

**PENGARUH JUMLAH LILITAN DAN BENTUK INTI FERIT**

**PADA PUSH PULL CONVERTER**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**OLEH :**

**NUGROHO TYAS PARIPURNA**

**03.50.0043**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2011**

## **PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“PENGARUH JUMLAH LILITAN DAN BENTUK INTI FERIT PADA PUSH PULL CONVERTER “** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro pada program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal....JuLi 2011

Semarang,

JuLi 2011

Menyetujui

Dosen Pembimbing

**Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.**

**NPP: 058.1.1992.110**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

**Dr. Florentinus Budi Setiawan, MT**

**058.1.1994.150**

## ABSTRAK

*Transformator digunakan secara luas, baik pada bidang tenaga listrik maupun elektronika. Penggunaan dalam sistem daya memungkinkan dipilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan. Dalam bidang elektronika, transformator digunakan antara lain sebagai gandengan impedansi antara sumber dan beban, untuk memisahkan satu rangkaian dengan rangkaian yang lain. Kebutuhan akan magnet ferit lunak untuk aplikasi elektronika daya semakin meningkat dengan meningkatnya industri elektronik dan telekomunikasi. Keunggulan magnet ferit lunak adalah permeabilitas yang tinggi dan rugi-rugi arus eddy (eddy current losses) yang rendah. Dalam perangkat power supply magnet ferit lunak jenis EE digunakan untuk inti transformator. Fungsi dari inti ferit dalam transformator adalah sebagai media aliran flux magnet. Kinerja transformator sangat dipengaruhi kualitas inti ferit yang dipakai. Dalam penelitian tugas akhir ini penulis berusaha membandingkan pengaruh jumlah lilitan terhadap tiga bentuk inti ferit yang berbeda yaitu: ferit Toroida, ferit EC, dan ferit ETD yang akan diaplikasikan pada Push Pull Converter.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugrah-Nya yang teramat besar, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa ada suatu halangan yang berarti. Laporan ini disusun berdasarkan hasil pembuatan Tugas Akhir dengan judul :

**”Pengaruh Jumlah Lilitan Dan Bentuk Inti Ferit Pada Push Pull Converter”**

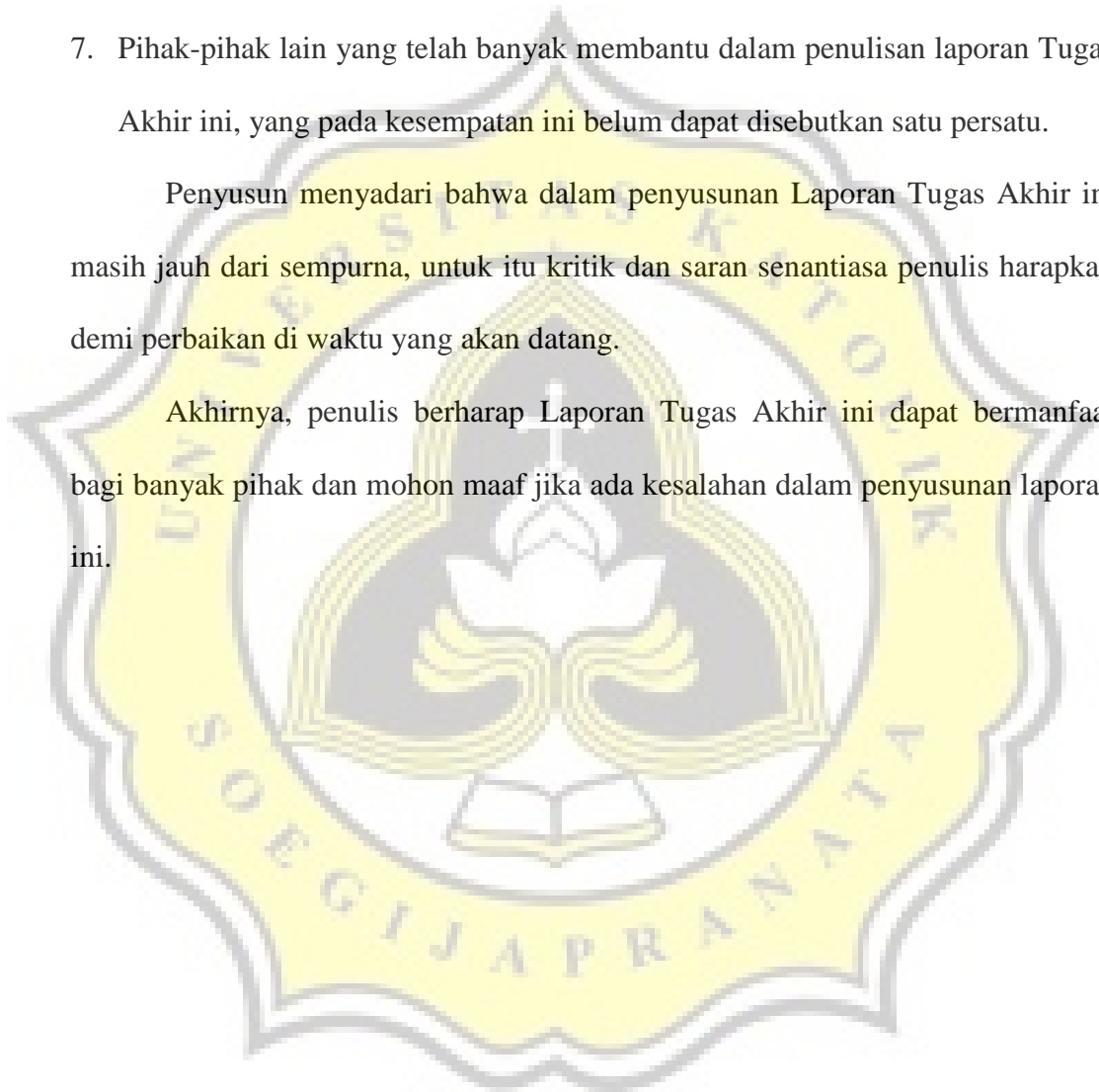
Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, tak lupa penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Papah dan Mamah tercinta yang selalu setia memberikan dukungan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dosen pembimbing Dr. Ir. Slamet Riyadi yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Kakak-kakak ku tercinta, yang telah memberikan dukungan yang begitu besar dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Nana cewekq tersayang yang selama ini tak henti-hentinya telah mensupport dan memberi semangat selama penyelesaian Tugas Akhir ini. **”I LUV U SO MUCH.....”**
5. Mas Agung, yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Thank You Very Much.....

6. Teman-teman elektroku : Avid, wisnu, Vincent, Yoko (John Zeng), Bobby (04), Windi, Hendy (05), Peppy, Ucoep(07), Haviv, Ryan, Robet, Albert, Mbahe, Galang, Memet, yo pokok e semuanya aja dah, thank you very much buat doa dan dukungannya.
7. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini belum dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran senantiasa penulis harapkan demi perbaikan di waktu yang akan datang.

Akhirnya, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan mohon maaf jika ada kesalahan dalam penyusunan laporan ini.



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan Dan Manfaat	3
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	5
2.1. Teori Dasar Transformator	5
2.1.1. Sirkuit Magnetis	5
2.1.2. Kurva Histerisis	8
2.1.3. Bahan Magnetic Dan permeabilitinya	9
2.1.4. Pengertian Transformator	12
2.1.5. Prinsip Kerja Transformator	12
2.1.6. Karakteristik Transformator	14

2.1.7.	Rugi-Rugi Dan Efisiensi Transformator	15
2.1.8.	Kemampuan Transfer Daya Transformator	19
2.1.9.	Kontruksi Elemen Inti Transformator	20
2.1.10.	Pengaruh Celah Udara	21
2.1.11.	Polarisasi AC	22
2.1.12.	Pengaruh Celah Udara Pada Kondisi AC	23
2.1.13.	Pengaruh Celah Udara Pada Kondisi DC	23
2.1.14.	Menghitung Lilitan Primer Minimum	25
2.1.15.	Menghitung Lilitan Minimum Sekunder	26
2.1.16.	Menghitung Induktansi Primer Transformator	26
2.1.17.	Perhitungan Celah Udara	27
2.2.	DC-DC Converter	28
2.2.1.	Pendahuluan	28
2.2.2.	Prinsip Dasar DC-DC Converter	29
2.2.3.	Induktor	32
<b>BAB III. PENGARUH JUMLAH LILITAN DAN BENTUK INTI FERIT PADA</b>		
<b>PUSH PULL CONVERTER</b>		<b>35</b>
3.1.	Pendahuluan	35
3.2.	Topologi Konverter DC-DC	36
3.3.	Prinsip Dasar DC-DC Converter	37
3.4.	Push Pull Converter	41
3.5.	Transformator	42
3.6.	Inti Transformator	43

BABA IV. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Pendahuluan	46
4.2. Pengujian Tegangan Masukan Transformator	46
4.3. Pengujian Tegangan Masukan Pada Ferit Toroida	47
4.3.1. Pengujian untuk N = 20	47
4.3.2. Pengujian Untuk N = 40	47
4.3.3. Pengujian Untuk N = 80	48
4.4. Pengujian Tegangan Masukan Pada Ferit EC	48
4.4.1. Pengujian Untuk N = 20	48
4.4.2. Pengujian Untuk N = 40	49
4.4.3. Pengujian Untuk N = 80	50
4.5. Pengujian Untuk Tegangan Masukan Ferit ETD Dengan Celah Udara	51
4.5.1. Pengujian Untuk N = 40	51
4.5.2. Pengujian Untuk N = 80	51
4.6. Pengujian Tegangan Keluaran Transformator	52
4.7. Pengujian Tegangan Keluaran Pada Ferit Toroida	52
4.7.1. Pengujian Untuk N = 20	52
4.7.2. Pengujian Untuk N = 40	53
4.7.3. Pengujian Untuk N = 80	53
4.8. Pengujian Tegangan Keluaran Pada Ferit EC	54
4.8.1. Pengujian Untuk N = 20	54
4.8.2. Pengujian Untuk N = 40	54



4.8.3.	Pengujian Untuk N = 80	55
4.9.	Pengujian tegangan Keluaran Untuk Ferit ETD Dengan Celah Udara	55
4.9.1.	Pengujian Untuk N = 40	55
4.9.2.	Pengujian Untuk N = 80	56
4.10.	Pengujian Tegangan Antar Inti Transformator	56
4.10.1.	Pengujian Untuk Bentuk Inti Ferit EC	56
4.10.2.	Pengujian Untuk Bentuk Inti Ferit Toroida	57
4.10.3.	Pengujian Untuk Bentuk Inti Ferit ETD Dengan Celah Udara	58
4.11.	Pembahasan	59
BAB V. PENUTUP		60
5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva histerisis	8
Gambar 2.2	Konstruksi dasar dan Rangkaian Transformator	14
Gambar 2.3	a) inti dengan celah udara kecil b) inti dengan celah udara lebih besar	20
Gambar 2.4	Bentuk-bentuk inti Besi trafo yang dilaminasi	20
Gambar 2.5	Bentuk-bentuk inti Ferrite	21
Gambar 2.6	Kurva histerisis inti ferit dengan dan tanpa celah udara	21
Gambar 2.7	$\frac{1}{4}$ bagian pertama kurva histerisis inti ferit dengan dan tanpa celah udara	22
Gambar 2.8	Pengubah tipe linier	29
Gambar 2.9	Pengubah tipe peralihan	30
Gambar 2.10	Tegangan keluaran	31
Gambar 2.11	Induktor	32
Gambar 2.12	Induktor diberi Inti	34
Gambar 3.1	Diagram Blog Push Pull Power Supply Yang Diaplikasikan pada rangkaian Inverter	35
Gambar 3.2	Pengubah tipe linier	38
Gambar 3.3	Pengubah tipe peralihan	39
Gambar 3.4	Tegangan keluaran	39
Gambar 3.5	Push Pull Converter	41
Gambar 3.6	Rangkaian Ekuivalen Half Bridge Push Pull Converter	42

Gambar 3.7 Ferit EC Coress	44
Gambar 3.8 Ferit ETD Cores	45
Gambar 3.9 Ferit Toroid Cores	45
Gambar 4.1 Skema Pengujian Input Transformator	46
Gambar 4.2 Vin Ferit Toroida Untuk N = 20	47
Gambar 4.3 Vin Ferit Toroida Untuk N = 40	47
Gambar 4.4 Vin Ferit Toroida Untuk N = 80	48
Gambar 4.5 Vin Ferit EC Untuk N = 20	48
Gambar 4.6 Vin Ferit EC Untuk N = 40	49
Gambar 4.7 Vin Ferit EC Untuk N = 80	50
Gambar 4.8 Vin Ferit ETD Dengan celah Udara Untuk N = 40	51
Gambar 4.9 Vin Ferit ETD Dengan Celah Udara Untuk N = 80	51
Gambar 4.10 Skema Pengujian Output Transformator	52
Gambar 4.11 Vo Ferit Toroida Untuk N = 20	52
Gambar 4.12 Vo Ferit Toroida Untuk N = 40	53
Gambar 4.13 Vo Ferit Toroida Untuk N = 80	53
Gambar 4.14 Vo Ferit EC Untuk N = 20	54
Gambar 4.15 Vo Ferit EC Untuk N = 40	54
Gambar 4.16 Vo Ferit EC Untuk N = 80	55
Gambar 4.17 Vo Ferit ETD Dengan Celah Udara Untuk N = 40	55
Gambar 4.18 Vo Ferit ETD Dengan Celah Udara Untuk N = 80	56
Gambar 4.19 Vin Ferit EC Untuk N = 40	56
Gambar 4.20 Vin Ferit Toroida Untuk N = 40	57



## DAFTAR TABEL

Tabel-1 : Data Material Ferit	10
Tabel-2 : Contoh Tabel AL	11

