

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan vital yang menunjang aktivitas masyarakat, perekonomian, serta pembangunan infrastruktur suatu wilayah. Oleh karena itu, ketersediaan pasokan listrik yang andal dan efisien menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kesejahteraan dan daya saing daerah. Pertumbuhan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Barito Timur dalam beberapa tahun ke depan menjadi permasalahan utama yang perlu mendapat perhatian serius dalam perencanaan sistem ketenagalistrikan. Berdasarkan data rencana penambahan daya pelanggan tegangan menengah dan pelanggan strategis di wilayah kerja ULP Tamiang Layang, terdapat potensi tambahan daya kumulatif mencapai ± 54.267 kVA pada periode 2025–2031. Kenaikan beban tersebut didominasi oleh sektor industri pertambangan dan perkebunan.

Unit Layanan Pelanggan (ULP) Tamiang Layang yang berada di bawah pengelolaan Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Kuala Kapuas merupakan ujung tombak pelayanan PLN di wilayah administratif Kabupaten Barito Timur. Namun demikian, hingga saat ini Kabupaten Barito Timur tercatat sebagai satu-satunya kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah yang belum memiliki gardu induk sendiri. Kondisi ini menyebabkan pasokan listrik ke ULP Tamiang Layang masih bergantung pada GI Amuntai yang berjarak sekitar 46 km, dengan beban rata-rata sistem mencapai 6 MW.

Ketergantungan terhadap GI Amuntai menimbulkan beberapa permasalahan teknis, antara lain meningkatnya rugi-rugi daya pada jaringan distribusi serta terjadinya penurunan profil tegangan, yang berimplikasi pada berkurangnya keandalan sistem distribusi 20 kV. Keterbatasan infrastruktur ini berpotensi menghambat pertumbuhan ekonomi dan pembangunan di Kabupaten Barito Timur, mengingat ketersediaan energi listrik yang stabil menjadi prasyarat bagi perkembangan sektor industri, perdagangan, maupun layanan publik.

Dalam dokumen Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025–2034, pembangunan Gardu Induk Tamiang Layang direncanakan akan terealisasi pada

tahun 2030. Dalam perencanaan tersebut, GI Tamiang Layang akan terintegrasi dengan jaringan transmisi yang menghubungkan Gardu Induk Buntok dan Gardu Induk Amuntai sebagai bagian dari sistem interkoneksi Kalimantan. Skema ini dirancang untuk menyediakan sumber pasokan yang lebih andal serta memiliki kapasitas yang memadai dalam mendukung pertumbuhan beban di Kabupaten Barito Timur. Melalui integrasi tersebut, GI Tamiang Layang direncanakan berfungsi sebagai titik suplai baru yang lebih dekat dengan pusat beban, sehingga dapat memperpendek jalur penyaluran pada jaringan distribusi 20 kV. Kondisi ini secara teknis akan menurunkan arus pada penyulang eksisting, mengurangi rugi-rugi daya, serta memperbaiki profil tegangan pada sisi pelanggan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini disusun untuk menganalisis urgensi pembangunan Gardu Induk Tamiang Layang ditinjau dari aspek teknis maupun finansial. Analisis teknis dilakukan untuk mengevaluasi perubahan profil tegangan, rugi-rugi daya, serta indeks keandalan sebelum dan sesudah pembangunan GI dengan bantuan perangkat lunak PSS Sincal 21.0. Sementara itu, analisis finansial bertujuan untuk menilai kelayakan investasi melalui pendekatan biaya dan manfaat. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan infrastruktur ketenagalistrikan di Kabupaten Barito Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut rumusan masalah yang menjadi fokus pembahasan :

1. Bagaimana kondisi sistem kelistrikan ULP Tamiang Layang terkait rugi-rugi daya, profil tegangan, dan keandalan sistem?
2. Bagaimana pengaruh pembangunan GI Tamiang Layang terhadap efisiensi penyaluran energi, profil tegangan, dan keandalan jaringan distribusi berdasarkan simulasi PSS Sincal 21.0?
3. Bagaimana hasil analisis teknis dengan simulasi PSS Sincal 21.0 serta kajian finansial menunjukkan efektivitas pembangunan GI Tamiang Layang terhadap efisiensi penyaluran energi dan keandalan sistem kelistrikan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem kelistrikan ULP Tamiang Layang yang masih disuplai dari GI Amuntai, dengan fokus pada rugi-rugi daya, profil tegangan, dan tingkat keandalan sistem distribusi.
2. Mengevaluasi pengaruh pembangunan GI Tamiang Layang terhadap peningkatan efisiensi penyaluran energi, perbaikan profil tegangan, serta penguatan keandalan jaringan distribusi.
3. Melakukan analisis teknis menggunakan perangkat lunak PSS Sincal 21.0 serta kajian finansial untuk menilai efektivitas dan kelayakan pembangunan GI Tamiang Layang dalam meningkatkan efisiensi penyaluran energi dan keandalan sistem kelistrikan.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik elektro, khususnya terkait analisis teknis dan finansial pembangunan gardu induk.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji topik serupa mengenai perencanaan dan pengembangan infrastruktur kelistrikan berbasis kajian teknis serta kelayakan finansial.
3. Memberikan gambaran empiris mengenai penerapan perangkat lunak PSS Sincal 21.0 dalam simulasi sistem tenaga listrik pada studi perencanaan gardu induk.
4. Menjadi bahan pertimbangan bagi PLN dan pemangku kepentingan terkait dalam merencanakan pembangunan GI Tamiang Layang guna meningkatkan efisiensi penyaluran energi dan keandalan sistem distribusi.
5. Memberikan dasar analisis teknis maupun finansial dalam pengambilan keputusan strategis terkait investasi pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan di Kabupaten Barito Timur.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Analisis hanya difokuskan pada sistem kelistrikan di ULP Tamiang Layang yang saat ini disuplai dari GI Amuntai.
2. Parameter teknis yang dianalisis meliputi rugi-rugi daya, profil tegangan, dan indeks keandalan jaringan distribusi 20 kV.
3. Simulasi sistem tenaga dilakukan menggunakan perangkat lunak PSS Sincal 21.0 sebagai alat bantu untuk memodelkan kondisi eksisting dan skenario pembangunan GI Tamiang Layang.
4. Kajian finansial hanya mencakup analisis efisiensi operasi distribusi dari pembangunan gardu induk.
5. Analisis tidak mencakup aspek kebijakan tarif listrik secara nasional maupun variabel ekonomi makro yang berada di luar kendali PLN.
6. Penelitian difokuskan pada wilayah pelayanan ULP Tamiang Layang di Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.

1.6 Kebaharuan

Penelitian mengenai pembangunan gardu induk pada umumnya telah banyak dilakukan, baik yang menitikberatkan pada analisis teknis terkait rugi-rugi daya, profil tegangan, maupun keandalan sistem, maupun yang fokus pada aspek kelayakan finansial investasi infrastruktur ketenagalistrikan. Namun, penelitian ini memiliki beberapa kebaharuan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, yaitu:

1. Penelitian ini berfokus pada pembangunan Gardu Induk Tamiang Layang, yang hingga saat ini Kabupaten Barito Timur merupakan satu-satunya kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah yang belum memiliki gardu induk. Fokus ini menjadikan penelitian lebih kontekstual dan relevan terhadap kebutuhan daerah.
2. Penelitian ini tidak hanya mengkaji aspek teknis berupa rugi-rugi daya, profil tegangan, dan keandalan sistem distribusi menggunakan perangkat lunak PSS® Sincal 21.0, tetapi juga menggabungkannya dengan analisis finansial. Pendekatan terintegrasi ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai urgensi dan kelayakan pembangunan GI Tamiang Layang.

3. Keterkaitan dengan Rencana Strategis Nasional, Pembangunan GI Tamiang Layang merupakan program yang tercantum dalam dokumen Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2025–2034. Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dalam memberikan kontribusi akademis yang sejalan dengan arah kebijakan ketenagalistrikan nasional.