

MANUFAKTURING TUNGKU PENGECORAN ALUMINIUM

(AI) BERBASIS PEMBAKARAN *BURNER* SKALA

LABORATORIUM

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

di Program Studi S-1 Teknik Mesin



AFIF GUNANJAR MAYUDA

2110816210026

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

2026

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

MANUFAKTURING TUNGKU PENGEKORAN ALUMINIUM (Al) BERBASIS PEMBAKARAN BURNER SKALA LABORATORIUM

Oleh

Afif Gunanjar Mayuda (2110816210026)

Telah dipertahankan di depan tim penguji pada 13 Juli 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua

Ir. Ma'ruf, S.T.,M.T.
NIP. 197601282008121002

(.....)

Anggota 1

Dr.Eng. Ir. Apip Amrullah, S.T.,M.Eng
NIP. 198108102012121001

(.....)

Anggota 2

Ir. M. Nizar Ramadhan, S.T.,M.T.
NIP. 199203222019031010

(.....)

Pembimbing Utama

Ir. Andy Nugraha, S.T.,M.T
NIP. 198906282022031008

(.....)

Banjarbaru, 29 JUL 2026

diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Mesin



Dr. Mahmud, S.T., M.T
NIP. 197401071998021001



Dr. Ma'ruf, S.T., M.T
NIP. 197601282008121002

IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

**MANUFAKTURING TUNGKU PENGECORAN ALUMINIUM (Al)
BERBASIS PEMBAKARAN *BURNER* SKALA LABORATORIUM**

Nama Mahasiswa/i : Afif Gunanjar Mayuda

NIM : 2110816210026

KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing I : Ir. Andy Nugraha, S.T.,M.T

Pembimbing II (jika ada) : -

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Ir. Ma'ruf, S.T.,M.T

Dosen Penguji II : Dr.Eng. Ir. Apip Amrullah, S.T.,M.Eng

Dosen Penguji III : Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : 28 Mei 2025

Seminar Hasil : 29 Juni 2026

Ujian Akhir : 13 Juli 2026

Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

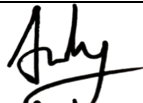
SK Penguji :

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Afif Gunanjar Mayuda

Nim : 2110816210026

Judul Skripsi : MANUFAKTURINH TUNGKU PENGECORAN ALUMINIUM
(AI) BERBASIS PEMBAKARAN BURNER SKALA LABORATORIUM

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTd
1	14/03/25	Konsultasi judul	           
2	17/03/25	Pembahasan judul skripsi	
3	20/03/25	Perbaikan pada tujuan, rumusan, dan Batasan masalah	
4	25/03/25	Pendahuluan dan latar belakang	
5	18/04/25	Penambahan kutipan	
6	22/04/25	Lanjut bab 2	
7	25/04/25	Perbaikan penulisan bab 2	
8	28/04/25	Penambahan teori tungku pengecoran	
9	01/05/25	Lanjut bab 3	
10	05/05/25	Penambahan desain 2D	
11	07/05/25	Penambahan materi bab 3	
12	08/05/25	ACC bab 1-3	

13	11/03/2026	Konsultasi alat	     
14	25/03/2026	Perubahan desain alat	
15	04/05/2026	Penambahan quality control, perawatan alat	
16	20/05/2026	Perbandingan RAB perencanaan dan RAB akumulasi	
17	01/06/2026	Penambahan RAB tenaga kerja dan RAB biaya listrik	
18	22/06/2026	ACC bab 4	

Banjarbaru, Juni 2026

Dosen Pembimbing



Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 198906282022031008

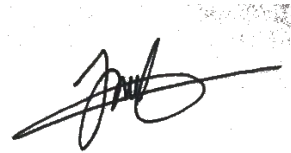
ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis di kutip dari naskah ini dan di sebutkan dalam sumber kutipan dari daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Banjarbaru, 29 Juli 2026

Mahasiswa



Afif Gunanjar Mayuda
NIM. 2110816210026

RIWAYAT HIDUP

Afif Gunanajar Mayuda dilahirkan di Kotabaru pada tanggal 11 Maret 2003. Putra ketiga dari pasangan bapak Slamet Priansyah dan ibu Sunarti. Pendidikan dasar ditempuh di SD Negeri 2 Pematang Ulin (2009 – 2015). Selanjutnya melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Karang Bintang (2015 – 2018), kemudian di SMK Negeri 1 Simpang Empat (2018 – 2021). Dan saat ini, menempuh studi di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat di Banjarbaru, Kalimantan Selatan, yang dimulai pada tahun 2021.

Banjarbaru, 29 Juli 2026

Mahasiswa



Afif Gunanajar Mayuda
NIM. 2110816210026

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah mencurahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Manufakturing Tungku Pengecoran Aluminium (Al) Berbasis Pembakaran *Burner* Skala Laboratorium". Shalawat dan Salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada:

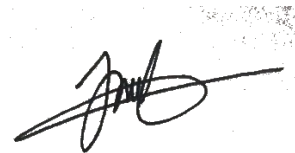
1. Ayah dan Ibu, Slamet Priansyah dan Sunarti yang mana telah memberikan dukungan baik berupa doa, dana maupun semangat, sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, ST., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ir. Ma'aruf, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Ma'aruf, S.T., M.T., Bapak Dr.Eng. Ir. Apip Amrullah, S.T., M.Eng dan Bapak Ir. Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
8. Seluruh kawan-kawan Mec'Askra 2021 yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini.

9. Seorang mahasiswi UNISKA dengan NIM. 2302020023 yang sudah menjadi support system penulis dalam dunia perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan mohon maaf yang sebesarbesarnya apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangatlah saya harapkan demi kemajuan kita Bersama.

Banjarbaru, 29 Juli 2026

Mahasiswa



Afif Gunanjar Mayuda
NIM. 2110816210026

RINGKASAN

Afif Gunanjar Mayuda, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Juli 2026. Manufakturing Tungku Pengecoran Aluminium (Al) Berbasis Pembakaran *Burner* Skala Laboratorium. Pembimbing Ir. Andy Nugraha, S.T.,M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, memanufaktur, dan menguji tungku pengecoran aluminium (Al) berbasis pembakaran *burner* skala laboratorium sebagai media praktikum yang efisien dan aman. Latar belakang penelitian didasarkan pada kebutuhan akan tungku peleburan aluminium yang memiliki efisiensi termal baik, mudah dioperasikan, serta mampu menggunakan bahan bakar LPG maupun oli bekas. Metode penelitian meliputi perancangan produk, penentuan spesifikasi, proses manufaktur tungku dan *burner*, perakitan, pengujian kinerja, quality control, analisis biaya, serta penyusunan prosedur perawatan dan keselamatan kerja. Tungku dirancang menggunakan dua *burner* yang dipasang berlawanan arah untuk meningkatkan turbulensi pembakaran sehingga distribusi panas lebih merata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tungku berhasil diproduksi sesuai desain dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran praktik pengecoran aluminium di laboratorium. Selain itu, penelitian menghasilkan dokumentasi proses manufaktur, prosedur quality control, perawatan alat, analisis biaya pembuatan dan operasional, serta aspek keselamatan kerja yang mendukung penggunaan tungku secara efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Tungku Pengecoran, Aluminium, *Burner*, Manufaktur, Laboratorium.

SUMMARY

Afif Gunanjar Mayuda, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, July 2026. Aluminum (Al) Casting Furnace Manufacturing Based on Laboratory-Scale Burner Combustion. Supervisor Ir. Andy Nugraha, S.T., M.T.

This study aims to design, manufacture, and evaluate a laboratory-scale aluminum casting furnace based on a burner combustion system as an efficient and safe educational facility. The research was motivated by the need for a compact melting furnace with good thermal efficiency, ease of operation, and the capability to use LPG or waste oil as fuel. The research method consisted of product design, specification development, furnace and burner manufacturing, assembly, performance testing, quality control, cost analysis, and the preparation of maintenance and safety procedures. The furnace was designed with two opposing burners to enhance combustion turbulence and improve heat distribution inside the furnace chamber. The results show that the furnace was successfully manufactured according to the design specifications and is suitable for aluminum casting practice in laboratory-scale applications. In addition, the study produced comprehensive manufacturing documentation, quality control procedures, maintenance guidelines, operational cost analysis, and safety procedures to support effective and sustainable furnace operation.

Keywords: *Aluminum Casting Furnace, Burner, Manufacturing, Laboratory-Scale, Aluminum.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya karya ilmiah ini, Shalawat dan Salam semoga slalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta sahabat, kerabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

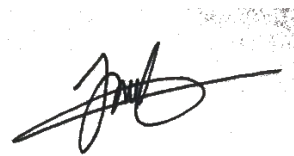
Skripsi ini berjudul “Manufakturing Tungku Pengecoran Berbasis Pembakaran *Burner* Skala Laboratorium”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat lulus menjadi Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Skripsi ini disusun dengan pengharapan besar, semoga dapat bermanfaat bagi para pembaca. Semoga dapat menjadi pelita di hati mahasiswa. Semoga dapat menjadi pemantik jiwa yang sedang berjuang. Semoga dapat menjadi semangat baru dalam pemikiran anda.

Bagi anda yang sedang berjuang, semoga Skripsi ini dapat menguatkan perjuangan anda. Bagi anda yang sedang mencari jalan, semoga Skripsi ini dapat menggerakkan anda untuk menemukan jalan.

Akhir kata, saya berharap semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya bidang Teknik Mesin dalam pada bidang Manufaktur.

Banjarbaru, 29 Juli 2026



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
IDENTITAS	iii
LEMBAR KONSULTASI.....	iv
ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Klasifikasi Tungku	9

2.2.1.	Tungku Krusibel.....	11
2.2.2.	Tungku jenis <i>lift-out</i>	12
2.2.3.	Tungku jenis <i>stationary</i>	12
2.2.4.	Tungku jenis <i>tilting</i>	12
2.2.5.	Tungku Kupola.....	13
2.2.6.	Tungku Busur Listrik	13
2.2.7.	Tungku Induksi	14
2.3.	<i>Refractory</i>	14
2.4.	<i>Lining</i>	17
2.5.	<i>Burner</i>	18
2.6.	Bahan Bakar	19
2.6.1.	Gas LPG	19
2.6.2.	Oli.....	20
2.6.3.	Batu Bara.....	20
2.6.4.	Listrik	20
2.7.	Jenis- jenis Nyala Api.....	21
2.7.1.	Api Merah	21
2.7.2.	Api Biru.....	21
2.7.3.	Api Jingga	22
2.7.4.	Api Putih	22
2.8.	Suhu (<i>Temperature</i>).....	23
2.9.	Celcius	23
2.9.1.	Fahrenheit.....	23
2.9.2.	Reamur	24
2.9.3.	Kelvin.....	24
2.9.4.	Kalor.....	24

2.10. Kompresor	24
2.11. <i>Stainless steels</i>	25
2.12. Pemotongan	27
2.13. Pengelasan	27
2.14. Pembuatan rangka tungku	27
2.14.1. Pemasangan batu bata tahan api	28
2.14.2. Pembuatan lapisan semen.....	29
2.15. <i>Painting</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2. Alat dan Bahan Peneliitian	30
3.2.1. Alat.....	30
3.2.2. Bahan.....	36
3.3. Metode Penelitian.....	40
3.3.1. Konsep Perencanaan Produk.....	40
3.3.2. Spesifikasi Produk.....	40
3.3.3. Benchmark Produk.....	41
3.3.4. Proses Pengerjaan tungku	42
3.3.5. Proses Pengerjaan <i>Burner</i>	42
3.3.6. Uji Coba Mesin	43
3.4. Variabel Penelitian.....	43
3.5. Diagram Manufaktur	44
3.6. Diagram Alir.....	45
3.7. Gambar Tungku Pengecoran	46
BAB IV	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	47

4.1. Perencanaan Alat	47
4.2. Perubahan pada alat (<i>re-design</i>)	47
4.3. Pembuatan Alat.....	48
4.3.1. Proses Manufaktur Tungku dan <i>Burner</i>	48
4.4. Proses pegujian.....	52
4.5. <i>Quality Control</i>	56
4.6. Perawatan tungku dan <i>burner</i>	57
4.6.1. Perawatan harian atau setiap sebelum dan sesudah pemakaian (<i>daily maintenance</i>).....	57
4.6.2. Perawatan berkala (<i>Periodic Maintenance</i>).....	57
4.6.3. Perawatan korektif (<i>Corrective Maintenance</i>).....	58
4.7. Analisis biaya pembuatan tungku dan <i>burner</i>	58
4.7.1. Biaya bahan baku	58
4.7.2. Biaya tenaga kerja	59
4.7.3. Biaya listrik	60
4.7.4. Biaya Operasional Uji Coba.....	61
4.7.5. Analisa Ekonomi	61
4.8. Safety alat	63
4.8.1. Safety teknis pada alat (<i>Built-in Safety Features</i>).....	63
BAB V	64
PENUTUP	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
Lampiran	69

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 RANCANGAN TUNGKU PELEBURAN ALUMUNIUUM	5
GAMBAR 2. 2 TUNGKU PELEBURAN BERBAHAN BAKAR MINYAK JELANTAH.....	6
GAMBAR 2. 3 A. LIFT-OUT CRUCIBEL, B.STATIONARY POT, DAN C.TILTING-POT.	12
GAMBAR 2. 4 TUNGKU KUPOLA.....	13
GAMBAR 2. 5 TUNGKU BUSUR LISTRIK.....	14
GAMBAR 2. 6 TUNGKU INDUKSI.....	14
GAMBAR 2. 7 API MERAH	21
GAMBAR 2. 8 API BIRU	22
GAMBAR 2. 9 API JINGGA.....	22
GAMBAR 2. 10 API PUTIH.....	23
GAMBAR 3. 1 GERINDA TANGAN	30
GAMBAR 3. 2 MESIN LAS	31
GAMBAR 3. 3 MESIN BOR.....	31
GAMBAR 3. 4 SENDOK SEMEN.....	32
GAMBAR 3. 5 ALAT UKUR.....	33
GAMBAR 3. 6 APD.....	33
GAMBAR 3. 7 KOMPRESOR.....	34
GAMBAR 3. 8 SELANG KOMPRESOR	34
GAMBAR 3. 9 TABUNG GAS	35
GAMBAR 3. 10 SELANG GAS	35
GAMBAR 3. 11 SEMEN ANTI PANAS	36
GAMBAR 3. 12 NOZZEL	37

GAMBAR 3. 13 <i>VALVE</i>	37
GAMBAR 3. 14 REGULATOR GAS	38
GAMBAR 3. 15 MATA BOR	39
GAMBAR 3. 16 ELECTRODE	39
GAMBAR 3. 17 PEMANTIK API.....	40
GAMBAR 3. 18 DIAGRAM MANUFAKTUR	44
GAMBAR 3. 19 DIAGRAM ALIR	45
GAMBAR 3. 20 DESAIN GAMBAR TUNGKU PENGEORAN	46
GAMBAR 4. 1 DESAIN TUNGKU PENGEORAN DAN BURNER.....	47
GAMBAR 4. 2 A. DESAIN LAMA B. DESAIN BARU	48

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 KLASIFIKASI TUNGKU	11
TABEL 3. 1 BENCHMARK PRODUK	41
TABEL 4. 1 PROSES PEMBUATAN TUNGKU	49
TABEL 4. 2 PROSES PEMBUATAN BURNER	50
TABEL 4. 3 PROSES PENGUJIAN	53
TABEL 4. 4 HASIL DATA PENGUJIAN	54
TABEL 4. 5 DATA HASIL PEMBANDING	55
TABEL 4. 6 QUALITY CONTROL	56
TABEL 4. 7 RAB PERENCANAAN PEMBELIAN ALAT DAN BAHAN.....	58
TABEL 4. 8 RAB AKUMULASI PEMBELIAN ALAT DAN BAHAN	59
TABEL 4. 9 BIAYA TENAGA KERJA.....	60
TABEL 4. 10 BIAYA PENGGUNAAN LISTRIK	61

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LOG BOOK SKRIPSI	70
LAMPIRAN 2. LEMBAR KERJA TUNGKU PENGEORAN BERBASIS BURNER	76
LAMPIRAN 3 LEMBAR KERJA BURNER	77
LAMPIRAN 4 LEMBAR KERJA TUNGKU	77
LAMPIRAN 5 LEMBAR KERJA TUTUP TUNGKU	78
LAMPIRAN 6 TUNGKU DAN TUTUP TUNGKU PENGEORAN	78
LAMPIRAN 7 BURNER DAN NOZEL	79
LAMPIRAN 8 PROSEDUR SAFETY OPERATIONAL UNTUK PRAKTIKAN (<i>OPERATOR SAFETY PROTOCOL</i>)	79