

**PENGARUH JUMLAH LILITAN COIL INDUKTANSI PADA
PEMANAS MAGNETIC TERHADAP TEMPERATUR**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Program Strata Satu Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah
Palembang

Oleh

MUHAMMAD MAHDI MUHARROM

132018094

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

SKRIPSI
PENGARUH JUMLAH LILITAN COIL INDUKTANSI PADA
PEMANAS MAGNETIC TERHADAP TEMPERATUR



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
10 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMMAD MAHDI MUHARROM
132018094

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

Penguji 1

Ir. Eliza, M.T
NIDN. 0209026201

Pembimbing 2

Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

Penguji 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T.
NIDN. 0228098702

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 5 Agustus 2022



Muhammad Mahdi Muharrom

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan (Q.S Al-Insyirah : 5).
- ❖ Jangan pernah menyerah untuk mendapatkan sesuatu yang kamu inginkan.
- ❖ Kesederhanaan akan mengajarkan kita untuk selalu bersikap syukur apa yang telah kita punya.
- ❖ Setiap manusia mempunyai penilaian masing-masing terhadap sesuatu maka dari itu bersikaplah bijak.

SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ❖ Alhamdulillah, puji syukur kepada ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi lesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.
- ❖ Kedua orang tuaku Binariyati dan KGS Zainal Arifin serta kakakku Muhammad Naufal serta adikku Muhammad Fahri hamami dan Muhammad Fahril Hamam merekalah yang tiada hentinya memberikan rasa cinta dan kasih sayang, dukungan moril, materi, doa, serta kebahagiaan seumur hidup saya.
- ❖ Seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga dapat penyelesaian penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T dan Pembimbing Skripsi II saya Ibu Rika Noverianty, S.T., M.T yang telah sangat sabar dan ikhlas dalam membimbing penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada Teman-teman seperjuangan Supri, Fariz, Alfarizi, Habib, Dandi, Arif, Aka, Dimas, Febri, Jihan, Vieri yang saling mensupport satu sama lainnya serta saling bertingkah lucu yang membuat saya terhibur.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabil'alamin. Puji dan syukur penulispanjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, kasih dan sayangnnya serta karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul "PENGARUH JUMLAH LILITAN COIL INDUKTANSI PADA PEMANAS MAGNETIC TERHADAP TEMPERATUR". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Palembang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas dukungan, dorongan, nasihat dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T selaku dosen pembimbing I Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Rika Noverianty, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II Skripsi penulis yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tidak lupa ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada pihak yang telah berperan membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Kedua orang tuaku dan kakakku serta adikku yang tiada henti-hentinya mencurahkan rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan moril, materi, dan doa mereka untuk keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, S.T, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Univeraitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Muhammadiyah Palembang Terkhusus pada Program Studi Teknik Elektro Univeritas Muhammdiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh keluarga besar yang telah mendukung dan memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
8. Teman-teman kelasku serta teman-teman lainnya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro angkatan 2018 dan teman-teman KKN angkatakan 57 Universitas Muhammadiyah Palembang yang sudah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT, Membalas semua segala kebaikan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Akhir kata kesempurnaan hanya milik allah dan penulisa menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Namun penulis berharap dapat memberikan yang terbaik dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Palembang, 16 Maret 2022

Penulis



Muhammad Mahdi Muharrom

A B S T R A K

Pemanas magnetic merupakan suatu alat yang sudah digunakan pada zaman dahulu dimana digunakan pada industri ataupun rumah tangga, teknologi ini digunakan untuk peleburan dan pembentukan logam didalam industri dan perlengkapan perang. Secara umum arus eddy adalah suatu prinsip yang digunakan pada pemanas induksi yang berkaitan dengan induksi, medan magnet dan fluks magnet. Penelitian ini menguji 3 benda uji yang memiliki karakteristik sama dengan cara memanaskan untuk mengetahui perbedaan temperatur suhu dengan waktu yang sama. Bahan yang di uji adalah pipa tembaga 4 lilitan, 5 lilitan dan 6 lilitan.

Kata Kunci : Pemanas induksi, Arus eddy, perbedaan suhu

A B S T R A C T

Magnetic heater is a tool that has been used in ancient times where it is used in industry or households, this technology is used for smelting and forming metals in industry and war equipment. In general, eddy current is a principle used in induction heating which deals with induction, magnetic fields and magnetic fluxes. This study tested 3 test objects that have the same characteristics by heating to determine the difference in temperature at the same time. The material being tested is copper pipe with 4 turns, 5 turns and 6 turns.

Keywords: Induction heating, eddy current, temperature difference.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
A B S T R A K	vii
A B S T R A C T	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistem Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pengertian Magnet	4
2.2. Coil	4
2.3. Daya Coil	6
2.4. Penentuan Induktansi Coil	7
2.5 Ukuran Pemanasan Dari Pemanasan Induksi	9
BAB 3 METODE PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11

3.2. Jadwal Kegiatan	11
3.3. Diagram <i>Flowchart</i>	11
3.4. Diagram Skema	13
3.5. Diagram Blok.....	13
3.6. Prinsip Kerja Alat dan Bahan.....	14
3.7. Alat dan Bahan	15
3.8. Proses Perencanaan Alat	15
3.9. Proses pengukuran dan pengujian	16
BAB 4 DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN	17
4.1. Manfaat	17
4.2. Data Tabel.....	18
4.3. Data Grafik	21
4.4. Analisis Pembahasan.....	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip kerja Pemanas Induksi	8
Gambar 2. 2 Cara Kerja Transformator dengan Kumparan Sekunder Diganti 1 Kawat	9
Gambar 3. 1 Diagram Flowchart.....	12
Gambar 3. 2 Bifilar Pancake Coil	13
Gambar 3. 3 Diagram Blok.....	14
Gamba 4. 1 Grafik perubahan temperatur pada lilitan coil.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian 4 Lilitan Coil.....	18
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian 5 Lilitan Coil.....	19
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian 6 Lilitan Coil.....	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanas induktansi merupakan salah satu produk yang teknologi sudah lama ada buat dan digunakan di dalam industri serta di rumah tangga juga. Pada waktu Perang Dunia II, teknologi ini juga digunakan sebagai keperluan peleburan dan pembentukan logam di dalam industri senjata dan perlengkapan perang. Teknologi yang digunakan di dalam peralatan ini terus mengalami perubahan dari masa ke masa. Pada zaman dulu, pemanas induktansi menggunakan teknologi yang simpel. Pada umumnya produk tersebut berukuran besar dan mahal. Dengan berkembang teknologi elektronika daya, pemanas induktansi dapat dibuat dengan ukuran yang kecil, kompleks, dan lebih murah (Zhulkarnaen, 2013)

Pemanas induktansi adalah munculnya adanya panas logam yang mengenai induktansi medan magnet. Pada logam timbul arus Eddy atau arus pusar yang arahnya melingkar melingkupi medan magnet terjadinya arus pusar akibat dari induktansi magnet yang mengakibatkan fluks magnetik yang menembus logam, sehingga menyebabkan panas pada logam. Induktansi magnet adalah kuat medan magnet akibat adanya arus listrik yang mengalir dalam konduktor. Dalam sebuah proses pemasakan, apabila sebuah coil di aliri arus listrik (Budiarto & Gozali, 2019)

Eddy Current merupakan induktansi arus bolak balik terdapat dimaterial konduktif oleh medan magnetik bolak balik (yang dihasilkan oleh arus bolak balik). Pada saat arus melalui potongan sebuah kawat, medan listrik akan muncul disekitar kawat tersebut. Prinsip kerja Eddy Current didasarkan pada hukum Faraday yang menyatakan bahwa pada saat sebuah konduktor dipotong, garis-garis gaya elektromotif (EMF) akan terinduksi kedalam konduktor. Besarnya EMF berkaitan pada ukuran, kekuatan dan kerapatan medan magnet, kecepatan pada saat garis-garis gaya magnet dipotong, dan kualitas konduktor. Eddy Current menggambarkan bentuk lingkaran dari arus induktansi pada konduktor. Sedangkan kekuatan dari medan magnetik tersebut menyatakan jumlah lititan dan arus dalam kumparan probe tersebut (Budiarto & Gozali, 2019)

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

Mengetahui besarnya pengaruh jumlah lilitan coil induktansi pada pemanas magnetic terhadap temperatur.

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan batasan masalah pada penelitian ini adalah, Penelitian ini berfokus kepada sebagai berikut :

1. Perhitungan detail tentang neo magnet N52.
2. Perhitungan bahan logam tembaga pipa.
3. Bahan logam tembaga jenis pipa berdiamater 5 mm.

1.4. Sistem Penulisan

Adapun susunan secara sistematis dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 – PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah pada penelitian serta sistematika dalam penulisan skripsi.

BAB 2 – TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung dalam penulisan skripsi, antara lain tentang pengertian magnet, coil, daya coil, penentuan induktansi coil dan material yang berhubungan dengan pemanas magnetic.

BAB 3 – METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini yang berisi diagram *flowchart*, skema diagram, waktu dan tempat, alat dan bahan yang akan digunakan yang disusun sebagai rencana penelitian.

BAB 4 – DATA DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang pembahasan dimana pengujian alat telah dilakukan dan telah didapatkan hasil data.

BAB 5 – KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran yang telah di dapat dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afza, E. (2011). Pembuatan Magnet Permanen Ba-Hexa Ferrite ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan Metode Koopresipitasi dan Karakterisasinya.
- Anggara, S., Herawati, A., Priyadi, I., & Anggraini, I. N. (2020). ANALISIS PERUBAHAN BESARAN LISTRIK PADA PEMANAS INDUKSI MENGGUNAKAN INVERTER SETENGAH JEMBATAN. *Jurnal Amplifier*, 2.
- Budiarto, A. W., & Gozali, M. S. (2019). Rancang Bangun Pemanas Induksi dengan Metode Multiturn Helical Coil. *JOURNAL OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING (E-ISSN : 2548-9682), VOL. 3, NO. 1, 1*.
- Fauzi, Syukriyadin, & Syukri, M. (2018). Analisis Besaran Frekuensi Terhadap Daya Listrik Pada Rangkaian Transmisi Listrik Nirkabel. *KITEKTRO : Jurnal Online Teknik Elektro*, 8.
- Faza, M. K. (2020). PENGARUH VARIASI JUMLAH LILITAN COIL INDUKTANSI TERHADAP PERUBAHAN TEMPERATUR PADA DAPUR INDUKTANSI ELEKTROMAGNETIK. *JOURNAL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG*.
- Lumbatobing, B. (2019). PEMBUATAN ALAT PENGHANGAT AIR DENGAN METODE PEMANFAATAN INDUKSI ARUS EDDY. *JURNAL Universitas Pembangunan Panca Budi*.
- Pratama, P. S., Warsito, A., & Kartono. (2011). PERANCANGAN INVERTER RESONAN SERI FREKUENSI TINGGI SEBAGAI SUPLAI PEMANAS INDUKSI PADA ALAT PEMANAS BEARING. *Jurnal Universitas Diponegoro*.
- Primasetia, E. F., Santoso, A., & Sarwito, S. (2012). Studi Perancangan Degaussing System untuk Melindungi Kapal Perang Tipe OPV 90m dari Medan Magnet. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1*.
- Suryatin, B. (2008). *Fisika IX*. Jakarta: PT Grafindo.
- Zhulkarnaen, Y. (2013). PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PEMANAS INDUKTANSI DENGAN METODE PANCAKE COIL BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMega 8535. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Brawijaya*, 1.