

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PERBANDINGAN UDARA LEBIH DAN BAHAN
BAKAR GAS (LPG) PADA TEMPERATUR API DAPUR PELEBURAN
LOGAM**

OLEH:

CHAIRUL MAULIDI

71210911102



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH PERBANDINGAN UDARA LEBIH DAN BAHAN
BAKAR GAS (LPG) PADA TEMPERATUR API DAPUR PELEBURAN
LOGAM**

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

OLEH:

CHAIRUL MAULIDI
71210911102

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Muslih Nasution, MT)

(Ir. Suhardi Napid, MT)

**Diketahui Oleh :
Ketua Program Studi Teknik Mesin**

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

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

2023

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH PERBANDINGAN UDARA LEBIH DAN BAHAN BAKAR GAS
(LPG) PADA TEMPERATUR API DAPUR PELEBURAN LOGAM**

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

OLEH:

CHAIRUL MAULIDI
71210911102

Disetujui oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III

(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT) (Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT) (Khairul Suhada, ST, MT)

Diketahui Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

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

2023



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

T U G A S

NAMA : Chairul Maulidi

NPM : 71210911102

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

URAIAN TUGAS : Skripsi

Buatlah Analisa Pengaruh Perbandingan Excess Air dan bahan bakar Gas [LP6] Pada Proses Peleburan Aluminium

- Tentukan Jumlah Udara yang diperlukan
- Tentukan Bahan bakar gas [LP6] yang diperlukan
- Tentukan Temperatur Pembakaran pada peleburan tersebut
- Komposisi Aluminium
- Jenis dapur yang digunakan.

Diberikan Pada Tanggal :

Catatan

Selesai Tanggal :

Asistensi pada tiap

Surat pengantar No : 116 /KPTM/UISU/TS.2022

Hari Jam :

Tanggal : 29 Maret 2022

Tempat :

Disetujui Oleh,

Pt Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT.UISU



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

Medan, 18 November 2022

Dosen Pembimbing

(Ir. Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Chairul Maulidi

NPM : 71210911102

NO	TANGGAL BIMBINGAN	URAIAN	PARAF DOSEN
	9/5/2022	Pendahuluan	SM
	9/5/2022	Tinjauan Pustaka	SM
	9/5/2022	Titik Nyala Api	SM
	13/6/2022	Metode Penelitian	SM
	1/11/2022	Hasil dan Pembahasan	SM
	11/11/2022	Kesimpulan	SM
	11/11/2022	Daftar Pustaka	SM
	17/11/2022	Perbaikan Grafik	SM
	17/11/2022	Perbaikan Kesimpulan	SM
	18/11/2022	Dasar W Seminar ke	SM

Medan, 18 November 2022

Pembimbing II

(Ir.Suhardi Napid, MT)

Pembimbing I

(Ir.Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.B T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 25 Februari 2023

Nama : Chairul Maulidi
NPM : 71210911102

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Pengaruh Perbandingan Exces Air dan Bahan Bakar Gas (LPG) Pada Temperatur Api Dapur Peleburan Logam

Dosen Pembimbing : Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT

Dosen Pembanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. Ir.Suhardi Napid, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

a. ^{foto} ^{hasil} ^{revisi}

b. ^{koordinasi} ^{ke} ^{panitia} ^{skripsi}

c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

a.

b.

c.

Medan, 04 Sya'ban 1444 H
25 Februari 2025 M

Disetujui
Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

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

Dosen Pembanding I

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



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.B T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 25 Februari 2023

Nama : Chairul Maulidi
NPM : 71210911102

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Pengaruh Perbandingan Exces Air dan Bahan Bakar Gas (LPG) Pada Temperatur Api Dapur Peleburan Logam

Dosen Pembimbing : Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. Ir.Suhardi Napid, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

- a. *perbaiki tabel Exes Air → kurangi udan.*
- b. *perbaiki flow chart.*
- c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

- a.
- b.
- c.

Medan, 04 Sya'ban 1444 H
25 Februari 2023 M



Disetujui
Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

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

Dosen Pemanding II

Abdul Haris Nasution
Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.B T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 25 Februari 2023

Nama : Chairul Maulidi
NPM : 71210911102

Dengan Judul Tugas Skripsi : Analisa Pengaruh Perbandingan Exces Air dan Bahan Bakar Gas (LPG) Pada Temperatur Api Dapur Peleburan Logam

Dosen Pembimbing : Ir.H.Abdul Haris Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ahmad Bakhori, ST, MT

Dosen Pembanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT
2. Ir.Suhardi Napid, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)

Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:

a. Cari standar pelajaran yang DL

b. tambah kemampuan untuk penelitian kedepan

c.

3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:

a.

b.

c.

Medan, 04 Sya'ban 1444 H
25 Februari 2025 M



Disetujui
Plt. Ketua Program Studi Teknik Mesin,

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

Dosen Pembanding III

Khairul Suhada, ST, MT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia dan rahmatnya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan tidak lupa sholawat beriring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi wa Sallam.

Skripsi ini adalah salah satu persyaratan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah “Analisa Pengaruh Perbandingan Udara Lebih Dan Bahan Bakar Gas (Lpg) Pada Temperatur Api Dapur Peleburan Logam”

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak, dan sangat berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang telah banyak memberikan dukungan moral, materi dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, S.T., M.T selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T selaku ketua prodi program studi teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara..
4. Bapak Ir. Muslih Nasution, M.T dan Bapak Ir. Suhardi Napid, M.T. Selaku Dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengetahuan, saran, nasehat, serta motivasi selama proses penyelesaian skripsi.
5. Seluruh staf pengajar, pegawai administrasi pada jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberi bekal pengetahuan dan bantuan akhir masa studi.

6. Bapak Ir. Samsul Bahri, S.T., M.T yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan moril dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Seluruh rekan - rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan ikut membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan serta ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata saya ucapkan Terimakasih yang sebesar-sebesarannya.

Medan, Maret 2023

Penulis,

CHAIRUL MAULIDI
71210911102

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembakaran	4
2.2 Bahan Bakar	8
2.3 LPG (Liquified Petroleum Gas)	9
2.4 Udara	12
2.5 Titik Nyala Api.....	16
2.6 Temperatur Nyala Api.....	17
2.7 Indeks Pembakaran	18
2.8 Reaksi Pembakaran	20
2.9 Dapur Peleburan Logam.....	21
2.10 <i>Burner</i>	27

2.11 Aluminium	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Peralatan Penelitian	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.3 Persiapan Bahan dan Sample Penelitian	39
3.4 Prosedur Penelitian.....	39
3.5 Rancangan Penelitian	40
3.6 Diagram Alir Penelitian	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Perhitungan <i>Air – Fuel Ratio</i> (AFR)	42
4.2 Analisa Data Hasil Penelitian.....	43
BAB 5 PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Pembakaran	4
Gambar 2.2 LPG (<i>Liquified Petroleum Gas</i>)	11
Gambar 2.3 Tiga Jenis Dapur Krusibel.....	23
Gambar 2.4 Dapur Kedudukan Tetap	25
Gambar 2.5 Potongan Melintang Dapur Induksi Jenis Saluran 2	26
Gambar 2.6 Vaporising <i>Burner</i>	28
Gambar 2.7 <i>Pressure Jet Burner</i>	28
Gambar 2.8 <i>Twin Fluid Atomizer Burner</i>	29
Gambar 2.9 <i>Non-Aerated Burner</i>	29
Gambar 2.10 <i>Aerated Burner</i>	30
Gambar 3.1 Skema Instalasi Dapur Peleburan Logam	34
Gambar 3.2 Dapur Peleburan Logam.....	35
Gambar 3.3 Burner.....	35
Gambar 3.4 Termokopel	36
Gambar 3.5 Flowmeter.....	36
Gambar 3.6 Display	37
Gambar 3.7 Tabung Gas	37
Gambar 3.8 Kompresor.....	38
Gambar 3.9 Regulator Dan Selang Gas	38
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Hubungan AFR Udara Lebih Dengan Temperatur Api.....	43
Gambar 4. 2 Hubungan AFR Udara Lebih Dengan Temperatur Material Cair....	44

Gambar 4. 3 Hubungan AFR Udara Lebih Dengan Waktu Peleburan45

DAFTAR TABEL

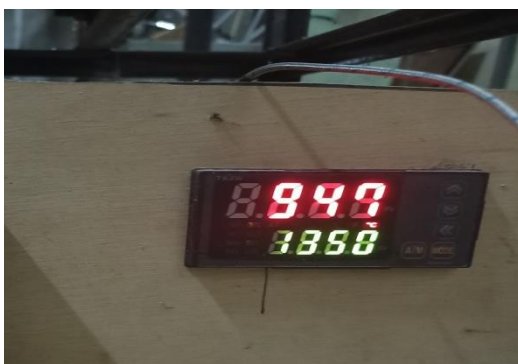
Tabel 2.2 Transformasi Basis Volume Ke Basis Massa	14
Tabel 2.3 Karakteristik Aluminium	33
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian	40
Tabel 4.1 Pengaruh AFR Udara Lebih Dengan Temperatur Api.....	43
Tabel 4.2 Pengaruh AFR Udara Lebih Dengan Temperatur Material Cair	44
Tabel 4.3 Pengaruh AFR Udara Lebih Dengan Waktu Peleburan.....	45

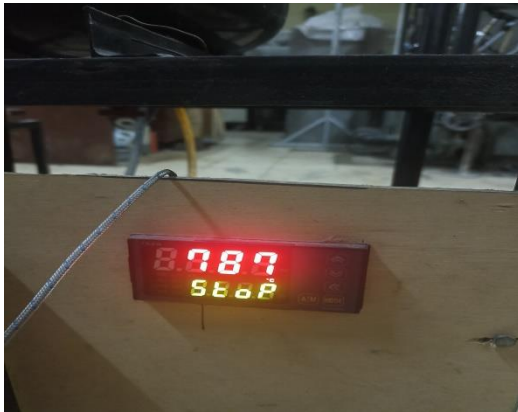
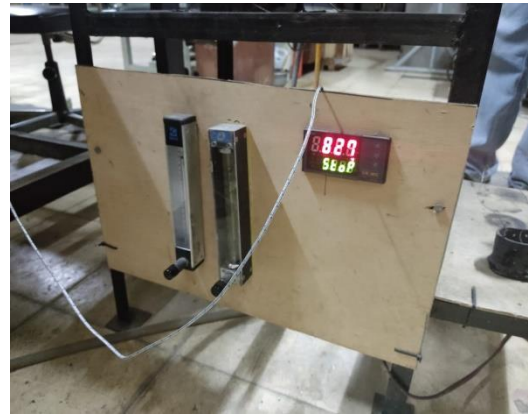
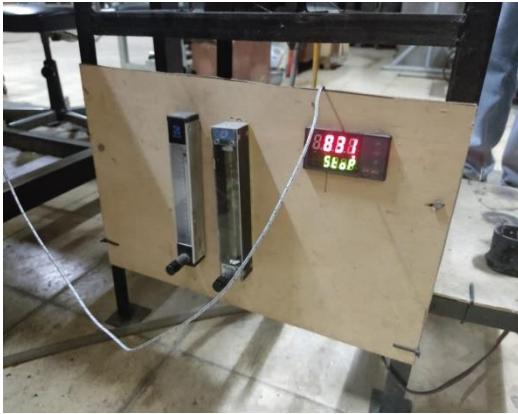
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akuan, A. (2009). Tungku peleburan logam. *Universitas Jendral Ahmad Yani, Bandung*.
- [2] Cahyono, B., Kusuma, I. R., & Santoso, A. (2022). *Energi dan Produksi Bahan Bakar Gas*. Penerbit NEM.
- [3] Farizkaraja, M. (2014). *Pengaruh Kosentrasi CO₂ terhadap Karakteristik Api Pembakaran Difusi CH₄-CO₂ pada Counterflow Burner* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [4] Groover, M. P. (2020). *Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes, and systems*. John Wiley & Sons.
- [5] Khairil, 2013, “*Teknik Pembakaran (Bahan Bakar Padat)*” Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- [6] Mubarak, A. Z. (2013). Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas (LPG). *Jurnal Teknik Mesin, 1*(3), 128-132.
- [7] Pratiwi, D. K., & Paramitha, N. (2013). Kajian Eksperimental Pengaruh Variasi Ukuran Cetakan Logam Terhadap Perubahan Struktur Mikro Dan Sifat Mekanik Produk Cor Aluminium. *None, 13*(1), 9-14.
- [8] Rohadi, A. I. (2016). Pengaruh Panjang Saluran Sudden Expansion Terhadap Karakteristik Pembakaran Pada Meso-Scale Combustor.

- [9] Santosa, T. H. A., Nadjib, M., Ikhsan, H. F., Waskitho, T. K., & Ramadhany, F. E. (2022). Penentuan Nilai Kalor Eksperimental LPG dengan Variasi Udara Berlebih dan Variasi Debit LPG 0, 4; 0, 5; dan 0, 6 LPM. *JMPM (Jurnal Material dan Proses Manufaktur)*, 6(1).
- [10] Soemarsono, B. E., Listiasri, E., & Kusuma, G. C. (2016). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. *TELE*, 13(1).
- [11] Suwandi, A., Sulaiman, M., & Maulana, E. (2017). Perancangan Mesin Eddy Current Separator Untuk Pemilah Sampah Logam Non-Ferrous (Studi Kasus Di Kabupaten Tegal). *Prosiding Semnastek*.
- [12] Widodo, Y., & Wibowo, A. (2014). PENENTUAN AIR FUEL RATIO (AFR) AKTUAL PEMBAKARAN LPG PADA CELAH SEMPIT TIPE HORIZONTAL Aris. *Engineering: Jurnal Bidang Teknik*, 5(1).
- [13] Winarno, J. (2013). Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Padat dengan Sistem Aliran Udara Paksa. *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra, Yogyakarta*.
- [14] Yudisaputro, Hendra, 2015 “*Optimalisasi Proses Pembakaran Perbandingan Excess Air – Bahan Bakar*”
<https://berbagienergi.com/2015/11/14/optimalisasi-proses-pembakaran-perbandingan-excess-udara-bahan-bakar/>, diakses pada 15/10/2022, 14,33.

LAMPIRAN DOKUMENTASI







LAMPIRAN TABEL

A. Tabel Pengambilan Data Berdasarkan Material

Tabel A.1 Material Aluminium Batang (500g)

No	Udara Lebih (%)	Udara Aktual (L)	Fuel (L)	T _{Api} (°C)	T _{Cair} (°C)	Waktu (Menit)
1	0	16,33	1	998	675	22
2	5	17,14	1	880	669	26
3	10	17,96	1	787	660	30

B. Tabel Pengambilan Data Waktu Peleburan

Tabel B.1 Material Aluminium Batang (500g)

No	Waktu (Menit)	Udara Lebih		
		0%	5%	10%
1	5	835	827	672
2	10	843	835	680
3	15	892	846	699
4	20	947	850	745
5	25	998	868	770
6	30		880	787
Rata-rata T_{Api}		903	851	725,5