

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan industri hulu yang jauh dari pusat pembangkitan atau distribusi dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Kondisi ini membuat PKS harus menyediakan pusat pembangkitan sendiri untuk kebutuhan pengolahan stasiun pendukung PKS, dan kebutuhan domestik. Pembangkitan daya listrik di pabrik sawit dihasilkan dari genset dan turbin uap. Untuk membangkitkan daya listrik dari genset memerlukan solar sebagai bahan bakar. Sedangkan untuk membangkitkan daya listrik dari alternator, memerlukan uap atau *steam* yang dihasilkan oleh *boiler* untuk menggerakkan sudu-sudu turbin, sehingga terjadinya perubahan energi dari energi mekanik menjadi listrik.

Energi listrik yang dihasilkan dari genset atau alternator akan masuk ke *Main Switch Board* (MSB). *Main Switch Board* ini terhubung menjadi satu dengan *Main Distribution Board* (MDB) yang dilengkapi dengan pengaman berupa OCR (*Over Current Relay*), UVR (*Under Voltage Relay*), EFR (*Earth Fault Relay*), RPR (*Reverse Power Relay*) dan *capasitor bank* untuk mengurangi faktor-faktor kehilangan daya dan menaikkan nilai $\cos \phi$. Di panel MDB ini seluruh kebutuhan listrik di PKS didistribusikan ke masing-masing beban baik stasiun proses, penerangan, dan bangunan pendukung PKS seperti kantor, musholla, domestik, dsb.

Sistem distribusi tenaga listrik untuk beban yang letaknya jauh dari sumber seperti waduk, kolam limbah maupun perumahan karyawan dan *staff*, maka diperlukan pemasangan transformator *step up* yang berfungsi menaikkan tegangan AC, sedangkan untuk transformator *step down* digunakan menurunkan tegangan AC. Transformator *step up* terletak di lokasi pabrik sedangkan transformator *step down* terletak di luar area pabrik (waduk, kolam limbah, perumahan karyawan dan perumahan *staff*).

Penyediaan tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik. Untuk itu, terjadi pembagian beban - beban yang pada awalnya merata, tetapi karena ketidakserempakan waktu penyalan beban - beban tersebut maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Ketidakseimbangan beban antara tiap-tiap fasa (fasa R, fasa S, dan fasa T) inilah yang menyebabkan mengalirnya arus di penghantar netral transformator (Setiadji, Machmudsyah, & Isnanto, 2006). Seperti yang telah di uraikan pada alinea sebelumnya bahwa transformator yang ada di PKS adalah transformator *step up* dan *step down*. Objek yang akan di teliti adalah transformator *step down* yang terletak di perumahan karyawan. Waktu penelitian yang terjadi di TLTM yaitu saat listrik mulai dihidupkan ke perumahan karyawan pukul 18.00 WITA.

Berdasarkan pemaparan di atas diperlukan upaya untuk mengatasi ketidakseimbangan di transformator distribusi perumahan karyawan, salah satunya dengan cara penyeimbangan sistem 3 fasa. Untuk itu penulis mengangkat topik tugas akhir yang berjudul “Skenario Transposisi Sistem 3 Fasa Untuk Mengatasi Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Tanah Laut Mill”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar ketidakseimbangan beban pada tiap fasa pada transformator distribusi perumahan karyawan di Tanah Laut *Mill*?
2. Seberapa besar *losses* yang terjadi akibat ketidakseimbangan beban dan seberapa besar *losses* yang terjadi dengan adanya arus netral pada transformator distribusi perumahan karyawan di Tanah Laut *Mill*?
3. Bagaimana cara penyeimbangan sistem 3 fasa pada transformator distribusi perumahan karyawan di Tanah Laut *Mill*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar ketidakseimbangan beban pada tiap fasa pada transformator distribusi perumahan karyawan.
2. Mengetahui besar *losses* yang terjadi akibat ketidakseimbangan beban dan besar *losses* yang terjadi dengan adanya arus netral pada transformator distribusi perumahan karyawan.
3. Mengetahui cara penyeimbangan sistem 3 fasa pada transformator distribusi perumahan karyawan di Tanah Laut *Mill*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar ketidakseimbangan beban pada tiap fasa pada transformator distribusi perumahan karyawan. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Penelitian berfokus pada pengukuran besar ketidakseimbangan beban pada tiap fasa serta menghitung *losses* pada arus netral transformator distribusi perumahan karyawan.
- b. Penelitian ini hanya berfokus pada transformator distribusi yang dipakai pada perumahan karyawan.
- c. Pengukuran *arus grounding* di lakukan hanya pada panel distribusi.
- d. Penelitian dilakukan di Tanah Laut *Mill* (TLTM), Kalimantan Selatan.

1.5 Manfaat

Melalui penelitian ini manfaat yang ingin diperoleh adalah:

1. Bagi Perusahaan
Sebagai informasi mengenai keadaan masing-masing fasa dan besar ketidakseimbangan beban yang terjadi di transformator distribusi perumahan karyawan serta solusi yaitu penyeimbangan beban.
2. Bagi Institusi

Sebagai bahan bacaan di perpustakaan dan memberi informasi kepada pembaca yang ingin mengetahui perhitungan ketidakseimbangan beban di transformator distribusi perumahan karyawan dan cara penyeimbangan beban tersebut.

3. Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan dan pengalaman langsung mengenai perhitungan ketidakseimbangan beban di transformator distribusi dan cara penyeimbangan beban.

1.6 Sistematika

Sistematika merupakan kerangka laporan kajian secara umum yang menggambarkan isi kajian. Secara garis besar sistematika penulisan dalam studi kajian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan merupakan dasar kajian dan pemikiran awal kajian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini mencakup dasar-dasar teori mengenai sistem penyaluran energi, transformator, sistem 3 fasa, ketidakseimbangan beban dan penyeimbangan beban.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bagian ini membahas perumusan dan metode mengenai waktu dan tempat penelitian, objek penelitian, serta tahapan penelitian.

BAB 4 KAJIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mengkaji data dari perhitungan ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan *losses* serta membahas tentang penyeimbangan beban berupa skenario pada transformator distribusi di Tanah Laut *Mill*.

BAB 5 PENUTUP

Bagian ini berisikan kesimpulan dari hasil perhitungan ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi serta upaya penyeimbangan beban yang dilakukan dan saran yang bisa diberikan.