

RANCANG BANGUN *MAGNETIC CHARGER PORTABLE*

Maulana Syuhada ¹⁾

**Dosen Pembimbing :
Taufik Hidayat ²⁾, Eko Nurcahyo ³⁾**

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional ³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut

Teknologi Nasional Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

maulanasyuhada28@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan alat yang dapat digunakan untuk mengisi logam besi dan mengubahnya menjadi magnet adalah tujuan dari tugas akhir ini. Perangkat ini mengisi magnet dengan logam menggunakan teori operasi elektromagnetik. Arus listrik yang menciptakan medan magnet di dalam magnet dikenal sebagai elektromagnet. Elektromagnet biasanya terdiri dari kawat yang dililitkan di sekitar kumparan. Lubang, atau pusat, kumparan adalah titik fokus medan magnet yang dihasilkan oleh arus yang mengalir melalui kawat. Alat ini bekerja dengan mengirimkan arus fluktuatif sebesar 50-100A dari sumber listrik 60V ke kumparan. Hal yang sama berlaku untuk mengukur medan magnet dengan gauss meter untuk mendapatkan hasilnya.

RANCANG BANGUN *MAGNETIC CHARGER PORTABLE*

Maulana Syuhada ¹⁾

Dosen Pembimbing :

Taufik Hidayat, ²⁾Eko Nurcahyo, ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

²⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

³⁾Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional

Jl. Karanglo Km 2, Tasikmadu, Malang e-mail:

maulanasyuhada28@gmail.com

ABSTRACT

Making a tool that can be used to fill ferrous metal and turn it into a magnet is the goal of this final project. This device charges a magnet with metal using the theory of electromagnetic operation. The electric current that creates a magnetic field inside a magnet is known as an electromagnet. Electromagnets usually consist of a wire wound around a coil. The hole, or center, of the coil is the focal point of the magnetic field generated by the current flowing through the wire. This tool works by sending a fluctuating current of 50-100A from a 60V power source to the coil. The same applies to measuring the magnetic field with a gauss meter to get the result.

BAB I PENDAHULUAN

Motor listrik, speaker, mikrofon, dan perangkat elektronik lainnya antara lain menggunakan magnet sebagai komponen utama di zaman modern seperti ini. Artinya kebutuhan magnet semakin meningkat di era ini seiring dengan terciptanya peralatan elektronik baru. Sementara teknologi yang digunakan manusia seharusnya memiliki nilai lebih dari sekedar untuk mempermudah pekerjaan manusia, tidak selalu demikian. [1] Kemampuan alat untuk lebih menghemat waktu dan tenaga yang dibutuhkan manusia untuk menyelesaikan suatu aktivitas merupakan salah satu manfaat tambahannya. Peralatan elektronik seringkali perlu diganti dengan yang baru karena magnet yang digunakan sebagai komponen tidak dapat mempertahankan kualitas kemagnetannya untuk waktu yang lama.

Seiring bertambahnya pola pikir dan perkembangan ilmu pengetahuan, maka penulis merancang suatu alat yang dapat membantu mengurangi penggantian peralatan listrik yang dikarenakan bertambah lemahnya daya magnet pada suatu komponen peralatan elektronik tersebut dan membuat logam biasa menjadi benda yang memiliki sifat magnetik. Untuk mengatasi lemahnya daya magnet pada peralatan elektronik. Maka dilakukanlah penguatan magnet kembali dan pembuatan logam menjadi magnet dengan cara mengisinya dengan menggunakan prinsip elektromagnetik. Berdasarkan hal tersebut kami membuat judul “Rancang Bangun *Magnetic Charger Portable*”. Sehingga diharapkan perancangan tersebut dapat menjadi solusi terhadap masalah lemahnya daya magnet dalam peralatan elektronik.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Elektromagnet

Elektromagnet adalah jenis magnet di mana arus listrik menciptakan medan magnet. Biasanya, elektromagnet terdiri dari kawat yang dililitkan di sekitar kumparan. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus yang mengalir melalui kawat difokuskan pada lubang, atau pusat kumparan. Ketika arus terputus, medan magnet menghilang. Inti magnet yang terbuat dari elemen feromagnetik dan ferimagnetik, seperti besi, sering kali dikelilingi oleh kawat; inti magnet memusatkan fluks magnet dan memperkuat magnet. Manfaat utama elektromagnet dibandingkan magnet permanen adalah kemampuan untuk mengubah medan magnet dengan cepat dengan menyesuaikan jumlah arus listrik yang mengalir melalui koil. Namun, berbeda dengan magnet permanen, yang tidak membutuhkan.[2]

2.2 DIODABRIDGE

Tujuan dioda adalah untuk mengubah arus bolak-balik (ac) menjadi arus searah (dc), seringkali menggunakan jembatan dioda dengan arus listrik yang tinggi.



Gambar2.1 Dioda Bridge

2.2 Kapasitor filter

Untuk mencegah interferensi pada proses kontrol dan switching,

kapasitor bertindak sebagai filter untuk menyamakan tegangan dc dan menghilangkan noise dan riak. Kapasitor tidak hanya berfungsi sebagai filter tetapi juga sebagai power bank, yang dapat meredam lonjakan daya mendadak yang terjadi saat proses pengisian daya.



Gambar2.2 Kapasitor filter

2.4 SOFTSTAR

Bintang lunak pada charger melindungi terhadap lonjakan startup yang dapat memicu mcb listrik sebagai akibat dari lonjakan daya yang signifikan. Tergantung pada merek dan jenis mesin las, ada beberapa bentuk bintang lunak; beberapa mesin las menggunakan bintang tunda dengan mengisi kapasitor secara bertahap; biasanya, tugas ini digunakan sebagai kontak pada relai dan dikelola oleh elemen waktu tunda. Namun, delay switching juga dapat digunakan, meniadakan kebutuhan relay untuk berfungsi sebagai kontaktor.



Gambar2.3 Sofstar

2.5 POWER REGULATOR

Setiap komponen pengontrol charger, mulai dari osilator, driver, dll., menerima daya melalui pengatur daya. Regulator mesin las harus mampu beradaptasi dengan lonjakan atau penurunan tegangan suplai karena regulator catu daya memainkan peran penting dalam seberapa baik sistem berfungsi.



Gambar2.4 Power Regulator

2.6 OCILATOR

Osilator pada charger berfungsi sebagai pembangkit gelombang pemicu yang selanjutnya akan dimanfaatkan untuk menggerakkan/menggerakkan rangkaian switching. Bagian umpan balik sering mengatur kapasitas osilasi sebagai penguat kesalahan.



Gambar2.5 Ocilator

2.7 DRIVER

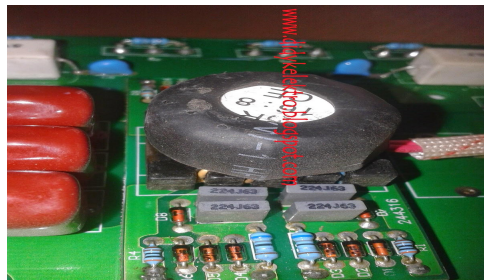
Gelombang berosilasi diperkuat oleh driver. mosfet, igbt, atau komponen switching lainnya harus dapat diaktifkan.



Gambar2.6 Driver

2.8 TRAFU OSILASI

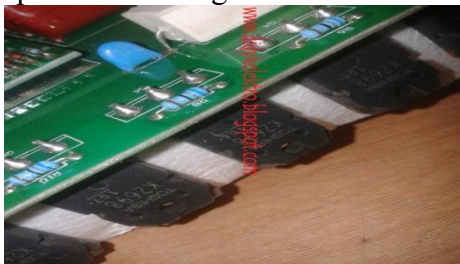
Tidak semua charger switching menggunakan transformator berosilasi sebagai penghalang; beberapa menggunakan sirkuit terpadu optocoupler sebagai gantinya. Trafo berosilasi berfungsi sebagai inverter fase dan sebagai penghalang antara tegangan tinggi dan rangkaian kontrol.



Gambar2.7 Trafo osilasi

2.9 SWITCHING

Trafo penurun daya harus diaktifkan di bagian ini sehingga dapat menghasilkan tegangan dan arus yang tepat untuk operasi pengelasan. MOSFET, IGBT, BJT, dan komponen semikonduktor aktif lainnya sering digunakan dalam komponen switching.



Gambar2.8 Switching

2.10 TRANSFORMATOR

Sebuah transformator inti ferit digunakan, yang mencoba untuk mencegah arus eddy terjadi selama operasi switching, sebagai tegangan pereduksi tegangan tinggi dengan arus besar pada mesin las inverter..



Gambar2.9 Transformator

2.11 Dioda

Dioda diperlukan untuk memberikan tegangan dc, dan tegangan keluaran transformator diumpankan kembali ke rangkaian dioda untuk membuat tegangan keluaran mesin las searah. Dioda yang digunakan harus mampu menahan frekuensi yang sangat tinggi dan arus yang sangat besar.

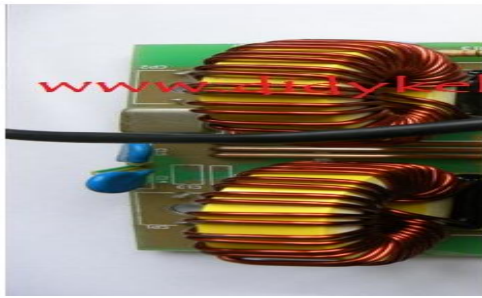


Gambar2.10 Dioda

2.12 INDUKTOR

Agar arus yang digunakan untuk pengisian daya terasa halus, induktor menyaring tegangan yang telah disearahkan oleh dioda sehingga menjadi bersih dc tanpa menyatu dengan tegangan

ac.



Gambar2.11 Induktor

2.13 Kawat Email.

Email wire is made of pure copper that has been coated with enamel or enamel to make it sturdy and heat-resistant and to let it to receive high-voltage power.



Gambar 2.12 Kawat Email

2.14. Rumus Besar Medan Magnet

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

Keterangan:

B adalah kekuatan medan magnet (T)

$\mu_0 = (4 \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A})$ konstanta

permeabilitas

I adalah arus listrik (A)

jarak dari kabel = r (m)

BAB III

Studi Temuan dan Diskusi

33.1 Rancangan Alat

Perencanaan alat terdiri dari beberapa faktor antara lain; faktor *comfortable*, faktor teknis, faktor ekonomis, faktor estetika, dan faktor keamanan.

Perancangan alat ini meliputi, perencanaan *charger* dan kumparan.

3.1.1 Charger

Untuk merakit charger sendiri, pertama-tama diperlukan untuk menentukan rangkaian listrik, yang akan sesuai dengan parameter operasi yang diperlukan dari peralatan tersebut. Rangkaian ini dipilih berdasarkan parameter arus dan komponen, dari yang direncanakan untuk merakit mesin charger. tingkat maksimum arus pengisian daya magnet untuk *charger*, dapat diatur dalam rentang kerja dari 40 hingga 120 A.

Kapasitas arus *charger* dalam hal ini akan memungkinkan pengisian daya magnet. bagian-bagian ujung output dc masing diarahkan ke lilitan dengan tebal 2,5 mm. Sebagai skema dan elemen dasar untuk mesin las, dianjurkan untuk menggunakan komponen : dioda, thyristor, resistor, transistor, kapasitor, dan juga transformator

3.1.2 Kumparan Kawat

Kumparan sendiri dibuat untuk tempat pengisian daya magnet yang disambungkan ke *charger* dengan menggunakan kawat email dengan diameter kawat 2,5 mm dan memiliki luas penampang sebesar $2,688 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ serta dengan panjang $\pm 9,6 \text{ m}$ yang dilit melingkar. Kawat email ini dipilih karena kuat hantar arus yang cukup baik untuk mengalirkan daya dari *charger*.

3.2 Pembuatan Alat

Tahapan pembuatan alat ini dimulai dengan, pembuatan *charger* dan kumparan

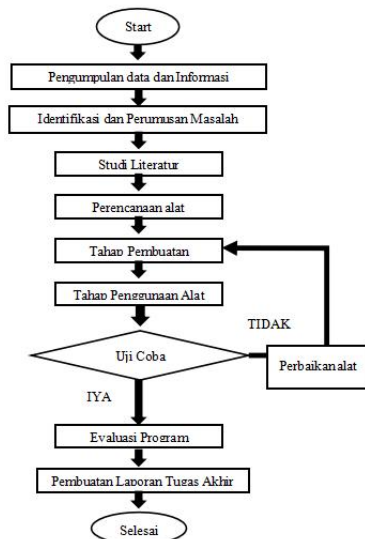
a. Charger

Charger dibuat dirancang menjadi bentuk persegi panjang, dan dirakit menjadi charger dengan kapasitas 450 W dimana didalamnya terdiri dari : dioda bridge, kapasitor filter, soft star, power regulator, *ocilator*, *driver*, trafo osilasi, *switching*, *transformator*, dioda, dan iduktor. Yang kemudian dengan output dc sebesar 60 V dan arus yang bervariasi dari 10-120 A. yang kemudian dua ujung ouput akan disambungkan ke masing-masing ujung kumparan

b. kumparan

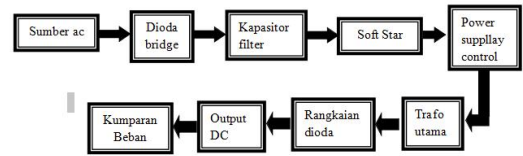
Kumparan dibuat dari kawat email yang dililit melingkar dengan panjang diameter dalam 4cm dan diameter luar 8cm dan tinggi 2cm

Penulis menyelesaikan tahapan-tahapan tersebut terlebih dahulu untuk mempermudah prosedur yang akan dibuat pada tugas akhir ini sebelum pembuatan alat dimulai.



Gambar3.1 Flowchart Pembuatan Alat

3.2 Diagram Blok



Gambar3.2 Diagram Blok

Tegangan DC disaring oleh rangkaian kapasitor filter setelah tegangan AC terlebih dahulu disearahkan menggunakan jembatan dioda. Sebagian dari tegangan dc bersih akan digunakan untuk menghidupkan trafo utama, dan sebagian lagi akan dibagi untuk mengoperasikan manajemen catu daya. Hasil dari mematikan trafo primer adalah keluaran DC charger menjadi DC positif (+) dan minus (-) sesuai dengan ujung kumparan yang telah diberi beban setelah tegangan ac diarahkan oleh rangkaian dioda sehingga bahwa tegangan akhir adalah tegangan DC.

3.3 Pengujian Alat

Bab ini akan menguji alat yang dibuat sesuai dengan prosedur, dalam contoh ini, pengujian yang dilakukan, terutama Pengujian pada magnet charger dengan menggunakan tegangan 60 V dan dengan variasi arus yang diubah-ubah antara 50-100 A

Pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh ampere terhadap jumlah medan magnet pada logam besi yang di isi daya.

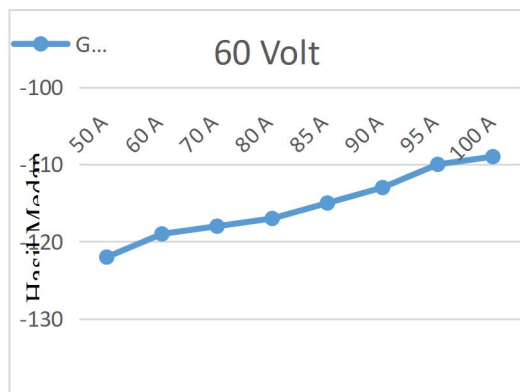
3.4 Peralatan Pengujian

Tahap pengujian prosedur penelitian menggunakan logam yang diisi. Tes ini dilakukan untuk mengumpulkan data medan magnet Satuan kuat medanmagnet adalah weber/m² atau Wb/m² atau tesla (disingkat T). pengujian dengan menggunakan tegangan 60V

dan variasi arus yang diubah-ubah yaitu antara 50-90 A. dengan menggunakan gauss meter

3.5 Proses Pengujian

Pengujian logam besi adalah langkah dalam proses penelitian. Tes ini dilakukan untuk mengumpulkan data medan magnet gauss atau tesla (T), dengan menggunakan tegangan 60V dan variasi arus (A) yang diubah-ubah antara 50-100 A berikut adalah data grafik dan tabel yang muncul :



Tegangan (volt)	Arus (ampere)	Medan Magnet (gauss/tesla)
60	50	-122
60	60	-119
60	70	-118
60	80	-117
60	85	-115
60	90	-113
60	95	-110
60	100	-109

Data di atas adalah pengukuran medan

magnet yang digunakan saat pengujian menggunakan tegangan 60V dan arus yang divariasikan antara 50-100 A. Jumlah medan magnet semakin bertambah.

BAB IV PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Pembuatan *Magnetic Charger Portable* ini mengetahui bahwa proses pengisian besi logam dengan tegangan dan arus bervariasi mulai dari 60v sampai 50-100 A dimana semakin besar tegangan dan arus yang digunakan semakin besar pula medan magnet yang dihasilkan. Diyakini bahwa penelitian ini akan bermanfaat bagi lingkungan sekitar dan berfungsi sebagai alat ilmiah bagi siswa untuk mengubah besi logam biasa menjadi magnet. Dengan adanya tugas akhir ini, idealnya ilmu yang didapat selama kuliah di Institut Teknologi Nasional Malang dapat dimanfaatkan dengan baik.

4.2. Saran

Karena terbatasnya alat ukur medan magnet yang ada dan alat ukur tersebut belum dikalibrasi maka sebaiknya, maka sebaiknya melakukan perbandingan dengan gauss meter lainnya agar hasilnya bisa akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] .ADFIANA
PRAMUDASWARI,
Muhammad Arrofiq Sistem
Kendali Gerbang Dengan
Menggunakan Aplikasi
Android Berbasis Arduino
UNO R3 *Universitas Gajah
Mada 2018*

- [2] id.wikipedia.org/wiki/elektromagnet
- [3] bobo.grid.id/read/082508000/3-contoh-eksperimen-cara-membuat-magnet-dan-cara-menghilangkan-sifat-kemagnetan?page=all
- [4] gridoto.com/read/221014474/selain-aki-dan-dinamo-bendik-starter
- [5] pasangpanelsurya.com/beda-tegangan-arus-daya/
- [6] httcerdika.com/gelombang-elektromagnetik
- [7] <https://www.teknik-otomotif.com/2016/09/macam-macam-mesin-las-listrik.html>
- [8] [.kompas.com/skola/read/2021/10/25/163000069/membuat-dan-menghilangkan-sifat-kemagnetan?page=all](https://www.kompas.com/skola/read/2021/10/25/163000069/membuat-dan-menghilangkan-sifat-kemagnetan?page=all)
- [9] bobo.grid.id/read/082508000/3-contoh-eksperimen-cara-membuat-magnet-dan-cara-menghilangkan-sifat-kemagnetan?page=all
- [10] gridoto.com/read/221014474/selain-aki-dan-dinamo-bendik-starter
- [11] pasangpanelsurya.com/beda-tegangan-arus-daya/