

METODE VARIASI KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN JARINGAN TEGANGAN RENDAH DI PT PLN PAINAN

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di
Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh :

Candra Parta Wijaya

1810952018

Pembimbing :

Novizon, Ph.D

NIP. 196611081997021001



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2025

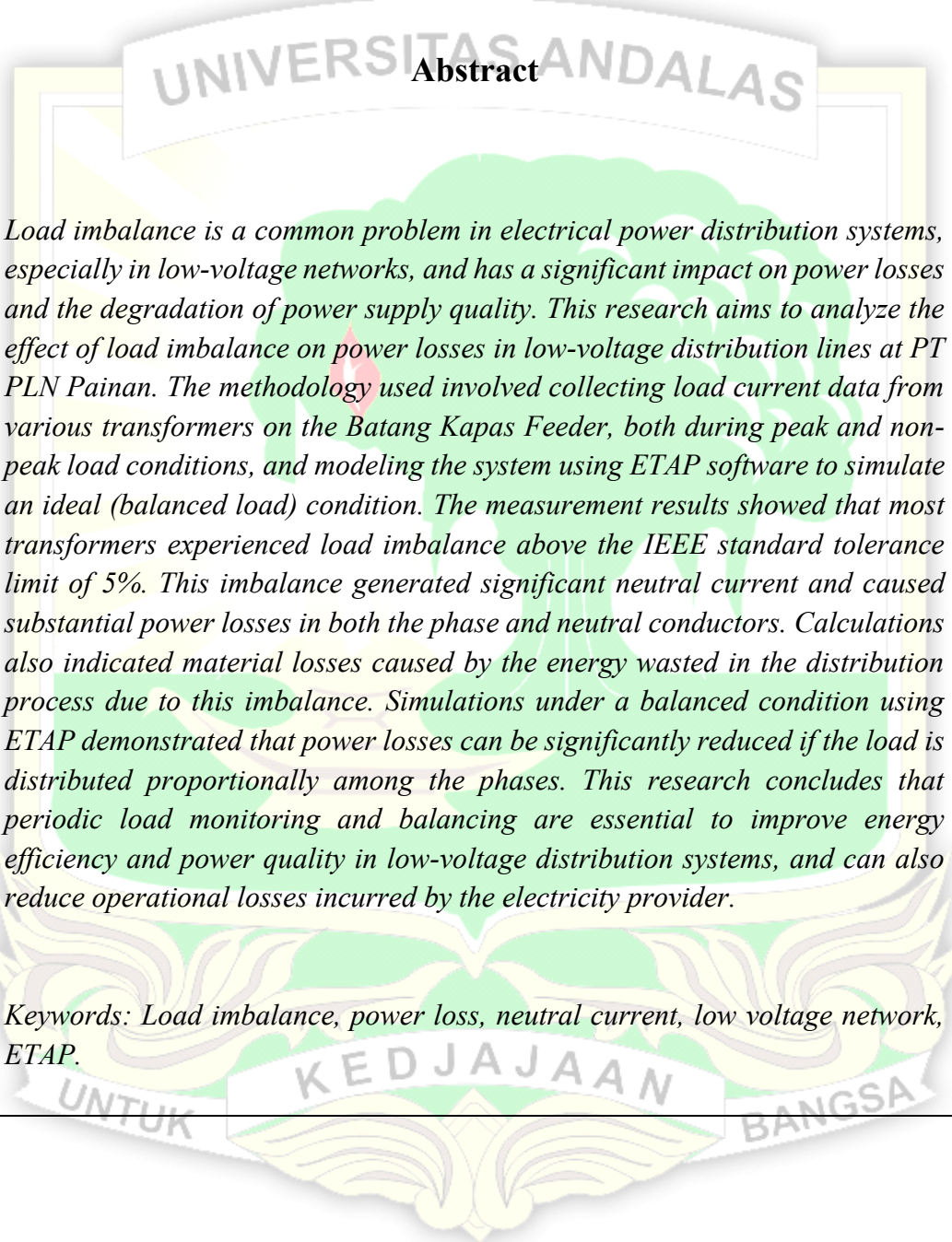
Judul	Metode Variasi Ketidakseimbangan Beban Terhadap Rugi-rugi Daya pada Saluran Jaringan Tegangan Rendah di PT PLN Painan	Candra Parta Wijaya
Program Studi	Teknik Elektro	1810952018

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Abstrak

Ketidakseimbangan beban merupakan permasalahan umum yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik, khususnya pada jaringan tegangan rendah (JTR), dan berdampak signifikan terhadap rugi-rugi daya dan penurunan kualitas pasokan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap rugi-rugi daya pada saluran distribusi tegangan rendah di PT PLN Painan. Metodologi yang digunakan melibatkan pengambilan data arus beban pada berbagai transformator di Feeder Batang Kapas, baik pada kondisi Beban Puncak maupun Non-Beban Puncak, serta pemodelan sistem menggunakan perangkat lunak ETAP untuk mensimulasikan kondisi ideal (beban seimbang). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar transformator mengalami ketidakseimbangan beban di atas batas toleransi standar IEEE sebesar 5%. Ketidakseimbangan ini menghasilkan arus netral yang signifikan dan menyebabkan rugi-rugi daya yang cukup besar pada konduktor fasa dan konduktor netral. Perhitungan juga menunjukkan adanya kerugian materiil yang disebabkan oleh energi yang hilang dalam proses distribusi akibat ketidakseimbangan tersebut. Simulasi dalam kondisi seimbang menggunakan ETAP menunjukkan bahwa rugi-rugi daya dapat ditekan secara signifikan apabila distribusi beban dilakukan secara proporsional antar fasa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemantauan dan penyeimbangan beban secara berkala sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi energi dan kualitas daya pada sistem distribusi tegangan rendah, serta dapat mengurangi kerugian operasional yang ditanggung oleh penyedia energi listrik.

Kata kunci: Ketidakseimbangan beban, rugi-rugi daya, arus netral, jaringan tegangan rendah, ETAP.

Title	<i>Method of Load Imbalance Variation on Power Losses in Low Voltage Distribution Networks at PT PLN Painan</i>	Candra Parta Wijaya
Major	Electrical Engineering	1810952018
Engineering Faculty Andalas University		
 Abstract <i>Load imbalance is a common problem in electrical power distribution systems, especially in low-voltage networks, and has a significant impact on power losses and the degradation of power supply quality. This research aims to analyze the effect of load imbalance on power losses in low-voltage distribution lines at PT PLN Painan. The methodology used involved collecting load current data from various transformers on the Batang Kapas Feeder, both during peak and non-peak load conditions, and modeling the system using ETAP software to simulate an ideal (balanced load) condition. The measurement results showed that most transformers experienced load imbalance above the IEEE standard tolerance limit of 5%. This imbalance generated significant neutral current and caused substantial power losses in both the phase and neutral conductors. Calculations also indicated material losses caused by the energy wasted in the distribution process due to this imbalance. Simulations under a balanced condition using ETAP demonstrated that power losses can be significantly reduced if the load is distributed proportionally among the phases. This research concludes that periodic load monitoring and balancing are essential to improve energy efficiency and power quality in low-voltage distribution systems, and can also reduce operational losses incurred by the electricity provider.</i> <i>Keywords: Load imbalance, power loss, neutral current, low voltage network, ETAP.</i>		