

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMANAS DENGAN METODE INDUCTION UNTUK SPROCKET LOCAL DENGAN CAPAIAN SUHU 850°C

HELMI MUHAMAD ARIFIN¹, ROZAN ALMUBDI DARMA¹,
YUSRIL IRWAN, S.T., M.T.¹, FERY HIDAYAT, S.T., M.T.¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional

Email : helmimuhamad5@gmail.com

Received 28 08 2023 | Revised 04 09 2023 | Accepted 04 09 2023

ABSTRAK

Pemanasan induksi yang selama ini telah digunakan dalam proses perlakuan panas untuk mengubah sifat logam. Sistem pemanasan yang sangat cepat dan efisien karena rugi-rugi radiasi dapat dikurangi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan alat pemanas induksi untuk proses pengerasan pada permukaan roda gigi. Mesin induksi ini harus mempunyai sistem pemanasan yang mencapai temperatur hingga 850°C, pemanasan ini dihasilkan oleh arus AC pada kumparan dengan frekuensi tinggi. Frekuensi kerja yang berkisar antara 30-80 KHz akan memberikan pemanasan yang terkonsentrasi pada permukaan roda gigi saja. Pemanasan permukaan roda gigi menggunakan mesin pemanas induksi dilakukan dengan meletakan roda gigi didalam kumparan/koil yang dialiri arus listrik sehingga timbul medan magnet yang menghasilkan panas. Proses pemanasan menggunakan mesin induksi yang menggunakan spiral berbahan tembaga dengan 8 lilitan. Mesin induksi ini dapat memanaskan roda gigi secara kontinyu dalam waktu 6 menit hingga mencapai temperatur 850°C.

Kata kunci : Pembuatan Alat Pemanas, Metode Induksi, Sprocket Local

ABSTRACT

Induction heating has been used in heat treatment processes to change metal properties. The heating system is very fast and efficient because radiation losses can be reduced. This study aims to examine the utilization of induction heating devices for the hardening process on the surface of gears. This induction machine must have a heating system that reaches temperatures of up to 850 °C, this heating is generated by AC currents in coils with high frequency. The working frequency ranging from 30-80 KHz will provide concentrated heating on the gear surface only. Heating the gear surface using an induction heating machine is done by placing the gear in a coil that is electrified so that a magnetic field generates heat. The heating process uses an induction machine that uses a spiral made of copper with 8 windings. This induction machine can heat the gear continuously within 6 minutes to reach a temperature of 850 °C.

Keywords: Manufacture Heating Device, Induction Method, Local Sprockets

1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis kerusakan yang sering terjadi pada sprocket sepeda motor adalah terjadinya keausan. Keausan gear sprocket pada motor disebabkan karena menarik beban besar secara terus menerus dan juga selalu bergesekan dengan rantai, sehingga mengakibatkan terjadinya getaran dan benturan yang terus menerus. Jika sprocket tidak mampu menahan daya tekanan dari rantai, maka gear sprocket akan mengalami retak atau pecah.

Untuk meningkatkan kekerasan pada permukaan sprocket maka dilakukan proses heat treatment. Proses heat treatment akan lebih efektif dengan melakukan pemanasan induksi hingga temperatur 850°C. Berdasarkan pada hal tersebut pada penelitian ini akan di realisasikan alat pemanas induksi, alat tersebut harus mampu mencapai suhu 850°C, alat tersebut diharapkan mampu meningkatkan kekerasan sprocket.

Pemanas Induksi (Induction Heating) pada prinsipnya dapat dijelaskan dengan prinsip kerja transformator. Transformator bekerja karena adanya fenomena induksi elektromagnetik yang mana ketika ada suatu rangkaian tertutup yang di dalamnya mengalir arus AC menghasilkan medan elektromagnetik yang berubah-ubah.

Arus AC yang mengalir di dalam mesin induksi di sebut arus Eddy. Pada saat arus bolak-balik (AC) mengalir pada setiap konduktor maka akan timbul medan magnet bolak-balik disekitar tepat tersebut. Begitu pula pada saat setiap bahan konduktif di tempatkan dalam bahan tersebut. Arus yang timbul pada bahan akan melawan medan magnet.

Pada alat induksi ini menggunakan material penghantar panas yang berbahan tembaga. Tembaga merupakan salah satu logam ringan yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia, Tembaga mempunyai sifat unggul antara lain yaitu laju korosi yang lambat, konduktivitas termal dan elektrik yang baik, dapat mampu bentuk yang mudah misalnya dicetak, ditarik, di pres, ditempa dan di rol. Tembaga banyak digunakan untuk komponen dan produk elektrik, peralatan rumah tangga, bodi automobil dan pesawat. Sedangkan, laju korosi tembaga yang rendah banyak dimanfaatkan untuk melapisi logam lain yang mempunyai laju korosi tinggi misalnya baja. Pelapisan tembaga pada baja dapat mengontrol atmosfer korosi dari baja, meningkatkan konduktifitas elektrik dan termal baja.

Power supply di alat ini berfungsi untuk mensupply arus listrik dari 220Volt menjadi 48volt ke mesin induksi agar tidak melebihi batas maksimal. Power Supply atau Pengatur Tegangan adalah salah satu rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan Elektronika. Fungsi Power Supply adalah untuk mempertahankan atau memastikan tegangan pada level tertentu secara otomatis. artinya, tegangan output (keluaran) DC pada voltage regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan input (masukan), beban pada output dan juga suhu.

Printed Circuit Board(PCB) adalah sebuah papan yang digunakan untuk mendukung semua komponen-komponen elektronika yang berada diatasnya, papan PCB juga memiliki jalur-jalur konduktor yang terbuat dari tembaga dan berfungsi untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya.

Resistor atau disebut juga dengan hambatan adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika.

Kapasitor (capacitor) atau disebut juga dengan kondensator (condensator) adalah komponen elektronika pasif yang dapat menyimpan muatan listrik dalam waktu sementara dengan satuan kapasitansinya adalah Farad. Kapasitor merupakan komponen elektronika yang terdiri dari 2 pelat konduktor yang pada umumnya adalah terbuat dari logam dan sebuah isolator diantaranya sebagai pemisah. Metal Oxide Semiconductor FET (Transistor efek medan semikonduktor

Perancangan dan Pembuatan Alat Pemanas Dengan Metode Induction Untuk Sprocket Local Dengan Capaian Suhu 850°C

logam-oksida) atau yang lebih dikenal dengan singkatan MOSFET merupakan salah satu jenis Field Effect Transistor (Transistor efek Helmi, Rozan, Yusril, Fery medan). MOSFET adalah salah satu jenis transistor yang memiliki impedansi masukan (gate) yang sangat tinggi sehingga dengan menggunakan MOSFET sebagai saklar elektronik.

Heatsink adalah logam dengan design khusus yang terbuat dari alumunium atau tembaga (bisa merupakan kombinasi kedua material tersebut) yang berfungsi untuk memperluas transfer panas dari sebuah prosesor. Perpindahan panas terjadi menggunakan aliran udara di dalam casing.

Dioda adalah komponen elektronika aktif yang berfungsi untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya.

Induktor atau disebut juga dengan coil (kumparan) adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi sebagai pengatur frekuensi, filter dan juga sebagai alat kopel (penyambung). Induktor atau koil banyak ditemukan pada peralatan atau rangkaian elektronika yang berkaitan dengan frekuensi seperti tuner untuk pesawat radio.

Kumparan kerja yang terbuat dari pipa tembaga berfungsi untuk mengalirkan arus listrik. Arus yang mengalir melalui kumparan kerja ini menghasilkan medan magnet yang sangat kuat dan cepat berubah dalam kumparan kerja.

Fan DC 12V adalah untuk mengatur volume panas udara agar ruangan yang tidak mengalami suhu panas dan dapat bersirkulasi udara secara normal. Pada umumnya kipas angin dimanfaatkan untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), atau pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas).

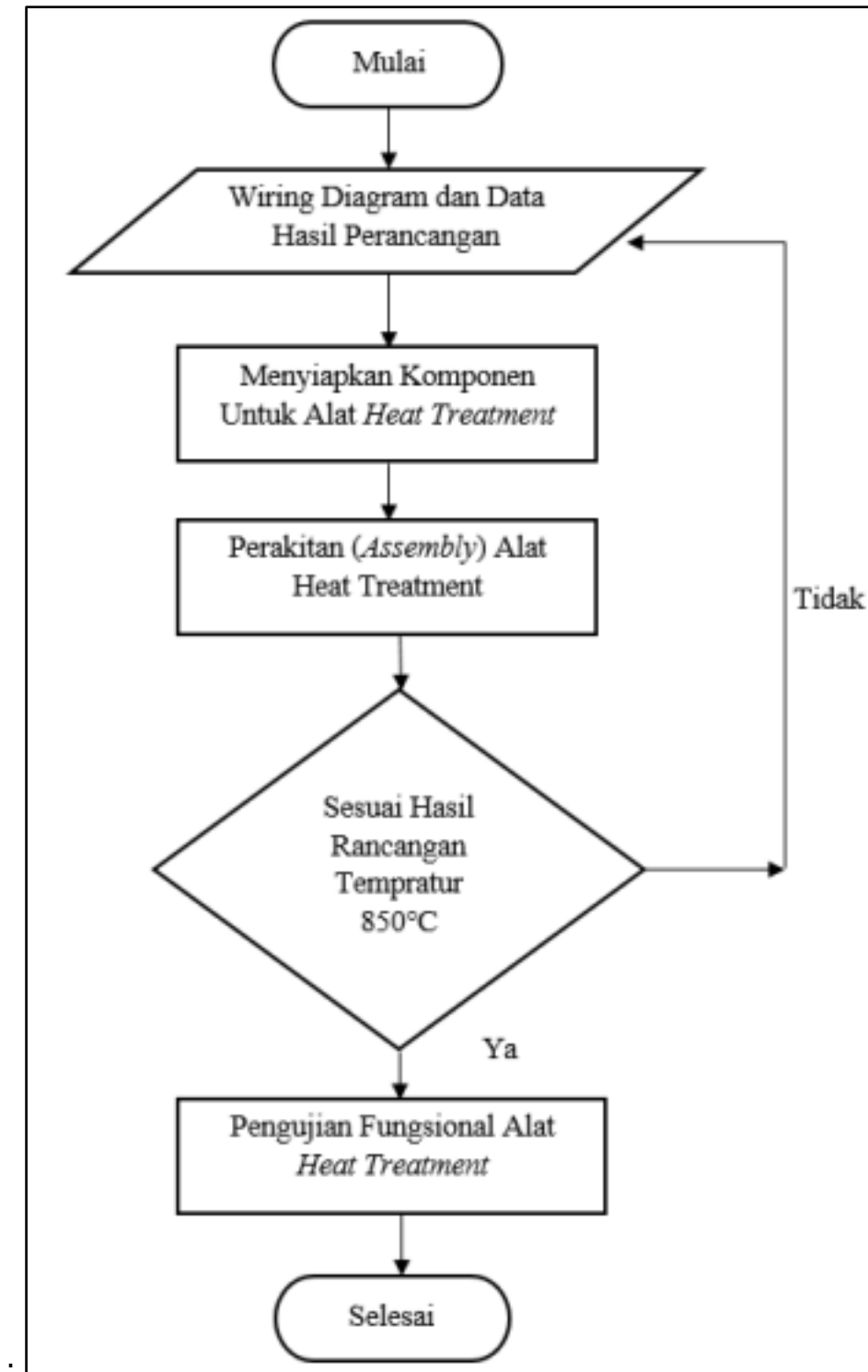
Voltmeter digunakan untuk mengukur besaran tegangan dan arus listrik antara dua titik pada suatu rangkaian listrik yang dialiri arus listrik.

Kabel listrik adalah media untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor. Isolator di sini adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari bahan thermoplastik atau thermosetting, sedangkan konduktornya terbuat dari bahan tembaga ataupun aluminium.

2. METODA PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Penelitian

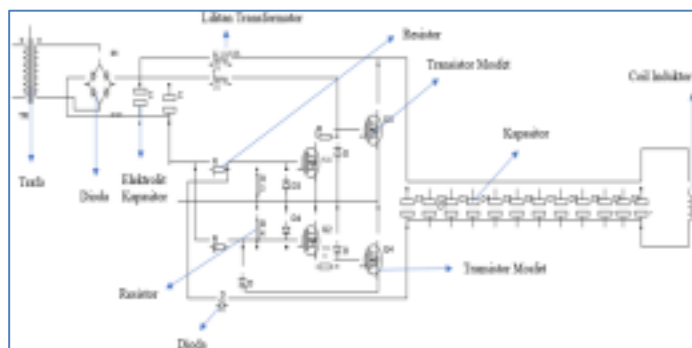
Gambar 1. Tahapan Proses yang akan dilakukan dijelaskan dalam diagram alir dibawah ini



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan

2.2 Hasil Data Perancangan Alat Heat Treatment

Gambar 2. Menunjukkan wiring diagram dari perancangan yang terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut :



Gambar 2. Wiring Diagram

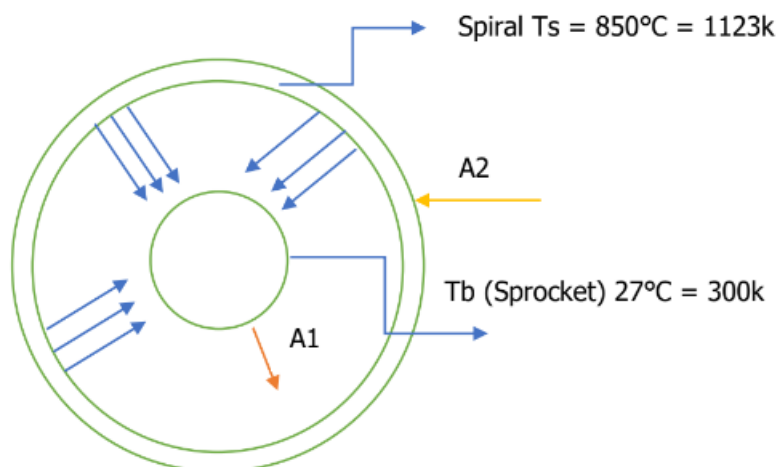
Komponen-Komponen yang digunakan untuk alat induksi sebagai berikut:

Komponen Alat Induksi		
No.	Komponen	Jumlah
1.	Heat sink	4
2.	Kapasitor	12
3.	Kipas	2
4.	Transformator	2
5.	Printed Circuit Board (PCB)	1
6.	Kumparan lilitan kerja	8 lilitan
7	Kumparan lilitan teroid	2
8.	Pompa air 12volt	1
9.	Selang miliard	2 meter
10.	Transistor mofet	4
11.	Resistor kapur	2
12.	Resistor film	4
13.	Dioda	4
14.	Skun	2
15.	Kabe merah	2 meter
16.	Kabel hitam	2 meter

Penambahan komponen pada power supply

Penambahan Komponen power suplai	
No.	Komponen
1.	Tripotensiometer
2.	Potensiometer
3.	Display Voltmeter
4.	Kipas 12V
5.	Pompa air 12V
6.	Step down
7.	Emergency switc
8.	Ampare Meter

Perhitungan radiasi yang dimana untuk mencari kalor yang dibutuhkan untuk capaian temperatur 850°C



Berdasarkan kasus radiasi diantara 2 permukaan yang diatas maka didapatkan hasil kalor yang dibutuhkan $Q = 2687.58 \frac{w}{m}$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

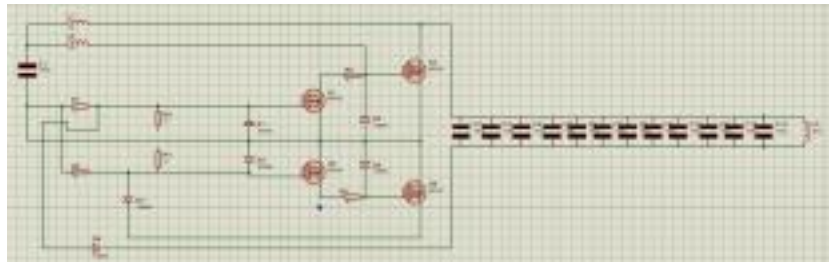
3.1 Pembuatan Alat Heat Treatment

Pembuatan alat induksi dengan beberapa bahan komponen yang sangat penting, alat induksi ini merupakan salah satu komponen yang sangat penting pada alat ini. Berikut merupakan alat yang dibutuhkan untuk membuat alat pemanas induksi sebagai berikut:

Perancangan dan Pembuatan Alat Pemanas Dengan Metode Induction Untuk Sprocket Local Dengan Capaian Suhu 850°C



(a)



(b)

Gambar 3. Alat Induksi (a) Wiring Diagram Alat Induksi (b)

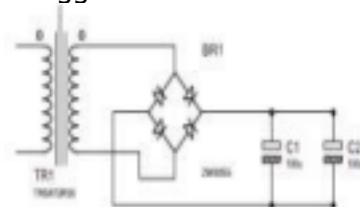
Ada beberapa komponen:

- · Heat sink
- · Kapasitor
- · Kipas
- · Transformator
- · Printed circuit board (PCB)
- · Lilitan kumparan teroid
- · Kumparan lilitan kerja
- · Pompa Air 12volt
- · Selang milliard
- · Transistor mosfet
- · Resistor kapur
- · Resistor film

Penggunaan power supply digunakan untuk men-supply kebutuhan alat pemanas induksi, Power supply ini merupakan salah satu komponen pendukung untuk men-supply tegangan dan arus yang di butuhkan oleh inverter frekuensi tinggi.



(a)



(b)

Gambar 4. Power Supply (a) Wiring Diagram Power Supply (b)

Ada beberapa penambahan Komponen pada power supply sebagai berikut :

- · Display Volt meter
- · Ampere meter
- · Potensiometer
- · Kipas
- · Saklar ON/OFF

3.2 Pores perakitan

Pada proses ini merupakan proses penggabungan seluruh komponen-komponen dengan rangka agar menjadi mesin yang dapat digunakan.

Beberapa tahapan pemasangan alat inverter frekuensi tinggi :

- 1) Pemasangan induktor teroid pada PCB

Pada proses pemasangan 2 buah induktor teroid pada PCB di hubungkan

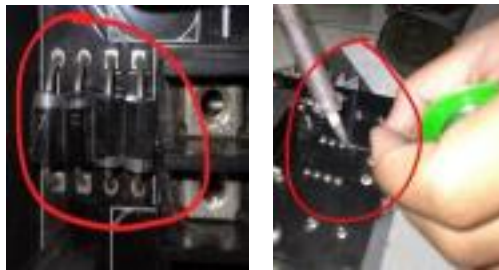
dengan timah solder agar menyatu dengan papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 5. Pemasangan Induktor Teroid Pada PCB

2) Pemasangan dioda pada PCB

Pada proses pemasangan 4 buah dioda pada PCB di hubungkan dengan timah solder agar menyambung dengan papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 6. Pemasangan Dioda Pada PCB

3) Pemasangan Heatsink pada PCB

Pada proses pemasangan 4buah heatsink ke PCB dihubungkan dengan timah solder agar menyatu dengan jalur papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 7. Pemasangan Heatsink pada PCB

4) Pemasangan transistor mosfet pada PCB

Pada proses pemasangan 4buah transistor mosfet dihubungkan dengan timah solder agar menyatu dengan jalur papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 8. Pemasangan Transistor Mosfet

5) Pemasangan dioda zener & resistor film pada PCB

Pada proses pemasangan 4buah resistor film dan 4buah dioda zener

Perancangan dan Pembuatan Alat Pemanas Dengan Metode Induction Untuk Sprocket Local Dengan Capaian Suhu 850°C
dihubungkan dengan timah solder agar menyatu dengan jalur papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 9. Dioda Zener & Resistor Film

6) Pemasangan resistor kapur pada PCB

Pada proses pemasangan 4buah resistor kapur ke PCB dihubungkan dengan timah solder agar menyatu dengan papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 10. Pemasangan Resistor Kapur

7) Pemasangan Kapasitor pada PCB

Pada proses pemasangan 12buah kapasitor ke PCB dihubungkan dengan timah solder agar menyatu dengan papan PCB (Printed Circuit Board).



Gambar 11. Pemasangan Kapasitor Ke PCB

8) Pemasangan koil kumparan kerja pada PCB

Pada proses pemasangan koil kumparan ke PCB dihubungkan dengan 4buah baut pengikat ke dudukan PCB agar menempel di output mesin inverter frekuensi tinggi.



Gambar 12. Pemasangan Koil Kumparan Kerja Ke PCB

9) Pemasangan selang air ke kumparan

Saat pemasangan selang air ke kumparan kerja dihubungkan dengan klem agar menempel ke kumparan agar tidak ada bocor pada selang dan

kumparan kerja.

10) Pemasangan Pompa 12V

Pada saat pemasangan pompa air pompa 12V ke kumparan kerja dihubungkan juga dengan klem agar selang yang sudah tersambung ke kumparan kerja tersambung juga ke pompa.

11) Pemasangan kipas 12V ke mesin inverter frekuensi tinggi

Pada saat pemasangan kipas 12V ke mesin inverter frekuensi tinggi dihubungkannya dengan baud agar kipas 12V diam tidak bergerak saat mesin induksi dinyalakan.



Gambar 13. Pemasangan Kipas 12V

12) Pemasangan kabel input mesin inverter dari tegangan power supply

Pada saat pemasangan kabel input mesin inverter dari tegangan power supply dihubungkannya menggunakan skun dan baud agar kabel input menempel dengan pas dan kencang.

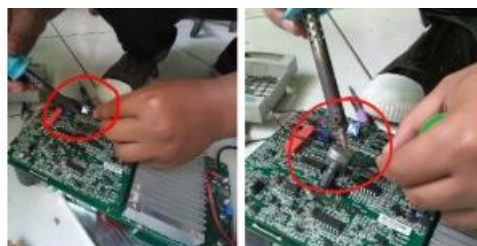


Gambar 14. Pemasangan Kabel Input

Pemasangan komponen kontrol pendukung pada power supply

1) Pemasangan tripotensiometer

Mesin inverter frekuensi tinggi memerlukan power supply variable sehingga power supply harus di ubah dengan menambahkan tripotensiometer di modul PWM (Pulse Width Modulation) dan menambahkan potensiometer di output PWM untuk adjust voltase power supply.



Gambar 15. Pemasangan Potensiometer

2) Pemasangan display Voltmeter digital

Pada saat pemasangan voltmeter dihubung oleh baud antara output power supply ke input voltmeter digital.



Gambar 16. Pemasangan Voltmeter

3) Pemasangan Ampere meter

Pada saat pemasangan ampere meter dengan cara memutuskan kabel output negatif power suplai yang menuju mesin inverter frekuensi tinggi.



Gambar 17. Pemasangan Ampere Meter

4) Pemasangan Emergency switch

Pada saat pemasangan emergency switch menghubungkan output power supply ke input mesin inverter frekuensi tinggi.



Gambar 18. Pemasangan emergency switch

5) Pemasangan modul stepdown

Pemasangan stepdown dihubungkan di output power supply 48V diseting menjadi tegangan 12V untuk mensuplai perangkat pendukung seperti Kipas, Pompa air, dan Voltmeter.



Gambar 19. Pemasangan Modul Stepdown

6) Pemasangan Kipas 12V dan Pompa air 12V

Pemasangan kipas 12V dan Pompa air 12V di hubungkan ke output modul stepdown DC to DC.



Gambar 20. Pemasangan Kipas 12V & Pompa

7) Hasil rakitan mesin induksi dan power supply

Menghubungkan output power supply ke input mesin induksi, dan mesin induksi tersebut dapat digunakan.



Gambar 21. Hasil Rakitan Power Supply & Mesin Induksi

3.3 Tahapan Pengujian Alat Pemanas Induksi

Pengujian ini untuk mengetahui kinerja dari alat pemanas induksi, tahapan pengujian mesin induksi hingga temperatur 850°C sebagai berikut :

Melakukan pengujian dengan mengukur waktu hingga menentukan waktu mencapai temperatur 850°C. Metoda pengujian menggunakan alat pemanas induction, dan menggunakan spesimen sproket jenis AISI dengan berat 0.120kg dengan suhu lingkungan 27°C, Pada saat awal pengujian ada beberapa tahap yang harus di siapkan, diantaranya menyiapkan spesimen yang akan di uji dan menimbang spesimen tersebut agar mengetahui Massa dari spesimen sprocket tersebut.



Gambar 22. Menimbang Sprocket

Kemudian menyambungkan sambungan listrik dari terminal ke Power supply setelah power supply dalam posisi terhubung ke listrik, dapat dilihat display voltmeter yang menyambung ke power supply sudah menyala dan komponen komponen seperti kipas 12V yang berada di power supply dan di mesin induksi sudah menyala dan Pompa Air 12V juga sudah menyala.

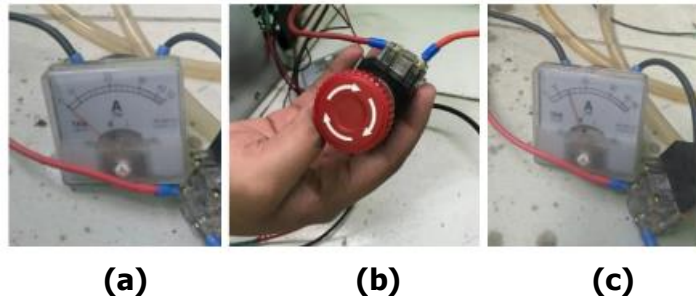


Gambar 23. Display Voltmeter Power Supply Setelah Terhubung

Setelah power supply dalam posisi ON lalu menyalakan emergency switch yang terhubung

Perancangan dan Pembuatan Alat Pemanas Dengan Metode Induction Untuk Sprocket Local
Dengan Capaian Suhu 850°C

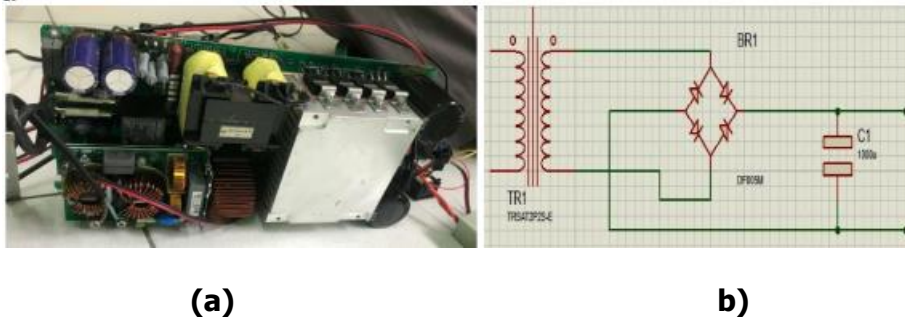
antara power supply dan mesin induksi, saat emergency switc pemhubung dari power supply ke mesin induksi telah menyala disitu juga terlihat dari display ampere meter naik.



Gambar 24. Ampere Meter Sebelum ada Arus (a) Switch Emergency (b) Ampere Meter Setelah Ada Arus (c)

3.4 Pengujian Power Supply

Pada saat power suplai dihungkankan ke alat pemanas induksi tegangan stabil di 48 volt dan ampre 12 dari beberapa pengujian tersebut. Ini menandakan bahwa power suplai bekerja dengan baik dan normal sesuai fungsional yang ingin di capai oleh alat pemanas induksi tersebut.

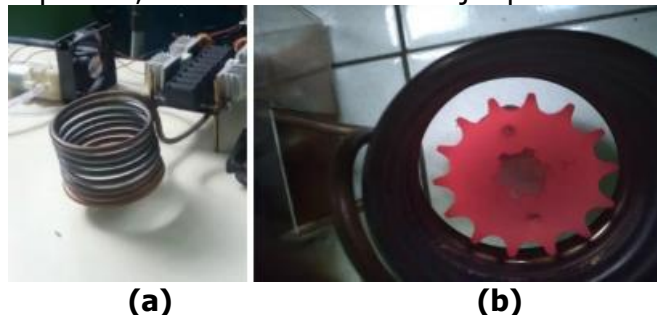


Gambar 25. Power Supply 48Volt (a) Wiring Diagram Power Supply (b)

Pengujian ini dilakukan agar terlihat bahwa power suplai berjalan dengan baik dan tidak drop saat akan digunakan nanti, Fungsi saklar yang di hubungkan pada mesin induksi dan power suplai sebagai pengaman serta penghubung dan pemutus tegangan, apabila terjadi kerusakan pada komponen mesin induksi tersebut. Fungsi dari power suplai ini untuk mensuplai tegangan ke alat induksi dan pompa air 12volt.

3.5 Pengujian Alat Induksi

Pada saat pengujian alat inverter frekuensi tinggi berjalan normal dan sesuai tujuan yang dicapai, dimana alat induksi tersebut dihidupkan dengan tegangan 48volt 12 ampre disaat pengujian pemanasan sprocket, disitu terlihat benda kerja sprocket sudah mulai memarah.



Gambar 26. Alat Induksi (a) Pemanasan Sprocket (b)

Kondisi ini sudah berhasil sebagai alat pemanas induksi yang mampu mencapai tujuan yang akan di capai pada proses pembuatan alat pemanas dengan metode induksi.

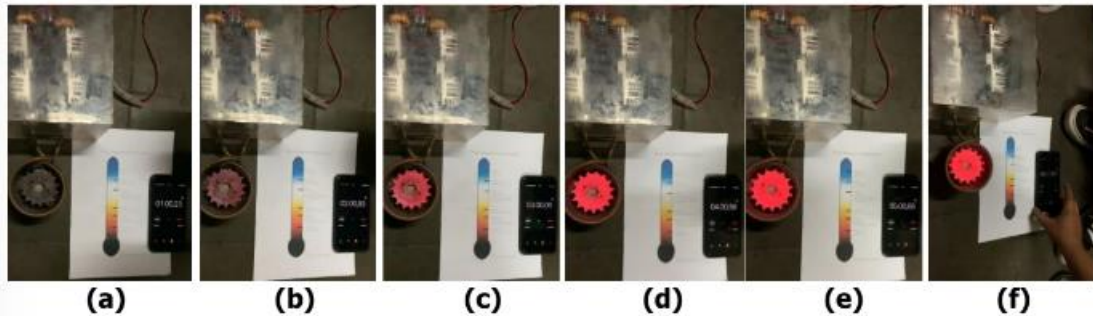
3.9 Pengujian Karakteristik Induksi Terhadap Waktu

Untuk mengetahui temperatur pada sproket Temperatur diukur menggunakan termokopel dan

perbandingan dengan temperatur skala warna, Untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mencapai temperatur 850°C

Benda Uji	Jenis	Massa (kg)	Suhu awal(°C)
Sprocket	AISI 41	0.120	27

Gambar 27. Kondisi Sprocket

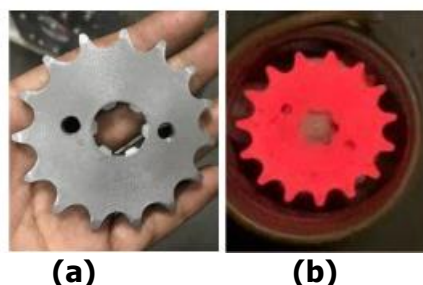


Gambar 28. Pengujian Waktu 1 Menit Mencapai Temperatur 125°C (a) 2 Menit Mencapai Temperatur 304°C (b) 3 Menit Mencapai Temperatur 434°C (c) 4 Menit Mencapai Temperatur 529°C (d) 5 Menit Mencapai Temperatur 643°C (e) 6 Menit Mencapai Temperatur 850°C (f)

Waktu (menit)	Temperatur (°C)
1	125
2	304
3	434
4	529
5	643
6	850

Gambar 29. Hasil Pengujian

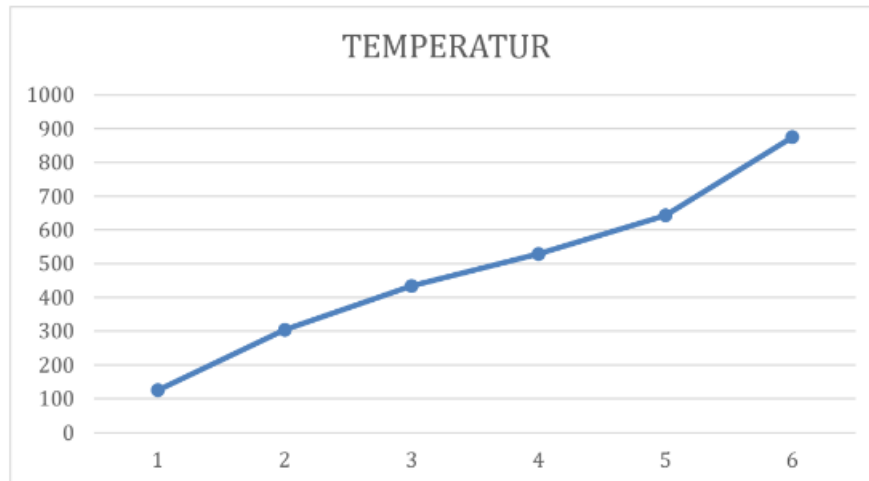
Dari hasil pengujian alat didapatkan hasil waktu percobaan seperti yang terlihat di **Gambar 29**. Sehingga didapatkan suhu akhir pada sprocket adalah 850°C dan waktu yang dibutuhkan 6 menit.



Gambar 30. Sproket Sebelum Dipanaskan (a) Sproket Sesudah Dipanaskan (b)

Pada gambar diatas terlihat perbandingan antara sprocket sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan, yang dimana didapat temperatur yang di capai yaitu sekitar 1123K dan dikonversikan ke °C yaitu 850°C, maka dapat disimpulkan bahwa suhu yang di capai sprocket

telah mencapai 850°C yang dimana sudah mencapai suhu yang di inginkan.



Gambar 31. Grafik Pengujian

Dari Pengujian yang dilakukan didapatkan grafik yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu diperlukan untuk pemanasan permukaan maka semakin tinggi temperature yang di dapat. **3.11 Analisa**

1. Pada saat pengujian, menggunakan 12 kapasitor waktu yang diperlukan 6 menit. Karena fungsi kapasitor untuk menyimpan arus, maka semakin banyak kapasitor semakin banyak juga arus yang di simpan oleh kapasitor tersebut.
2. Selama proses pemanasan spiral bila dilanjutkan terus menerus maka spiral akan terdeformasi, oleh karna itu di pertimbangkan mengalirkan fluida kompresible (Air) dengan menggunakan alat pompa air 12V untuk mendinginkan spiral agar tidak terdeformasi.
3. Ketika pengujian mesin induksi dihidupkan akan tetapi voltase pada power supply belum dikalibrasi ke 48V, sehingga menyebabkan stepdown pada mesin induksi terjadi konsleting. Kemudian menambahkan komponen emergency switch di antara mesin induksi dan power supply, untuk memutuskan arus berlebih yang masuk ke mesin induksi.
4. Pada saat pengujian voltase pada power supply tidak konstan atau voltase yang di keluarkan kurang dari 48V pada display voltase yang terdapat di power supply, maka dari itu ditambahkan komponen potensiometer untuk adjust voltase agar lebih konstan di power supply 48V.
5. Ketika pengujian alat rangkaian mesin induksi dan power supply terjadi panas yang berlebih pada komponen yang berada di dalam mesin induksi dan power supply, maka dari itu ditambahkan komponen kipas 12V untuk mendinginkan komponen-komponen yang terdapat pada rangkaian mesin induksi dan power supply.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan dengan melakukan beberapa tahapan penelitian seperti pembuatan alat dan uji coba alat maka dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Alat induksi ini dapat mencapai temperatur 850°C, Tegangan yang keluar dari mesin tersebut sebesar 42Volt dan Arus tersebut sebesar 12 Ampere.

2. Metoda untuk mendinginkan spiral menggunakan fluida kompresible (Air) agar spiral tidak terdeformasi.

3. Mesin induksi ini menggunakan spiral bahan tembaga dengan 8 lilitan. 4. Mesin ini mendapatkan tempratur 850°C dengan menggunakan 12 kapasitor. 5. Proses pemansan sprocket membutuhkan waktu 6 menit untuk mencapai 850°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Dwi Putra, S. A. (2021). TEKNOLOGI PENGENDALI PERANGKAT ELEKTRONIK . TEKNOLOGI PENGENDALI PERANGKAT ELEKTRONIK MENGGUNAKAN SENSOR SUARA, 50.
- AFRIANTO, B. I. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PEMANAS INDUKSI. RANCANG BANGUN ALAT PEMANAS INDUKSI UNTUK Pengerasan Permukaan Baja, 14. Andrisel Putri, S. H. (2015). KARAKTERISASI SIFAT MEKANIK HASIL ELEKTROPLATING NIKEL KARBONAT (NiCO_3) PADA TEMBAGA (Cu). Fisika Unand, 87.
- Cholish, R. A. (2017). ANALISA PERBANDINGAN SWITCH MODE POWER SUPPLY (SMPS) DAN TRANSFORMATOR LINEAR PADA AUDIO AMPLIFIER. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 91.
- Dian Anjarwati, I. A. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN ARUS DAN KARAKTERISTIK DARI REFLOW SOLDERING. Electronic Control, 2.
- Lukas B. Setyawan, D. S. (2015). Pemanas Listrik Menggunakan Prinsip Induksi Elektromagnetik. Pemanas Listrik, 90.
- Saleh, M. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY. Jurnal Teknologi Elektro, 182.
- Trihutomo, P. (2015). ANALISA KEKERASAN PADA PISAU BERBAHAN BAJA KARBON MENENGAH HASIL PROSES HARDENING DENGAN MEDIA PENDINGIN YANG BERBEDA. Analisa Kekerasan pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah, 34.
- Wiguna, A. M. (2021). PENINGKATAN KEKERASAN PERMUKAAN . PENINGKATAN KEKERASAN PERMUKAAN SPROCKET, 5.