
Rp 102.006.150.000,-

C. Permasalahan

Untuk lokasi GI 150 kV Jeranjang Ext (2 LB arah Sekotong) awalnya direncanakan menggunakan lahan *switchyard* Mobile Power Plant (MPP) dengan pertimbangan adanya wacana dipindahkannya MPP Jeranjang ke Pulau Bali jika PLTGU Lombok Peaker telah beroperasi. Dengan adanya wacana tersebut penentuan titik SUTT Jeranjang – Sekotong (T.03) dan pembebasan tanah untuk tapak *tower* nya yang telah dibebaskan menyesuaikan ke arah *switchyard* MPP Jeranjang seperti gambar di bawah ini.



Seiring perkembangan kebutuhan kelistrikan di Pulau Lombok, diputuskan bahwa MPP Jeranjang tidak jadi dipindahkan ke Pulau Bali, dengan demikian lahan

switchyard tidak dapat dimanfaatkan untuk pembangunan GI 150 kV Jeranjang Ext (2 LB arah Sekotong). Dengan demikian, lahan yang masih dapat dimanfaatkan untuk pembangunan GI 150 kV Jeranjang Ext (2 LB arah Sekotong) yaitu lahan sisa di utara area Gardu Induk Jeranjang.



Karena lahan yang dapat dibangun berada pada area utara GI, akan terjadi *crossing* dengan SUTT 150 kV eksisting yang telah beroperasi yaitu SUTT 150 kV Jeranjang – Ampenan dan SUTT Jeranjang – Sengkol.

Terhadap kondisi tersebut, ada 3 opsi/alternatif yang dapat diambil agar pembangunan SUTT dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien yaitu :

1. Menggunakan *gantry* tambahan pada area *crossing* dengan SUTT eksisting
2. Rekonfigurasi jalur SUTT rencana dengan eksisting
3. Menggunakan jalur SUTT Jeranjang – Sekotong awal, tetapi dari T.01 (*dead end tower*) hingga ke *line bay* GI menggunakan SKTT (sepanjang 300 m)

D. Kajian Teknis Pemilihan Opsi/Alternatif Jalur SUTT 150 kV Jeranjang - Sekotong

1. Aspek Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Untuk pelaksanaan pekerjaan 3 opsi/alternatif ini dilaksanakan tetap dalam jangka waktu estimasi pelaksanaan kontrak SUTT 150 kV Jeranjang-Sekotong selama 15 bulan (tanpa adanya penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan), dimana pekerjaan tersebut dilaksanakan pada tahap akhir pelaksanaan sebelum dilaksanakannya *energize* yaitu pada bulan ke-15 waktu pelaksanaan.

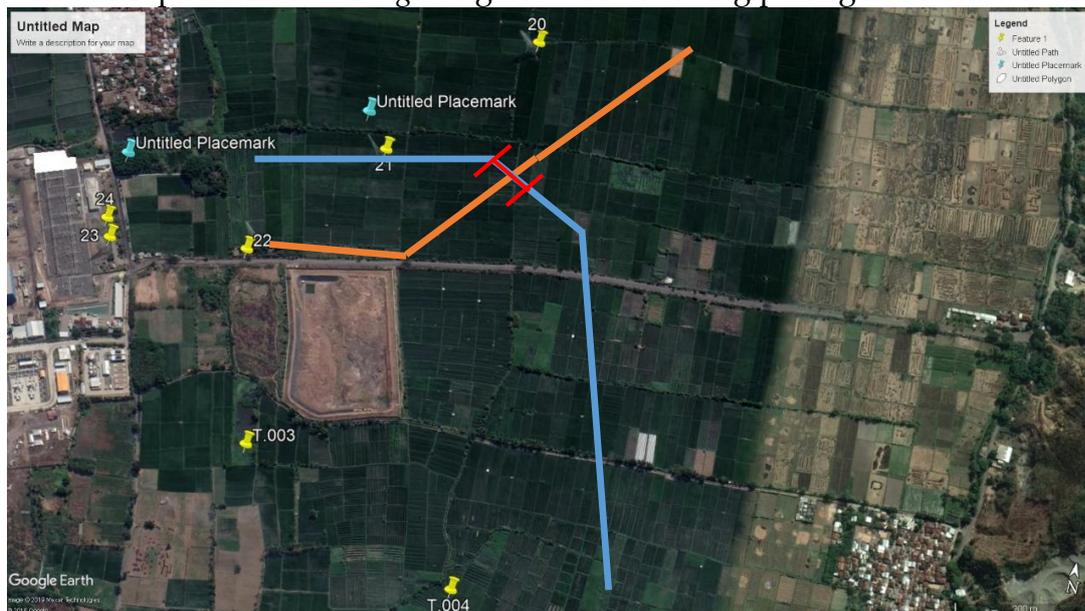
2. Aspek Biaya Pelaksanaan Pekerjaan

2.1 Menggunakan *gantry* tambahan pada area *crossing* dengan SUTT eksisting membutuhkan biaya investasi tambahan untuk kontrak (diluar 102 Milyar yang telah direncanakan) sebesar :

- Pembebasan lahan untuk *gantry* sebesar 2,176 are Rp. 50.300.000,-
- Pembebasan lahan untuk tambahan 3 *tower tension* Rp. 156.000.000,-
- *Post gantry* 9 meter (6 set) dan *beam* 14 meter (6 set) Rp. 626.000.000,-
- Pondasi *post gantry* 6 set Rp. 52.007.040,42
- Tambahan 3 *tower tension* 150 kV type DD Rp. 1.191.407.250,-
- Pondasi 3 *tower tension* 150 kV type DD class 1 Rp. 890.669.674,-
- Konfigurasi Scada 2 *line bay* (arah Sekotong) Rp. 138.257.020,-
- Komisioning 2 *line bay* (arah Sekotong) Rp. 303.031.410,-

Total estimasi kebutuhan biaya Rp. 3.407.672.394,42

Ilustrasi rencana jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong menggunakan *gantry* tambahan pada area *crossing* dengan SUTT eksisting pada gambar di bawah ini.



2.2 Rekonfigurasi jalur SUTT rencana dengan eksisting membutuhkan biaya investasi tambahan untuk kontrak (diluar 102 Milyar yang telah direncanakan) sebesar :

- Pembebasan lahan untuk tambahan 2 *tower tension* Rp. 104.000.000,-
- Tambahan 2 *tower tension* 150 kV type DD Rp. 794.271.500,-
- Pondasi 2 *tower tension* 150 kV type DD class 1 Rp. 593.779.782,80
- Konfigurasi Scada 4 *line bay* (2 *line bay* arah Sekotong dan 2 *line bay* arah Ampenan) Rp. 276.514.040,-

- Komisioning 4 *line bay* (2 *line bay* arah Sekotong dan 2 *line bay* arah Ampenan)
Rp. 606.062.820,-

Total estimasi kebutuhan biaya Rp. 2.374.628.142,-

Sebagai catatan tambahan, bahwa ketika pelaksanaan rekonfigurasi jalur SUTT ini perlu dilakukan pemadaman PLTU 2 NTB (3 x 25 MW) ketika pelaksanaan *re-mapping outgoing switchyard* yang awalnya menuju Ampenan menjadi menuju Sekotong, serta pelaksanaan *stringing (sagging-clamping)* 1 span arah Sekotong dan Ampenan. Estimasi durasi pelaksanaan pemadaman total 24 Jam (tidak dalam 1 hari terus menerus, tetapi selama beberapa jam dalam beberapa hari) pada tahap akhir pelaksanaan sebelum komisioning SUTT dan GI dimulai.

Ilustrasi rencana jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong dengan rekonfigurasi jalur SUTT rencana dengan eksisting pada gambar di bawah ini.



2.3 Menggunakan jalur SUTT Jeranjang – Sekotong awal, tetapi dari T.01 (*dead end tower*) hingga ke *line bay* GI menggunakan SKTT (sepanjang 300 m) membutuhkan biaya investasi tambahan untuk kontrak (diluar 102 Milyar yang telah direncanakan) sebesar :

- Harga material kabel SKTT, sepanjang 300 meter (300×6) = 1800 meter
Rp. 4.500.000.000,-
- Biaya konstruksi Rp. 1.500.000.000,-

Total estimasi kebutuhan biaya Rp. 6.000.000.000,-



Tabel Perbandingan 3 Opsi Alternatif

Crossing Menggunakan Gantry Tambahan	
Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Waktu pemadaman ketika pekerjaan tidak lama (2 jam) • Ketika telah dioperasikan, pemeliharaan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahan untuk biaya investasi diluar yang telah dianggarkan lebih besar yaitu sebesar <u>Rp. 3.407.672.394,42</u> • Tanah T.03 Jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong yang telah dibebaskan dengan biaya pembebasan tanah sebesar Rp. 51.998.000,- menjadi tidak digunakan • Tidak terlihat baik dari segi estetika/perencanaan
Rekonfigurasi Jalur SUTT Rencana dengan Eksisting	
Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Tambahan untuk biaya investasi diluar yang telah dianggarkan lebih kecil dibanding <i>crossing</i> menggunakan <i>gantry</i> yaitu sebesar <u>Rp. 2.374.628.142,-</u> • Tanah T.03 Jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong yang telah dibebaskan tetap digunakan • Ketika telah dioperasikan, pemeliharaan mudah • Terlihat baik dari segi estetika/perencanaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu adanya pemadaman PLTU 2 NTB selama total 24 jam untuk : <ol style="list-style-type: none"> a. Jumper busbar ext ke busbar eksisting selama 2 jam b. Rekonfigurasi jalur SUTT selama 8 jam c. Pengujian <i>point to point</i> Scada bay Ampenan selama 14 jam • sehingga PLN kehilangan kesempatan penjualan listrik dengan total Rp. 1.544.400.000,- asumsi : operasi 45 MW (total 75 MW x CF 60%) TDL Rp. 1430/kwh = 75 x 1000 x 0,6 x 1430 x 24 • Total keseluruhan biaya yang dikeluarkan sebesar <u>Rp.</u>



	<u>2.374.628.142,- + Rp. 1.544.400.000,- = Rp. 3.919.028.142,-</u>
Dari T.01 (<i>dead end tower</i>) Hingga ke <i>Line Bay</i> GI Menggunakan SKTT	
Keuntungan	Kerugian
<ul style="list-style-type: none"> • Waktu pemadaman ketika pekerjaan tidak lama (2 jam) • Tanah T.03 Jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong yang telah dibebaskan tetap digunakan • Ketika telah dioperasikan, pemeliharaan mudah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahan untuk biaya investasi diluar yang telah dianggarkan paling besar yaitu sebesar <u>Rp. 6.000.000.000,-</u> • Tidak terlihat baik dari segi estetika/perencanaan

E. Kesimpulan

Berdasarkan kajian teknis di atas serta perbandingan dari sisi biaya maka diusulkan opsi/alternatif jalur SUTT 150 kV Jeranjang – Sekotong yaitu *crossing* menggunakan *gantry* tambahan dengan pertimbangan :

1. Pekerjaan paling mudah dilaksanakan dibanding 2 opsi lain dan ketika telah dioperasikan mudah dalam pemeliharannya
2. Tidak memerlukan pemadaman PLTU 2 NTB yang cukup lama yang dapat berakibat PLN kehilangan kesempatan penjualan listrik. Dapat juga diskenariokan untuk *jumper busbar dengan manuver busbar (on load transfer)* sehingga kemungkinan tidak diperlukan pemadaman.
3. Tambahan untuk biaya investasi diluar yang telah dianggarkan paling kecil dibanding 2 opsi lain = **Rp. 3.407.672.394,- < Rp. 3.919.028.142,- < Rp. 6.000.000.000,-**

Daftar Pustaka

PT PLN (Persero) Unit Induk Wilayah Nusa Tenggara Barat, 2019. Kajian Kelayakan Proyek Pembangunan Transmisi 150 kV Jeranjang – Sekotong dan Gardu Induk 150/20 kV Kapasitas 30 MVA di Sistem Lombok. Mataram.

Indonesia, 2021. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero). Jakarta.

PT PLN (Persero), 2022. Suplemen Kajian Kelayakan Proyek Pembangunan Transmisi 150 kV Jeranjang – Sekotong dan Gardu Induk Jeranjang Extension 2 Line Bay di Sistem Lombok. Jakarta.