

PERANCANGAN MESIN PEMANASAN INDUKSI UNTUK STEEL FORGING DENGAN TEMPERATURE CONTROLLER

Asep Rachmat¹, Jajang Nur Hidayatullah²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka
e-mail : aseprachmat@unma.ac.id, Jajangnurhidayatulloh06@gmail.com

ABSTRAC

Induction heating is a heating system that uses magnetic field induction generated from high frequencies. This process occurs with the presence of eddy currents or central currents whose circular direction surrounds the magnetic field that penetrates the object. Induction heating uses the principle of heating due to eddy currents produced by magnetic flux originating from coil windings that are electrified by alternating current (AC). Designing an induction heating machine, for the forging process which has the advantage of heating accuracy and a heating temperature that can be adjusted to reach a temperature of 800 °C with a power of 1300 KW. Induction Heating Machine Design consists of Design Making which includes the frame, required voltage, circuit breaker circuit, power produced, Material Selection, Component Selection and Assembly. Induction heating machines use two power supplies, a copper coil

Kata kunci: induksi panas, arus eddy, pemanasan permukaan.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan alat perkakas dari dulu hingga sekarang masih banyak digunakan dan dibutuhkan baik perkakas pertanian dan perkakas rumah tangga, kebutuhan perkakas terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan oleh terus meningkat nya jumlah penduduk yang mayoritas petani dan pedagang. Proses pembuatan alat perkakas ini dilakukan oleh Para Pandai Wesi(Pande) Secara Tradisional dengan tungku pembakaran dari limbah arang dan arang jati. Mpu dibantu beberapa orang pekerja yang bertugas untuk proses pengikiran, penempaan dan tukang ubub. Material untuk Pembuatan perkakas umumnya diambil dari baja bekas, baik baja bekas pabrik maupun bekas kendaraan.

Menurut Abah Acong (2023) Banyak Pengrajin Pandai Wesi(Pande) yang kewalahan dalam menerima Orderan Pembuatan atau Perbaikan Perkakas Sekala Besar, dikarenakan biaya produksi yang tinggi karena membutuhkan banyak pekerja dan susah nya mencari Bahan Baku Arang dengan kualitas Bagus dan Murah.

Sehingga dengan tingginya biaya produksi membuat Pengrajin Pandai Wsi (Pande) membutuhkan alat pembakaran yang Ekonomis dan Efisien, tungku pembakaran konvensional dirasa tidak efisien saat produksi sekala besar, karena membutuhkan banyak pekerja dan semakin mahal nya arang Pohon Jati sebagai campuran Arang Limbah, yang membuat biaya produksi bertambah tinggi.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Sadhu, P. (2012) melakukan penelitian yang berjudul "Design Of Helical Shaped Heating Coil And Load Circuit For H. F. Mirror Inverter Based Induction Heater".

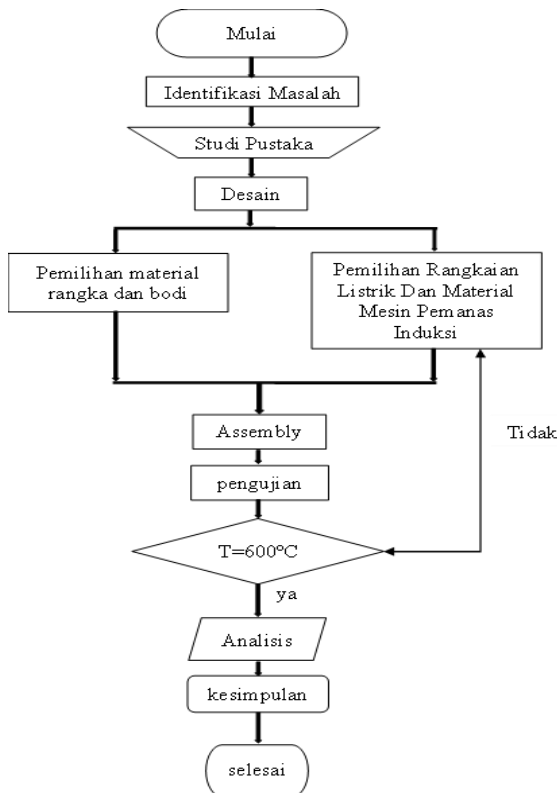
Noviansyah, R. (2006) membuat alat pemanas yang berjudul "Pemanas Induksi (Induction Heating) Kapasitas 200 Watt".

Hakiki, M. (2018) membuat alat pemanas yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Induction Heater Berbasis Mikrokontroler Atmega 328".

Nasution, A. (2009) membuat alat pemanas yang berjudul “Rancang Bangun dan Pengujian Tungku Induksi untuk Peleburan Logam”.

Wahyu dan Bambang (2012), “perancangan dan Pembuatan pemanas induksi berdaya 600 Watt”.

3. METODE PENELITIAN



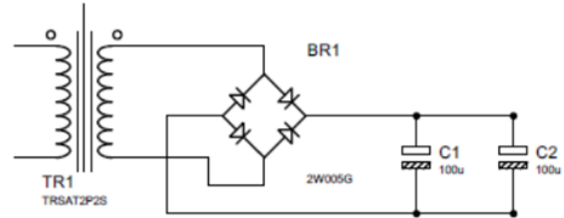
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses Perancangan mesin pemanas induksi ini menggunakan *Software* FRIZING dalam membuat wiring diagram untuk menggambarkan pengkabelan dalam instalasi listrik, yang menggambarkan letak kabel dan simbol kelistrikan dan menggunakan *Software* SOLIDWORK 2019 untuk Perancangan Desain Komponen, Rangka Mesin, Bodi dan Rangka Meja seperti pada gambar berikut :

Wiring diagram

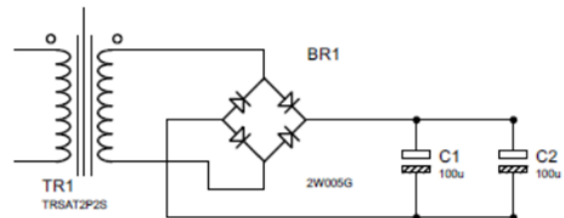
Perancangan mesin pemanas induksi ini menggunakan dua *power supply* yaitu:

1. Catu Daya PSU khusus digunakan untuk menjalankan sistem pendingin pada mesin pemanas induksi. Dengan besar daya 500W



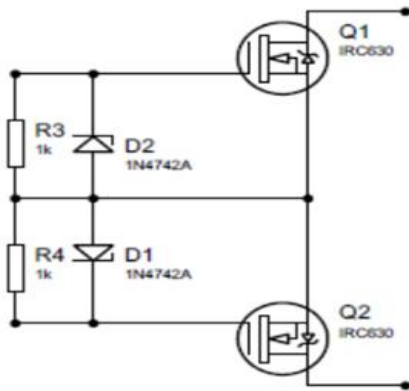
Gambar *Power Supply* PSU

2. Catu Daya DC tegangan rendah 12-48V dengan arus maksimum 50A dan daya maksimum 2500W. digunakan untuk menjalankan sistem pemanas induksi.



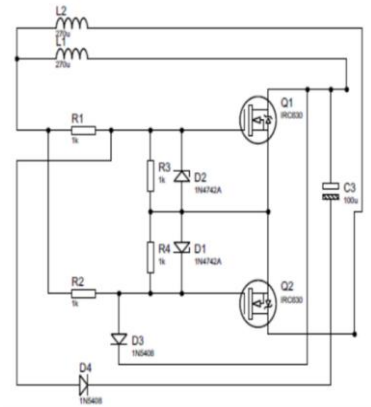
Gambar diagram wiring power supply

3. Driver, Daya yang diterima dari power supply diatur agar sesuai dengan jalur negatif (-) dan positif (+). Pada rancangan mesin pemanas induksi ini menggunakan empat Mosfet yang berfungsi sebagai Switching untuk menghasilkan tegangan tinggi yang menyesuaikan pada material yang di panaskan.



Gambar I diagram wiring driver

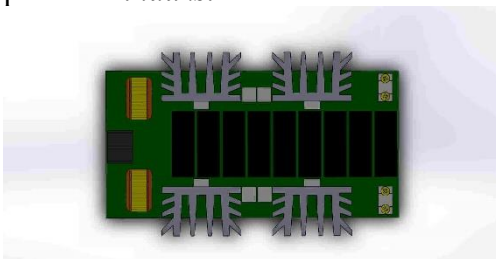
- Daya. Rangkaian daya terdiri dari Mosfet, Dioda, Dan Induktor, Pada rangkaian daya ini dapat mengkonversi besaran listrik searah menjadi besaran listrik bolak – balik dan sebaliknya.



Gambar diagram wiring daya

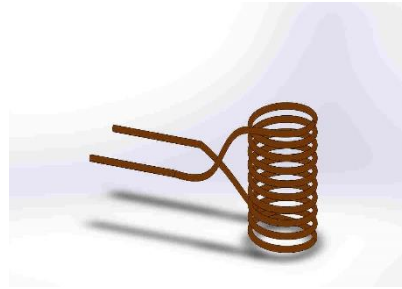
Desain Komponen Utama Mesin Pemanas Induksi

- Rangkaian komponen kelistrikan mesin pemanas induksi



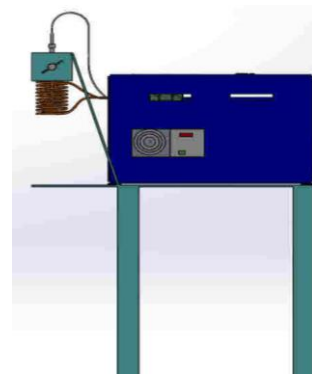
Gambar Desain Modul

- Desain lilitan kumparan pemanas induksi



Gambar lilitan kumparan

Perancangan rangka mesin pemanas induksi, dirancang menggunakan *software solidwork 2019*. Adapun desain Rangka mempunyai dimensi persegi panjang dengan ukuran sebagai mana di tunjukan pada gambar



5. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Menggunakan komponen kelistrikan secara umum, dengan penambahan dua power supply DC kuat arus rendah 12-48V dengan kuat arus maksimum 50A dan 2500W, termo kontrol TK4S-RN, volt meter MT4Y-DV-4N, Termo kopel TW-N(CA), MOFET 40N 60 FD dan lilitan kumparan kerja sembilan lilitan dan lebar 7cm.
- Hasil dari perhitungan dari ketiga spesimen yaitu :

- a) Untuk spesimen 1 dengan Material uji Plat baja panjang 20cm x lebar 2.5cm x tinggi 8 mm dengan waktu 370 detik dan tempratur 600 °C membutuhkan daya 172,7 Watt .
- b) Untuk spesimen 2 dengan Material uji Plat baja panjang 20cm x lebar 2.5cm x tinggi 5 mm dengan waktu 370 detik dan tempratur 600 °C membutuhkan daya 80,6 Watt.
- c) Untuk spesimen 3 dengan Material uji Plat baja panjang 20cm x lebar 2.5cm x tinggi 2 mm dengan waktu 370 detik dan tempratur 600 °C membutuhkan daya 24,9 Watt.
- 3) Dirancang menggunakan dua power supply karena komponen pendingin tidak sanggup menahan kuat arus lebih dari 12V sehingga perancangan alat pemanas induksi ini menggunakan dua power supply, power supply utama 48V 2500wat dan power supply kedua 24V 500wat.
- Muhammad Firman Hakiki 2018 Rancang Bangun Induction Heater Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328 Surabaya :Universitas Negeri Surabaya
- Dyah Riandadari 2018 Rancang Bangun Induction Heater Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328 Surabaya :Universitas Negeri Surabaya
- Bagus Inggil Afrianto 2019 rancang bangun alat pemanas induksi untuk pengerasan permukaan baja surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November

DAFTAR PUSTAKA

- Porwo,wahyu 2013 .Rancang Bangun Pemanas Induksi Berkapasitas 600 W Untuk Proses Perlakuan Panas dan Perlakuan Permukaan Surakarta :Universitas Sebelas Maret (UNS)
- Noviansyah, R 2012 Pemanas Induksi (Induction Heating) Kapasitas 200 Watt Cimanggis : Universitas Gunadarma
- Jepri Wandes Nababan 2015 Rancang Bangun Pemanas Induksi Berdaya Rendah Dengan Menggunakan Selenoid Coil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Medan :Universitas Sumatera Utara
- L. L. Faulkner 2017 Optimal Control of Induction Heating Processes Ohio : State University Colombus Taylor & Francis Group, LLC