

**RANCANG BANGUN DAPUR COR LISTRIK
ALUMINIUM DENGAN KAPASITAS 3 KG
(PROSES PEMBUATAN)**

LAPORAN AKHIR



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

**Oleh:
Mardhotillah Muhammad Salman
NPM. 062230200357**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN DAPUR COR LISTRIK
ALUMINIUM DENGAN KAPASITAS 3 KG
(PROSES PEMBUATAN)



Oleh:
Mardhotillah Muhammad Salman
NPM. 062230200357

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D-III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

H. Taufikurrahman, S.T., M.T.
NIP. 196910042000031001

Palembang, Juli 2025
Menyetujui
Pembimbing II,

Indra HB, S.T., M.T.
NIP. 197207172005011001

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 : Mardhotillah Muhammad Salman
NPM : 062230200357
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Proses Pembuatan)

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. Mulyadi S, S.T., M.T.
2. Taufikurrahman, S.T., M.T.
3. Ayu Puspasari, S.H., M.H.
4. Dr.Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mardhotillah Muhammad Salman
NPM : 062230200357
Tempat/Tanggal lahir : Teluk Kijing III, 22 Juni 2004
Alamat : Dsn II Desa Lais, Kecamatan Lais Kabupaten
Musi Banyuasin
No. Telepon : 082282751574
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Proses Pembuatan)

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.



Mardhotillah Muhammad Salman
NPM. 062230200357

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah sampai ia pulang”
(HR. Tirmidzi)

“Meraih masa muda yang cerah tidak akan didapat dengan mudah, kamu harus berkorban untuk mendapatkan itu”
(BJ Habibie)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Daiman, S.Sos., M.Si. dan Ibunda Salna Ningsih, S.IP., 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 : Mardhotillah Muhammad Salman
NIM : 062230200357
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D–III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium Dengan Kapasitas 3 Kg (Proses Pembuatan)

(2025: xii + 55 Halaman, 16 Gambar, 9 Tabel + 6 Lampiran)

Dapur cor peleburan aluminium listrik dengan kapasitas 3 kg merupakan salah satu alternatif teknologi yang digunakan untuk melebur logam dengan memanfaatkan energi listrik sebagai sumber panas utama. Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji dapur peleburan aluminium berkapasitas 3 kg yang dapat digunakan pada skala kecil, seperti untuk kebutuhan laboratorium, bengkel pendidikan, maupun industri rumahan. Inovasi ini didasarkan pada kebutuhan masyarakat dan pelaku usaha kecil menengah (umkm) untuk memiliki peralatan peleburan logam yang efisien, ramah lingkungan, serta ekonomis dibandingkan dapur konvensional berbahan bakar fosil. Proses pembuatan dapur peleburan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perancangan desain, pemilihan material tungku, pembuatan cawan pelebur, perakitan elemen pemanas, serta penyusunan sistem rangka dan kontrol suhu. Elemen pemanas menggunakan kawat nikelin yang dibentuk spiral dan ditempatkan di dalam tungku, sedangkan material tungku terbuat dari bata tahan api, semen tahan api, serta lapisan fire blanket sebagai isolator untuk mengurangi kehilangan kalor panas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa cawan pelebur mampu menampung hingga 3 kg aluminium cair per siklus dengan kebutuhan energi listrik yang relatif rendah. Pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mencapai suhu operasi $\pm 750^{\circ}\text{C}$ secara stabil, dengan waktu peleburan yang sesuai perhitungan teoritis. Efisiensi termal juga cukup baik untuk aplikasi berskala kecil, sementara dari sisi biaya, pembuatan dapur ini terjangkau karena menggunakan komponen lokal yang mudah diperoleh. Dengan demikian, dapur cor listrik kapasitas 3 kg ini berpotensi menjadi solusi tepat guna dalam mendukung kegiatan pengecoran aluminium di skala umkm, sekaligus berkontribusi pada pengurangan penggunaan bahan bakar fosil.

Kata Kunci: dapur cor listrik, aluminium, kapasitas 3 kg, perancangan, pembuatan

ABSTRACT

Desaign and Construction of a 3 kg Capacity Electric Aluminium Casting Furnance (Making Process)

(2025: xii + 55 pp. + 12 Figures + 9 Tables + 6 Attachments)

Mardhotillah Muhammad Salman
062230200357

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

An electric aluminum melting furnace is an alternative technology designed to melt aluminum by utilizing electrical energy as the primary heat source. This final project aims to design, construct, and test a 3 kg capacity aluminum melting furnace that can be applied on a small scale, such as in laboratories, educational workshops, and home-based industries. The innovation is motivated by the need for small and medium enterprises (SMES) to have access to efficient, environmentally friendly, and affordable metal melting equipment, in contrast to conventional fossil fuel-based furnaces that are costly and less sustainable. The manufacturing process of the furnace involves several key stages: design, material selection for the furnace body, crucible fabrication, assembly of the heating element, and integration of the frame and temperature control system. The heating element employs nickel-chromium wire coiled inside the furnace, while the body is constructed using refractory bricks, refractory cement, and a fire blanket as insulation to minimize heat loss. The crucible is designed to safely accommodate up to 3 kg of aluminum per cycle. Performance tests indicate that the furnace can reliably reach an operational temperature of approximately 750°C, achieving melting times that are consistent with theoretical calculations. The thermal efficiency obtained is adequate for small-scale applications, and the production cost remains relatively low due to the use of locally available components. Therefore, this 3 kg electric melting furnace can serve as a practical solution for small-scale aluminum casting activities, while simultaneously reducing dependence on fossil fuels and supporting environmentally sustainable practices.

Keywords: electric melting furnace, aluminum, 3 kg capacity, design, manufacturing

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir 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 Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin 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. Bapak H. Taufikurrahman, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Indra HB, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, M. Khairil Anwar, Riski Danuarta, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MM yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2022 D–III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya 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 Ridha dari Allah SWT, Amin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juli 2025
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
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.4. Metode Pengumpulan Data	2
1.5. Permasalahan dan Batasan Masalah.....	3
1.5.1. Rumusan masalah.....	3
1.5.2. Batasan masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Tinjauan Umum Dapur Peleburan	5
2.1.1. Pengertian dan fungsi dapur peleburan	5
2.1.2. Jenis-jenis dapur peleburan.....	5
2.1.3. Dapur listrik	8
2.1.4. Tahapan peleburan aluminium	9
2.2. Tinjauan Umum Aluminium	11
2.2.1. Sifat fisik dan termal aluminium.....	12
2.2.2. Titik leleh dan daya hantar panas	13
2.3. Bahan-Bahan Dapur Peleburan.....	13
2.3.1. <i>Refractory</i>	14
2.3.2. <i>Fire blanket</i>	15
2.3.3. Cawan pelebur.....	16
2.4. Sistem Pemanas Listrik	17
2.4.1. Kawat <i>nikrom</i>	18
2.4.2. Kawat <i>nikelin</i>	19
2.4.3. Kawat kanthal A1	20
2.5. Kerangka.....	21
2.5.1. Besi Siku.....	21
2.5.2. Besi <i>hollow</i>	22

2.6. Perpindahan Panas	23
2.7. Kalor dan Perubahan Fase	25
2.8. Energi Listrik dan Efisiensi Termal	26
2.9. Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III PERANCANGAN	28
3.1. Diagram Alir	28
3.2. Desain dan Komponen Alat Dapur Cor Listrik	29
3.3. Perhitungan Kapasitas Cawan	31
3.4. Perhitungan Energi Kalor	31
3.4.1. Kalor untuk melebur aluminium	31
3.4.2. Kalor yang diserap cawan pelebur	32
3.4.3. Kalor yang diserap dinding bagian dalam	33
3.4.4. Kalor yang diserap <i>fire blanket</i>	34
3.4.5. Kalor yang diserap dinding bagian luar.....	35
3.4.6. Kalor yang diserap oleh tutup atas	36
3.4.7. Kalor total yang diserap.....	37
3.4.8. Kalor yang terbuang melalui dinding samping	37
3.4.9. Kalor yang terbuang melalui tutup atas.....	39
3.4.10. Kalor total yang terbuang	40
3.5. Perhitungan Energi Listrik dan Efisiensi Termal.....	40
3.5.1. Waktu peleburan.....	40
3.5.2. Kebutuhan energi listrik.....	41
3.5.3. Efisiensi termal.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1. Proses Pembuatan	42
4.1.1. Komponen yang dibutuhkan	42
4.1.2. Komponen yang dibeli.....	43
4.1.3. Komponen yang dibuat.....	45
4.1.4. Alat bantu.....	45
4.2. Tahapan Proses Pembuatan Alat	46
4.2.1. Langkah – langkah dalam pembuatan tungku.....	46
4.2.2. Langkah – langkah dalam membuat cawan.....	48
4.2.3. Langkah – langkah dalam membuat rangka	49
4.2.4. Langkah – langkah dalam membuat penjepit cawan.....	51
4.2.5. Langkah – Langkah Dalam Membuat Cetakan.....	52
4.2.6. Proses Pengecatan	53
BAB V PENUTUP	55
5.1. Kesimpulan.....	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tungku Crucible	6
Gambar 2.2. Tungku Kupola	7
Gambar 2.3. Tungku Induksi	7
Gambar 2.4. Tungku Resistansi	8
Gambar 2.5. Tungku Busur Listrik	8
Gambar 2.6. Aluminium	11
Gambar 2.7. Bata Tahan Api	15
Gambar 2.8. Fire Blanket	16
Gambar 2.9. Cawan Pelebur	17
Gambar 2.10. Kawat Nikrom	18
Gambar 2.11. Kawat Nikelin	19
Gambar 2.12. Kawat Kanthal A1	20
Gambar 2.13. Besi Siku	21
Gambar 2.14. Besi Hollow	22
Gambar 3.1. Diagram Alir	28
Gambar 3.2. Dapur Cor Listrik Aluminium	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Komponen yang Dibeli	42
Tabel 4.2. Komponen yang Dibuat	45
Tabel 4.3. Komponen Pembantu.....	45
Tabel 4.4. Langkah Kerja Membuat Tungku.....	46
Tabel 4.5. Langkah Kerja Membuat Cawan Pelebur	48
Tabel 4.6. Langkah Kerja Membuat Rangka.....	49
Tabel 4.7. Langkah Kerja Membuat Penjepit Cawan	51
Tabel 4.8. Langkah Kerja Membuat Cetakan	52
Tabel 4.9. Langkah Kerja Pengecatan Pada Rangka.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Gambar Rancang Bangun Alat
- Lampiran 5. Surat Keterangan Penyerahan Alat
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir