

**MODIFIKASI *LINING LADLE* DENGAN MERUBAH MATERIAL
LINING DARI PASIR SILIKA MENJADI *CASTABLE* YANG
MEMPENGARUHI *COST REDUCTION* PRODUKSI *CAST STEEL***

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana (S1) Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun oleh :

DARUL IHSAN

71220911060



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

**MODIFIKASI *LINING LADLE* DENGAN MERUBAH METODE *LINING*
DARI PASIR SILIKA MENJADI *CASTABLE* YANG MEMPENGARUHI
COST REDUCTION PRODUKSI *CAST STEEL***

*Tugas Sarjana ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

OLEH :

DARUL IHSAN

71220911060

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Ahmad Bakhori, S.T, MT

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ahmad Bakhori, S.T, MT

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN MEDAN 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunianya yang tiada batas sehingga penulisan Tugas Skripsi ini dapat terselesaikan.

Tugas skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir sarjana Strata satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

Laporan Tugas Skripsi ini memang sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dari pembaca sekalian, yang akhirnya buku laporan Tugas Skripsi ini nantinya semakin sempurna dan dapat berguna serta bermanfaat untuk kemajuan bersama.

Tugas skripsi ini juga dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan baik secara moral dan moril dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas skripsi ini.
2. Papa dan Mama tercinta yang selalu menjadi motivator bagi penulis yang memberikan dukungan penuh baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Safrida, S.E., M.SI. selaku Rektor Universitas Islam Sumatera Utara
4. Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara.

5. Bapak Ir. Muksin R.Harahap, S.Pd, MT pembimbing 1 dan Bapak Ahmad Bakhori, ST, MT pembimbing 2
6. Bapak Hartowidjaja, SE. selaku Manager Cabang Medan PT. Makmur Meta Graha Dinamika.
7. Bapak Nanda Suryadinata, ST. selaku Sales Enginer Allied Mineral Inc.
8. Seluruh rekan-rekan PT. Karya Deli Steelindo yang terlibat dalam penulisan ini.
9. Tiara Pitaloka, calon istri ku yang selalu menemani dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
10. Kakak - kakak ku. Terima kasih atas doa dan bimbingannya dan Seluruh keluarga besarku yang telah mendukung dan mendoakan ku, dan memberikan dukungan penuh.
11. Semua teman-teman Seangkatan yang sama – sama berjuang dalam mendapatkan gelar sarjana. Terima kasih atas memori indah dan canda tawanya selama 2 tahun ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Medan

(Darul Ihsan)

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABLE	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penyajian	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Pengecoran Logam	5

2.2 Pouring Ladle	7
2.3 Refractory.....	8
2.3.1 Bahan-bahan dasar refractory	9
2.3.2 Komposisi Kimia <i>Refractory</i>	16
2.3.3 Metode Pembentukan <i>Refractory</i>	16
2.4 Refractory Castable	17
2.5 Perancangan <i>Lining</i> dan <i>Former</i>	18
2.5.1 Perancangan <i>Lining</i>	18
2.5.2 Perancangan <i>Former</i>	21
2.6 Instalasi Castable	22
2.6.1 Pemasangan <i>Insulating</i>	22
2.6.2 Instalasi <i>Bottom</i> dan <i>Sidewall</i>	22
2.7 <i>Finishing</i> (Proses Pengerjaan Lanjut)	23
2.8 Pemantauan Kualitas	25
2.8.1 Pengujian Visual.....	25
2.8.2 Pengujian <i>Heat Flow/Heat Transfer</i>	25

2.8.3 Perhitungan <i>Life Time</i>	26
2.9 Perhitungan Biaya Pekerjaan.....	26
2.9.1 Biaya Langsung	26
2.9.2 Biaya Tak Langsung	27
BAB III	28
METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Alat dan Bahan	28
3.1.1 Alat.....	28
3.1.2 Bahan.....	28
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	29
BAB IV	32
ANALISA DATA.....	32
4.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
4.1.1 Penentuan Ketebalan <i>Lining</i>	32
4.1.2 Perancangan Material <i>Lining & Insulating</i>	33
4.1.3 Perancangan <i>Heat Transfer/Heat Flow</i>	33

4.2	Perancangan Former	34
4.2.1	Penentuan Material Former	34
4.2.2	Perancangan Konstruksi	35
4.3	Pembuatan Former	36
4.3.1	Persipan Material	36
4.3.2	Persiapan Peralatan	37
4.3.3	Proses Pembuatan Former	37
4.4	Proses instalasi <i>Lining Ladle</i>	38
4.4.1	Persiapan Alat dan Bahan	38
4.4.2	Proses Pemasangan <i>Insulating</i> pada <i>Bottom</i> dan <i>Sidewall</i>	39
4.4.3	Setting <i>Former</i>	40
4.4.4	Proses Mixing Material Lining Ladle	41
4.4.5	Proses Pembuatan <i>Lining Ladle</i>	42
4.5	Pengerjaan Lanjut	43
4.5.1	Proses Pencabutan Former	43
4.5.2	Proses <i>Self Curing</i>	44

4.5.3	Proses <i>Dryout</i>	44
4.5.4	Proses <i>Pre-Heating</i>	45
4.6	Pemantauan Kualitas	45
4.6.1	Pengecekan Visual	45
4.6.2	Pengukuran Kapasitas	46
4.6.3	Pengujian Heat Flow/Heat Transfer.....	47
4.6.4	Perhitungan <i>Life Time</i>	47
4.7	Perhitungan Biaya	48
BAB V.....		50
KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Pouring Ladle</i>	1
Gambar 2.1 Proses Pembuatan Benda Coran (Surdia, 1976: 3)	5
Gambar 2.2 Proses Pembuatan Cetakan (Surdia, 1976: 94)	7
Gambar 2.3 <i>Calcined Alumina</i>	11
Gambar 2.4 <i>White Fused Alumina</i>	13
Gambar 2.5 Pasir Silika.....	14
Gambar 2.6 Pemasangan <i>Insulating</i>	22
Gambar 2.7 Instalasi <i>Lining Ladle</i>	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses <i>Instal Lining Ladle</i>	29
Gambar 4.1 Perancangan <i>Lining Ladle</i> 500 kg.....	32
Gambar 4.2 Perancangan Former 500 kg.....	34
Gambar 4.3 Former <i>Ladle</i>	38
Gambar 4.4 Pemasangan <i>Insulating pada Bottom & Sidewall</i>	40
Gambar 4.5 <i>Setting Former</i>	41
Gambar 4.6 Proses <i>Mixing Material</i>	41
Gambar 4.7 Proses Pemasangan <i>Lining</i>	43
Gambar 4.8 Proses Pencabutan Former	44
Gambar 4.9 Proses <i>Dryout</i>	45
Gambar 4.10 Perhitungan Volume Kapasitas	46

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Dasar Unsur <i>Refractory</i>	20
Tabel 4.1 Material <i>Lining & Insulating</i>	33
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Heat Transfer Ladle</i>	34
Tabel 4.3 List Material Pembuatan Former	36
Tabel 4.4 List Peralatan Pembuatan Former	37
Tabel 4.5 List Peralatan Instalasi <i>Lining Ladle</i>	39
Tabel 4.6 Data Mixing Instalasi <i>Lining Ladle</i>	42
Tabel 4.7 Data <i>Heat Flow/Heat Transfer Ladle</i>	47
Tabel 4.8 Data Perbandingan <i>Life Time Ladle</i>	48
Tabel 4.9 Perhitungan <i>Cost Lining Castable</i>	48
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Cost Lining Pasir Silika</i>	49

DAFTAR PUSTAKA

Surdia, T., & Chijiwi, K. (1976). *Teknik pengecoran logam*. Jakarta: PT PRADNYA PARAMITA.

Garudasystrain, Ladle, Juni, 2024

<https://www.garudasystrain.co.id/ladle-komponen-penting-dalam-pengecoran-logam-dan-metalurgi/>

Ghana Riki, Refraktori (Bata Tahan Api), April, 2024

<https://regist.wordpress.com/2024/06/25/refraktori-bata-tahan-api/>

WIKIPEDIA website, *Life Time*. Mei 2024,

<https://id.wikipedia.org/wiki/Templat:Lifetime>

Yureman Zain, Management Operasi dan Biaya (1998), Hal : 14.