

**INDUKSI HEATING UNTUK PENCAIRAN BAHAN LIMBAH
PLASTIK**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh:
Jery Fitrahiansyah
13216010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
TAHUN AJARAN 2020**

SKRIPSI

**INDUKSI HEATING UNTUK PENCAIRAN BAHAN LIMBAH
PLASTIK**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh

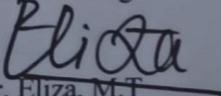
Jery Fitrahyansyah

132016010

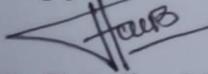
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 14 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji

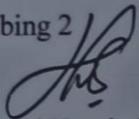
Pembimbing 1


Ir. Eliza, M.T.
NIDN : 0209026201

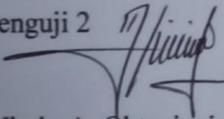
Penguji 1


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

Pembimbing 2


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

Penguji 2


Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN : 0002107302

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. If. Kgs. Ahmad Roni, M.T
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 keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diberikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 20 Agustus 2020



Yang membuat pernyataan

Jery Fitrahiansyah

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIKHAHMA SYAH PALEMBANG
TAHUN 2019/2020

MOTTO

*Allah SWT tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan
kesanggupannya
(QS.Al-Baqarah; 286)*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil'Alamin, Skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Allah SWT yang senantiasa memberikan kemudahan di setiap jalan hidup yang kulalui, yang selalu mengajarkan kesabaran dan keikhlasan.
- Kedua orang tuaku tercinta, Ayahku Akmaludin dan Ibuku Jaminah yang sudah memberikan segalanya padaku, kasih sayang dan doa selalu menyertaiku. Karya ini serta doa yang tulus ku persembahkan untuk kalian yang sudah senantiasa memberiku semangat untuk berjuang.
- Ke dua saudaraku Jaka Pratama, S.T dan Destri Aktarina yang memberikan semangat dan mendoakan.
- Keluarga dari Ayahku dan keluarga besar dari Ibuku yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepadaku.
- Serta teman dan sahabatku baik dilingkup kampus maupun diluar kampus yang selalu memberikan doa dan semangat kepadaku.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul *INDUKSI HEATING* UNTUK ALAT PENCAIRAN BAHAN LIMBAH PLASTIK dan tak lupa pula shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tuaku tercinta, yang telah mendidik, membiayai, mendoakan, dan memberi dorongan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir.Eliza,M.T selaku Pembimbing I
2. Bapak Muhammad Hurairah, ST., MT, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat membangun kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Selain itu, terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah mengizinkan, membantu penulis dalam penyelesaian studi ini, dan tak lupa juga penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak selaku Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuan dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh teman-teman seperjuanganku (Angkatan 2016) yang tidak saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas motivasinya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Akhir kata, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik yang disengaja maupun tidak sengaja dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun, kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan kekurangan milik penulis. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, *Aamiin*.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika penulisan	2
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pemanas <i>Induksi</i>	4
2.2 Prinsip kerja alat pemanas induksi	4
2.2.1 Arus Eddy	7
2.2.2 Rugi-rugi hysteresis	7
2.2.3 Efek kulit	8
2.3 Komponen Pemanas Induksi	8
2.3.1 Resistor	8
2.3.2 Kapasitor	10
2.3.3 Induktor	12
2.3.4 Diac	12
2.3.5 Triac	13
2.3.6 Kumparan Penghasil Panas	14
2.3.7 <i>Power suplay</i>	15
2.3.8 Kipas pendingin	16
BAB 3	17

METODE PERANCANGAN ALAT	17
3.1 Proses dan Desain	17
3.2 Tempat dan Waktu	17
3.3 Diagram <i>Fishbone</i>	17
3.4 Diagram Blok Rangkaian	18
3.4.1 Prinsip Kerja Rangkaian	19
3.5 Proses Pengujian Alat dan Pengukuran Alat	19
BAB 4	20
DATA DAN ANALISIS PERHITUNGAN	20
4.1 Data Desain Alat	20
4.2 Data Hasil Pengukuran	20
4.3 perhitungan	21
4.4 Pembahasan	23
BAB 5	24
KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Induksi sisa dan gaya koersif	7
Gambar 2.2 Distribusi arus konduktor yang dialiri arus AC	8
Gambar 2.3 Resistor dan symbol	9
Gambar 2.4 Tabel kode warna resistor	10
Gambar 2.5 Proses yang terjadi dalam kapasitor saat diberikan beda potensial	11
Gambar 2.6 Jenis – jenis Power Supply	15
Gambar 3.1 Diagram Fishbone	17
Gambar 3.2 Diagram blok induksi heating limbah plastic	18
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi daya waktu proses pemanas	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter Besaran Listrik	20
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran	21
Tabel 4.3 hasil perhitungan P_{in}	22
Tabel 4.4 hasil perhitungan P_{out}	22

ABSTRAK

Plastik merupakan bagian dari kehidupan manusia sehari-hari, kemasan plastik telah merebut pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Kemasan plastik sudah mendominasi industri makanan di Indonesia. Proses pemanasan suatu bahan material plastik, semakin maju teknologinya terutama di dalam pemakaian komponen elektronika, yang dirakit menjadi suatu alat pemanas induksi. Pemanas induksi merupakan alat yang dimanfaatkan untuk mencairkan suatu bahan material tertentu di dalam suatu ruang wadah, yang dililitkan pada pipa tembaga, Yang berfungsi sebagai alat penghasil panas melalui radiasi medan elektromagnetik. Mengukur arus dan tegangan *input* dan *output* rangkaian. Pemanas induksi membutuhkan temperature 90°C – 235°C agar limbah plastik mencair dengan sempurna, proses pencairan limbah plastik membutuhkan waktu 6 – 11 menit dengan beban berat plastik 1 Ons samapai 5 Ons. Dengan adanya alat induksi heating yang telah di buat maka sangat berguna untuk mengurangi dampak lingkungan yang tercemar dari limbah plastik. Semakin banyak limbah yang di cairkan maka semakin lamah proses pencairan.

Kata Kunci : *induksi heating*, limbah plastik.

ABSTRACT

Plastic is a part of people's daily lives, plastic packaging has seized the world packaging market, replacing the packaging of cans and glasses. Plastic packaging already dominates the food industry in Indonesia. The process of heating a plastic material, the more advanced the technology, especially in the use of electronic components, which are assembled into an induction heater. Induction heaters are tools used to dilute a particular material in a container space, which is wrapped in a copper pipe, which serves as a heat-producing device through electromagnetic field radiation. Measures the current and voltage of the input and output of the circuit. Induction heater requires temperature 90°C – 235°C for plastic waste to melt perfectly, plastic waste liquefaction process takes 6 - 11 minutes with a heavy load of plastic 1 Ounce samapai 5 Ounces. With the heating induction device that has been made, it is very difficult to reduce the environmental impact of polluted plastic waste. The more waste that is disbursed, the longer the liquefaction process.

Keywords : induction heating, plastic waste.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bagian dari kehidupan manusia sehari-hari, kemasan plastik telah merebut pasar kemasan dunia, menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Kemasan plastik sudah mendominasi industri makanan di Indonesia dan kemasan luwes (fleksibel) mencapai 80%. Jumlah plastik yang digunakan untuk mengemas, menyimpan dan membungkus makanan mencapai 53% khusus untuk kemasan luwes, sedangkan kemasan baku sudah mulai banyak digunakan untuk minuman.(Nasution 2015)

Namun, dibalik kemudahan dan kepraktisannya, plastik dapat memberikan dampak yang buruk bagi lingkungan. Plastik mengandung bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Limbah plastik sangat sulit untuk terurai secara alami. Butuh waktu puluhan tahun agar limbah plastik dapat terurai secara sempurna, dan kita bisa memanfaatkan limbah plastik yang susah terurai menjadi suatu yang bermanfaat seperti perabotan rumah tangga, megunakan proses alat *induksi heating*.(Nasution 2015)

Proses pemanasan suatu bahan material plastik, semakin maju teknologinya terutama di dalam pemakaian komponen elektronika, yang dirakit menjadi suatu alat pemanas induksi. Bekerja berdasarkan prinsip osilator dan penguat daya dengan frekuensi tinggi mencapai puluhan Kilo Hertz (KH_z), Dengan sumber aliran listrik dari tegangan 220 V_{AC} digunakan sebagai sumber energi listrik *induksi heating*.

Sumber energi dari rangkaian *indution heating* tersebut dialirkan ke kawat tembaga dengan diameter 0,4 mm. membentuk suatu lingkaran berongga untuk dijadikan preaksi tempat pemanas bahan material plastik yang dapat diatur

temperature panasnya, dengan alat *induction heating* tersebut sebagai pemanas material tidak lagi perlu menggunakan bahan cair lainnya.

Uraian dari isi latar belakang masalah inilah, penulis ingin mendesain alat *induksi heating* dengan menyetengahkannya dalam bentuk skripsi dengan judul *Induksi Heating* untuk Alat Pencairan Bahan Limbah Plastik.

Diharapkan di dalam pekerjaan Rancang Bangun *Induksi Heating* untuk Alat Pencairan Bahan Limbah Plastik, alat tersebut dapat bermanfaat sebagai alat pencairan limbah plastik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian *Induksi Heating* untuk pencairan bahan limbah plastik yaitu untuk membuat alat mencairkan limbah plastik, hanya menggunakan frekuensi tinggi untuk membangkitkan panas di dalam wadah pencair.

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan desain Rancang Bangun *Induksi Heating* untuk Alat Pencairan Bahan Limbah Plastik tersebut dibatasi masalahnya hanya membahas mengenai antara lain sebagai berikut :

1. Mengukur arus dan tegangan *input* dan *output* rangkaian.
2. Menganalisa daya dan efisiensi alat *induction heating*.

1.4 Sistematika penulisan

Uraian isi dari draf skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang isinya antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Sistematika Penulisan .

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang pemanas *induksi*, prinsip kerja alat pemanas induksi, komponen pemanas *induksi*.

BAB III Metode Perancangan

Bab ini menjelaskan tentang Prosedur dan Desain, Tempat dan Waktu, Diagram *Fishbone*, Diagram Blok Rangkaian, Prosedur Pengujian Alat dan Pengukuran Alat.

BAB IV ANALISIS PERHITUNGAN DAN DATA

Bab ini menjelaskan Daya Desain Alat, Data Hasil Pengukuran, Perhitungan, Pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari uraian penjelasan bab dan saran di dalam melaksanakan pekerjaan perakitan alat dan pengujian dan penggunaan alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto, Arif Wahyu. 2019. "Rancang Bangun Pemanas Induksi Dengan Metode Multiturn Helical Coil" 3 (1): 4.
- Chanif, Muhammad, Ir. Sardono Sarwito, And Eddy Setyo K. 2014. "Analisa Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Proses Pengisian Baterai Wahana Bawah Laut."
- Cholish, Cholish, Rimbawati Rimbawati, And Abdul Aziz Hutasuhut. 2017. "Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (Smpps) Dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier." *Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro* 1 (2). <https://doi.org/10.22373/crc.v1i2.2079>.
- Faroda, Faroda. 2018. "Analisis Inverter Pada Pembangkit Listrik Kapagen Dengan Menggunakan Grounding." *Jurnal Surya Energy* 3 (1): 228. <https://doi.org/10.32502/jse.v3i1.1254>.
- Gagani, Prian, And Faisal Nays. N.D. "Karakteristik Pembebanan Generator Sinkron 3 Fasa, 1kw, 380volt, 50 Hz Dengan Rheostat Kawat Nikelin Kanthal N-80 Skala Laboratorium," 6.
- Kalsum, Toibah Umi, And Rosdiana. 2011. "Alat Penghapus Whiteboard Otomatis Menggunakan Motor Stepper."
- Nasution, Reni Silvia. 2015. "Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik."
- Poernomo, Heroe. 2015. "Analisis Karakteristik Unjuk Kerja Sistem Pendingin (Air Conditioning) Yang Menggunakan Freon R-22 Berdasarkan Pada Variasi Putaran Kipas Pendingin Kondensor" 12: 8.
- Pratama, Pandu Sandi, Agung Warsito, And Jl Soedarto Sh Tembalang. 2011. "Perancangan Inverter Resonan Seri Frekuensi Tinggi," 6.
- Salu, Denny S. Tandi, Fielman Lisi, Hans Tumaliang, And Lily S. Patras. 2013. "Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Ac Satu Fasa Dengan Menggunakan Thyristor."
- Zhulkarnaen, Yukovany. 2014. "Perancangan Dan Pembuatan Pemanas Induksi Dengan Metode Pancake Coil Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535," 8.

Z.N, Alberth, Agung Warsito, And Abdul Syakur. 2011. “Perancangan Modul Inverter Frekuensi Tinggi Sebagai Pemanas Induksi Untuk Aplikasi Pengering Pakaian.”