

PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP PENURUNAN USIA PADA TRANSFORMATOR DAYA PT SEMEN PADANG

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Fathur Rahman Hakim Nasution

NIM : 2110953026

Pembimbing:

Muhammad Imran Hamid, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197103281999031002



Departemen Teknik Elektro

**Fakultas Teknik
Universitas Andalas**

2025

Judul	Pengaruh Pembebanan Terhadap Penurunan Usia Pada Transformator Daya PT Semen Padang	Fathur Rahman Hakim Nasution
Departemen	Teknik Elektro	2110953026
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak Transformator merupakan komponen utama dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi mentransmisikan energi dari pembangkit ke konsumen. Kinerja transformator sangat dipengaruhi oleh pembebanan dan suhu operasi, yang dalam jangka panjang dapat mempercepat penuaan dan menurunkan usia pakai transformator. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembebanan terhadap penurunan usia transformator daya di Gardu Induk PT Semen Padang. Penelitian akan didasari perhitungan suhu belitan berdasarkan variasi pembebanan dan temperatur lingkungan, yang kemudian digunakan untuk menentukan laju penuaan dan prediksi umur transformator. Data diperoleh dari enam transformator dengan jenis pendinginan ONAN dan ONAF, mencakup pembebanan harian selama 1 tahun dengan persentase pembebanan pada trafo 1 adalah 38.24%, trafo 4 adalah 37.17%, trafo 5 adalah 46.20%, trafo 6 adalah 41.68%, trafo 7 adalah 36.04% dan terakhir trafo 8 adalah 35.52%, serta suhu lingkungan rata-rata sebesar 28°C. Hasil analisis menunjukkan bahwa transformator pada PT Semen Padang masih ideal dengan sisa umur > 20 Tahun, dimana transformator dengan pembebanan lebih tinggi mengalami peningkatan suhu lilitan dan laju penuaan yang lebih cepat, sehingga memiliki sisa umur yang lebih pendek. Transformator dengan pembebanan tertinggi yaitu transformator 5 mengalami susut umur harian mencapai 0,3059% dan sisa umur tinggal 27 tahun, sementara transformator dengan beban terendah yaitu transformator 8 menunjukkan susut umur harian sebesar 0,0718% dan sisa umur mencapai 98 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa pembebanan yang tepat sangat penting untuk memperpanjang usia operasional transformator. Kata kunci: transformator, pembebanan, suhu lilitan, sisa umur.		

<i>Title</i>	<i>The Effect of Loading on the Aging of PT Semen Padang Power Transformers.</i>	<i>Fathur Rahman Hakim Nasution</i>
<i>Department</i>	<i>Electrical Engineering</i>	<i>2110953026</i>
<i>Engineering Faculty Andalas University</i>		
Abstract <i>A transformer is a key component in the electrical power system that functions to transmit energy from the power plant to consumers. The performance of a transformer is significantly influenced by loading and operating temperature, which, in the long term, can accelerate aging and reduce the service life of the transformer. This study aims to analyze the effect of loading on the reduction of transformer lifespan at the PT Semen Padang Substation. The research is based on calculating the winding temperature according to load variations and ambient temperature, which is then used to determine the aging rate and predict the transformer's lifespan. Data were obtained from six transformers with ONAN and ONAF cooling types, covering daily loading over one year. The loading percentages were: Transformer 1 at 38.24%, Transformer 4 at 37.17%, Transformer 5 at 46.20%, Transformer 6 at 41.68%, Transformer 7 at 36.04%, and Transformer 8 at 35.52%, with an average ambient temperature of 28°C. The analysis results show that the transformers at PT Semen Padang are still in ideal condition with a remaining lifespan of over 20 years. Transformers with higher loading experienced increased winding temperature and faster aging rates, resulting in shorter remaining lifespans. The transformer with the highest loading, Transformer 5, showed a daily loss of life of 0.3059%, leaving it with a remaining lifespan of 27 years. Meanwhile, Transformer 8, which had the lowest load, showed a daily loss of life of 0.0718% and a remaining lifespan of 98 years. These findings highlight the importance of appropriate loading to extend transformer operational life.</i> Keywords: <i>transformer, loading, winding temperature, loss of life.</i>		