

LEMBAR PENGESAHAN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

Bersama ini menerangkan bahwa mahasiswa kami yang telah selesai kami bimbing yaitu :

Nama : NUR RAHMATTULLOH

Nim : 01301 – 084

Dapat memenuhi persyaratan untuk mengikuti sidang sarjana, mengingat bahwa Tugas Akhir (TA) yang disusun telah selesai dan sudah kami setujui dan siap untuk disidangkan

Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing

(Ir. Rully Nutranta, M.Sc)

LEMBAR PENGESAHAN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

Bersama ini menerangkan bahwa mahasiswa kami yang telah selesai kami bimbing yaitu :

Nama : NUR RAHMATTULLOH

Nim : 01301 – 084

Dapat memenuhi persyaratan untuk mengikuti sidang sarjana, mengingat bahwa Tugas Akhir i
(TA) yang disusun telah selesai dan sudah kami setujui dan siap untuk disidangkan

Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan oleh :

Kordinator Tugas Akhir

(Nanang Ruchyat, ST)

ABSTRAK

Pemotongan bahan Styrofoam pada umumnya dilakukan secara manual. Hal ini memerlukan waktu lama dan tenaga tenaga kerja yang lebih. Prinsip kerja mesin ini yaitu, dengan mengalirkan arus listrik dari transformator kemudian diubah menjadi energi panas yang akan memotong *Styrofoam*. Arah dari penggerak naik turun yang diatur dari kompresor pneumatik. Pada Peneumatik ini terdapat bearing penggerak dan poros sebagai penghubung antara sisi bawah dan atas pneumatik, dan pneumatic yang menggerakkan. Mesin pemotong Styrofoam manual ini didesain dengan teknologi sederhana, sehingga memberikan kemudahan dalam pengoperasian dan perawatan, material yang digunakan tersedia dipasaran. Tugas akhir ini bertujuan merancang bangun mesin pemotong Styrofoam secara manual dengan menggunakan pneumatic sebagai penggeraknya. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dan observasi lapangan. Hasil rancang bangun adalah mesin pemotong Styrofoam dengan spesifikasi : Pneumatik dengan menggunakan katup $\frac{5}{2}$, (5 lubang dan 2 posisi), poros terbuat dari baja S 55 C dengan dimensi panjang 280 mm an diameter 18 mm. Rangka terbuat dari besi holo dengan dimensi panjang 800 mm, lebar 50 mm dan tinggi 200 mm. Kawat pemotong terbuat dari besi baja S 35 C ,dengan demensi panjang 50 mm dan diameter kawat 0,5 mm = 0,05 cm.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T karena rahmat dan karuniaNya dan sholawat kepada Nabi Muhammad S.A.W. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ono adalah syarat untuk memperoleh gelar Strata - 1 (S1) pada pendidikan keserjanaan di Universitas Mercu Buana Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, yaitu ibunda tercinta Hj. Nuraini, dan Ayanda H. Muhammad Toyib, yang telah memberikan dukungan moril dan materil, serta memberikan kesempatan kuliah serta ilmu yang bermanfaat.
2. Bp. Ir. Rully Nutranta, M.Sc, selaku pembimbing Tugas Akhir.
3. Bp. Nanang Ruhiyat. ST, selaku koordinator Tugas Akhir
4. Lukman Nulhakim. ST, Irwan,Iyus firdaus, Heri Winoto, James Bond, heru. Sahabat sejati yang selalu memberi semangat dan motivasi. Terima kasih atas saran – sarannya dalam belajar
5. Angkatan 2001 jurusan Teknik mesin, Universitas Mercu Buana, “*Keep The Spirit till The End* “
6. Sri Hartini dan anaku “Muhammad Adrian Maulana”, Engkaulah sang Inspirasi terbesar dalam hidupku di dunia ini, Semoga Allah S.W.T selalu menyertai kita
7. Bpk. Iwan Darmawan yang selalu berpartisipasi serta membantu dalam bimbinganku di Tugas Akhir ini
8. Dan yang senantiasa memberi dorongan agar cepat terselesainya Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna didunia ini begitupun juga dengan Tugas Akhir yang telah penulis susun ini. Kekurangan – kekurangn dan kesalahan yang ada mohon dimaklumi. Oleh sebab itu segala masukan dan saran yang membangun serta membantu sempurnanya Tugas Akhir ini sangat penulis harapkan.

Semoga Tugas Akhir dapat memberi manfaat kepada masyarakat luas dan untuk lainnya.

Jakarta Agustus 2007

Nur Rahmattulloh

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
NOMENKLATUR	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Metoda.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II. DASAR TEORI	
2.1. PRINSIP DASAR.....	4
2.1.1. Perpindahan Panas secara Konduksi	4
2.1.2. Perpindahan Panas secara Konveksi	5
2.1.3. Perpindahan Panas secara Radiasi	7
2.2. ALAT PENGUKUR KALOR	8
2.3. LAJU PEPINDAHAN PANAS PADA MESIN PEMOTONG STYROFOAM9	
2.3.1. Tipe Aliran Perpindahan Panas	12
2.4. KLASIFIKASI ALAT PENGUKUR KALOR	15

2.5. PNEUMATIK	22
2.5.1. Komponen Sistem Pneumatik	22
2.5.2. Katup	23
2.5.3. Akuator	26
2.5.4. Kompresor	29
2.5.5. Hukum – hukum Dasar Pneumatik	31
2.5.6. Sistem Pneumatik	35

**BAB III. RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG STYROFOAM MANUAL
DENGAN SUMBU X, Y MENGGUNAKAN PNEUMATIK SEBAGAI
PENGGERAK PISAU**

3.1. PRINSIP DASAR MESIN PEMOTONG STYROFOAM MANUAL DNG SUMBU X DAN Y MELALUI TRANSFORMATOR	32
3.2. KRITERIA DESAIN DAN URUTAN KERJA	32
3.3. PROSEDUR PENGUJIAN	40
3.4. METODE PEHITUNGANZ.....	40
1. Transformator	40
2. Kawat Pemotong	41
3. Pneumatik	43
3.1. Rumus Persamaan Pascal	44
3.2. Rumus Persamaan Hukum Boyle	45
3.3. Gaya dan Tegangan pada Poros yang Terjadi	45

3.4. Tabung Silinder Pneumatik pada saat Minimum	47
3.5. Silinder Pneumatik Pada Keadaan Maksimum	51
3.6. Kerugian Tekanan	52
3.7. Daya Output Silinder	53
4. Bantalan (Bearing)	55
4.1. Gaya Reaksi Bantalan	56
5. Sambungan Batang Torak Pneumatik	58
6. kelonggaran Bantalan Luncur	60
3.5. LANGKAH – LANGKAH DALAM PERENCANAAN MESIN PEMOTONG STYROFOAM	61
3.6. PERTIMBANGAN UMUM DALAM PERENCANAAN MESIN PEMOTONG STYROFOAM	63
3.7. RUMUS – RUMUS PERHITUNGAN DALAM PERANCANGAN	63
A. Kerangka	63
B. Transformator	63
C. Kawat	64
D. Pneumatik	64
F. Bantalan	65
G. Bahan	66
3.8. PROSES PERMESINAN MESIN PEMOTONG STYROFOAM	68

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan	69
4.2. Hasil Pengujian	69
1. Transformator	69
2. Kawat Yang Digunakan Dalam Percobaan	70
3. Styrofoam	71
4. Pneumatik	71
5. Bantalan	76
6. Sambungan Batang Torak Pneumatik	80
7. Kelonggaran Bantalan Luncur	82

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Rangkaian Pemanas Secara Umum Pada Perpindahan Panas	10
Gambar 2.2. LTMD Untuk Aliran Sejajar	12
Gambar 2.3. LTMD Untuk Aliran Berlawanan	14
Gambar 2.4. Fluksi dari 2 kumparan yang saling mengandeng	17
Gambar 2.5. Transformator dengan perbandingan koefisien gandeng	17
Gambar 2.6. Transformator berbeban	19
Gambar 2.7. Silinder kerja tunggal	27
Gambar 2.8. Silinder gerak tunggal	29
Gambar 2.9. Hukum pascal	33
Gambar 2.10. Perpindahan panas	33
Gambar 2.11. Hukum boyle	34
Gambar 2.12. Mekanika Fluida	35
Gambar 3.1. Pandangan atas Mesin Pemotong Styrofoam	38
Gambar 3.2. Pandangan samping Mesin Pemotong Styrofoam	39
Gambar 3.3. Pandangan samping Mesin Pemotong Styrofoam (Panel)	39
Gambar 3.4. Gambar sebuah silinder pneumatic	48
Gambar 3.5. Gaya tarik pada batang	49
Gambar 4.1. Gambar sebuah bantalan (bearing) pada pneumatic	55
Gambar 4.2. Gaya – gaya pada bantalan (bearing)	56
Gambar 5.1. Sambungan torak pneumatic	58
Gambar 5.2. Gaya yang terjadi pada as batang sambungan	58

NOMENKALTUR

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Luas permukaan kawat	m^2
E_b	Energi elektromagnetik block body	W
f	Frekwensi	Hertz
F	Gaya yang bekerja	N
F_s	Gaya yang diterima silinder pneumatic	N
F_t	Faktor koreksi	
g	Gravitasi	m / s^2
H_c	Koefisien rata – rata perpindahan panas untuk luas	$W/m\ ^\circ c$
I	Arus yang dikeluarkan	A
L	Panjang kawat	m
K	Konduktifitas thermal	$W/m\ ^\circ c$
P	Daya	Watt
Q_c	Laju perpindahan energi panas	Watt
R	Hambatan pada beban	Ohm
T	Torsi	N.m
T_{dl}	Suhu energi dingin yang masuk	$^\circ C$
T_{pl}	Suhu energi panas yang masuk	$^\circ C$

v	Volume	m^3
V	Tegangan yang dikeluarkan	Volt
σ_b	Tegangan lentur	N/mm^2
β_m	Kerapatan fluksi	W/m^2
ρ_o	Koefisien tahanan	Ohm
ΔT	Selisih suhu antara benda panas	$^{\circ}C$