

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini memberikan imbas yang tidak sedikit pada masyarakat dunia, termasuk masyarakat Indonesia. Penyediaan tenaga listrik yang berkecukupan berperan sangat vital pada perkembangan ekonomi daerah, yang antara lain meliputi sektor-sektor penyediaan prasarana pemukiman, fasilitas industri dan bisnis, jasa dan sektor lainnya. Penggunaan tenaga listrik pada saat ini tidak hanya digunakan untuk perusahaan-perusahaan besar, melainkan digunakan juga untuk kebutuhan masyarakat, seperti pada jasa transportasi, peralatan rumah tangga, dan lain-lain.

Sistem jaringan distribusi sendiri adalah proses penyaluran energi listrik dari pembangkit menuju Gardu Induk, setelah dari Gardu Induk lalu ke Gardu Distribusi sebelum sampai ke pelanggan[6]. Sistem distribusi tenaga listrik itu sendiri terdiri dari Jaringan Tegangan Tinggi, Jaringan Tegangan Menengah, Jaringan Tegangan Rendah.

Adanya gangguan dalam proses jaringan distribusi tidak dapat dihindarkan. Gangguan yang dibahas pada tugas akhir ini berada pada jaringan distribusi tegangan menengah.

Gangguan-gangguan yang terjadi dapat berasal dari dalam maupun luar sistem jaringan. Selain gangguan faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja PLN adalah ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi daya pada trafo.

Ketidakseimbangan beban pada transformator menyebabkan adanya rugi-rugi daya dimana arus mengalir di penghantar netral[6]. Arus netral yang mengalir di penghantar netral trafo distribusi ini dikatakan dengan rugi-rugi.

Pada dasarnya dilakukan pembagian beban yang merata, tetapi karena ketidaksamaan waktu penyalaan beban tersebut, maka menimbulkan ketidakseimbangan beban yang berdampak pada penyediaan tenaga listrik. Ketidakseimbangan beban antara fasa (fasa R, fasa S dan fasa T) menyebabkan arus mengalir dipenghantar netral trafo[4]. Untuk mengoptimalkan pembebanan daya listrik agar tidak ada daya yang hilang sia-sia.

Salah satu langkah efisiensi yang dilakukan PLN adalah menekan susut jaringan/rugi-rugi (*losses*) seminimal mungkin, baik *losses* teknik maupun non teknik. Penekanan *losses*

teknik yang dilakukan oleh PLN salah satunya adalah dengan pemeliharaan jaringan listrik semaksimal mungkin, sehingga *losses* teknik akibat jaringan dapat diminimalisir.

Pengaruh ketidakseimbangan beban pada trafo perlu dilakukan agar dapat diketahui apa yang terjadi dengan ketidaksetimbangan beban tersebut pada trafo, mengetahui berapa besar rugi-rugi yang terjadi dan diharapkan agar dapat mengantisipasi supaya ketidaksetimbangan beban tersebut bisa diminimalisir. Permasalahan yang terjadi di penyulang Guntur adalah sering terjadinya pemadam listrik. Dari pemadaman listrik ini, sangat meresahkan masyarakat baik itu pihak industri maupun pelanggan rumah tangga. Dari kejadian tersebut, peneliti mencari faktor yang menyebabkan dilakukan pemadaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dipaparkan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi daya trafo distribusi di PT PLN Distribusi Jawa Barat Dan Banten Penyulang Guntur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Analisis pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap arus netral pada trafo distribusi di PT PLN Distribusi Jawa Barat Dan Banten Penyulang Guntur.
2. Melakukan perhitungan ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi daya trafo sebagai acuan pemindahan salah satu fasa untuk meminimalisir area padam.

1.4 Batasan Masalah

Analisis masalah yang akan dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir ini dibatasi pada :

1. Analisis ini dilakukan di Gardu Induk Garut pada SUTM 20 kV penyulang Guntur.
2. Sistem distribusi yang dibahas adalah ketidakseimbangan dan rugi-rugi pada trafo akibat ketidakseimbangan beban yang terjadi pada jaringan tegangan rendah di Gardu
3. Analisis ini tidak membahas tentang kerusakan trafo yang disebabkan faktor lain.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan akan diperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga sisi akademis. Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1.1 1. Manfaat Bagi Bidang Akademis

Manfaat bagi bidang akademis adalah penelitian ini dapat dijadikan pembelajaran ilmu teknologi khususnya dalam mata kuliah konversi energi.

2. Manfaat Pada Sisi Praktis

Manfaat pada sisi praktisnya adalah untuk meningkatkan kinerja trafo dan meningkatkan pelayanan pelanggan dan membantu kinerja PLN.

1.6 Posisi Penelitian (*State of the art*)

Penelitian tugas akhir ini berada pada ranah perhitungan *losses* ketidakseimbangan beban trafo terhadap arus netral dan rugi daya trafo untuk penyulang Guntur. Maka dapat diketahui sejauh mana gangguan trafo yang digunakan pada Gardu Induk Penyulang Guntur tersebut.

Table 1.1 *State of the art* penelitian perhitungan ketidakseimbangan beban

Judul	Peneliti	Konsep Model
Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses pada Trafo Distribusi	Julius Sentosa Stiadji, Tabrani Machmudsyah, Yanuar Isnanto	Analisis ketidakseimbangan beban terhadap arus netral pada trafo distribusi di PT. PLN (Persero) Jawa Timur di siang hari dan malam hari
Pemerataan Beban Transformator Pada Saluran Distribusi Sekunder	Aprilian P Kawihing, Maickel Tuegeh, ST, MT, Lily S. Patras, ST, MT, Ir. Marthinus Pakiding, MT	Perhitungan jaringan distribusi sekunder gardu MH 40 melakukan pengukuran beban pada siang hari dan malam hari.
Analisis Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi Untuk Identifikasi Beban Lebih Dan Estimasi Rugi-Rugi Pada Jaringan Tegangan Rendah	Yoakim Simamora, Panusur S.M.L. Tobing	Menganalisis ketidakseimbangan beban transformator distribusi untuk identifikasi beban lebih dan dapat juga mengetahui besarnya rugi-rugi pada jaringan tegangan rendah akibat arus netral, trafo yang diidentifikasi 3 transformator.

Analisis Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi	MHD. Arifin Siregar	Akibat Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator pada beban awal dan beban puncak di GI Pekanbaru.
Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Dan Rugi Daya Trafo Distribusi Di PT PLN Distribusi Jawa Barat Dan Banten Penyulang Guntur	Mohammad Rizal Purnama	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral Dan Rugi Daya Trafo Distribusi Di Pemukiman Penduduk

Berdasarkan tabel 1.1 penelitian sejenis Analisis ketidakseimbangan beban terhadap arus netral pada trafo distribusi di PT. PLN (Persero) Jawa Timur menganalisis tentang ketidakseimbangan beban pada trafo tiang di siang hari dan malam hari Akibat ketidakseimbangan beban tersebut muncullah arus di netral trafo. Arus yang mengalir di netral trafo ini menyebabkan terjadinya *losses* (rugi-rugi), yaitu *losses* akibat adanya arus netral pada penghantar netral trafo dan *losses* akibat arus netral yang mengalir ke tanah pada penelitian yang dilakukan oleh Julius Sentosa Stiadji [5].

Kemudian penelitan yang dilakukan Aprilian P Kawihing dkk, yang berjudul Pemerataan beban transformator pada saluran distribusi sekunder. Penelitan tersebut melakukan perhitungan jaaringan distribusi sekunder gardu MH 40 pada jurusan 2 terjadi ketidakseimbangan beban dan yang terjadi membawa pengaruh negatif pada jaringan distribusi sekunder gardu MH 40[2].

Peneliatian yang dilakukan Yoakim Simamora,dkk adalah analisis ketidakseimbangan beban transformator distribusi untuk identifikasi beban lebih dan estimasi rugi-rugi pada jaringan tegangan rendah, dengan demikian setelah dilakukan perhitungan dan simulasi diperoleh persentase pembebanan tertinggi sebesar 127,02% pada transformator ML 227, dan rugi-rugi jaringan tegangan rendah adalah sebesar 1,0 kW dan 13,0 kVAR pada transformator ML059, serta ada 3 transformator yang di identifikasi berbeban lebih yaitu ML059, ML 354, dan ML425[9].

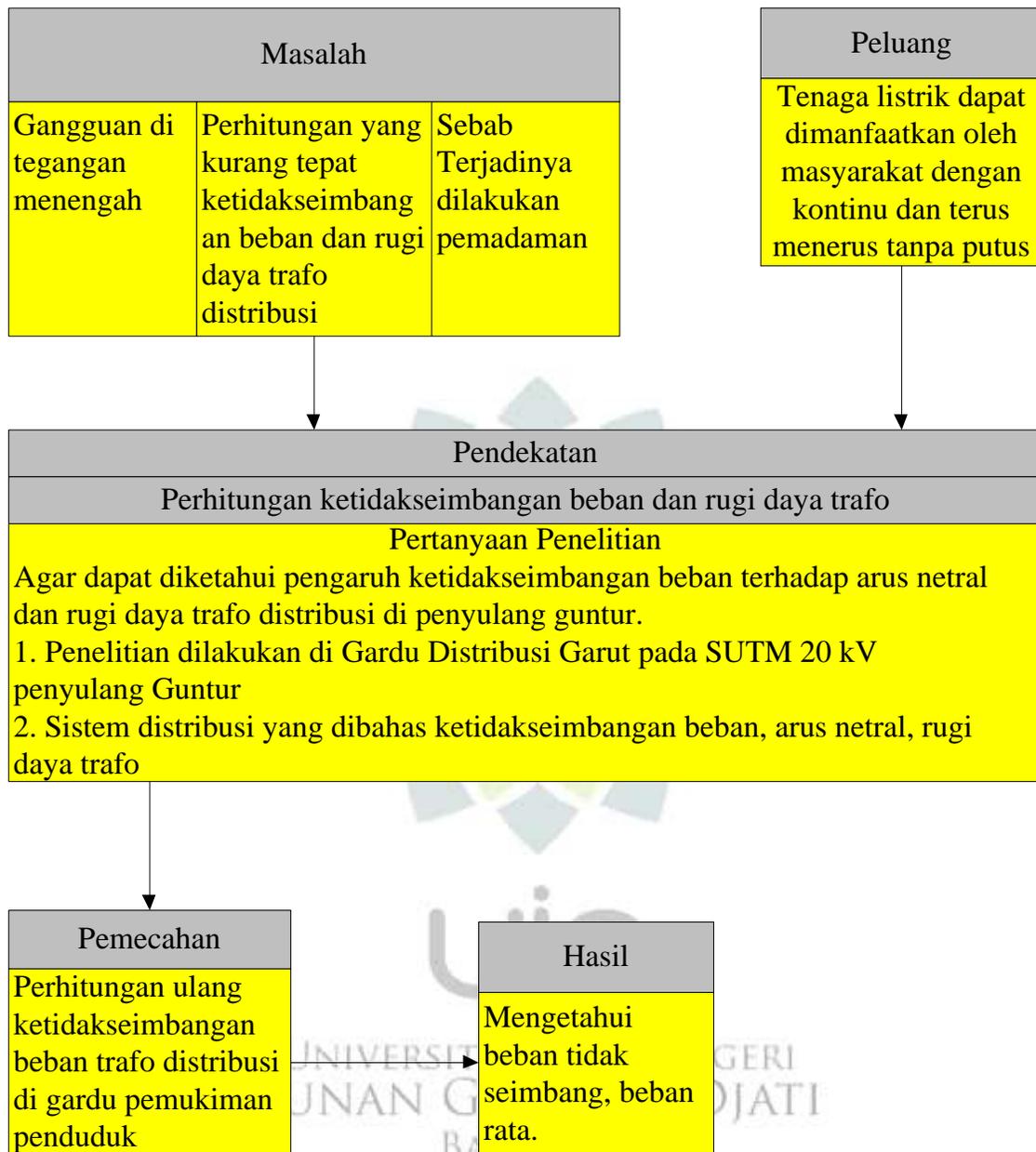
Penelitian yang dilakukan MHD. Arifin Siregar adalah menganalisis masalah menggunakan model matematis meliputi persamaan ketidakseimbangan beban trafo, rugi- rugi daya dan efisiensi. Setelah dianalisis menunjukkan bahwa trafo dalam keadaan tidak seimbang dimana bila terjadi ketidakseimbangan beban yang besar, maka arus netral yang muncul juga besar[7].

Dilihat dari penelitian sebelumnya dapat dilihat tiap daerah dan penyulang berbeda bebannya. Hal itu dikarenakan tiap daerah memiliki beban yang berbeda bahkan untuk satu kota saja pasti berbeda antar kecamatannya. Maka penelitianpun dilaksanakan di GI Garut Penyulang GNTR. Penelitian ini dilaksanakan agar dapat mengetahui gangguan ketidakseimbangan beban terhadap arus netral dan rugi-rugi pada trafo pemukiman penduduk dan untuk meningkatkan kinerja trafo dan usaha meningkatkan mutu pelayanan pelanggan.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir, dari mulai masalah yang ada, pendekatan dan penyelesaian ada pada gambar 1.1





1.1.1 Gambar 1.1 Kerangka Berfikir Penelitian

1.8 Sistematika Penulisan

Penelitian ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 6 bab, masing-masing memiliki penjabaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang dari pengambilan judul penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, posisi penelitian (*state of the art*), kerangka berfikir dan sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang landasan teori yang relevan dengan kegiatan penelitian ini, berupa pengertian dari sistem tenaga listrik, beban seimbang dan tidak seimbang, penyaluran daya, dan transformator.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir yang dimulai dari studi literatur, identifikasi masalah, pengumpulan data yang terdiri dari uraian mengenai mutu tenaga listrik dan saluran udara tegangan menengah, gangguan sistem distribusi, mengatasi gangguan, transformator.

BAB IV DATA PENYULANG GUNTUR GARDU WPT

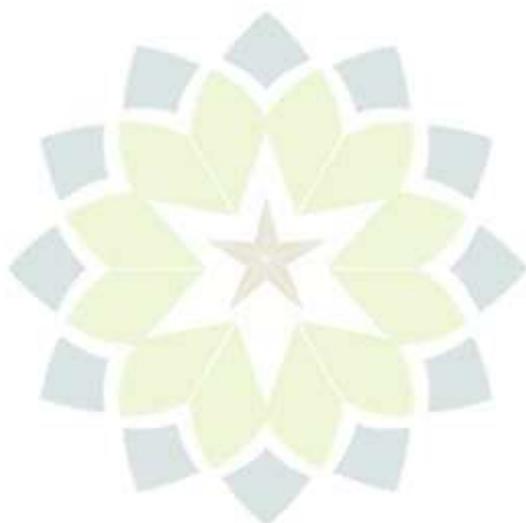
Pada bab IV ini berisi Data Penyulang Guntur, Data Panjang jaringan Penyulang Guntur, Data Trafo yang Terpasang.

BAB V PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab V ini berisi Analisa perhitungan Ketidakseimbangan Beban pada Trafo Distribusi WPT, lalu menganalisa Losses Akibat Adanya Arus Netral pada Penghantar Netral pada Trafo WPT, lalu Membandingkan Persentase Daya terukur dan Arus Terukur lalu menganalisa Kondisi Beban Tidak Seimbang, lalu menganalisa Asumsi Kondisi Beban Seimbang, lalu Mengatasi Masalah Beban Tidak Seimbang.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab VI ini berisi Kesimpulan dari analisa pada bab V. Pada bab VI ini selain kesimpulan terdapat saran penulis untuk menjaga kinerja trafo agar tetap baik dalam jangka waktu yang lama.



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG