

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak ETAP 19.0.1 dan perhitungan manual yang telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh Beban Terhadap Rugi-Rugi Daya terdapat korelasi positif antara besarnya beban dengan rugi-rugi daya (*power losses*) pada sistem. Pada kondisi Waktu Beban Puncak (WBP), rugi-rugi daya mengalami kenaikan signifikan sebesar 62,58% (berdasarkan simulasi ETAP) dibandingkan pada kondisi Luar Waktu Beban Puncak (LWBP). Hal ini membuktikan bahwa peningkatan arus beban (I) menyebabkan rugi-rugi teknis meningkat secara kuadratik mengikuti hukum $P \text{ loss} = I^2 \cdot R$.
2. Akurasi Metode Analisis, Hasil simulasi ETAP 19.0.1 memberikan nilai rugi-rugi daya yang lebih besar (78,3 kW pada LWBP dan 127,3 kW pada WBP) dibandingkan dengan perhitungan manual (34,97 kW dan 66,39 kW). Perbedaan ini menghasilkan rata-rata deviasi sebesar 51,53%. Deviasi ini menunjukkan bahwa simulasi ETAP lebih komprehensif dalam memperhitungkan variabel teknis seperti jatuh tegangan di setiap *bus*, pengaruh suhu terhadap resistansi penghantar, serta ketidakseimbangan beban yang seringkali terabaikan dalam perhitungan rumus manual sederhana.
3. Kondisi Operasional Sistem, Meskipun terdapat perbedaan magnitudo antara kedua metode, tren kenaikan *losses* menunjukkan pola yang konsisten. Hasil simulasi ETAP direkomendasikan sebagai acuan utama dalam perencanaan pengembangan sistem karena mampu merepresentasikan kondisi jaringan yang lebih mendekati keadaan riil di lapangan (*real-time operation*).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja jaringan distribusi 20 kV PT PLN (Persero) ULP Kotanopan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan evaluasi dan penanganan pada gardu-gardu distribusi yang memiliki tegangan mendekati atau berada di bawah batas standar, khususnya gardu yang terletak di ujung feeder.
2. Perlu diperhatikan pembebanan pada trafo supaya tidak terjadi ketidakseimbangan beban yang mengakibatkan Losses daya dan mengakibatkan kerugian kepada PLN.
3. Penggunaan penghantar dengan luas penampang yang lebih besar pada ruas saluran tertentu dapat menjadi solusi untuk menurunkan nilai resistansi, sehingga rugi-rugi daya aktif dan penurunan tegangan dapat diminimalkan.