TUGAS AKHIR

"PERANCANGAN MESIN PENGANGKAT BEBAN ATAU *TABLE LIFTER* UNTUK PLY WOOD PLANT DENGAN METODE VDI 2221"

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Kelulusan
Sarjana Penuh (S1)
Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana

Disusun oleh :

NAMA : PRIYO SARJONO

NIM : 0130312 – 024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2005

LEMBAR PERNYATAAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : PRIYO SARJONO

NIM : 0130312-024

Jurusan : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain.

Jakarta, Agustus 2005

Priyo Sarjono

LEMBAR PENGESAHAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Perancangan Mesin Pengangkat Beban atau *Table Lifter* untuk Ply Wood Plant dengan Metode VDI 2221" telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing Tugas Akhir yakni Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Jakarta, Agustus 2005

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,

Ir. Rully Nutranta, M.Eng

LEMBAR PENGESAHAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Perancangan Mesin Pengangkat Beban atau *Table Lifter* untuk Ply Wood Plant dengan Metode VDI 2221" telah diperiksa dan disahkan oleh Tim penguji serta koordinator Tugas Akhir yakni Bapak Ir.Ariosuko Dh., pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Jakarta, Agustus 2005

Koordinator Tugas Akhir

(Ir.Ariosuko Dh)

LEMBAR PENGESAHAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Perancangan Mesin Pengangkat Beban atau *Table Lifter* untuk Ply Wood Plant dengan Metode VDI 2221" telah diperiksa dan disahkan oleh Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Jakarta, Agustus 2005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Rully Nutranta, M.Eng

MOTTO

" Be fighter any time and any where on championship for accepted Ridho ALLAH "

PERSEMBAHAN

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mencurahkan segalanya

2. Almarhummah adikku tercinta Yuli Murtiningrum, kuyakin bahwa Allah selalu bersamamu

3. Adikku tercinta Arum Tri Kunia Sari dan Herlina Fatmawati

4. Semua keluargaku yang selalu memberikan dukungan kepadaku

5. Murabbi dan Semua Ikhwah yang selalu Istiqomah dalam tarbiyyah dan da'wah.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Alhamdulillahirabbil 'alamin, Segala puji bagi Allah penggenggam langit dan bumi, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kelulusan dalam menempuh sarjana penuh (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.

Tugas akhir ini membahas tentang perancangan mesin pengangkat beban atau disebut *table lifter*, mesin ini banyak digunakan di industri kayu lapis. Fungsinya untuk mengangkat beban dalam proses pengepresan kayu lapis pada mesin hot press. Selain itu mesin tersebut dapat digunakan di berbagai bidang pekerjaan yang berhubungan dengan ketinggian. Perancangan mesin ini dengan metode VDI 2221 dan dilakukan juga analisa perhitungan pada semua komponen.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini belum sempurna atau masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana
2. Bapak Ir. Rully Nutranta, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin dan pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bimbingan dan pengetahuan
4. Semua teman-teman mahasiswa Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dalam berjuang bersama sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

5. Kedua Orangtua, adik-adik dan semua keluarga yang telah memberikan semangat agar tidak mudah putus asa dalam menggapai cita-cita.
6. Semua teman-teman kerja yang telah memberikan dukungan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan kontribusi yang positif dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua amal kebaikannya dan semoga selalu diberikan rahmat dan hidayah-Nya.

Akhirnya saya ingin menyatakan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terutama Orangtua dan keluarga saya. Semoga buku Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan wacana baru dalam perancangan mesin di dunia industri.

Jakarta, Agustus 2005

Penyusun,

Priyo Sarjono

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERNYATAAN ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
MOTTO vi
PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR NOTASI xv
ABSTRAK xvi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Perancangan 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Perumusan masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II DASAR TEORI 5
2.1 Dasar teori 5
2.1.1 Metode VDI 2221 5
2.1.2 Tujuan VDI 2221 6
2.1.3 Langkah-langkah kerja dalam VDI 2221 6
2.1.4 Penjabaran tugas 9
2.2 Penentuan Konsep Rancangan (*Conceptual Design*) 11
2.3 Menentukan Fungsi dan Strukturnya (*Determine Function And Their Structure*) 12
2.4 Perancangan Wujud 17

2.5 Perancangan Rinci 18
2.6 Flow Chart Design 19
BAB III SPESIFIKASI MESIN 20
3.1 Daftar kehendak 20
3.2 Abstraksi Mesin Pengangkat Beban (*Table Lifter*) 24
3.2.1 Abstraksi I dan II Mesin Pengangkat Beban (*Table Lifter*) 24
3.2.2 Abstraksi III Mesin Pengangkat Beban (*Table Lifter*) 26
3.2.3 Abstraksi IV Mesin Pengangkat Beban (*Table Lifter*) 26
3.2.4 Abstraksi V Mesin Pengangkat Beban (*Table Lifter*) 27
3.3 Struktur Fungsi 27
3.3.1 Fungsi keseluruhan 27
3.3.2 Sub Struktur fungsi 28
3.3.3 Fungsi Bagian dan Struktur Fungsi Bagian *Table Lifter* 29
3.4 Prinsip Solusi untuk Subfungsi 31
3.5 Memilih Variasi Kombinasi Yang Terbaik 34
3.6 Mengkombinasikan Prinsip Solusi 38
3.7 Memilih Kombinasi Terbaik 50
3.8 Meneguhkan Varian Konsep 55

BAB IV ANALISA PERHITUNGAN DAN PERENCANAAN KOMPONEN 56
4.1 Penerapan Sistem Kerja Mesin 56
4.2 Analisa Perhitungan 60
4.1.1 Perhitungan gaya 61
4.1.2 Perhitungan Momen 65
4.1.3 Perhitungan Tegangan Tekan 69
4.1.4 Perhitungan Tegangan Tarik 70
4.3 Hasil Perhitungan 71
4.4 Perencanaan Komponen 73
4.1.1 Meja kerja 73
4.1.2 Kaki pengangkat atau *X-arm* 74

4.1.3 Piston hidraulik 75
4.1.4 Sumber tenaga/penggerak 76
4.1.5 X-arm pin 77
4.1.6 Running shaft 77
4.1.7 Dudukan mesin atau *base* 79

BAB V PENUTUP 81
5.1 Kesimpulan 81
5.2 Saran 82

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Skema langkah kerja 8
Gambar 2.2 Pembuatan Sub fungsi 13
Gambar 2.3 Flow Chart Perancangan 19
Gambar 3.1 Struktur Fungsi keseluruhan 28
Gambar 3.2 Sub struktur fungsi 28
Gambar 3.3 Kombinasi varian 1 38
Gambar 3.4 Kombinasi varian 1 39
Gambar 3.5 Hasil kombinasi varian 1 40
Gambar 3.6 Kombinasi varian 2 41
Gambar 3.7 Kombinasi varian 2 42
Gambar 3.8 Hasil kombinasi varian 2 43
Gambar 3.9 Kombinasi varian 3 44
Gambar 3.10 Kombinasi varian 3 45
Gambar 3.11 Hasil kombinasi varian 3 46
Gambar 3.12 Kombinasi varian 4 47
Gambar 3.13 Kombinasi varian 4 48
Gambar 3.14 Hasil kombinasi varian 49
Gambar 4.1 Penerapan fungsi table lifter di mesin hot press 57
Gambar 4.2 Lay-out Mesin Pengangkat Beban 58
Gambar 4.3 Mesin pengangkat beban/*table lifter* 59
Gambar 4.4 Gaya-gaya pada Konstruksi Mesin 61
Gambar 4.5 Dimensi jarak konstruksi mesin 65
Gambar 4.6 Gaya-gaya yang terjadi pada pada kaki pengangkat 66
Gambar 4.7 Posisi gaya-gaya dalam perhitungan 67
Gambar 4.8 Sambungan las pada konstruksi pengangkat 68
Gambar 4.9 Penampang Batang kaki / X-arm 69
Gambar 4.10 X-arm pin pada konstruksi mesin 71
Gambar 4.11 Working table / meja kerja 73
Gambar 4.12 Kaki pengangkat atau X-arm 74
Gambar 4.13 Silinder Hidraulik 76

Gambar 4.14 Sumber tenaga 76
Gambar 4.15 X-arm pin 77
Gambar 4.16 Running Shaft 78
Gambar 4.17 Dudukan Mesin 79

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Daftar pengecekan untuk pedoman spesifikasi 10
Tabel 3.1 Daftar kehendak 21
Tabel 3.2 Daftar abstraksi I dan II 24
Tabel 3.3 Prinsip solusi 32
Tabel 3.4 Pemilihan variasi struktur fungsi 35
Tabel 3.5 Tabel Nilai Evaluasi 50
Tabel 3.6 Tabel Hasil Evaluasi Varian I 51
Tabel 3.7 Tabel Hasil Evaluasi Varian II 52
Tabel 3.8 Tabel Hasil Evaluasi Varian III 53
Tabel 3.9 Tabel Hasil Evaluasi Varian IV 54
Tabel 4.1 Hasil perhitungan konstruksi mesin 72

DAFTAR NOTASI

Simbol			Satuan
R_A	=	Gaya yang terjadi pada titik A	(kN)
R_B	=	Gaya yang terjadi pada titik B	(kN)
R_{AX}	=	Gaya yang terjadi pada titik A di sumbu X	(kN)
R_{AY}	=	Gaya yang terjadi pada titik A di sumbu Y	(kN)
R_{BX}	=	Gaya yang terjadi pada titik B di sumbu X	(kN)
R_{BY}	=	Gaya yang terjadi pada titik B di sumbu Y	(kN)
A	=	Luas penampang	(mm^2)
F	=	Gaya	(N)
F_1	=	Gaya pada piston 1	(N)
F_2	=	Gaya pada piston 1	(N)
P	=	Beban / gaya terpusat	(N)
g	=	Gaya gravitasi	(m/s^2)
M_b	=	Momen Lentur	(N.mm)
b	=	Tebal	(mm)
h	=	Lebar	(mm)
η	=	Angka keamanan yang diijinkan	
M_{maks}	=	Momen Maks	(kN.m)
I	=	Momen inersia	(mm^4)
σ_{geser}	=	Tegangan geser	(N/mm^2)
σ_{tarik}	=	Tegangan tarik	(N/mm^2)
σ_{tekan}	=	Tegangan tekan	(N/mm^2)
σ_L	=	Tegangan lentur	(N/mm^2)