

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem transmisi tenaga listrik merupakan infrastruktur vital dalam proses penyaluran energi listrik dari pusat pembangkit menuju pusat beban. Keandalan jaringan transmisi sangat menentukan kontinuitas suplai listrik kepada pelanggan, sehingga setiap gangguan yang terjadi pada saluran transmisi dapat menurunkan kestabilan sistem tenaga listrik secara keseluruhan. Oleh karena itu, penerapan pemeliharaan dan proteksi yang tepat menjadi aspek penting dalam menjaga keandalan serta integritas sistem kelistrikan nasional [1].

Salah satu gangguan eksternal yang sering terjadi pada jaringan transmisi adalah gangguan akibat aktivitas hewan, seperti burung, ular, maupun monyet. Aktivitas hewan pada konduktor atau isolator dapat memicu gangguan hubung singkat (*short circuit*), loncatan listrik (*flashover*), hingga kerusakan isolator apabila menyentuh bagian bertegangan. Kondisi ini dapat menyebabkan pemadaman sementara dan meningkatkan risiko gangguan berulang yang berdampak pada keandalan sistem, meningkatnya indeks gangguan, serta menimbulkan biaya operasional tambahan akibat tindakan pemulihan dan pemeliharaan [2].

Permasalahan serupa juga ditemukan pada jaringan transmisi 150 kV di wilayah kerja ULTG Baturaja. Beberapa lintasan transmisi melintasi area persawahan, perkebunan, serta habitat satwa sehingga potensi gangguan eksternal relatif tinggi. Upaya proteksi konvensional yang telah diterapkan pada isolator belum sepenuhnya mampu mengurangi gangguan akibat kontak hewan dengan komponen bertegangan, sehingga diperlukan bentuk proteksi tambahan yang lebih efektif.

Sebagai penguatan proteksi mekanis, salah satu metode yang diterapkan adalah pemasangan Topi Pelindung Isolator (Topskor) pada rangkaian isolator. Topskor berfungsi sebagai penghalang fisik untuk mencegah hewan memanjat atau menyentuh bagian bertegangan pada struktur isolator, sehingga diharapkan dapat menurunkan potensi gangguan eksternal pada jaringan transmisi. Namun, pada implementasinya, pemasangan Topskor

dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu pekerjaan **offline** dengan pemadaman, dan pekerjaan **online** tanpa pemadaman melalui metode PDKB.

Pelaksanaan pekerjaan pemasangan Topskor secara **offline** berpotensi menimbulkan dampak operasional berupa hilangnya energi listrik yang tidak tersalurkan (*Energy Not Supplied/ENS*) selama durasi pemadaman. Kondisi ini dapat berdampak pada kerugian finansial serta menurunkan tingkat keandalan pelayanan penyaluran tenaga listrik. Oleh karena itu, diperlukan analisis mengenai durasi pemadaman dan besarnya ENS akibat pekerjaan offline pemasangan Topskor, sehingga dapat diketahui sejauh mana dampak ekonominya terhadap operasi sistem transmisi 150 kV.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berjudul “Pengaruh Keandalan Pemasangan Topskor Metode Offline pada Jaringan Transmisi 150 kV di ULTG Baturaja” dilakukan untuk mengevaluasi dampak pemadaman akibat pekerjaan offline pemasangan Topskor melalui analisis durasi pemadaman, estimasi ENS, serta perhitungan biaya kerugian energi tidak tersalurkan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi PLN dalam menentukan metode pekerjaan yang lebih efektif dan efisien, termasuk sebagai dasar pertimbangan penggunaan metode online (PDKB) guna meminimalkan kerugian akibat pemadaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana durasi pemadaman (offline) yang terjadi selama pekerjaan pemasangan Topskor pada jaringan transmisi 150 kV di ULTG Baturaja ?
2. Berapa besar energi tidak tersalurkan (*Energy Not Supplied/ENS*) yang timbul akibat pemadaman offline pada pekerjaan pemasangan Topskor ?
3. Berapa estimasi kerugian biaya energi listrik akibat ENS yang terjadi selama pemadaman offline pemasangan Topskor ?

4. Bagaimana rekomendasi metode pekerjaan yang lebih efektif untuk meminimalkan ENS dan kerugian biaya, khususnya melalui alternatif metode online (PDKB) dibandingkan metode offline?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan durasi pemadaman (offline) selama pekerjaan pemasangan Topskor pada jaringan transmisi 150 kV di ULTG Baturaja berdasarkan data logsheet operasi.
2. Menghitung besarnya energi tidak tersalurkan (ENS) akibat pemadaman offline pemasangan Topskor.
3. Menganalisis estimasi kerugian biaya energi listrik yang ditimbulkan akibat ENS selama pemadaman offline pemasangan Topskor.
4. Menyusun rekomendasi metode pekerjaan yang lebih efektif dalam meningkatkan keandalan operasional dan menekan kerugian biaya, melalui penerapan metode online (PDKB) sebagai alternatif terhadap metode offline.

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran teknis mengenai dampak pemadaman pekerjaan offline pada pemasangan Topskor terhadap operasi sistem transmisi 150 kV di ULTG Baturaja, khususnya dari sisi durasi padam dan kondisi pembebanan.
2. Menjadi dasar analisis bagi pihak terkait dalam mengetahui besarnya energi tidak tersalurkan (ENS) akibat pemadaman selama pekerjaan pemasangan Topskor secara offline.
3. Memberikan informasi kuantitatif berupa estimasi kerugian biaya energi listrik yang timbul akibat ENS, sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi efisiensi operasional pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan.

4. Menjadi referensi dalam penyusunan rekomendasi metode pekerjaan yang lebih efektif, khususnya penerapan metode online menggunakan PDKB, guna meminimalkan durasi padam, ENS, dan kerugian biaya..

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada pekerjaan pemasangan Topskor pada jaringan transmisi 150 kV di wilayah kerja ULTG Baturaja.
2. Analisis dilakukan untuk menentukan durasi pemadaman pekerjaan offline, serta menghitung energi tidak tersalurkan (ENS) akibat pemadaman tersebut.
3. Perhitungan ENS dilakukan menggunakan parameter tegangan rata-rata (kV), arus rata-rata (A), nilai faktor daya ($\cos \phi$) yang ditetapkan, serta durasi padam (jam) sesuai hasil penentuan dari logsheet.
4. Estimasi kerugian biaya dihitung berdasarkan nilai ENS dan tarif energi listrik yang digunakan sebagai acuan perhitungan dalam penelitian.
5. Penelitian ini tidak membahas detail desain mekanik Topskor maupun kajian material/perancangan peralatan PDKB, melainkan berfokus pada analisis dampak operasional dan ekonomi akibat pemadaman serta rekomendasi metode kerja.