

**RANCANG BANGUN RANGKA PADA TUNGKU
PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN BAHAN
BAKAR GAS LPG 3KG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:

M. RIVAL

NIM. 361821401007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

**RANCANG BANGUN RANGKA PADA TUNGKU
PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN BAHAN
BAKAR GAS LPG 3KG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Proyek Akhir ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin dan Mencapai Gelar Ahli
Madya (A.Md)

Oleh:

M. RIVAL

NIM. 361821401007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya yang telah berjuang dan mendoakan untuk kesuksesan putranya.
2. Alm. Bapak Son Kuswadi, Dr.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Bapak Khairul Muzaka, S.T., M.Eng-Res selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak M. Abdul Wahid, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Ibu Ika Yuniwati, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Proyek Akhir
6. Bapak Galang Sandy Prayogo, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Proyek Akhir.
7. Bapak Asmar Finali, S.T.,M.T_selaku Pembimbing II Proyek Akhir.
8. Ibu Nuraini Lusi, S.Pd., M.T selaku Penguji I Proyek Akhir.
9. Bapak Prabuditya Bhisma Wisnu Wardhana S.T.,M.Eng_selaku Penguji II Proyek Akhir.
10. Rekan-rekan yang membantu dan membuat alat bersama di desa Sukojadi.

MOTTO

Bermimpilah semaumu
Tetapi jangan lupa bangun untuk mengejar mimpi itu

Dua musuh terbesar kesuksesan adalah penundaan dan alasan
(Jaya Setiabudi)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Rival

NIM : 361821401007

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : **RANCANG BANGUN RANGKA PADA TUNGKU PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN BAHAN BAKAR GAS LPG 3KG** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya, jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 06 September 2021

Yang menyatakan,



M. Rival

NIM. 361821401007

**RANCANG BANGUN RANGKA PADA TUNGKU
PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN BAHAN
BAKAR GAS LPG 3KG**

**Proyek Akhir Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh :

M. Rival

NIM. 361821401007

17 SEP 2021

Tanggal Ujian :

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Galang Sandy Prayogo, S.T., M.T. (.....)

Pembimbing 2 : Asmar Finali, S.T., M.T. (.....)

Penguji 1 : Nuraini Lusi, S.Pd., M.T. (.....)

**Penguji 2 : Prabuditya Bhisma Wisnu
Wardhana S.T., M.Eng (.....)**

Mengesahkan,

Ketua Jurusan

Teknik Mesin



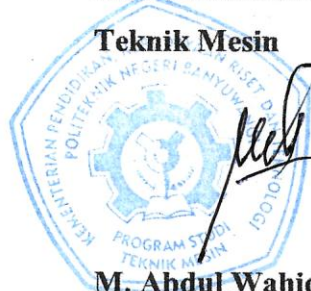
Khaiful Muzaka S.T., M.Eng-Res

NIK. 2008.36.019

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Teknik Mesin



M. Abdul Wahid. S.T., M.T.

NIPPPK. 197903112021211002

RANCANG BANGUN RANGKA PADA PELEBURAN ALUMINIUM DENGAN BAHAN BAKAR GAS LPG 3KG

Nama Mahasiswa : M. Rival
NIM : 361821401007
Pembimbing : 1. Galang Sandy Prayogo, S.T., M.T
: 2. Asmar Finali, S.T., M.T

ABSTRAK

Limbah merupakan permasalahan utama setiap daerah baik di dunia industri maupun di lingkungan sekitar. Limbah dapat dibedakan dalam berbagai kategori, diantaranya limbah cair dan limbah padat. Pada saat ini banyak sekali kita temukan di sekitar kita limbah aluminium yang sering dibuang seperti salah satu contoh yaitu kaleng minuman, banyak sekali di lingkungan kita terdapat minuman yang menggunakan wadah dari kaleng aluminium dan setelah itu maka bekas dari limbah itu dibuang begitu saja di tempat sampah.

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan menguji secara teknis alat peleburan aluminium untuk pembakaran atau peleburan aluminium. Alat peleburan aluminium menggunakan bahan bakar utama yaitu gas lpg berkapasitas 3 kg, dengan bahan utama yaitu memanfaatkan limbah kaleng bekas minuman aluminium dan juga *bram*/kotoran dari proses pembubutan. Peleburan logam merupakan suatu proses produksi dengan cara mencairkan logam hingga mencapai titik lebur kemudian dituang ke dalam rongga cetakan hingga menghasilkan bentuk geometri semirip produk akhirnya, untuk cetakan yang digunakan yaitu menggunakan cetakan pasir.

Rangka yang digunakan pada peleburan aluminium ini menggunakan *hollow rectangle* berukuran 4x4 dengan ketebalan 1mm, dan untuk poros menggunakan diameter 25mm dan kemudian bearing berukuran diameter dalam 25mm dan diameter luar 52mm, untuk diameter tungku luar yaitu 320mm dengan panjang 400mm, dan diameter cawan yaitu 150mm dengan tinggi 200mm.

Kata Kunci : Dapur Peleburan, Aluminium, Poros, *Bearing*, Gas (LPG)

DESIGN AND CONSTRUCTION OF FRAMEWORK ON ALUMINUM SMELTING WITH 3KG LPG GAS FUEL

By : M. Rival
Student Identity Number : 361821401007
Supervisor : 1. Galang Sandy Prayogo, S.T., M.T
: 2. Asmar Finali, S.T., M.T

ABSTRACT

Waste is a major problem in every region, both in the industrial world and in the surrounding environment. Waste can be divided into various categories, including liquid waste and solid waste. At this time, we find a lot of aluminum waste around us that is often thrown away, such as one example, namely drink cans, a lot in the neighborhood we have drinks that use containers made of aluminum cans and after that, the residue from the waste is thrown away in the trash.

This final project aims to design and technically test an aluminum smelter for burning or smelting aluminum. The aluminum smelting tool uses the main fuel, namely lpg gas with a capacity of 3 kg, with the main ingredients utilizing waste from used aluminum drink cans and also bram/dirt from the turning process. Metal smelting is a production process by melting metal until it reaches the melting point and then pouring it into the mold cavity to produce a geometric shape similar to the final product, for the mold used, using a sand mold.

The frame used in this aluminum smelter uses a hollow rectangle measuring 4x4 with a thickness of 1mm, and for the shaft using a diameter of 25mm and then bearings measuring an inner diameter of 25mm and an outer diameter of 52mm, for the outer furnace diameter of 320mm with a length of 400mm, and a cup diameter of 150mm with a 200mm high.

Keywords : *Smelting Kitchen, Aluminum, Shaft, Bearing, Gas (LPG)*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan kemampuan dalam penyusunan, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan laporan proyek akhir ini. Maka tidak lepas dari itu dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas dengan baik.
2. Alm. Bapak Son Kuswadi, Dr. Eng Selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Ika Yuniwati, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Proyek Akhir Program Studi Teknik Mesin.
4. Bapak M. Abdul Wahid, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Bapak Galang Sandy Prayogo, S.T., M.T. selaku pembimbing 1.
6. Bapak Asmar Finali, S.T., M.T. sebagai pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan proyek akhir ini.

Kami mengucapkan terima kasih, kepada semua pihak serta teman-teman, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Banyuwangi, 6 September 2021

M. Rival

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	i
MOTTO	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1,1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Alumunium.....	5
2.2 Karakteristik Aluminium.....	6
2.3 Semen Cor Tahan Api.....	7
2.4 Cetakan Pasir	8
2.5 Proses Perencanaan Alat Bagian Statis	10
2.5.1 Rangka	10
2.5.2 Beban Merata	10
2.5.3 Beban Terpusat	12
2.5.4 Perencanaan Kekuatan Rangka	14
2.5.5 Uji Tarik.....	16
2.5.6 Sambungan Las	18
2.5.7 Perhitungan Kekuatan Sambungan Las.....	19
2.5.8 Ukuran Elektroda	20
2.5.9 Poros	21

2.5.10 Bantalan	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 <i>Flowchart</i>	25
3.2 Metode Pelaksanaan	26
3.2.1 Penelitian Terdahulu.....	26
3.2.2 Perencanaan dan Perancangan	26
3.2.3 Proses Pembuatan	26
3.2.4 Proses Assembly	26
3.2.5 Proses Pengujian Alat	27
3.2.6 Proses Penyempurnaan Alat	27
3.2.7 Pembuatan Laporan	27
3.3 Desain Alat dan Bagian-Bagian Mesin yang Akan Dibuat	27
3.3.1 Keterangan Gambar.....	27
3.3.2 Fungsi Masing-Masing Komponen Alat	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.4.1 Alat yang Digunakan	29
3.4.2 Bahan yang Digunakan	29
3.5 Jadwal Kegiatan.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Perancangan dan Perhitungan Rangka	31
4.1.1 Perhitungan Momen pada Rangka Penumpu Tungku	31
4.2 Perencanaan dan Perhitungan Bahan Rangka	35
4.2.1 Menentukan Centroit	36
4.2.2 Menentukan Momen Inersia	36
4.2.3 Tegangan geser yang terjadi pada rangka	37
4.2.4 Hasil uji tarik	37
4.2.5 Menentukan tegangan tarik pada bahan	37
4.2.6 Tegangan ijin pada rangka	37
4.3 Perhitungan Kekuatan Las	38
4.3.1 Corner joint	38
4.4 Perhitungan dan Perencanaan Poros	39
4.4.1 Keserimbangan gaya sejajar	39

4.4.2 Tegangan lentur yang diijinkan	42
4.4.3 Menentukan diameter poros yang dibutuhkan	42
4.5 Perhitungan Bearing	43
4.6 Proses Pengujian Alat	45
BAB 5 PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Limbah Alumunium	1
Gambar 1.2 Limbah Alumunium Hasil Pembubutan	2
Gambar 2.1 Alumunium	5
Gambar 2.2 Pasir Cetak Logam Aluminium	9
Gambar 2.3 Cetakan Pasir	10
Gambar 2.4 Analisa Beban Terbagi	11
Gambar 2.5 Potongan Bidang Momen	11
Gambar 2.6 Diagram Bidang Geser, Bidang Momen untuk Beban Merata	12
Gambar 2.7 Analisa Gaya Beban Terpusat	12
Gambar 2.8 Potongan I Bidang Geser	13
Gambar 2.9 Potongan II Bidang Geser	14
Gambar 1.10 Diagram Bidang Geser dan Bidang Momen	14
Gambar 2.11 Hollow	15
Gambar 2.12 Diagram Tegangan dan Regangan	16
Gambar 2.13 Skema Pengelasan	18
Gambar 2.14 Sambungan T joint	18
Gambar 2.15 Sambungan Las <i>Butt Joint</i>	19
Gambar 2.16 Sambungan <i>Lap Joint</i>	19
Gambar 2.17 Sambungan <i>Corner Joint</i>	19
Gambar 2.18 Skema Sambungan T Joint	20
Gambar 2.19 Klarifikasi Elektroda AWS	20
Gambar 2.20 Poros	21
Gambar 2.21 Diagram Beban Bebas	22
Gambar 2.22 Bantalan	22
Gambar 3.1 Flowchart.....	25
Gambar 3.2 Desain Alat	28
Gambar 4.1 Diagram Benda Bebas	31
Gambar 4.2 Free Body Diagram Hasil 1	32
Gambar 4.3 Free Body Diagram Potongan	33
Gambar 4.4 Potongan 1	33

Gambar 4.5 Potongan 2	34
Gambar 4.6 Diagram Geser dan Momen	35
Gambar 4.7 Besi Hollow Rectangle	35
Gambar 4.8 Diagram Benda Bebas	39
Gambar 4.9 Diagram Potongan	39
Gambar 4.10 Potongan 1	40
Gambar 4.11 Potongan 2	40
Gambar 4.12 Diagram bidang momen	41
Gambar 4.13 Proses Memasukkan Kaleng Aluminium	44
Gambar 4.14 Pemasangan Gas	45
Gambar 4.15 Berat Awal Gas	45
Gambar 4.16 Pengecekan Temperatur Tungku Dalam	46
Gambar 4.17 Pengecekan Temperatur Cawan Dalam	46
Gambar 4.18 Proses Penuangan	46
Gambar 4.19 Berat Aluminium yang Dihasilkan	47
Gambar 4.20 Hasil Aluminium	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Sifat Aluminium.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Semen Cor Tahan Api	8
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	30
Tabel 4.1 Analisa Kekuatan Las	38
Tabel 4.2 Data dan Hasil Pengujian	44