



UM Surabaya

**UJI BUCKLING MATERIAL STAINLESS
STEEL 304 DENGAN MENGGUNAKAN
ALAT UJI BUCKLING PORTABLE**

TUGAS AKHIR

ACHMAD DZIKRY NABIL

NIM : 2015.1331.028

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2019



UM Surabaya

**UJI *BUCKLING* MATERIAL STAINLESS STEEL 304
DENGAN MENGGUNAKAN ALAT UJI *BUCKLING*
*PORTABLE***

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik

**ACHMAD DZIKRY NABIL
NIM : 2015.1331.028**

**DOSEN PEMBIMBING
HADI KUSNANTO, S.T.,M.T.
NIDN:071707701**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Achmad Dzikry Nabil
NIM : 20151331028
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas Teknik : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 1 Juli 2019
Yang bertanda tangan,

Achmad Dzikry Nabil
20151331028

LEMBAR PERSETUJUAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kurikulum Sarja Teknik
Mesin (ST)

Program Studi S1 Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dengan Judul

**Uji *Buckling* Material stainless steel 304 dengan
Menggunakan Alat Uji *Buckling* Portable**

Disusun Oleh :

NAMA : Achmad Dzikry Nabil

NIM : 20151331028

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



Hadi Kusnanto, ST.M.T

NIDN. 0717107701

Kepala Program Studi
Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, ST.M.T

NIDN. 071710770

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang telah ditulis oleh Achmad Dziky Nabil NIM.20151331028 ini telah diperlihatkan di depan sidang skripsi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya pada hari minggu tanggal 21 Juli 2019 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Teknik Mesin.

Dosen Penguji

Hadi Kusnanto, S.T, M.T :

Ir. Suhariyanto, M.T :

Ir. Anastas Rizali, M.T :

Tanda Tangan



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Ir. Gunawan, M.T

NIDN. 0707085902

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin


Hadi Kusnanto, S.T, M.T

NIDN. 0717107701

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Achmad Dzikry Nabil
NIM : 20151331028
Jurusan : Teknik Mesin
Judul : **Uji *Buckling* Material *stainless steel* 304 dengan Menggunakan Alat Uji *Buckling Portable***

Tanggal Pengajuan Tugas Akhir : 14 Juli 2019
Tanggal Selesai Tugas Akhir : 17 Juli 2019

No.	Tgl	Materi	Paraf Pembimbing I	Paraf Mahasiswa
1	12.07.19	Pengenalan dan pembuatan masalah pada buckling	[Signature]	
2	20.07.19	Buckling	[Signature]	
3	27.07.19	Beban	[Signature]	
4	03.08.19	Analisa Dik. dan pen. tabel buckling	[Signature]	
5	09.08.19	Beban	[Signature]	
6	16.08.19	Faktor buckling dan tabel	[Signature]	
7	23.08.19	Gib. Buckling	[Signature]	
8				
9				
10				

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



NIDN. 0707085902

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin

Hadi Kusananto, S.T., M.T.

NIDN. 0707085902

KATA PENGANTAR

Bismillahirohmanirrohim Segala puji dan syukur kehadirat Allah swt yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “**Uji *Buckling Material stainless steel 304 Dengan Menggunakan Alat Uji *Buckling Portable****”.

Penghargaan dan terima kasih setulus-tulusnya kepada ibunda tercinta djuwajjah dan ayahanda yang selalu mencurahkan seluruh cinta dan kasih sayang serta perhatian moril dan materil. Semoga ALLAH SWT melimpahkan rahmat, kesehatan, dan keberkahan di dunia dan di akhirat

Penghargaan dan teri masih kepada Bapak Hadi Kusnanto, S.T., M.T. selaku dan dosen pembimbing dan Kepada Tri Setiawan S.T selaku kepala Laboratorium.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rezeki sehingga penulis dapat melanjutkan kuliah S1 di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bpk. Hadi Kusnanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing Perencanaan Tugas Akhir dan Selaku Kaprodi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah yang kami banggakan.
3. Tri Setiawan S.T selaku kepala Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah
4. Untuk Ibu dan Ayah tercinta yang tidak pernah berhenti memberi dukungan dan doa kepada penulis.
5. Keluarga kecilku istri tercinta hafizhotun Nurul Hidayati yang selalu mendukung, perhatian dan pengertian. Anakku Fadhilah Ramadhani yang menjadi pembangkit semangat penulis.

6. Rekan satu tim dalam pembuatan Alat Uji *Buckling Portable* Pardono, Ainul Munir dan Viky Adi Pranata.
7. Rekan-rekan seperjuangan sekuat kelas P2K Jurusan Teknik Mesin Angkatan 2015 yang banyak membantu dan memberi suport.

Semoga Tugas Akhir Uji *Buckling* Material Dengan Menggunakan Alat Uji *Buckling Portable* ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menginspirasi untuk mengembangkan dalam dunia pendidikan. Atas segala kekurangan yang ada di dalamnya, penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

Surabaya 1 Juli 2019

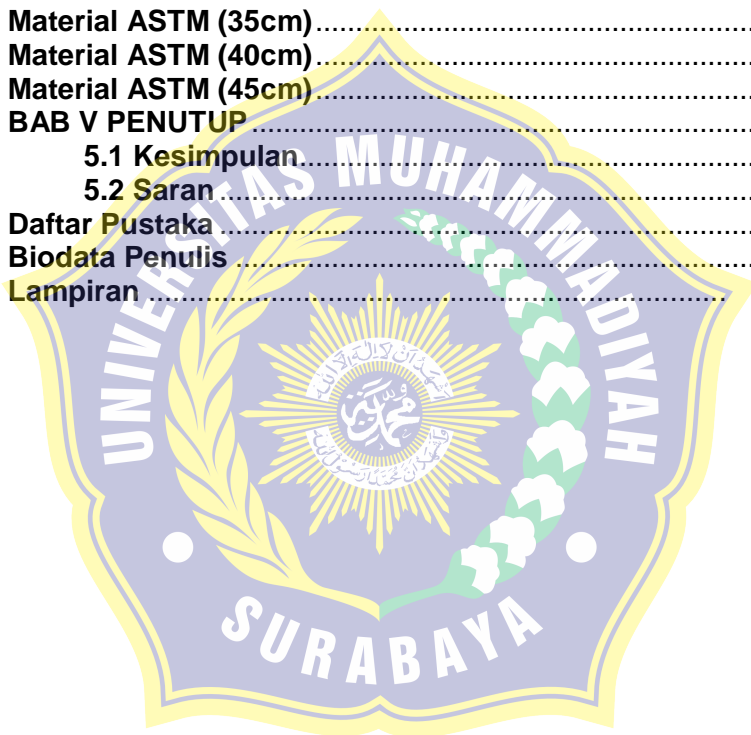
Penulis



DAFTAR ISI

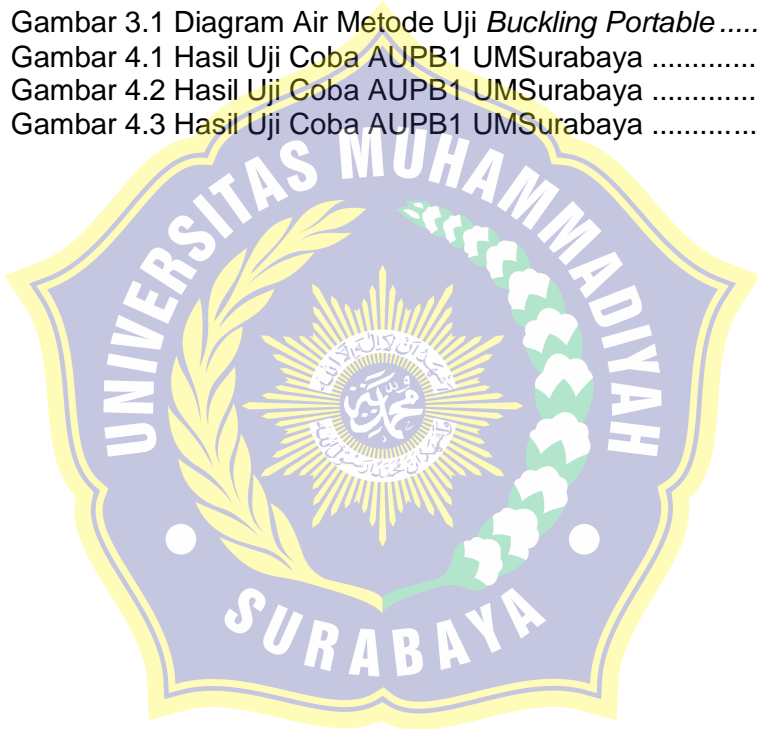
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
BERITA ACARA BIMBINGAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian <i>Buckling</i>	4
2.1.1 Macam Tegangan Tekuk	5
2.2 Kolom	5
2.2.1 Sifat Penampang Lintang Kolom	6
2.3 Pengekangan Ujung	7
2.3.1 Konstanta Pengekang	8
2.3.2 Rasio Kelangsingan	9
2.4 Cara Kerja Alat Uji <i>Buckling</i>	10
2.5 <i>Stainless Steel</i>	11
2.5.1 <i>Stainless Steel 304</i>	12
2.6 Analisa Dan Perhitungan	12
2.6.1 Beban Kritis	12
2.6.2 Panjang Efektif	13
2.6.3 Luas Penampang	15

2.6.4 Inersia Minimum	15
2.6.5 Jari-Jari Girasi.....	15
2.6.6 Rasio Kelangsingan	15
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
BAB IV PEMBAHASAN	20
4.1 Pembahasan.....	20
Material ASTM (35cm).....	33
Material ASTM (40cm).....	36
Material ASTM (45cm).....	39
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	33
Daftar Pustaka	34
Biodata Penulis	35
Lampiran	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tegangan Tekuk	4
Gambar 2.2 2.2 Gambar Laju <i>Buckling</i> (tekuk)	
Alat Uji <i>Buckling</i> dan Cara Kerja.....	10
Gambar 2.3 Ideal <i>Pinned</i>	13
Gambar 2.4 Dua Beban Tekuk.....	14
Gambar 3.1 Diagram Air Metode Uji <i>Buckling Portable</i>	17
Gambar 4.1 Hasil Uji Coba AUPB1 UMSurabaya	21
Gambar 4.2 Hasil Uji Coba AUPB1 UMSurabaya	24
Gambar 4.3 Hasil Uji Coba AUPB1 UMSurabaya	27



DAFTAR TABEL

4.1 Tabel Hasil Gaya (F) Pengujian <i>Buckling</i>	29
4.2 Tabel Hasil Tegangan (σ) Pengujian <i>Buckling</i>	30
4.3 Tabel Hasil E_{uji} Pengujian <i>Buckling</i>	31



DAFTAR GRAFIK

Tabel 4.1 Grafik Nilai Pengujian Material 350mm	20
Tabel 4.2 Grafik Nilai Pengujian Material 400mm	23
Tabel 4.3 Grafik Nilai Pengujian Material 450mm	26
Tabel 4.4 Grafik Hasil Gaya (F) Pengujian <i>Buckling</i>	29
Tabel 4.5 Grafik Hasil Tegangan (σ) Pengujian <i>Buckling</i>	30
Tabel 4.6 Grafik Hasil E_{uji} Pengujian <i>Buckling</i>	31



Daftar Pustaka

Bakir (2005), *Simulasi Buckling dan Collapse Menggunakan software Metode Elemen Hingga S-1*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Brush, D.O.,B.O.Almorth. "*Buckling of Bars, Plates, and Shells*". USA, New York, NY, McGraw-Hill,1975.

Mott, Robert L. *Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mesin*. Jl. Beo 38-40. Penerbit Andi

Samosir, Maria Veronica.dan. Barus, Sanci. *Analisa Dan Eksperimental Tekuk Kolom Kayu Panggoh-Beton*. Universitas Sumatra Utara

Satria, E. Rizki, S; Bur, M, "*Kaji Perbandingan Hasil Komputasi Kekuatan Kritis Struktur Kolom Baja akibat Beban Tekan Aksial dengan Standar-Standar Perancangan*", Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI, Yogyakarta, 2012.

Sunggono K.H ,1984. "Buku Teknik sipil", Penerbit Nova,

Sutrisno (2011), *Study Buckling dan Melakukan Simulasi dengan Software Elemen Hingga*. Tugas Akhir S-1, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yudo, Hartono., Takao Yoshikawa. 2014. "Buckling phenomenon for straight an dcurved pipe under pure bending". *Journ alof Marine and Sciene Technology*.95.

Zweite Auflage, Band I. 1986. MASCHINEN-ELEMENTE. Jerman : Springer-Verlag Berlin, Heidberg.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Buckling>