

TUGAS AKHIR

ANALISIS TERHADAP BAHAN INTI INDUKTOR

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh :

**Ikhwan Tripambudi
20030120049**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

**TUGAS AKHIR
ANALISIS TERHADAP BAHAN INTI
INDUKTOR**



Disusun Oleh:
Ikhwan Tripambudi
20030120049

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

ANALISIS TERHADAP BAHAN INTI

INDUKTOR



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

(Ir. Rif'an Tsaqif AS, M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN II
SKRIPSI
ANALISIS TERHADAP BAHAN INTI
INDUKTOR

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 07 Mei 2011.

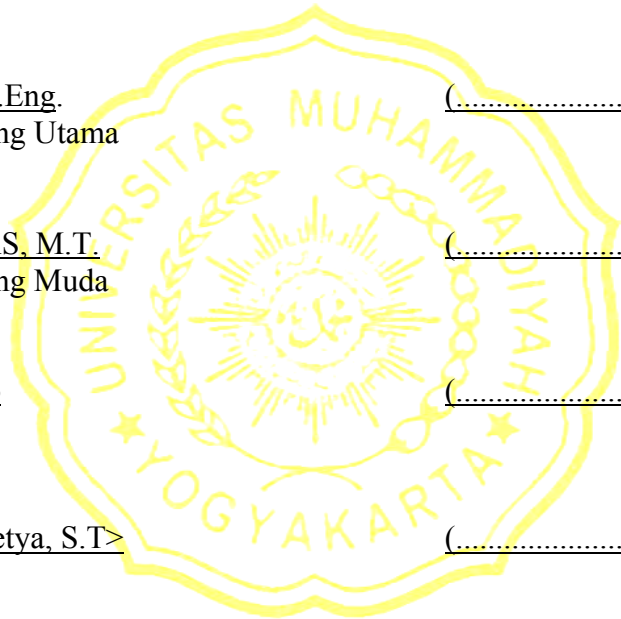
Dewan Penguji :

Ir. Agus Jamal, M.Eng. (.....)
Dosen Pembimbing Utama

Ir. Rifan Tsaqif AS, M.T. (.....)
Dosen Pembimbing Muda

Ir. Slamet Suropto (.....)
Penguji I

Rahmat Adi Prasetya, S.T. (.....)
Penguji II



Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Ikhwan Tripambudi**

NIM : **20030120049**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Mei 2011

Yang menyatakan,

(Ikhwan Tripambudi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebagai rasa syukur ku kepada Allah SWT.

Karya ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta, Ayahanda H. Sardiyanto dan Ibunda Hj. Hartati, terima kasih atas dukungan moril maupun materinya selama kuliah hingga lulus.
- ❖ Istriku tercinta Tri Dewi S dan Anakku Chiquitana Falihah Ramadhani, terima kasih telah menanti kelulusanku.
- ❖ Temen - temen teknik elektro semua angkatan maupun temen - temenku yang lainnya.

HALAMAN MOTTO

- *Syukuri apa yang ada dalam hidup ini*
- *Jadi Diri sendiri itu lebih asik*
- *Pengalaman adalah pelajaran hidup yang
sesungguhnya*
- *Hargai lah suatu usaha sendiri maupun orang
lain*
-

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul “**ANALISIS TERHADAP BAHAN INTI INDUKTOR**”, penyusun telah memperoleh dorongan, doa, petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. **Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.**
2. Kedua Orang Tua tercinta, **Ayahanda H. Sardiyanto dan Ibunda Hj. Hartati.**, terima kasih untuk segalanya dalam kehidupan saya, kasih sayang, dan segala atas doa restunya.
3. **Bapak Ir. H. M Dasron Hamid, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. **Bapak Ir. Tony K Hariadi, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. **Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku

Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, nasehat, dan pengarahan, serta motivasi.

6. **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif AS, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, dan pengarahan kepada penyusun.
7. **Bapak Ir. Slamet Suripto.**, selaku Dosen Penguji I.
8. **Bapak Rahmat Adi Prasetya, S.T.**, selaku Dosen Penguji II.
9. **Segenap pimpinan, Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**, khususnya kepada Bapak-Bapak Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun selama kuliah.
10. **Pengurus Laboratorium Teknik Elektro, Mas Indri, ST., Mas Nur**, terima kasih atas bantuannya dalam menggunakan fasilitas laboratorium.
11. Untuk Istriku **Tri Dewi S** dan Anakku **Chiquitana Falihah R.** Terima kasih atas dukungannya. Maaf telah lama menunggu.
12. **Pengurus TU, Mas Sumaryono dan Mas Medi** Terima kasih atas bantuannya selama kuliah.
13. Untuk **Ucup** terima kasih atas konsultasi dan bantuannya atas menyelesaikan skripsiku.

14. Sahabat seperjuangan skripsi, **Heni, Viki, Sururi, Arif** dan lain-lain Terima kasih atas semua bantuan dan motivasinya.
15. Teman - Teman Teknik Elektro seangkatan 2003 maupun yang lainnya dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan Tugas Akhir ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan semoga dapat diterima sebagai amal baik di sisi Allah SWT. Akhir kata harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah meridhoi kita semua, Amin.

Wassalammu'alaikum Warakhmatullohi Wabarokatuh.

Yogyakarta, Mei 2011

Ikhwan Tripambudi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Hasil Akhir	4
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat yang Diperoleh	5
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produk yang Berkaitan.....	7
2.1.1 Koker.....	7
2.1.2 Toroid.....	8
2.1.3 Induktor spul FM	9
2.2 Teori Dasar Induktor.....	9
2.2.1 Simbol, Bentuk dan Jenis Induktor.....	13
2.2.2 Pengisian dan Pengosongan Induktor	14
2.2.3 Rangkaian Induktor (L).....	16
2.2.3.1 Rangkaian R-L Seri.....	16
2.2.3.2 Rangkaian Paralel R dan L	17
2.2.4 Induktansi.....	18
2.2.5 Induktor disebut <i>self-induced</i>	18
2.3 Kegunaan Induktor dalam Sistem Elektronik.....	21
2.4 Komponen Pendukung.....	24
2.4.1 Besi.....	24
2.4.2 Inti Besi dari Transformator	27
2.4.3 Pasir Besi.....	31
2.4.3.1 Proses Pembentukan Pasir Besi	33
2.4.4 Kawat Tembaga.....	36
2.5 Spesifikasi Awal	39
2.5.1 Analisis Kebutuhan	39
2.5.2 Spesifikasi Model Penampang Induktor.....	39

BAB III PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN

3.1 Alat dan Bahan.....	41
3.1.1 Alat	41
3.1.2 Bahan	41
3.2 Perancangan Induktor Pasir Besi	41
3.2.1 Diagram Blok	41
3.2.2 Cara Kerja Induktor	42
3.2.3 Rancang Bangun Induktor Pasir Besi.....	44
3.2.4 Bagian-Bagian Rancangan Induktor.....	45
3.2.4.1 Bagian Kumparan Induktor Rancangan.....	45
3.2.4.2 Bagian Inti Induktor Rancangan.....	46
3.2.4.3 Bagian Isolator	47
3.2.5 Induktor Rancangan dengan Model Penampang/Inti Besi(iron core	48
3.2.5.1 Cara Menggulung Lilitan Induktor	50
3.2.5.2 Konstruksi Induktor Penampang Inti besi.....	51
3.2.6 Induktor Rancangan dengan Model Penampang Pasir Besi.....	53
3.2.6.1 Pemisahan Campuran Pasir dengan Serbuk Pasir	54
3.2.6.2 Konstruksi Induktor Penampang Pasir Besi.....	56
3.2.7 Induktor Rancangan dengan Model Penampang Udara	56
3.3 Pengujian dan Analisis Induktor Rancangan	57
3.3.1 Pengujian dan Analisis Induktansi Induktor Pasir Besi.....	57
3.3.1.1 N : Jumlah Lilitan Induktor Rancangan.....	61
3.3.1.2 A: Luas Penampang Induktor Rancangan(m ²).....	62

3.3.1.3 l : Panjang Induktor Rancangan	64
3.3.1.4 μ : Suseptibilitas dan Permeability ketiga Penampang Induktor Rancangan	64
3.3.2 Pengujian dan Analisis Medan Magnet Induktor Pasir Besi	78
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	
4.1 Spesifikasi Akhir	81
4.2 Analisis Kritis	82
4.3 Pengalaman yang diperoleh	83
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mineral-mineral bijih besi bernilai ekonomis	35
Tabel 2.2 Ukuran standar AWG	37
Tabel 3.1 Spesifikasi induktansi terhitung.....	75
Tabel 3.2 Perbandingan induktansi terukur dan terhitung.....	76
Tabel 3.3 Data hasil pengukuran induktansi.....	85
Tabel 3.4 Data hasil pengukuran Reaktansi induktif (X_L).....	86
Tabel 3.5 Data hasil perhitungan parameter induktor.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk fisik koker	7
Gambar 2.2 Induktor toroid	8
Gambar 2.3 Induktor Spul FM.....	9
Gambar 2.4 Arah medan listrik terhadap arus listrik.....	10
Gambar 2.5 Medan magnetik induksi arus dari konduktor.....	10
Gambar 2.6 Medan magnetik induksi arus dari induktor.....	11
Gambar 2.7 Simbol Induktor	13
Gambar 2.8 Bentuk fisik Induktor	13
Gambar 2.9 Rangkaian Pengisian Induktasi dengan tegangan DC.....	14
Gambar 2.10 Rangkaian Pengisian Induktasi dengan tegangan AC.....	15
Gambar 2.11 Rangkaian Pengosongan Induktasi	15
Gambar 2.12 Rangkaian seri R-L dan diagram vektor	16
Gambar 2.13 Rangkaian parallel R – L.....	17
Gambar 2.14 Induktor dengan <i>self-induced</i>	19
Gambar 2.15 Faktor-faktor penentu besar induktansi induktor	20
Gambar 2.16 Rangkaian induktor	21
Gambar 2.17 Induktor pada power supply LCD monitor	22
Gambar 2.18 Low-pass filter sederhana	24
Gambar 2.19 Band-pass filter sederhana	24
Gambar 2.20 Transformator.....	27
Gambar 2.21 Teras besi lunak E dan I.....	28

Gambar 2.22 Bagian-bagian koker	29
Gambar 2.23 Inti transformator	29
Gambar 2.24 Pasir besi	31
Gambar 2.25 Kawat tembaga	37
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Diagram blok analisis induktor	41
Gambar 3.3 Induktor pada rangkaian DC dan AC.....	43
Gambar 3.4 (A) Diameter kawat tembaga , (B) Bentuk kawat tembaga	45
Gambar 3.5 (1) Inti besi, (2) Inti pasir besi, (3) inti udara.....	46
Gambar 3.6 Penempatan isolator pada induktor pasir besi.....	48
Gambar 3.7 Tahapan pembuatan induktor penampang besi	50
Gambar 3.8 (A) Induktor dengan penampang besi, (B) Inti Besi, (C) Kumparan.....	51
Gambar 3.9 (1) Inti besi, (2) Inti pasir besi, (3) inti udara.....	52
Gambar 3.10 Tahapan pembuatan induktor pasir besi.....	54
Gambar 3.11 Alat ukur LCR meter.....	58
Gambar 3.12 Pengukuran induktansi ketiga induktor rancangan	59
Gambar 3.13 Lilitan pada induktor rancangan.....	61
Gambar 3.14 Penampang pada induktor rancangan.....	62
Gambar 3.15 Bentuk penampang dengan sisi yang sama	63
Gambar 3.16 Panjang induktor kumparan	64
Gambar 3.17 Magnetisasi pada zat padat.....	67
Gambar 3.18 Hubungan suseptibilitas dan permeabilitas relatif	68
Gambar 3.19 Alat ukur suseptibilitas	70

Gambar 3.20 Kurva kerapatan fluks dan kuat medan magnet	73
Gambar 3.21 Grafik perbandingan kerapatan fluks dan medan magnet.....	74
Gambar 3.22 Medan magnet pada inti kumparan berarus	78
Gambar 3.23(a) Gaussmeter, (b) Pengukuran medan magnet	79

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Grafik Arus Pengisian dan Pengosongan	16
Grafik 3.1 Kurva kerapatan fluks dan kuat medan magnet.....	69
Grafik 3.2 Grafik perbandingan kerapatan fluks dan kuat medan magnet	70
Grafik 3.3 Grafik perbandingan tegangan dan arus	93