

# Pembangunan Gardu Induk 150 kV Lautan Baja Indonesia

Christian Andreas Oktaviano Nainggolan\*<sup>1,2</sup>, Tajuddin Nur<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jalan Jenderal Sudirman 51 Jakarta 12930

<sup>2</sup>Siemens Energy Indonesia, Tower F, Lantai Penthouse, Jalan TB Simatupang Kavling 88 Jakarta 12520

## Article Info

## Abstract

### Article history:

Received  
June 25, 2025

Accepted  
July 22, 2025

Keywords: Construction,  
Substation, SUTT, Serang

*This engineering practice activity involves the implementation of the construction and installation of the Main Substation (GI) of PT.PLN (Persero) installed by PT. Siemens Energy Indonesia in the PT.Lautan Baja Indonesia factory area in Serang Regency, Banten. This substation is an external substation built in four bays which aims to support the optimization of electricity supply for PT. Lautan Baja Indonesia factory production and strengthen the supply of electricity in the Serang area, Banten. The substation has not been operational because it is waiting for the completion of the construction of the high-voltage overhead line (SUTT) which is the main source of electricity distribution from other substations. With this research, it is hoped that the government will immediately determine and approve the replacement compensation costs for buildings and areas owned by the community that are passed by the High Voltage Overhead Line so that the Lautan Baja Indonesia substation can operate.*

## Info Artikel

## Abstrak

### Histori Artikel:

Diserahkan:  
25 Juni 2025

Diterima:  
22 Juli 2025

Kata Kunci:  
Pembangunan, Gardu  
Induk, SUTT, Serang

Kegiatan praktek keinsinyuran ini merupakan kegiatan pelaksanaan pembangunan dan pemasangan Gardu Induk (GI) PT.PLN (Persero) yang di pasang oleh PT.Siemens Energy Indonesia di kawasan pabrik PT.Lautan Baja Indonesia di Kabupaten Serang, Banten. Gardu induk ini merupakan gardu induk pasangan luar yang dibangun sebanyak empat bay yang bertujuan mendukung pengoptimalan pasokan listrik untuk produksi pabrik PT.Lautan Baja Indonesia dan memperkuat pasokan energy listrik di daerah Serang, Banten. Gardu induk belum beroperasi dikarenakan menunggu penyelesaian pembangunan saluran udara tegangan tinggi (SUTT) yang merupakan sumber utama penyaluran energy listrik dari gardu induk lain. Dengan penelitian ini diharapkan pemerintah segera menetapkan dan mensetujui biaya kompensasi pengganti atas bangunan dan area milik masyarakat yang di lalui oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi agar gardu induk Lautan Baja Indonesia dapat beroperasi.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem Tenaga Listrik adalah sekumpulan pusat listrik dan gardu induk (pusat beban) yang satu sama lain di hubungkan oleh jaringan transmisi sehingga merupakan sebuah kesatuan interkoneksi (Djiteng Marsudi, 2006). Salah satu tujuan dibangunnya gardu induk yaitu untuk mensalurkan aliran listrik dari gardu induk lainnya ataupun dari pembangkit listrik melalui konduktor dan ditopang oleh tower transmisi, sehingga pembangunan gardu

\*Corresponding author. Christian Andreas Oktaviano Nainggolan  
Email address: [christianaon22@gmail.com](mailto:christianaon22@gmail.com)

induk memerlukan perhitungan tepat yang sesuai kebutuhan (Zainal Arifin Halim, Musdalifah dan Suci Fatmawati, 2022). Gardu Induk Lautan Baja Indonesia merupakan gardu induk jenis konvensional atau pasangan luar dimana sebagian besar komponennya ditempatkan di luar gedung, kecuali komponen kontrol, sistem proteksi dan sistem kendali serta komponen bantu lainnya, ada di dalam gedung.

Menurut Yogi Priyono Istiyono, 2020 gardu induk memegang peranan penting dalam dalam sistem distribusi tenaga listrik dan merupakan fasilitas dalam jaringan Transmisi (M.Ashof Azria Azka & Mustofa Abi Hamid, 2024). Dalam perancangan gardu induk untuk menentukan kapasitas peralatan yang akan digunakan perlu dilakukan beberapa perhitungan agar memenuhi sesuai syarat dan ketentuan (Adhitya Agung Pratomo, Lily Patras & Hans Tumaliang, (2021).

Gardu Induk yang biasanya di singkat dengan GI adalah suatu instalasi yang terdiri dari rel daya, peralatan hubung bagi, transformator daya dianalisis sebagai komponen vital dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan dari level tinggi ke level yang lebih rendah (M.Ridho, Parlin Siagian & Zuraidah Tharo, 2024).

### **1.1 Fungsi Gardu Induk**

Fungsi gardu induk menurut Setyo Harmono, Ridho Ilham Fauzi, & Tommy Kurniawan (2021) adalah sebagai berikut :

- Sebagai pusat penerimaan dan penyaluran tenaga/daya listrik sesuai dengan kebutuhan pada tegangan yang berbeda (dapat menurunkan dan menaikkan tegangan sistem sistem). Daya listrik berasal dari pembangkit listrik atau dari gardu induk lain.
- Sebagai pengukuran, pengawasan operasi serta pengamanan sistem tenaga listrik (memutus atau menyambungkan jaringan listrik).
- Sebagai pengaturan daya ke gardu induk lain yang disalurkan melalui tegangan ekstra tinggi, tegangan tinggi, dan tegangan menengah yang disalurkan melalui penyulang-penyulang gardu distribusi.(melayani beban listrik di sekitar Gardu Induk)

### **1.2 Pertimbangan Pembangunan Gardu Induk**

Beberapa Pertimbangan dalam pembangunan gardu induk menurut Yusmartato, Luthfi Parinduri & Sudaryanto, (2017) adalah :

- Kebutuhan (permintaan) beban yang meningkat, mendekati bahkan melebihi kapasitas Gardu Induk yang ada.
- Adanya perluasan daerah/wilayah atau adanya daerah/wilayah baru, yang pasti membutuhkan ketersediaan/pasokan daya listrik cukup besar.
- Adanya pembangunan infrastruktur bagi kawasan industri (industrial estate).
- Adanya permintaan khusus bagi beberapa perusahaan industri yang ingin berinvestasi dan membangun industri di suatu daerah.
- Proyeksi kebutuhan daya listrik untuk jangka waktu tertentu, sehingga perlu disiapkan gardu induk baru atau perluasan gardu induk.
- Adanya pengembangan sistem tenaga listrik secara terpadu, misalnya pembangunan pembangkit listrik – pembangkit listrik baru, sehingga perlu dilakukan perluasan sistem penyaluran (transmisi), yang tentunya dibarengi dengan pembangunan Gardu Induk baru.

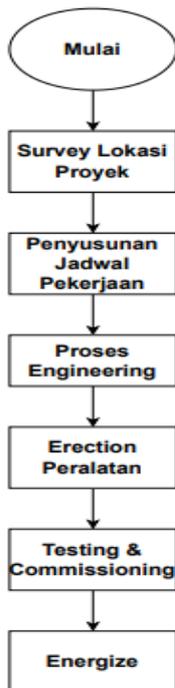
### **1.3 Lokasi Pembangunan Proyek Gardu Induk 150 kV Lautan Baja Indonesia**

Gardu Induk Lautan Baja Indonesia milik PT.PLN (Persero) merupakan gardu induk

baru yang dibangun di daerah Kabupaten Serang, Banten yang bertujuan mendukung pengoptimalan penggunaan tenaga listrik untuk kebutuhan produksi pabrik PT.Lautan Baja Indonesia. Gardu induk ini berada di dalam area kawasan pabrik PT. Lautan Baja Indonesia yang terdiri dari 2 Bay Line, 1 Bay Coupler dan 1 Bay Consumer. Sistem kelistrikan GI 150 kV LBI ini akan memotong satu sirkuit Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV antara GI Pucam II/Modern dengan GI Kopo dengan jumlah pembangunan tower baru sebanyak 14 tower dengan panjang saluran 3,72 km ke arah GI 150 kV Pucam II/Modern dan 6,28 km ke arah GI 150 kV Kopo. Selain bertujuan mendukung pengoptimalan produksi industri pabrik, pembangunan gardu induk ini juga untuk memperkuat stabilitas pasokan energy listrik khususnya untuk wilayah Serang, yang diperkirakan akan terus meningkat seiring banyaknya pembangunan perluasan industri pabrik di daerah tersebut. Saat ini pasokan listrik produksi PT.Lautan Baja Indonesia ini bersumber dari langganan listrik dari PLN dengan rating tegangan 150 kV yang skema sistem saat ini melalui Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) 20 kV yang di step up ke rating tegangan 150 kV menggunakan Trafo Mobile dan GIS Mobile sebagai peralatan pendukung sementara yang di fasilitasi oleh PT.PLN (Persero) UID Banten karena Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV yang sedang di bangun belum selesai karena terkendala belum ditetapkan dan disetujui biaya kompensasi pengganti atas bangunan dan area milik masyarakat yang di lalui oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi yang di bangun.

Gardu Induk Lautan Baja Indonesia ini juga merupakan fasilitas penting yang di bangun PT.PLN (Persero) yang bertujuan sebagai titik penyaluran dan distribusi tenaga listrik dalam pengembangan perluasan industri di daerah Serang, Banten. Penyelesaian Gardu Induk ini juga sangat bermanfaat untuk menumbuhkan kepercayaan investor dan masyarakat terhadap peran pemerintah dalam menyediakan pasokan daya listrik yang stabil guna mencapai pertumbuhan ekonomi nasional yang diharapkan. PT.Lautan Baja Indonesia juga saat ini sangat agresif dalam memperluas pengembangan produksi, yang tercermin dari sedang berjalannya pembangunan beberapa plant produksi baru di area pabrik dan telah diajukannya permintaan tambahan pasokan daya listrik yang semula kontrak berlangganan dengan PT.PLN (Persero) UID Banten sebesar 60 MVA dinaikkan menjadi 100 MVA yang bertujuan untuk memenuhi pengoptimalan produksi. Berdasarkan kondisi ini pemerintah di harapkan dapat mendukung penuh penyelesaian operasi gardu induk PT.Lautan Baja Indonesia ini dengan segera menyetujui dan mengesahkan kompensasi biaya pengganti terhadap area atau bangunan milik masyarakat yang berada di bawah atau dilalui oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV yang saat ini sedang di bangun oleh PT.PLN (Persero).

## 2. METODE PELAKSANAAN



**Gambar 1.**

Diagram alur penelitian

### 2.1 Survey Lokasi Proyek

Metode Survey Lokasi Proyek ini dilakukan secara bertahap sesuai kondisi aktual di lapangan dalam pelaksanaan kerja praktik keinsinyuran yang dilakukan peneliti di area proyek pembangunan gardu induk yang sedang di laksanakan dari divisi Grid Technologies PT.Siemens Energy Indonesia, Jobsite di kawasan pabrik PT.Lautan Baja Indonesia yang terletak di Jl. Raya Cikande Rangkasbitung No.Km 3.98, RT.10/05, Gabus, Kec. Kopo, Kabupaten Serang, Banten 42178, Indonesia. Fokus penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terkait update kemajuan progress pekerjaan di lapangan khususnya pekerjaan sipil agar dapat mempersiapkan personil kerja, alat kerja, material/peralatan yang akan di pasang serta mengalisa durasi waktu penyelesaian pekerjaan erection seluruh peralatan yang akan di pasang nantinya. Metode survey lokasi proyek ini juga biasa dilakukan oleh pelaksana pekerjaan untuk menentukan desain gambar konstruksi dan instalasi peralatan tegangan tinggi yang akan di bangun. Dengan pengambilan dokumentasi berupa foto update survey lokasi pekerjaan dan data pendukung lainnya selama penelitian diharapkan dapat memastikan target penyelesaian pekerjaan pemasangan gardu induk 150 kV dengan efektif dan tepat waktu.



**Gambar 1.**

Kondisi Awal Survey (Proses Konstruksi Pembangunan Gedung Kontrol)

## 2.2 Penyusunan Jadwal Pekerjaan

Metode penyusunan jadwal pekerjaan ini merupakan tahapan yang digunakan untuk dapat menganalisa dan memastikan durasi setiap item pekerjaan yang tertuang di dalam kontrak perjanjian kerja sama, dan memastikan estimasi pembiayaan personil kerja dan alat kerja yang dibutuhkan untuk dapat menyelesaikan proyek pembangunan dan pemasangan gardu induk tegangan tinggi bagi pelaksana pekerjaan.

## 2.3 Proses Engineering

Proses Engineering merupakan suatu tahapan dalam proses pembangunan dan pemasangan gardu induk yang bertujuan untuk menghasilkan suatu kesepakatan antara pemberi kerja yaitu PT.PLN (Persero) dengan pelaksana pekerjaan PT.Siemens Energy Indonesia agar dapat menentukan dan menyepakati spesifikasi seluruh peralatan utama sampai dengan peralatan pendukung yang akan di pasang pada proyek pembangunan dan pemasangan Gardu Induk 150 kV Lautan Baja Indonesia. Proses ini juga bertujuan untuk memastikan estimasi pembiayaan yang dibutuhkan untuk pembelian peralatan utama sampai dengan peralatan pendukung yang akan di pasang.

## 2.4 Erection Peralatan

Erection Peralatan merupakan tahapan dalam pemasangan seluruh peralatan gardu induk, mulai dari peralatan utama seperti *Gantry*, *Busbar*, *Cross Bar*, *Steel Support*, *Lightning Arrester*, *Circuit Breaker*, *Current Transformer*, *Capacitive Voltage Transformer*, *Disconnecting Switch*, *Disconnecting Switch With Earthing*, peralatan kontrol hingga peralatan proteksi yang dipasang di dalam gedung kontrol agar memudahkan dan mengamankan personil operator dalam pelaksanaan pengoperasian gardu induk.



**Gambar 2.**

Proses Erection Peralatan Utama Gardu Induk

## 2.5 Testing & Commissioning

*Testing & Commissioning* merupakan tahapan pengujian pada suatu rangkaian pembangunan dan pemasangan gardu induk untuk memastikan seluruh peralatan aman dan handal sebelum di operasikan/diberi tegangan. Pada tahapan ini pemilik kerja akan menugaskan suatu lembaga inspeksi yang bertugas sebagai inspektur dalam melakukan pengujian yang bertujuan untuk memastikan seluruh peralatan utama, kontrol, proteksi dan peralatan pendukung lainnya yang telah di pasang, agar dapat berfungsi dan beroperasi dengan baik dan handal. Lembaga inspeksi ini merupakan perwakilan dari Kementerian ESDM yang bertugas sebagai inspektur untuk melakukan inspeksi visual dan pengujian pada masing-masing peralatan gardu induk yang telah terpasang dan berwenang untuk menerbitkan surat Rekomendasi Laik Bertegangan (RLB) yang merupakan syarat agar suatu instalasi peralatan tegangan tinggi dapat dioperasikan. Surat Rekomendasi Laik Bertegangan (RLB) ini juga merupakan dokumen yang penting bagi pelaksana pekerjaan untuk menyelesaikan perjanjian kontrak kerja dan serah terima peralatan kepada pemilik kerja.

## 2.6 Energize

Energize merupakan tahapan akhir dalam proses pengoperasian seluruh peralatan pemasangan Gardu Induk baru yang sudah terpasang dan sudah di uji. Energize adalah proses pengoperasian peralatan tegangan tinggi dengan percobaan pemberian tegangan yang otoritas pengoperasiannya hanya dilakukan oleh PT.PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B).



**Gambar 3.**

Tahapan Proses Testing & Commissioning Gardu Induk

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan Gardu Induk ini sebagai salah satu upaya meningkatkan pelayanan bagi masyarakat guna mencukupi kebutuhan tenaga listrik di wilayah tersebut. Dengan terpenuhinya pasokan tenaga listrik di wilayah tersebut, dapat menjadi penggerak bagi industri-industri lain di daerah tersebut agar lebih yakin dalam membangun pabrik industri baru dan ekspansi peningkatan produksi industrinya. Dengan begitu akan menciptakan banyaknya lapangan pekerjaan dan meningkatkan perekonomian di daerah sekitar.

Sebagai kontraktor pelaksana PT.Siemens Energy Indonesia menargetkan Gardu Induk 150 kV Lautan Baja Indonesia bisa beroperasi pada bulan Mei 2025. Yang mana kondisi ini tercermin dari sudah selesainya pengujian *Testing & Commissioning* pada seluruh peralatan terpasang sesuai kontrak kerja sama. Namun hingga bulan Juni 2025 ini belum dapat beroperasi dikarenakan belum diselesaikannya pekerjaan pemasangan *stringing* konduktor saluran udara tegangan tinggi antara GI 150 kV LBI menuju GI 150 kV Pucam II dan GI 150 kV Kopo yang dikarenakan terkendala oleh belum disetujui dan di sahkannya ketetapan nilai kompensasi pengganti kepada masyarakat atas bangunan atau benda milik masyarakat yang akan di lalui oleh saluran udara tegangan tinggi yang akan di bangun.

Diharapkan dengan segera di tetapkannya nilai kompensasi terhadap ruang bebas dan jarak bebas minimum Jaringan Transmisi Tenaga Listrik oleh pemerintah dapat mendorong segera selesainya pemasangan *stringing* konduktor pada Saluran Udara Tegangan Tinggi tersebut yang mana sumber daya listrik gardu induk Lautan Baja Indonesia ini sangat bergantung kepada penyelesaian saluran udara tegangan tinggi ini.

**Tabel 1.**  
Status Fisik Kemajuan Pekerjaan

No	Bulan	Kelompok Jenis Pekerjaan	Bobot Progress Pekerjaan
1	September 2024	Peralatan Utama	1. 50 %
		Peralatan Kontrol	2. 30 %
		Peralatan Power Supply	3. 0 %
		Peralatan Proteksi	4. 0 %
2	Oktober 2024	Peralatan Utama	1. 60 %
		Peralatan Kontrol	2. 50 %
		Peralatan Power Supply	3. 20 %
		Peralatan Proteksi	4. 20 %
3	November 2024	Peralatan Utama	1. 75 %
		Peralatan Kontrol	2. 60 %
		Peralatan Power Supply	3. 40 %
		Peralatan Proteksi	4. 30 %
4	Desember 2024	Peralatan Utama	1. 80 %
		Peralatan Kontrol	2. 70 %
		Peralatan Power Supply	3. 50 %
		Peralatan Proteksi	4. 50 %
5	Januari 2025	Peralatan Utama	1. 85 %
		Peralatan Kontrol	2. 80 %
		Peralatan Power Supply	3. 60 %
		Peralatan Proteksi	4. 60 %
6	Februari 2025	Peralatan Utama	1. 90 %
		Peralatan Kontrol	2. 85 %
		Peralatan Power Supply	3. 80 %
		Peralatan Proteksi	4. 70 %
7	Maret 2025	Peralatan Utama	1. 92 %
		Peralatan Kontrol	2. 90 %
		Peralatan Power Supply	3. 85 %
		Peralatan Proteksi	4. 80 %
8	April 2025	Peralatan Utama	1. 95 %
		Peralatan Kontrol	2. 95 %
		Peralatan Power Supply	3. 90 %
		Peralatan Proteksi	4. 85 %
9	Mei 2025	Peralatan Utama	1. 98 %
		Peralatan Kontrol	2. 95 %
		Peralatan Power Supply	3. 95 %
		Peralatan Proteksi	4. 90 %
10	Juni 2025	Peralatan Utama	1. 98 %
		Peralatan Kontrol	2. 98 %
		Peralatan Power Supply	3. 98 %
		Peralatan Proteksi	4. 98 %

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada tahapan akhir dapat dituliskan kesimpulan, rekomendasi dan saran atas kegiatan praktik keinsinyuran yang dilaksanakan di PT.Siemens Energy Indonesia, jobsite Proyek

Penyambungan GI 150 kV Lautan Baja Indonesia. Dengan catatan berupa hasil dan kesimpulan dituliskan secara ringkas untuk memberikan jawaban tujuan pelaksanaan kegiatan praktik keinsinyuran.

Dari hasil analisa praktek kerja keinsinyuran ini dapat di simpulkan Gardu Induk yang di bangun oleh PT.Siemens Energy Indonesia merupakan gardu induk pemasangan luar/konvensional dengan jumlah 4 bay yang terdiri dari dua (2) *Bay Line*, satu (1) *Bay Coupler* dan satu (1) *Bay Consumer* yang bertujuan untuk mendukung PT.PLN (Persero) dalam mengoptimalkan pasokan energy listrik bagi produksi industri pabrik PT.Lautan Baja Indonesia dan juga bertujuan memperkuat pasokan energy listrik wilayah Serang. Saran dan rekomendasi dari penelitian ini adalah menghimbau pemerintah agar aktif mendukung penyelesaian proyek pembangunan dan pemasangan gardu induk ini dengan segera mengkaji, menyetujui dan mensahkan nilai kompensasi pengganti terhadap bangunan atau kompensasi biaya pengganti terhadap area atau bangunan milik masyarakat yang dilalui oleh Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV yang saat ini sedang di bangun oleh PT.PLN (Persero).

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada keluarga saya yang telah mendukung program praktek keinsinyuran yang saya lakukan, kepada dosen pembimbing dan dosen pengajar di kampus Universitas Katolik Atmajaya, kepada PT.Siemens Energy Indonesia yang memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan praktik keinsinyuran dan tentunya atasan saya langsung Bapak Herry Setiawan yang memberikan dukungan semangat dan biaya untuk melakukan praktik kerja keinsinyuran.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Adhitya Agung Pratomo, Lily Patras, Hans Tumaliang (2021). Analisa Perancangan Gardu Induk 150 kV Kabupaten Muna. *Jurnal Teknik Elektro Unsrat*, 17(2):1-10.
2. Djiteng Marsudi(2006). *Operasi Sistem Tenaga Listrik*. Penerbit Graha Ilmu
3. M.Ridho, Parlin Siagian, Zuraidah Tharo(2024). Analisis Frekuensi Gangguan Terhadap Kinerja Sistem Proteksi Gardu Induk 150 kV Siempat Rube. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3): 4345-4353.
4. M.Ashof Azria Azka, Mustofa Abi Hammid(2024). Jaringan Transmisi Gardu Induk Sekayu 150 kV. *Jupiter : Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, 2, (4): 104-116.
5. Setyo Harmono, Ridho Ilham Fauzi, Tommy Kurniawan(2021). Studi Pembangunan Saluran Transmisi 150 kV Kayu Agung – Gumawang Untuk Mengatasi Keandalan Sistem Kelistrikan Lampung. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(1): 28-36.
6. Yogi Priyono Istiyono(2020). Analisa Tekno Ekonomi Pembangunan Gardu Induk 150 kV Terotomasi Untuk Industri. *EPIC Journal of Electrical Power Instrumentation and Control*, 3(1):97.
7. Yusmartato, Luthfi Parinduri, Sudaryanto (2017). Pembangunan Gardu Induk 150 KV di Desa Parbaba Dolok Kecamatan Pangururan Kabupaten Samosir. *Journal of Electrical Technology*, 2(3): 13-17.
8. Zainal Arifin Halim, Musdalifah, Suci Fatmawati(2022). Analisis Dampak Risiko Pada Proyek Pembangunan Gardu Induk Bengo. *MACCA : Jurnal Teknik Sipil*, 7(3): 187-197.