

**KAJI EKSPERIMENTAL DEFLEKSI PADA BATANG
CANTILEVER**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Mesin S-1



Oleh :

**ABI SOFYAN
41187001160042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45"
BEKASI
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
KAJI EKSPERIMENTAL DEFLEKSI PADA BATANG CANTILEVER
SKRIPSI

Disusun Oleh :
Abi Sofyan
41187001160042

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Mesin S-1

Bekasi, 27 Juli 2022
Menyetujui

Pembimbing I



Ahmad Mahazir, S.T., M.T.
NIK : 45502012018012

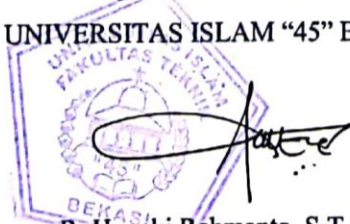
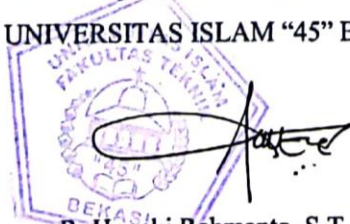
Pembimbing II



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
NIK : 45101102010017

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
NIK : 45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang Skripsi dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

KAJI EKSPERIMENTAL DEFLEKSI PADA BATANG CANTILEVER

SKRIPSI

Nama : Abi Sofyan
NPM : 41187001160042
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 27 Juli 2022

TIM PENGUJI

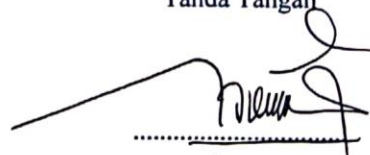
Anggota Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.

NIK : 45101022008001



2. Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

NIK : 45104052015010



3. Aep Surahto, S.T., M.T.

NIK : 45114082009025



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Abi Sofyan
NPM : 41187001160042
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E-mail : abisofyan1234@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**Kaji Eksperimental Defleksi Pada Batang *Cantilever***” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 27 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Handwritten signature: Abi Sofyan
Official stamp: METROPEL BB2A1XN1770334

MOTTO HIDUP DAN PERSEMBAHAN

“... Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita...”

(Q.S At-Taubah : 40)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya, dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihatkan, kemudian akan diberi balasan yang paling sempurna”

(Q.S An-Najm : 40-42)

Selesaikan apa yang sudah dimulai.

(Penulis)

Dipersembahkan kepada :

1. Bapak Yahya dan Ibu Hasanah selaku orang tua saya yang telah mendidik dan membesarkan saya hingga sekarang ini yang menjadi motivasi untuk saya.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini
3. Teman-teman kelas Shift yang telah memberikan semangat dan menghibur saya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji syukur penulis ungkapkan dalam penyusunan Proposal Skripsi yang berjudul "KAJI EKSPERIMENTAL DEFLEKSI PADA BATANG CANTILEVER" telah selesai tepat pada waktunya.

Tujuan penulisan proposal skripsi ini adalah untuk persyaratan kelulusan mahasiswa jurusan Teknik Mesin S-1 fakultas teknik Universitas Islam "45" Bekasi dan sebagai penerapan ilmu yang didapat kedalam dunia kerja yang sesungguhnya. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., S. Eng.
2. Ir. Achmad Muhadzir, M.T., Yopi Handoyo, S.Si, MT., dan Ir. Zulkani Sinaga, M.T. yang senantiasa selalu bersabar dalam membimbing saya dalam melakukan penulisan dan pembuatan alat ini.
3. Muhammad Idham Rifki Saputra selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Suprayoga, S.T. yang telah banyak memberi masukan terhadap skripsi ini.

Dalam skripsi ini penulis menyadari bahwa penulisan ini belum bisa dikatakan sempurna, untuk itu mohon dibukakan pintu maaf yang sebesar-besarnya. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi terciptanya karya ilmiah yang lebih baik. Semoga dari hasil penulisan proposal skripsi bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Bekasi, 27 Juli 2022

Abi Sofyan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
MOTTO HIDUP DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRACT	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Baja Karbon	5
2.2 Klasifikasi Baja Karbon	5
2.2.1 Sifat-Sifat Baja	6
2.2.2 Baja ST37	7
2.3 Pengertian Defleksi	8
2.4 Hal-Hal Yang Mempengaruhi Defleksi	8
2.5 Jenis-jenis tumpuan.....	9

2.6	Tegangan.....	10
2.7	Regangan.....	11
2.8	Syarat-Syarat Batas.....	12
2.9	Modulus Elastisitas	14
2.10	Perhitungan Momen Inersia.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Diagram Aliran Penelitian	19
3.2	Tempat Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Proses Pengambilan Data.....	32
4.2	Data Hasil Praktikum.....	34
4.3	Perhitungan Secara Teoritis	36
4.3.1	Perhitungan Teoritis dengan Beban terletak pada ujung batang	36
4.2.1	Persamaan defleksi batang <i>cantilever</i> baja untuk beban 0.5 kg yang diletakkan pada posisi ujung batang <i>cantilever</i>	41
4.3.2	Perhitungan Teoritis Dengan Beban pada Jarak 75 cm dari titik tumpuan.....	42
4.4	Analisis data.....	46
4.4.1	Grafik Perbandingan Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis dengan Beban Pada Panjang Keseluruhan Benda atau Pada Jarak 100cm	48
4.4.2	Grafik Perbandingan Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis dengan Beban Diletakkan pada jarak 75 cm dari Titik Tumpuan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tumpuan Rol.....	9
Gambar 2. 2 Tumpuan Engsel.....	10
Gambar 2. 3 Tumpuan Jepit.....	10
Gambar 2. 4 Diagram Percobaan Tarik Pada Mesin Uji.....	11
Gambar 2. 5 syarat batas homogeny untuk balok EI yang tetap. Pada (a) kedua syarat adalah kinematil, pada (c) keduanya adalah statis; pada (b) dan (d), syarat bercampur. (E.P. Popov; Mekanika Teknik Edisi Kedua).	13
Gambar 2. 6 Grafik tegangan terhadap regangan.....	15
Gambar 4. 1 Hasil uji tekan untuk pembuktian baja St37.....	32
Gambar 4. 2 Batang Cantilever Pada Tumpuan Jepit.....	33
Gambar 4. 3 Peletakkan beban dan <i>dial indicator</i> pada posisi yang akan diuji.....	34
Gambar 4. 4 Ilustrasi Perhitungan Secara Teoritis.....	36
Gambar 4. 5 Persamaan Momen Inersia (I).....	36
Gambar 4. 6 Ilustrasi Perhitungan pada Beban 0.1 Kg.....	37
Gambar 4. 7 Ilustrasi Perhitungan pada Beban 0.2 Kg.....	39
Gambar 4. 8 Ilustrasi Perhitungan pada Beban 0.25 Kg.....	40
Gambar 4. 9 Ilustrasi Perhitungan pada Beban 0.5 Kg.....	41
Gambar 4. 10 Ilustrasi beban diletakkan pada jarak 75 cm.....	42
Gambar 4. 11 Ilustrasi beban diletakkan pada jarak 75 cm dengan beban 0.1 kg.....	42
Gambar 4. 12 Ilustrasi beban diletakkan pada jarak 75 cm dengan beban 0.2 kg.....	43
Gambar 4. 13 Ilustrasi beban diletakkan pada jarak 75 cm dengan beban 0.25 kg.....	44
Gambar 4. 14 Ilustrasi beban diletakkan pada jarak 75 cm dengan beban 0.5 kg.....	45
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis pada ujung batang.....	48
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis dengan beban pada jarak 75 cm dari titik tumpuan.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Beam Deflection Formula</i>	14
Tabel 2. 2 Modulus Elastis Beberapa Zat	16
Tabel 4. 1 Data hasil pengukuran beban 0.1 kg.....	35
Tabel 4. 2 Data hasil pengukuran beban 0.2 kg	35
Tabel 4. 3 Data hasil pengukuran beban 0.25 kg	35
Tabel 4. 4 Data hasil pengukuran beban 0.5 kg	36
Tabel 4.5 Analisis Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis pada Ujung Batang.....	47
Tabel 4.6 Analisis Data Eksperimental dengan Perhitungan Teoritis dengan beban pada jarak 75 cm dari titik tumpuan	47

ABSTRACT

This study aims to examine the experimental of a deflection test instrument where this deflection phenomenon is often found in everyday life. In the test using a steel plate type ST37 which was tested at the end of the load free from the material and at a loading distance of 75 cm from the fulcrum and this time the test used a clamping support using 4 load variations, namely: 0.1 kg, 0.2 kg, 0.25 kg, and 0.5 kg. The results obtained from the experiment are: the maximum deflection that occurs at the loading position at the free end of the material is 0.1 kg = 1.72 mm, 0.2 kg = 3.31 mm, 0.25 kg = 4.61 mm and 0.5 kg = 9.21 mm. And the loading distance of 75 cm from the fulcrum is 0.1 kg = 0.57 mm, 0.2 kg = 2.68 mm, 0.25 kg = 4.33 mm and 0.5 kg = 8.48 mm. With the difference in deflection that occurs between the experimental and theoretical results in the loading position at the free end of material is 0.1 kg = 0.09 mm, 0.2 kg = 0.31 mm, 0.25 kg = 0.08 mm and 0.5 kg = 0.14 mm. while the deflection difference between experimental and theoretical results at a loading distance of 75 cm from the fulcrum is 0.1 kg = 0.57 mm, 0.2 kg = 0.39 mm, 0.25 kg = 1.48 mm and 0.5 kg = 2.76 mm.

Keywords : *Deflection, Experimental, ST37 Steel, Cantilever, Load Variation*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji eksperimental dari sebuah alat uji defleksi yang dimana fenomena defleksi ini sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari. Pada pengujiannya menggunakan sebuah plat baja jenis ST37 yang diuji pada pembebanan diujung membebas dari material dan pada jarak pembebanan 75 cm dari titik tumpuan dan pengujian kali ini menggunakan tumpuan jepit dengan menggunakan 4 variasi beban yaitu : 0.1 kg, 0.2 kg, 0.25 kg, dan 0.5 kg. Hasil yang diperoleh dari eksperimental adalah : defleksi maksimum yang terjadi pada posisi pembebanan di ujung membebas dari material adalah 0.1 kg = 1.72 mm, 0.2 kg = 3.31 mm, 0.25 kg = 4.61 mm dan 0.5 kg = 9.21 mm. Dan pada jarak pembebanan 75 cm dari titik tumpuan adalah 0.1 kg = 0.57 mm, 0.2 kg = 2.68 mm, 0.25 kg = 4.33 mm dan 0.5 kg = 8.48 mm. Dengan selisih defleksi yang terjadi antara hasil eksperimental dengan teoritis pada posisi pembebanan pada ujung membebas dari material adalah 0.1 kg = 0.09 mm, 0.2 kg = 0.31 mm, 0.25 kg = 0.08 mm dan 0.5 kg = 0.14 mm. sementara selisih defleksi yang terjadi antara hasil eksperimental dengan teoritis pada jarak pembebanan 75 cm dari titik tumpuan adalah 0.1 kg = 0.57 mm, 0.2 kg = 0.39 mm, 0.25 kg = 1.48 mm dan 0.5 kg = 2.76 mm.

Kata kunci : Defleksi, Eksperimental, Baja ST37, *Cantilever*, Variasi Pembebanan