

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MODEL ALAT UJI BENDING
MENGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK**

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada
Program Sarjana Starta Satu (S1)



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rudi Hartono

NIM : 41311110032

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Alat Model Alat Uji Bending Menggunakan Sistem Pneumatik

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Model Alat Uji Bending Menggunakan Sistem Pneumatik



Disusun Oleh :

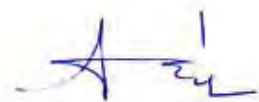
Nama : Rudi Hartono

NIM : 41311110032

Program Studi : Teknik Mesin

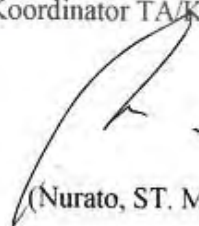
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Pembimbing



(R. Ariosuko Dh., ST. MT)

Mengetahui
Koordinator TA/KaProdi



(Nurato, ST. MT)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercubuana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rudi Hartono
NPM : 41311110032
Departemen/Program Studi : Teknik Mesin/Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercubuana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Model Alat Uji Bending
Menggunakan Sistem Pneumatik**

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Mercubuana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCUBUANA

Dibuat di : Jakarta (Universitas Mercu Buana)
Pada tanggal : 04 September 2015

Yang menyatakan



(Rudi Hartono)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT, KEPADANYA kita memanjatkan puji syukur berkat limpahan nikmat dan karunia serta kasih sayangnya akhirnya Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.

Tugas akhir yang dibuat adalah “**Perancangan Model Alat Uji Bending Menggunakan Sistem Pneumatik**”. Tugas Akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi penulis serta pihak lain dalam pengujian material.

Dalam kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta, yang telah memberikan segalanya demi kesuksesan putranya.
2. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang, selaku kaprodi program studi teknik mesin Universitas Mercu Buana.
3. Bapak R. Ariosuko Darmajati, ST,MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir. Terima kasih atas waktu dan ilmu yang dibagikan.
4. Keluarga saya yang selalu memberikan doa, nasehat serta dukungan.
5. Teman-teman teknik mesin Universitas Mercu Buana angkatan 19 yang selalu memberikan pengalaman dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, secara langsung atau pun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca semua. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan bagi kemajuan perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematis Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengujian Lengkung	5
2.2. Pengertian Pneumatik	6
2.3. Sifat-sifat Udara Bertekanan	7
2.4. Komponen-komponen Penyusun Sistem Pneumatik	8
2.4.1. Unit Tenaga	9
1. Kompresor	9
2. Tangki Udara Bertekanan	11

3. Unit Pelayanan Udara	11
4. Elemen Kerja	13
5. Unit Pengatur	15
2.5. Phal dan Beitz	18
2.6. Persamaan Dasar	22
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Kajian Singkat Produk	26
3.2. Diagram Alir Perancangan	27
3.3. Penjelasan Diagram Alir	28
3.4. Bahan dan Alat	40
3.4.1. Pemilihan Bahan	40
3.4.2. Piranti Keras.....	42
3.4.3. Piranti Lunak.....	42
3.5. Metode Pengambilan Data.....	42
3.5.1. Pengujian.....	43
3.5.2. <i>Draft</i> Tabel Pengumpulan Data Pengujian	44
BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1. Dimensi Silinder Pneumatik	47
4.2. Gaya Efektif Piston	48
4.3. Konsumsi Udara Tiap Langkah Piston	49
4.4. Konsumsi Udara yang Diperlukan Tiap Menit	49
4.5. Daya Kompresor	50
4.6. Perhitungan Kekuatan Rangka	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tuntutan Perancangan Alat.....	30
Tabel 3.2	Matriks Morfologi Alat.....	37
Tabel 3.3	Tabel Spesifikasi Komponen	39
Tabel 3.4	Draft Pengumpulan Data Pengujian.....	44
Tabel 3.4	Draft Perhitungan Data Pengujian	46
Tabel 4.1	Dimensi Silinder Pneumatik	48
Tabel 4.2	Dimensi <i>Square Tube</i>	51
Tabel 4.3	Mechanical Properties <i>Square Tube</i>	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Desain Alat	2
Gambar 2.1	Pengujian Lengkung	5
Gambar 2.2	Kompresor Torak Resiprokal	10
Gambar 2.3	Kompresor Rotari Baling-baling Luncur	10
Gambar 2.4	Penampungan Udara Kempaan	11
Gambar 2.5	Unit Pelayanan Udara	12
Gambar 2.6	Silinder Penggerak Tunggal	14
Gambar 2.7	Silinder Penggerak Ganda	14
Gambar 2.8	Macam-macam Katup Pneumatik	15
Gambar 2.9	Katup Pengontrol Aliran Angin	17
Gambar 2.10	Katup Penutup Aliran Udara	18
Gambar 2.11	Diagram Alir Perancangan Menurut Pahl dan Beitz	19
Gambar 2.12	Ilustrasi Hukum Pascal	22
Gambar 2.13	Ilustrasi Hukum Boyle	24
Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan	27
Gambar 3.2	Alternatif Desain 1	32
Gambar 3.3	Alternatif Desain 2	33
Gambar 3.4	Alternatif Desain 3	34
Gambar 3.5	Diagram Alir Perhitungan	35
Gambar 4.1	Gaya yang terjadi pada <i>Square Tube</i>	52
Gambar 4.1	Gaya yang terjadi pada rangka penahan silinder	53

Gambar 4.2	Gaya Gaya yang terjadi pada dudukan point bending bawah....	54
Gambar 4.2	Gaya yang terjadi pada plat meja	55
Gambar 4.4	Pengelasan pada Square Tube	56



DAFTAR NOTASI

A	= Luas permukaan
b	= Panjang las-lasan
Bar	= Satuan Tekanan (1 atmosphere atau 14.7 psig)
d	= Diameter batang piston
D	= Diameter silinder
E	= Modulus elastisitas
F	= Gaya yang bekerja
F _a	= Gaya efektif piston saat langkah maju
F _b	= Gaya efektif piston saat langkah mundur
g	= Percepatan gravitasi
h	= Langkah silinder
I	= Momen Inersia
L	= Panjang batang
n	= Jumlah siklus kerja per menit
N _s	= Daya kompresor
p	= Tekanan kerja
P	= Kekuatan sambungan las
Q	= Konsumsi udara total
Q _s	= Debit kompresor
Q ₁	= Konsumsi udara tiap menit saat langkah maju
Q ₂	= Konsumsi udara tiap menit saat langkah mundur

R	= Gesekan
s	= Tebal plat
v	= Kecepatan piston
V_1	= Konsumsi udara tiap langkah maju piston
V_2	= Konsumsi udara tiap langkah mundur piston
π	= 22/7 (3.14)
σ_b	= Tegangan bengkok
τ_g	= Tegangan geser ijin
η_{tot}	= Efisiensi total

