

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ALAT HANDLIFT DENGAN METODE VDI 2221

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai
Gelar Strata Satu (S-1)**

Disusun Oleh :
NUR SALIM
4130401-003

Verifikasi Monev dan Kualitas	
UNIVERSITAS MERCU BUANA	
Pemeriksaan dan Catatan	
Sumber :	5
Tanggal :	25-11-2009
No. Reg. :	1. 509102387 2. ST/09/448

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UM
Harap dijaga keutuhannya

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2009**

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Salim

Nim : 4130401 – 003

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan memodifikasi dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Juli 2009

Nur Salim

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN ALAT HANDLIFT

DENGAN METODE VDI 2221

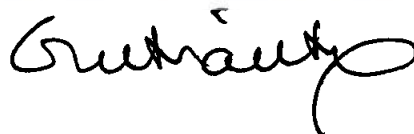
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar

Sarjana Teknik (S-1) Pada Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Disetujui Dan Diterima Oleh :

UNIVERSITAS
Pembimbing Tugas Akhir
MERCU BUANA



Ir. Ruli Nutranta, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN
PERENCANAAN ALAT HANDLIFT
DENGAN METODE VDI 2221

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Meraih Gelar
Sarjana Teknik (S-1) Pada Fakultas Teknologi Industri
Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

Disetujui Dan Diterima Oleh :

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



DR. H. Abdul Hamid, M.Eng

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan tugas akhir yang berjudul “*Perencanaan Alat Handlift Dengan Metode VDI 2221*”

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi kurikulum Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana yang diwajibkan kepada setiap Mahasiswa Teknik Mesin. Penulisan dan penyusunan tugas akhir ini juga merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S-1).

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih secara khusus kepada :

1. Segala puji dan syukur untuk Allah SWT.
2. Bpk DR. H. Abdul Hamid M.Eng, selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana dan selaku Koordinator Tugas Akhir.
3. Bpk Ir Ruli Nutranta, M.Eng, selaku Pembimbing Tugas Akhir.
4. Kedua Orang tua yang telah mendukung secara moril maupun materil dari sejak kecil sampai saat ini. Dan do'anya yang selalu menyertai hingga akhir hayat.
5. Kakak - kakakku yang selalu memberikan supportnya.
6. Dian, Dwi, dan Desi yang telah banyak mendukung didalam tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan angkatan 2004, terima kasih untuk semuanya.

8. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan panduan dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga amal dan ibadah yang telah diberikan tersebut mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari meskipun telah diupayakan sedemikian rupa tentunya masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan yang melekat pada penulisan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca khususnya rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Jakarta, Juli 2009

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

Buku ini milik
PERPUSTAKAAN UM
Harap dijaga keutuhannya

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xiii
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Klasifikasi Tugas.....	7
2.2 Perancangan Konsep	8
2.2.1 Gambaran Perancangan.....	8
2.2.2 Pembuatan Struktur Fungsi.....	10
2.2.2.1 Struktur Fungsi Keseluruhan.....	10
2.2.2.2 Sub Fungsi.....	10
2.2.3 Pencarian dan Kombinasi Prinsip Solusi	10

2.2.4 Pemilihan Kombinasi yang Sesuai.....	11
2.2.5 Pembuatan Varian Konsep.....	12
2.2.6 Evaluasi.....	12
2.3 Perancangan Wujud	14
2.4 Perancangan Detail.....	14

BAB III PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Proses Perencanaan	15
3.2 Pengertian Sistem Katrol pada Handlift.....	15
3.3 Fungsi alat	16
3.4 Landasan Alat.....	16
3.5 Kerangka Utama.....	17
3.6 Berat Yang Harus Ditumpu Oleh Rangka.....	17
3.7 Proses Perancangan.....	18
3.7.1 Pengukuran dan Pemotongan.....	18
3.7.2 Perlakuan Pengelasan.....	19
3.7.3 Perlakuan Pengeboran.....	19
3.7.4 Pemasangan Mur dan Baut.....	20
3.8 Bagian-bagian dari Perancangan Kerangka	20
3.9 Komponen-komponen pada Handlift.....	21
3.9.1 Motor DC	21
3.9.2 Hand Winch	22
3.9.3 Kawat Baja.....	23
3.9.4 Puli	23
3.9.5 V-Belt.....	24

3.9.6 Saklar	24
3.9.7 Roda	25
3.9.8 Rem	26
3.9.9 Pedal Gas.....	26
3.9.10 Baterai	27

BAB IV METODE PERANCANGAN

4.1 Daftar Kehendak	28
4.2 Klasifikasi Perancangan	29
4.3 Abstraksi Alat Handlift	32
4.3.1 Abstraksi I dan II Alat Handlift	32
4.3.2 Abstraksi III Alat Handlift	34
4.3.3 Abstraksi IV Alat Handlift	34
4.3.4 Abstraksi V Alat Handlift	34
4.4 Struktur Fungsi.....	35
4.4.1 Fungsi Keseluruhan.....	35
4.4.2 Sub Struktur Fungsi	36
4.4.3 Fungsi Bagian dan Struktur Fungsi Bagian	36
4.5 Prinsip Solusi untuk Sub Fungsi	37
4.6 Variasi Prinsip Solusi.....	41
4.7 Jalur Variasi Prinsip Solusi	41
4.8 Penilaian Teknologi	42
4.9 Meneguhkan Varian Konsep.....	50

BAB V PERHITUNGAN

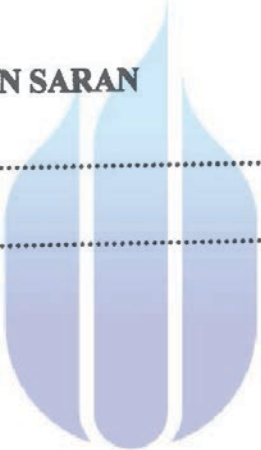
5.1 Perhitungan Motor Penggerak.....	51
5.2 Perhitungan Puli	52
5.3 Perhitungan Sabuk V-Belt	55
5.4 Perhitungan Poros	58
5.5 Perhitungan Pegas	65
5.6 Perhitungan Pada Batang Rangka	68
5.7 Rekapitulasi Perhitungan	72

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	75
6.2 Saran.....	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Klasifikasi perancangan alat handlift	29
Tabel 4.2 Daftar abstraksi I dan II	32
Tabel 4.3 Prinsip solusi alat handlift	40
Tabel 4.4 Pemilihan variasi struktur fungsi	42
Tabel 4.5 Jalur variasi prinsip solusi alat handlift	46
Tabel 4.6 Hasil evaluasi varian I	47
Tabel 4.7 Hasil evaluasi varian II	48
Tabel 4.8 Hasil evaluasi varian III	49
Tabel 5.1 Diameter minimum puli yang diizinkan	53
Tabel 5.2 Berat jenis bahan	54
Tabel 5.3 Faktor koreksi K_{ϕ}	56
Tabel 5.4 Beban tambahan (α_v) dan beban horisontal (α_L)	59
Tabel 5.5 Baja Karbon untuk konstruksi mesin dan baja batang yang difinis dingin untuk poros	62
Tabel 5.6 Bahan pegas silindris menurut pemakaiannya	65
Tabel 5.7 Harga modulus geser, G	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah umum Menurut VDI 2221	6
Gambar 2.2 Konsep dasar perancangan produuk	9
Gambar 3.1 Kerangka utama	20
Gambar 3.2 Tiang penyangga lengan angkat	20
Gambar 3.3 Housing bearing lengan angkat	20
Gambar 3.4 Stang kemudi	20
Gambar 3.5 Tiang penyangga tempat duduk	21
Gambar 3.6 Lengan angkat (garpu)	21
Gambar 3.7 Motor DC	22
Gambar 3.8 Hand winch	22
Gambar 3.9 Gulungan kawat baja	23
Gambar 3.10 Puli	24
Gambar 3.11 V-belt	24
Gambar 3.12 Cam stater I dan II	25
Gambar 3.13 Box panel	25
Gambar 3.14 Roda	25
Gambar 3.15 Handle rem	26
Gambar 3.16 Master rem	26
Gambar 3.17 Pedal gas	26
Gambar 3.18 Baterai	27
Gambar 4.1 Struktur fungsi keseluruhan	35
Gambar 4.2 Sub struktur fungsi	36
Gambar 5.1 Ukuran penampang sabuk-V	52

Gambar 5.2 Lendutan pegas	66
Gambar 5.3 Rangka batang	69



DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
C	Jarak sumbu poros	mm
C_d	Jarak sumbu poros rencana	mm
c	Indeks pegas	mm
D	Diameter poros	mm
D	Diameter rata - rata lilitan pegas	mm
D_k	Diameter puli besar	mm
D_p	Jarak bagi puli besar	mm
d	Diameter kawat pegas	mm
d_k	Diameter puli kecil	mm
d_p	Jarak bagi puli kecil	mm
d_r	Diameter poros rencana	mm
F	Gaya	N
f_c	Faktor koreksi	-
g	Gravitasi bumi	m/s ²
I	Arus listrik	Ampere
I	Momen inersia	kg.cm ⁴
K	Faktor tegangan Wahl	-
k	Konstanta pegas	-
L	Panjang keliling sabuk	mm
l	Panjang bebas pegas	mm
l_a	Panjang padat pegas	mm
l_s	Panjang las - lasan	mm

M	Momen lentur	N.m
Me	Momen lentur ekivalen	N.m
m	Massa	kg
N	Jumlah sabuk	-
N	Jumlah lilitan total	-
n	Jumlah lilitan	-
n ₁	Putaran motor penggerak	rpm
n ₂	Putaran pada poros belakang	rpm
P	Daya	Watt
P _d	Daya rencana	Watt
P _{out}	Daya yang ditransmisikan	Watt
p	Jarak kelonggaran kawat	mm
p _v	Faktor tekanan maks. yang diizinkan	$\frac{kg.m}{mm^2.s}$
Q	Gaya geser	N
S _f	Safety factor	-
T	Torsi	N.m
T	Momen puntir	N.m
Te	Momen puntir ekivalen	N.m
V	Kapasitas muatan listrik	Volt
v	Kecepatan	m/s
W	Berat	N
W _b	Beban bantalan	kg
W ₁	Beban pegas maksimum	kg
W _r	Beban rencana bantalan	kg
W _s	Beban tiap baut	kg

W_t	Beban maksimum tiap baut	kg
W_{tc}	Beban maksimum pada baut	kg
Z	Momen tahanan lentur	kg.mm
σ_l	Tegangan lentur	N/cm ²
η	Efisiensi kerja mesin	%
μ	Koefisien gesek	-
θ	Sudut kontak	° (derajat)
δ	Lendutan pegas	mm



ABSTRAK

Perkembangan industri yang semakin pesat menuntut kita untuk terus mengembangkan ide - ide tentang bagaimana peralatan sederhana dengan sistem yang serba praktis menjadi peralatan dengan sistem yang kompleks dan otomatis dapat mendukung proses kerja. Pada saat sekarang ini, dimana biaya pergudangan dan pengangkutan semakin mahal pula, maka untuk itu haruslah seefisien mungkin yaitu dengan cara menempatkan barang didalam gudang dengan sebaik - baiknya dan handlift merupakan alat yang tepat untuk menangani hal tersebut.

Didalam perancangan handlift ini, kemudahan adalah konsep utama yang akan diaplikasikan kedalam suatu bentuk rancang bangun handlift ini. Perancangan handlift ini menggunakan sistem katrol untuk mengangkat barang sedangkan untuk sistem penggerakannya menggunakan motor listrik. Konsep perancangan handlift ini menekankan kemudahan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain.

Berdasarkan dari hasil rancang bangun handlift ini, didapat hasil perhitungan efisiensi kerja mesin sebesar 88 %. Pada perhitungan daya didapat daya masuk sebesar 120 Watt dan daya untuk menggerakkan handlift sebesar 105,7 Watt. Pada perhitungan sabuk V-belt didapat kecepatan linier sabuk sebesar 0,51 m/s, koefisien gesek sebesar 0,262 dan jarak sumbu poros sebesar 300 mm.

Kata kunci : Metode VDI 2221