

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Listrik menjadi salah satu energi yang sangat dibutuhkan pada kondisi saat ini. Dikarenakan Listrik memiliki peran penting dalam membantu manusia, mulai dari kehidupan sehari-hari hingga kebutuhan industri. Hal ini dikarenakan tenaga listrik mudah buat ditransportasikan serta dikonversikan ke dalam bentuk tenaga yang lain. Ketersediaan tenaga listrik yang stabil serta kontinyu merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik (Setiadji, et al., 2006). PT.PLN (Persero) merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang mempunyai peranan penting dalam pendistribusian listrik di Indonesia. Untuk mempermudah dalam pendistribusian tenaga listrik, PT.PLN (Persero) mempunyai Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) dengan membagi menjadi tujuh regional.

Sistem kelistrikan yang ada di Indonesia menurut RUPTL 2018-2027 dibagi menjadi tujuh regional sesuai organisasi PLN, yaitu Sumatera, Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, Kalimantan, Maluku dan Papua. Pada regional Sumatera dengan wilayah yang meliputi wilayah Aceh, Sumatera Selatan-Jambi-Bengkulu (S2JB), Sumatera Barat, Riau dan Kepri, Lampung, dan Bangka-Belitung. (PLN, 2018)

Sistem kelistrikan Jambi terkoneksi melalui jaringan transmisi sistem Sumatera Selatan, Jambi serta Bengkulu (S2JB) dengan 5 Gardu Induk (GI) yaitu GI Aur Duri, GI Payo Selincih, GI Muara Bulian, GI Muara Bungo, GI Bangko serta GI Sei Gelam. Dengan pembangkit listrik yang ada di Jambi berupa PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) Payo Selincih, PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas) Batanghari dan PLTMG (Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas) Sei Gelam.

Pada penyaluran listrik melalui jaringan transmisi ataupun distribusi, transformator merupakan salah satu komponen yang penting. Transformator merupakan alat listrik yang dapat mengubah tenaga listrik AC pada satu frekuensi dan level tegangan ke daya AC pada frekuensi dan level tegangan lainnya dengan berdasarkan prinsip induksi-elektromagnet (Saputro, 2018). Transformator berguna buat menaikkan ataupun menurunkan tegangan sesuai yang diperlukan. Pada penyaluran tenaga listrik Jaringan Tegangan Rendah (JTR), transformator yang digunakan adalah transformator distribusi tiga Fasa. Transformator distribusi berfungsi buat menurunkan tegangan sehingga bisa digunakan dengan aman oleh konsumen pada Jaringan Tegangan Rendah (JTR) seperti lampu jalan, kantor, rumah tangga, dan sebagainya.

Dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik, sering kali ditemukan pembagian beban yang tidak merata di tiap fasanya. Ketidakseimbangan beban terjadi dikarenakan waktu penyalaan beban tidak serempak, dan pengkoneksian yang tidak seimbang pada fasa R, S, T, serta pemasangan beban yang tidak merata pada setiap fasanya (Setiadji, et al., 2006). Hal ini yang menyebabkan mengalirnya arus netral pada penghantar netral transformator, arus netral tersebut menimbulkan rugi-rugi pada transformator sehingga berkurangnya kemampuan dalam melayani beban. Ketidakseimbangan beban ini dapat mempengaruhi efisiensi pada transformator.

Efisiensi transformator bisa diartikan sebagai perbandingan antara daya listrik yang keluar (*output*) dengan daya listrik yang masuk (*input*) pada transformator (Saputro, 2018). Transformator tersebut yang mana besar kecilnya pembebanan transformator mempengaruhi besar kecilnya efisiensi yang dihasilkan. Efisiensi bisa juga dipengaruhi oleh rugi-rugi yang terdapat pada transformator. Rugi-rugi yang ada pada transformator berupa rugi-rugi inti serta rugi-rugi tembaga. Rugi-rugi pada transformator ini menimbulkan perbedaan antara daya masukan dan daya keluaran. Semakin besarnya rugi-rugi yang dihasilkan pada transformator maka semakin besar daya yang hilang pada transformator.

Dari pembahasan diatas, penulis mengambil tempat dilakukannya penelitian di PT. PLN (Persero) UIW S2JB UP3 kota Jambi pada Penyulang Kayu Aro. Hal ini di dasari oleh data dari hasil pengukuran yang dilakukan pegawai PLN (Persero) UIW S2JB pada WBP mengalami ketidakseimbangan beban pada transformator dengan kode JA 0771, yang mana hasil dari pengukuran tersebut terdapat pada fasa R 41 A, fasa S 53 A dan fasa T 14 A, Dari data tersebut terlihat pada fasa T merupakan masalah yang bisa menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan beban. Untuk itu perlunya dilakukan penelitian guna menganalisis pengaruh beban yang tidak seimbang terhadap efisiensi transformator. Sehingga pada penelitian ini penulis mengambil judul “Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Losses pada Arus Netral dan Efisiensi Transformator Di PT. PLN (Persero) UIW S2JB UP3 kota Jambi”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari ulasan diatas, didapatkan rumusan permasalahan berupa:

1. Menganalisis pengaruh ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi di PT.PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Kota Jambi pada Penyulang Kayu Aro terhadap arus, daya dan efisiensi pada transformator?

2. Menganalisis besarnya rugi-rugi pada arus netral akibat ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi di PT.PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Kota Jambi pada Penyulang Kayu Aro?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mendapatkan pembahasan yang terarah serta tidak menyimpang dari pembahasan, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengaruh ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi terhadap arus, dan daya di PT. PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Penyulang Kayu Aro kota Jambi.
2. Pengaruh ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi terhadap efisiensi transformator di PT. PLN (Persero) UP3 Penyulang Kayu Aro kota Jambi.
3. Rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi tanpa adanya rugi inti besi dan rugi tembaga di PT.PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Penyulang Kayu Aro kota Jambi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh pada transformator akibat ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi terhadap tegangan, arus, daya, dan efisiensi di PT.PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Penyulang Kayu Aro kota Jambi.
2. Untuk menganalisis rugi-rugi daya dan efisiensi yang terjadi akibat ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi di PT.PLN (Persero) UP3 Penyulang Kayu Aro kota Jambi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah:

1. Sebagai kajian pembelajaran dalam bidang teknik elektro Universitas Jambi mengenai ketidakseimbangan beban terhadap efisiensi transformator.
2. Memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai Ketidakseimbangan beban terhadap efisiensi transformator.
3. Untuk bahan masukan PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Penyulang Kayu Aro mengenai ketidakseimbangan beban terhadap efisiensi transformator.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran untuk memahami dari sistematika penulisan tugas akhir ini yang terdiri dari bagian pendahuluan, teori

yang mendukung tentang tugas akhir ini, metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir, pengambilan data, menghitung dan menganalisis ketidakseimbangan beban dan rugi-rugi daya yang ditimbulkan serta kesimpulan dan saran yang diuraikan sebagai berikut

Bab I

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembahasan, pengukuran dan menganalisis dari teori pendukung itu antara lain tentang transformator distribusi, ketidakseimbangan beban, rugi-rugi arus netral, efisiensi transformator, dll.

Bab III

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian seperti waktu dan tempat penelitian, *flowchart* penelitian dan skema penelitian.

Bab IV

Bab ini menjelaskan tentang data, data berupa data hasil pengukuran dilapangan, data tersebut berupa data arus dan data tegangan serta lokasi penyulang yang diambil pada PT PLN (Persero) UIW S2JB UP3 Jambi, menganalisis pembebanan dan ketidakseimbangan beban, serta menghitung rugi-rugi daya yang timbul dan menganalisis efisiensi transformator.

Bab V

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil yang didapat selama penelitian serta saran-saran yang sekiranya diperlukan untuk menyempurnakan pada penelitian berikutnya.