



UMSurabaya

**ANALISA *FATIGUE* PADA RANGKA
ALAT UJI *BUCKLING PORTABLE***

TUGAS AKHIR

**VIKY ADI PRANATA
NIM : 20151331043**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURABAYA**

2019



UM Surabaya

ALAT UJI *BUCKLING PORTABLE*

TUGAS AKHIR

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

VIKY ADI PRANATA

NIM. 20151331043

DOSEN PEMBIMBING

HADI KUSNANTO, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2019

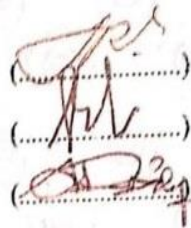
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah diuji dan dinyatakan sah oleh panitia ujian tingkat sarjana (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana.

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Penguji :

- Ir. Suhariyanto, M.T.
- Hadi Kusnanto, S.T., M.T.
- Ir. Anastas Rizaly, M.T.



Dosen Pembimbing:

1. Hadi Kusnanto, S.T., M.T.



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

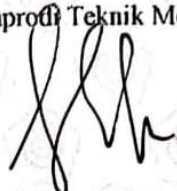


Ir. Gunawan, M.T.

(NIDN.0701028102)

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin



Hadi Kusnanto, S.T., M.T.

(NIDN.071707701)

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Viky Adi Pranata

NIM : 20151331043









Jurusan : Teknik Mesin

Judul : Analisa *Fatigue* Pada

Rangka Alat Uji *Buckling Portable*

Tanggal Pengajuan Tugas Akhir :

Tanggal Selesai Tugas Akhir :

No.	Tgl	Materi	Paraf Pembimbing P ^{ns}	Paraf Mahasiswa
1	06-11-18	Bab I, II dan III		
2	07-01-19	Bab IV (perhitungan)		
3	14-01-19	Bab IV cara equivalent ASB dengan Dim 1613		
4	20-01-19	Cek material ASB dengan Dim 1623		
5	28-01-19	Revisi perhitungan bab V		
6	30-01-19	Cek gambar hasil perhitungan		
7	01-05-19	Daftar pustaka dan kesimpulan		
8	22-06-19	Cek tulisan buku dan presentasi		

Mengetahui,

Pembimbing



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

(NIDN.071707701)

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Mesin



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

(NIDN.071707701)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Viky Adi Pranata

NIM : 20151331043

ProgramStudi : Teknik Mesin

Fakultas : 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 dapat 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, 25 Juli 2019

Pembuat pernyataan,



Viky Adi Pranata

20151331043

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable*.”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rejeki sehingga penulis dapat melanjutkan kuliah S1 di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bpk. Hadi Kusnanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing Perencanaan Tugas Akhir dan Kaprodi Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah yang kami banggakan.
3. Tri Setiawan, S.T. selaku kepala Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ibunda tercinta, Ibu Indah Adiaswati yang sudah mensupport secara moril maupun materi.
5. Ririn Agustin, yang sudah memberi suport dalam segala hal demi kelancaran proses kuliah penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan kelas P2K Jurusan Teknik Mesin angkatan 2015 yang banyak membantu masukan dan memberi suport.

Semoga Tugas Akhir “Analisa *Fatigue* Pada Rangka Alat Uji *Buckling Portable*” ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menginspirasi untuk mengembangkan dalam dunia pendidikan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

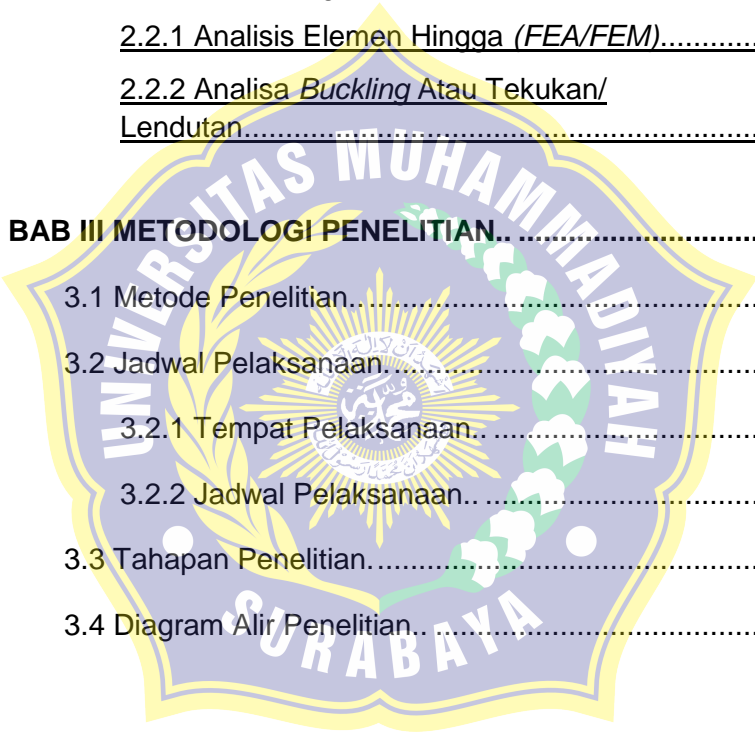
Surabaya, 15 Juli 2019

Penulis



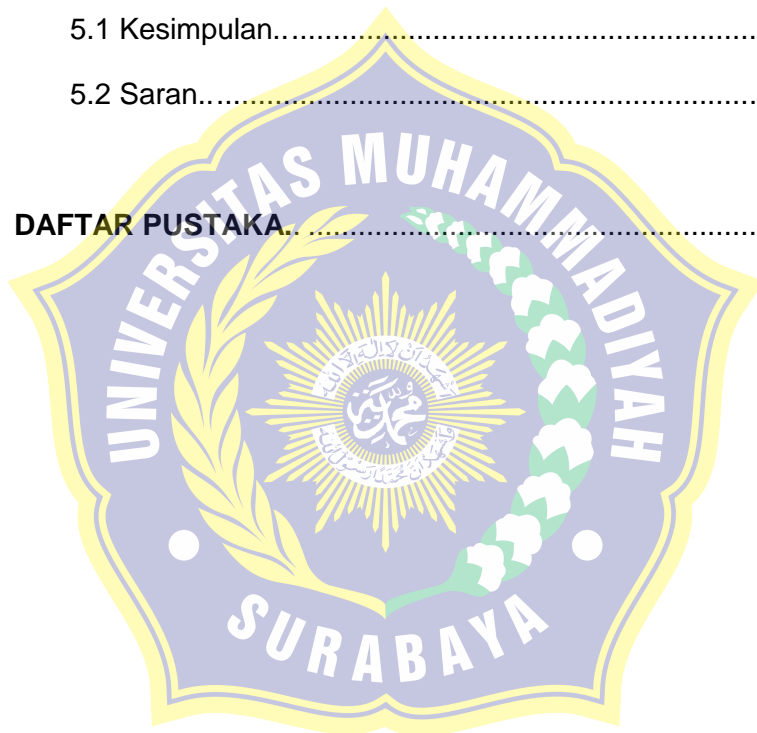
Daftar Isi

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	<u>1</u>
<u>1.1 Latar Belakang</u>	<u>1</u>
<u>1.2 Rumusan Masalah.....</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Batasan Masalah</u>	<u>4</u>
<u>1.4 Tujuan Penelitian</u>	<u>5</u>
<u>1.5 Manfaat Penelitian</u>	<u>5</u>



BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
<u>2.1. Penelitian Terkait Sebelumnya</u>	<u>7</u>
<u>2.2 Teori Pendukung Penelitian.....</u>	<u>10</u>
<u>2.2.1 Analisis Elemen Hingga (FEA/FEM).....</u>	<u>10</u>
<u>2.2.2 Analisa <i>Buckling</i> Atau Tekukan/ Lendutan.....</u>	<u>13</u>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Jadwal Pelaksanaan.....	25
3.2.1 Tempat Pelaksanaan.....	25
3.2.2 Jadwal Pelaksanaan.....	26
3.3 Tahapan Penelitian.....	27
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN..	31
4.1 Desain Rangka Uji <i>Buckling Portable</i>	31
4.2 Perhitungan dengan <i>Ansys</i>	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Meshing pada plate.....	11
Gambar 2.2 Buckling pada Rel Kereta Api..	14
Gambar 2.3 Tegangan Tekuk.....	22
Gambar 2.4 Desain rangka Alat Uji <i>Buckling Portable</i>..	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 4.1 <i>Equivalent Stress</i>.....	32
Gambar 4.2 <i>Equivalent Elastic Strain</i>.....	33
Gambar 4.3 Total <i>Deformation</i>.....	34
Gambar 4.4 <i>Fatigue Damage</i>.....	35
Gambar 4.5 <i>Fatigue Life</i>.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan.....	26
-----------------------------------	----



DAFTAR PUSTAKA

- Anandya, I.B.P. 2016. *Analisis Elemen Hingga pada Proses Bending Pipa Berpenampang Segi Empat dengan Laser*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Material dan Metalurgi Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Efendi. 2017. *Pengaruh Model Dan Sifat Material Pada Analisis Metode Elemen Hingga Balok Tabung-Baja Bundar Diisi Beton*. Journal Unnes.
- Fish, Jacob., & Belytschko, Ted. 2007. *A First Course in Finite Elements*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Soraya, T., Yudo, H., & Arswendo, B. 2016. *Analisa Buckling Tiang Mast Crane Akibat Beban Lentur Menggunakan Software Berbasis Metode Elemen Hingga*. Jurnal Teknik Perkapalan, Vol. 4.