

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

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:
Riski Danuarta
NPM. 062230200369**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

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

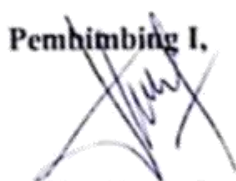


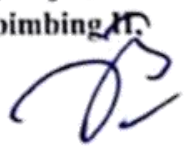
Oleh:
Riski Danuarta
NPM. 062230200369

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

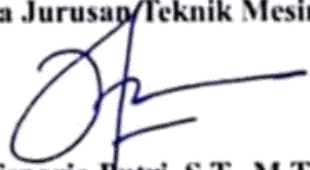
Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Pembimbing I,


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


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 : Riski Danuarta
NPM : 062230200369
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Pengujian)

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. H. Taufikurrahman, S.T., M.T.

(.....)

2. Ayu Puspasari, S.H., M.H.

(.....)

3. Dr. Ir. Muhammad Irfan Dzaky, S.T., M.T.

(.....)

4. Mulyadi S, S.T., M.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 : Riski Danuarta
NPM : 062230200369
Tempat/Tanggal Lahir : Way Kanan/16-04-2004
Alamat : Sumber Harjo RT/RW: 06/02 Kel. Sumber
Harjo Kec. Buay Madang Timur
No. Telepon : 087881962714
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Pengujian)

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, Agustus 2025



Riski Danuarta
NPM. 062230200369

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hanya mereka yang berani berubah yang dapat mencapai apa yang mereka inginkan”

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini penulis dedikasikan untuk keluarga tercinta, Bapak, Ibu, dan kakak ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta untuk teman-temanku yang telah membantu dan memberikan semangat.

ABSTRAK

Nama : Riski Danuarta
NPM : 062230200369
Jurusan : Teknik Mesin
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Pengujian)

(2025: xiv + 50 Halaman, 16 Gambar, 3 Tabel + 6 Lampiran)

Permintaan akan peralatan peleburan aluminium yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan semakin meningkat seiring berkembangnya industri kecil dan menengah. Aluminium merupakan logam non-ferrous yang memiliki titik lebur relatif rendah ($\pm 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) sehingga dapat didaur ulang dengan peralatan sederhana. Namun, harga dapur cor komersial yang tinggi seringkali menjadi kendala bagi pelaku usaha berskala kecil. Oleh karena itu, laporan tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun dapur cor listrik aluminium dengan kapasitas 3 kg yang sederhana, mudah dioperasikan, serta memiliki biaya produksi terjangkau. Metode perancangan dilakukan secara sistematis melalui tahap identifikasi kebutuhan, perhitungan kebutuhan energi panas, desain elemen pemanas berbahan kawat nikelin, pemilihan cawan pelebur dari pipa besi, penerapan isolasi berupa bata tahan api dan fire blanket, hingga pembuatan rangka baja untuk menopang struktur tungku. Sistem kontrol suhu menggunakan hope TCG dengan sensor termokopel tipe K, serta dilengkapi dengan MCB dan kontaktor untuk keamanan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peleburan aluminium sebanyak 3 kg memerlukan energi panas total sekitar 3.215,7 kJ dengan waktu peleburan ± 90 menit. Efisiensi termal alat diperkirakan mencapai 92%, yang menandakan konversi energi listrik ke energi panas cukup efektif. Dari sisi ekonomi, biaya produksi alat tercatat sebesar Rp3.320.233,-, dengan harga jual Rp3.818.268,- sehingga memberikan keuntungan 15%. Alat yang dihasilkan sesuai spesifikasi desain, relatif portable, mudah digunakan, dan layak diterapkan dalam peleburan skala kecil. Dengan demikian, dapur cor listrik berkapasitas 3 kg ini dapat menjadi alternatif solusi bagi pelaku industri kecil maupun bengkel pengecoran sederhana, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi energi, menekan biaya produksi, dan mendukung pemanfaatan kembali aluminium secara lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: dapur cor listrik, aluminium, elemen pemanas, pengujian

ABSTRACT

Design and Construction of a 3 kg Capacity Electric Aluminium Casting Furnace (Testing)

(2025: xiv + 50 pp. + 16 Figures + 3 Tables + 6 Attachments)

Riski Danuarta

NPM. 062230200369

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

The demand for efficient, economical, and environmentally friendly aluminum smelting equipment is increasing along with the development of small and medium industries. Aluminum is a non-ferrous metal with a relatively low melting point ($\pm 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) so that it can be recycled with simple equipment. However, the high price of commercial smelting furnaces is often an obstacle for small-scale businesses. Therefore, this final project report aims to design and build a simple, easy-to-operate, and affordable 3 kg capacity electric aluminum smelting furnace. The design method was carried out systematically through the stages of identifying requirements, calculating heat energy requirements, designing nickel wire heating elements, selecting melting pots from iron pipes, applying insulation in the form of firebricks and fire blankets, and manufacturing steel frames to support the furnace structure. The temperature control system uses a Hope TCG with a type K thermocouple sensor, and is equipped with an MCB and contactor for operational safety. Test results show that melting 3 kg of aluminum requires a total heat energy of approximately 3,215.7 kJ with a melting time of ± 90 minutes. The thermal efficiency of the equipment is estimated to reach 92%, indicating that the conversion of electrical energy to heat energy is quite effective. From an economic perspective, the production cost of the equipment is recorded at Rp3,320,233, with a selling price of Rp3,818,268, resulting in a profit of 15%. The furnace was successfully built according to design specifications, portable, user-friendly, and feasible for small-scale melting applications. In conclusion, this 3 kg electric aluminium casting furnace can serve as an alternative solution for small industries and workshop-scale casting, particularly in improving energy efficiency, reducing production costs, and supporting sustainable aluminium recycling practices.

Keywords: electric casting furnaces, aluminum, heating element, testing

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 terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Oranguaku, 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, Mardhotillah Muhammad Salman, Muhammad Khairil Anwar yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaik, kelas 6 MM yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D-III Teknik Mesin.
10. 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, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Agustus 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	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penulisan	2
1.2.1. Tujuan penulisan	2
1.2.2. Manfaat penulisan	2
1.3. Metode Pengumpulan Data	2
1.4. Permasalahan dan Batasan Masalah.....	3
1.4.1. Rumusan masalah.....	3
1.4.2. Batasan masalah	3
1.5. 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	6
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.....	18
2.4.1. Kawat nikrom.....	18
2.4.2. Kawat nikelin	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 terbangun melalui dinding samping	37
3.4.9. Kalor yang terbangun melalui tutup atas	39
3.4.10. Kalor total yang terbangun	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 Pengujian	42
4.1.1. Tujuan pengujian	42
4.1.2. Metode pengujian	42
4.1.3. Alat yang dibutuhkan	42
4.1.4. Langkah-langkah pengujian	43
4.1.5. Data hasil pengujian	43
4.1.6. Analisa hasil pengujian	44
4.2. Perawatan dan Perbaikan	44
4.2.1. Tujuan perawatan dan perbaikan	45
4.2.2. Perawatan komponen	45
4.2.3. Perbaikan komponen	46
BAB V PENUTUP	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48

DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Tungku <i>Crucible</i>	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 dan Semen Tahan Api.....	15
Gambar 2.8. <i>Fire Blanket</i>	16
Gambar 2.9. Cawan Pelebur.....	17
Gambar 2.10. Kawat Nikrom	19
Gambar 2.11. Kawat Nikelin.....	19
Gambar 2.12. Kawat Khantal	20
Gambar 2.13. Besi Siku.....	21
Gambar 2.14. Besi <i>Hollow</i>	22
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	28
Gambar 3.2. Dapur Cor Listrik Aluminium	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Tabel Pengujian Alat Dapur Cor Listrik Aluminium.....	44
Tabel 4.2. Perawatan Komponen Alat Dapur Cor Listrik Aluminium	45
Tabel 4.3. Perbaikan Komponen Alat Dapur Cor Listrik Aluminium.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

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