

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern sekarang ini, listrik telah berevolusi menjadi seperti kebutuhan primer umat manusia, karena banyak dari kegiatan sehari-hari dan alat-alat penunjang kehidupan menggunakan energi listrik. PT. PLN yang merupakan salah satu perusahaan terbesar jasa penyedia layanan energi listrik terus berupaya memberikan pelayanan distribusi energi listrik ke semua masyarakat secara merata. Proses sistem tenaga listrik dimulai dari pembangkit listrik dimana memanfaatkan energi mekanik yang diubah menjadi energi listrik, kemudian akan disalurkan melalui jaringan transmisi yang umumnya 150 kV-750 kV. Setelah itu listrik akan diturunkan menjadi 20 kV-220 V untuk disalurkan ke pelanggan melalui jaringan distribusi.

Dalam sistem jaringan distribusi, salah satu peralatan yang digunakan adalah Transformator Distribusi 3 Fasa. Trafo distribusi ini berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 20 kV menjadi 220 V sehingga tegangan tersebut dapat dipakai oleh pelanggan pada jaringan tegangan rendah seperti rumah tangga, lampu jalan, sekolah, dan lain-lain.

Pada jaringan distribusi tegangan menengah area Yogyakarta menggunakan sistem jaringan 4 kawat yaitu kabel fasa R, fasa S, fasa T dan Netral, kemudian di salurkan lagi ke jaringan distribusi tegangan rendah dengan 2 kabel yaitu salah satu kabel fasa (R, S atau T) dan Netral. Setelah itu akan mendistribusikan listrik ke pelanggan/beban satu fasa. Dengan jenis beban, jumlah daya dan waktu pemakaian beban yang berbeda - beda pada setiap pelanggan, akan menyebabkan ketidakseimbangan beban antar fasa. Ketidakseimbangan beban terjadi dikarenakan fasa R, S dan T tidak sama tegangan atau arusnya, jika ketiga fasa tersebut bebannya sama, maka arus pada kawat netral (N) akan sama dengan nol, akan tetapi bila arus atau tegangan pada

ketiga fasa R, S dan T tidak sama maka akan timbul arus pada netral. Hal ini akan menimbulkan rugi - rugi daya (*losses*) akibat adanya arus netral.

Rugi – rugi daya (*losses*) merupakan suatu kerugian energi yang diakibatkan masalah teknis dan non teknis. Untuk masalah teknis penyebabnya ialah adanya impedansi pada peralatan penyaluran transmisi maupun distribusi sehingga terjadi hilangnya energi yang berupa panas, selain itu juga disebabkan ketidakseimbangan beban pada tiap fasa yang mengakibatkan adanya arus netral yang menimbulkan rugi – rugi netral. Sedangkan rugi – rugi non teknis adalah hilangnya energi akibat pemakaian yang tidak sah seperti pencurian listrik. Ketidakseimbangan beban yang sangat besar dapat menyebabkan nilai arus netral dan rugi – rugi daya yang semakin besar maka akan mengakibatkan kerugian yang semakin besar pula atau dapat dikatakan sebagai pemborosan dimana hal ini bertentangan dengan firman Allah SWT dalam surat Al-Isra’ ayat 26 – 27 “*Dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros. Sesungguhnya orang-orang yang pemboros itu adalah saudara setan.*”

Pada jaringan distribusi rayon bantul, suplai daya berasal dari gardu induk bantul, dimana memiliki 3 transformator daya dengan 18 penyulang (*feeder*). Pada salah satu *feeder* pada gardu induk bantul yaitu *feeder* BNL 14 dimana *feeder* tersebut mensuplai listrik ke daerah wonolelo, cinomati, dlingo dan sekitarnya, pernah mengalami trip pada jaringan yang diakibatkan arus netral yang melewati batas setingan relay proteksi. Hal tersebut terjadi dikarenakan ketidakseimbangan beban yang terjadi terlalu tinggi.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul “**Analisis Rugi – Rugi Daya (*Losses*) Akibat Ketidakseimbangan Beban Pada Jaringan Distribusi 20 kV Rayon Bantul**”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Berapa rugi – rugi daya yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul?
2. Berapa kerugian finansial yang dialami oleh PLN karena rugi – rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul?
3. Bagaimana cara menghitung nilai beban fasa yang perlu dipindahkan agar beban fasa menjadi seimbang?

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian tidak keluar dari objek yang diteliti, maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem kelistrikan yang menjadi objek penelitian adalah sistem jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul
2. Hanya membahas rugi – rugi daya (*losses*) yang diakibatkan adanya ketidakseimbangan beban.
3. Perhitungan rugi – rugi daya menggunakan arus yang mengalir pada penghantar netral dengan asumsi terdapat kabel netral di sepanjang jaringan dan mengabaikan arus yang mengalir pada kawat pentanahan
4. Tidak membahas tentang koordinasi peralatan proteksi.
5. Menyeimbangkan beban fasa dilakukan dengan perhitungan.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas ada beberapa tujuan penulis melakukan penelitian tersebut yaitu untuk :

1. Mengetahui besarnya nilai rugi – rugi daya (*losses*) yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul.
2. Mengetahui kerugian finansial yang dialami oleh PLN yang diakibatkan oleh ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul
3. Mengetahui besarnya nilai – nilai beban fasa yang perlu dipindahkan untuk mencapai keseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul

1.5 Manfaat

Ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini baik bagi peneliti sendiri, mahasiswa, lembaga/perusahaan dan pihak lain antara lain :

1. Memberikan informasi besar nilai rugi – rugi daya dan kerugian finansial yang diakibatkan ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV Rayon Bantul yang dialami oleh PT PLN (persero) APJ Yogyakarta.
2. Memberikan referensi cara menghitung nilai rugi – rugi daya dan kerugian finansial akibat ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi 20 kV bagi mahasiswa, dosen dan akademisi lainnya.
3. Memberi masukan bagi PT PLN (Persero) APJ Yogyakarta tentang nilai beban – beban fasa yang perlu dipindahkan agar mencapai keseimbangan beban.

1.6 Sistematis Penulisan

Untuk memudahkan dalam penulisan, maka penulis menyusun laporan tugas akhir ini dalam 5 bab berdasarkan sistematik sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dan landasan teori yaitu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan teori yang berhubungan dan mendukung penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yaitu tempat penelitian, alat yang digunakan selama penelitian, sistematika, analisis dan jadwal penelitian.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Pembahasan yaitu tentang analisa dari masalah yang diangkat dengan menggunakan teori – teori yang berhubungan serta hasil dari analisa tersebut.

5. BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan oleh penulis bagi pihak – pihak yang berhubungan dengan masalah yang diangkat