

**MODIFIKASI MESIN LAS MENJADI ALAT
PEMANAS LOGAM INDUKSI
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan D-III pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Mahammad Narkhada Gusti Cahyo
NPM. 062230203219**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

**MODIFIKASI MESIN LAS MENJADI ALAT
PEMANAS LOGAM INDUKSI
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



Oleh:

Mahammad Narkhada Gusti Cahyo
NPM. 062230203219

Disetujui oleh Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II
Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Palembang, 5 Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Ir. Ali Medi, S.T., M.T.
NIP. 197005162003121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

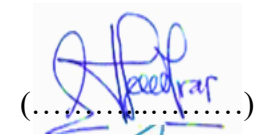
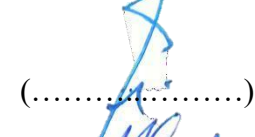

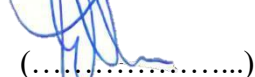
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mahammad Narkhada Gusti Cahyo
Npm : 062230203219
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D–III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Modifikasi Mesin Las Menjaadi Alat Pemanas
Logam Induksi (Proses Perbaikan dan Perawatan)

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D–III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Ir. Ali Medi, S.T., M.T.  (.....)
2. Ir. Sairul Effendi, M.T.  (.....)
3. H. Yahya, S.T., M.T.  (.....)
4. Ir. Rizky Brilian Yuliandi, S.T., S.H., S.E., M.Tr.T.  (.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.  (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mahammad Narkhada Gusti Cahyo
NPM : 0622303203219
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 29 juni 2004
Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan no. 634
No. Telepon : 089625392016
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D–III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Modifikasi Mensin Las Menjadi Alat Pemanas
Logam Induksi (Perbaikan dan Perawatan)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 5 Agustus 2025



M. Narkhada Gusti Cahyo
NPM. 062230203219

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”
(QS. Al-Baqarah: 286)**

“Pengalaman itu bukan pada puncaknya akan tetapi pada perjalannya.”

“Meskipun sudah berada di atas, setidaknya sempatkan waktu untuk menengok ke bawah. Karena bagaimanapun juga, tidak dipungkiri bahwa hidup semua dimulai dari bawah.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama : Mahammad Narkhada Gusti Cahyo
NPM : 062230203219
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D–III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Modifikasi Mesin Las Menjadi Alat Pemanas
Logam Induksi (Perawatan dan Perbaikan)

(2025: xiv + 74 Halaman, 18 Gambar, 11 Tabel + Lampiran)

Proses pemanasan logam merupakan salah satu tahapan penting dalam bidang teknik mesin, terutama untuk proses pelepasan komponen, penyusutan, pelunakan, hingga perlakuan panas (heat treatment) guna meningkatkan sifat mekanik logam. Salah satu metode yang efisien dan cepat adalah pemanasan induksi yang memanfaatkan arus eddy dari medan elektromagnetik frekuensi tinggi untuk memanaskan logam secara langsung. Namun, harga perangkat pemanas induksi industri relatif mahal, sehingga sulit dijangkau oleh bengkel kecil dan institusi pendidikan. Laporan ini membahas modifikasi mesin las inverter menjadi alat pemanas logam induksi yang hemat biaya dan tetap memiliki performa optimal untuk keperluan praktikum maupun industri skala kecil. Modifikasi dilakukan tanpa mengganti rangkaian utama, dengan penambahan komponen seperti kumparan kerja dan pengaturan frekuensi output. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi suhu maksimum, waktu pemanasan, dan kinerja keseluruhan alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu memanaskan spesimen logam hingga ± 570 °C dalam waktu 3 menit, dengan suhu kumparan mencapai 128 °C dan sistem pendingin aktif otomatis pada suhu 50 °C. Selain perancangan dan pengujian, penelitian ini juga membahas prosedur perawatan (preventive, corrective, predictive, dan safety maintenance) guna menjaga kinerja, keamanan, serta umur pakai alat. Perawatan meliputi pemeriksaan fisik, pembersihan komponen, pengujian kelistrikan, dan pencegahan overheating. Perawatan rutin terbukti penting untuk mencegah kerusakan dini dan mempertahankan performa pemanasan yang stabil. Kesimpulannya, modifikasi mesin las menjadi alat pemanas logam induksi dapat menjadi solusi inovatif dan ekonomis bagi pendidikan vokasi maupun industri kecil, dengan kinerja memadai serta perawatan yang relatif sederhana.

Kata Kunci: Pemanas, Logam, Induksi, Perawatan

ABSTRACT

Modification of Welding Machine into Induction Metal Heating Tool (Maintenance and Repair Process)

(2025: xiv + 74 pp. + 18 Figures + 11 Tables + 6 Attachments)

Mahammad Narkhada Gusti Cahyo

NPM. 062230203219

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Metal heating is an essential process in mechanical engineering, particularly for component removal, shrink fitting, softening, and heat treatment to improve the mechanical properties of metals. One of the most efficient and rapid methods is induction heating, which utilizes eddy currents generated by high-frequency electromagnetic fields to heat metals directly. However, industrial induction heaters are relatively expensive, making them less accessible for small workshops and educational institutions. This report discusses the modification of an inverter welding machine into a cost-effective induction metal heater that still delivers optimal performance for laboratory practice and small-scale industrial applications. The modification was carried out without replacing the main circuit, by adding components such as a work coil and output frequency adjustment. Tests were conducted to evaluate the maximum temperature, heating time, and overall performance of the device. The results showed that the modified heater could raise the temperature of metal specimens to approximately 570 °C within 3 minutes, with the coil temperature reaching 128 °C and the cooling system automatically activating at 50 °C. In addition to design and testing, this research also covers maintenance procedures (preventive, corrective, predictive, and safety maintenance) to ensure performance, safety, and extended service life. Maintenance includes physical inspection, component cleaning, electrical testing, and overheating prevention. Routine maintenance has proven effective in preventing early damage and maintaining stable heating performance. In conclusion, modifying a welding machine into an induction metal heater offers an innovative and economical solution for vocational education and small industries, with adequate performance and relatively simple maintenance requirements.

Keywords: Heater, Metal, Induction, Maintenance

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku, ayahku dan ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng., sebagai pembimbing Utama yang telah membimbing dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Ali Medi, S.T., M.T., sebagai Pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan terbaikku, kelas 6 MN yang telah berjuang bersama-sama selama menyelesaikan studi D-III teknik mesin.
9. teman-teman seangkatan 2022 D-III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama-sama selama menyelesaikan studi D-III teknik mesin.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu didalam laporan ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan laporan akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar kedepannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridho dari Allah SWT, Amin...Yaa Rabbal'alamin

Palembang, 5 Agustus 2026
Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
10.1.....	La
tar Belakang.....	1
10.2.....	R
umusan Masalah.....	2
10.3.....	Tu
juan.....	2
10.4.....	M
manfaat.....	2
10.5.....	Ba
tasan Masalah.....	3
10.6.....	M
etode Pengumpulan Data.....	3
10.7.....	Si
stematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pemanas Induksi (<i>Induction Heating</i>).....	5
2.2. Induksi Magnetik.....	5
2.2.1. Macam-macam induksi magnetik.....	6
2.3. Konversi Energi.....	8
2.3.1. Konversi energi listrik menjadi energi kalor.....	8
2.4. Perlakuan Panas (<i>Heat Treatment</i>).....	9
2.4.1. Macam-macam <i>heat treatment</i>	13
2.5. Pengertian Logam.....	17
2.5.1. Jenis-jenis logam ferro.....	18
2.5.2. Struktur mikro logam.....	19
2.6. Diagram Fasa.....	20
2.7. Prinsip Kerja Pemanas Induksi.....	22
2.8. Perhitungan Mesin Bor.....	23
BAB III PERANCANGAN.....	25

3.1. <i>Flow Chart</i> Perencanaan Alat	25
3.2. Identifikasi Masalah	26
3.3. <i>Design</i> Alat	26
3.4. Komponen-Komponen yang Digunakan	27
3.5. Prinsip Kerja Alat	31
3.6. Hasil Pengujian	32
3.7. Perhitungan Catu Daya	34
3.8. Perhitungan Rangkaian Lc	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Pengertian Perawatan dan Perbaikan	36
4.2. Tujuan Perawatan	36
4.3. Jenis-Jenis Perawatan	37
4.3.1. <i>Preventive maintenance</i>	37
4.3.2. <i>Corrective maintenance</i>	37
4.3.3. <i>Predictive maintenance</i>	38
4.3.4. <i>Safety maintenance</i>	38
4.4. Perawatan Modifikasi Mesin Las Menjadi Alat Pemanas Logam.. Induksi	38
4.4.1. Perbaikan komponen	44
4.5. Jadwal Perawatan	46
BAB V PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pemanasan Induksi	6
Gambar 2.2. Ilustrasi Induksi Magnetik	7
Gambar 2.3. Induktansi Bersama	9
Gambar 2.4. <i>Isothermal Transformation</i> Diagram.....	14
Gambar 2.5. <i>Continuos Cooling Transformation</i> Diagram	12
Gambar 2.6. <i>Flame Hardening</i>	16
Gambar 2.7. <i>Induction Hardening</i>	20
Gambar 2.8. Diagram Fasa	20
Gambar 2.9. Warna Temperatur <i>Hardening</i> Baja	21
Gambar 2.10. Kapasitor	22
Gambar 2.11. <i>Coil</i>	23
Gambar 2.12. <i>Insulated Gate Bipolar Transistors</i>	23
Gambar 3.1. Diagram Alir	25
Gambar 3.2. <i>Coil</i>	26
Gambar 4.1. Mosfet/IGBT.....	42
Gambar 4.2. Kumparan.....	44
Gambar 4.3. Kipas Pendingin.....	46
Gambar 4.4. Resistor	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Komponen yang digunakan.....	27
Tabel 3.2. Hasil Pengujian	32
Tabel 4.1. Perawatan MOSFET dan IGBT.....	39
Tabel 4.2. Perawatan Kumparan	40
Tabel 4.3. Perawatan Kipas	42
Tabel 4.4. Perawatan Resistor	43
Tabel 4.5. Pemeriksaan Soket	44
Tabel 4.6. Jadwal Perawatan	46
Tabel 4.7. Jadwal Checklist Perawatan Harian	47
Tabel 4.8. Jadwal Checklist Perawatan Mingguan.....	49
Tabel 4.9. Jadwal Checklist Perawatan Tahunan	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan	55
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir	57
Lampiran 3. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir	61
Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir	62
Lampiran 5. Lembar Kesepakatan Mitra Penyerahan Alat	63
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan	65