



**RANCANG BANGUN
ALAT PERAGA PENYERAP KARBON DIOKSIDA (CO₂)
HASIL PROSES PEMBAKARAN**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik pada Program Studi Diploma III jurusan Teknik Mesin Program-Program Studi Teknik Universitas Jember

Oleh:

**SUHADI
NIM 021903101061**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM-PROGRAM STUDI TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERSEMBAHAN

Penelitian ini saya persembahkan untuk:

1. Almamaterku PS Teknik Universitas Jember.
2. Al-Islam sebagai dien yang suci dan satu-satunya agama yang saya yakini kebenarannya.
3. Ibunda dan Ayahanda yang selalu mendoakanku disetiap sholatnya. Saya ucapkan terima kasih yang tiada terhingga, dengan peran Ibunda dan Ayahanda lah aku bisa memahami hakikat hidup.
4. Mas yun, mbak Anju yang selalu memberikan dorongan untuk segera lulus.

MOTTO

Hidup mulia dan mati syahid.

Nahnu Arruhul jadid fi Jasadil Ummah.

Seandainya ada 1000 orang yang berjihad di jalan Allah, salah satu dari mereka adalah saya. Jika ada 100 orang yang berjihad di jalan Allah, salah satu dari mereka adalah saya. Jika ada 10 orang yang berdakwah di jalan Allah, salah satu dari mereka adalah saya. Jika hanya ada satu orang yang berjihad di jalan Allah, itu adalah Saya (Hasan Al Banna).

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suhadi

Nim : 021903101061

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul "Rancang bangun Alat Peraga Penyerap Karbon Dioksida (CO₂) Hasil Proses Pembakaran" adalah benar-benar hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya tiruan. 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 mendapatkan sanksi akademis jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2005

Yang menyatakan,

Suhadi

NIM:021903101061

PENGESAHAN

Laporan Proyek akhir berjudul ” Rancang Bangun Alat Penyerap Karbon Dioksida (CO₂) Hasil Proses Pembakaran”.

Oleh:

SUHADI

NIM 021903101061

Telah disetujui, disahkan dan diterima oleh Program-Prgram Studi Teknik pada:

Hari/ tanggal :

Di Program-Program Studi Teknik Universitas Jember

Pembimbing I

Pembimbing II

Boy Arief F, ST., MT
NIP: 132 232 451

Muh.Nurkhoyim.K, ST., MT
NIP: 132 163 641

Mengetahui;

Jurusan Teknik Mesin
Ketua,

Program Studi DIII Teknik Mesin
Ketua,

Hari Arbiantara, ST.,MT
NIP: 132125680

Sumarji, ST.,MT
NIP: 132163639

Program-Program Studi Teknik
Universitas Jember
Ketua,

DR.Ir. R. Sudaryanto, DEA
NIP 320002358

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN
ALAT PERAGA PENYERAP KARBON DIOKSIDA (CO₂)
HASIL PROSES PEMBAKARAN**

Diajukan sebagai syarat Yudisium pada Tingkat DIII Teknik Jurusan
Teknik Mesin-Program Studi Teknik
Universitas Jember

Oleh:
SUHADI
NIM 021903101061

Telah di uji dan disetujui oleh:

Boy Arief F, ST. MT

NIP: 132 232 451 Dosen Pembimbing I

Tanggal:

Muh.Nurkhoyim.K, ST. MT

NIP: 132 163 641 Dosen Pembimbing II

Tanggal:

Hari Arbiantara, ST.MT

NIP: 132 125 680 Ketua Penguji

Tanggal:

Mahros Darsin, ST. MSc

NIP: 132 126 436 Anggota Penguji

Tanggal:

Robertus Sidartawan, ST

RINGKASAN**Rancang Bangun Alat Peraga Penyerap Karbon Dioksida (CO₂) Hasil Proses Pembakaran, Suhadi, 021903101061, 2005, 35 halaman.**

Salah satu polutan yang berbahaya bagi manusia adalah gas CO₂. Untuk menanggulangi efek negatif yang ditimbulkan oleh gas CO₂, maka perlu suatu usaha yang dapat mengatasi masalah tersebut. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan mengikat CO₂ tersebut dengan larutan basa. Untuk dapat memahami prinsip kerja pengikatan gas CO₂ dengan baik dan benar, maka diperlukan alat yang dapat menjelaskan proses tersebut. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang bangun alat peraga pengikat karbon dioksida hasil proses pembakaran.

Proyek akhir ini dilaksanakan di laboratorium kemasan logam, laboratorium pengelasan, dan laboratorium kimia terapan. Alat peraga ini didesain sedemikian rupa yaitu cerobong diletakkan dibagian luar sistim untuk menangkap gas yang akan masuk. Gas yang masuk dialirkan melalui sistim perpipaan, kemudian dari perpipaan gas dimasukkan kedalam kolom reaksi yang telah berisi larutan basa NaOH. Bahan yang dipakai untuk membuat rangka adalah baja profil L dengan spesifikasi: ST 37 (20 mmx20 mm) dan disambung dengan pengelasan. Pada sistim perpipaan digunakan pipa baja dengan diameter 1/2 ” atau 12,7 mm.

Kehilangan tinggi tekan secara keseluruhan yang terjadi pada sistim perpipaan adalah sebesar 0.0311019 m, dan total kehilangan tekanan 0.07848 N/m². gaya potong pada proses Shearing adalah sebesar 6310,4 N/m², dan energi pemotongan yang dibutuhkan adalah sebesar 6,3 N/m². Sesuai dengan hasil pengujian, alat mampu menyerap CO₂ sebesar 36% dari total CO₂ masuk.

Dari perencanaan, pembuatan, analisa dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa alat peraga penyerap CO₂ hasil proses pembakaran ini berhasil.

Teknik Mesin, Diploma III Teknik, Program Studi Teknik, Universitas Jember.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang dengan rahmad dan kasih sayangNya saja penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Rancang Bangun Alat Peraga Penyerap Karbon Dioksida (CO₂) Hasil Proses Pembakaran.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama kegiatan proyek akhir dan pembuatan laporan proyek akhir. Ucapan terima kasih terutama kami ucapkan kepada :

1. Bapak Dr.Ir.R. Sudaryanto, DEA selaku ketua PS Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Hari Arbiantara, ST.MT selaku ketua jurusan Mesin PS Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Boy Arief Fachri, ST.MT selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak M Nurkhoyim K, ST. MT selaku dosen pembimbing II.
5. Dewan Dosen dan Teknisi jurusan mesin di Program Studi Teknik Universitas Jember.

Akhir kata semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi saya dan bagi pembaca yang menggunakannya. Amien.

Jember, Desember 2005

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pencemaran Udara	3
2.2 Proses Pembakaran	4
2.3 Absorpsi Gas	4
2.3.1 Absorben.....	5
2.3.2 Absorber	5
2.4 Shearing.....	7
2.5 Proses Pengelasan (<i>welding</i>)	7

2.6 Sistim Perpipaan	10
2.6.1 Kehilangan daya aliran pada pipa lurus.....	11
2.6.2 Kehilangan tinggi tekan.....	13
2.6.3 Kehilangan karena perubahan penampang.....	13
2.7 Rangka	14
2.7.1 Bahan rangka.....	14
2.7.2 Konstruksi rangka.....	15
BAB 3. METODOLOGI KEGIATAN	18
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan.....	18
3.3 Prosedur Kerja	20
3.3.1 Rangka.....	20
3.3.2 Cerobong asap.....	21
3.4 Variabel Proses	21
3.5 Analisa Data	21
3.6 Diagram Alir Pembuatan Alat	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Prinsip Kerja	24
4.2 Hasil Perancangan	26
4.2.1 Gaya potong untuk pembuatan cerobong.....	26
4.2.2 Sistim perpipaan.....	27
4.2.3 Rangka.....	29
4.2.4 Pengelasan (<i>Welding</i>).....	31
4.3 Hasil Pengujian	32
BAB 5. KESIMPULAN	34
5.1 Kesimpulan	34
DAFTAR PUSTAKA	35

LAMPIRAN.....	36
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Kerugian pada pipa lurus	28
4.2 Bidang momen untuk batang A-C	30
4.3 Bidang momen untuk batang G-H	30
4.4 Na_2CO_3 yang terbentuk dari reaksi CaCO_3 dan asam asetat.....	32
4.5 CO_2 yang terbentuk dari reaksi CaCO_3 dan asam asetat.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

L.1 Baja konstruksi umum menurut DIN17100.....	37
L.2 Tegangan yang diijinkan untuk sambungan las.....	37
L.3 Sifat-sifat gas yang lazim pada 1atm dan 20 ⁰ C	38
L.4 Kerapatan dan kekentalan udara pada 1 atm	38
L.5 Koefisien kehilangan ζ sebagai fungsi dari δ	38

DAFTAR GAMBAR

2.1 Baja profil kaki sama	9
2.2 Kecepatan arus dalam aliran pipa	11
2.3 Kehilangan akibat belokan	13
2.4 Bahan Rangka profil L	15
2.5 Batang konstruksi pembebanan tengah	16
2.6 Gaya Geser	16
2.7 Bidang momen potongan I	17
2.8 Bidang momen potongan II	12
3.1 Rangka sisi A dan C	20
3.2 Rangka sisi C dan D	20
3.3 Cerobong asap	22
4.1 Alat peraga pengikat CO ₂	24
4.3 Sistem perpipaan	27
4.4 Konstruksi rangka	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Baja profil kaki sama	9
2.2 Kecepatan arus dalam aliran pipa pada aliran laminar dan turbulen	12
2.3 Kehilangan arus dan jatuhan.....	13
2.4 Batang konstruksi pembebanan tengah.....	15
2.5 Gaya geser	15
2.6 Diagram gaya geser.....	16
2.7 Bidang momen potongan I	17
2.8 Bidang momen potongan II.....	17
4.1 Sistem perpipaan	24