

**DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN
MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
YAKOBUS ARYO PRAMUDITO
NPM. : 10 02 13620



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
Februari 2016**

**DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN
MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
YAKOBUS ARYO PRAMUDITO
NPM. : 10 02 13620



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
Februari 2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yakobus Aryo Pramudito

No Mhs : 10 02 13620

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN
MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Februari 2016

Yang membuat pernyataan



(Yakobus Aryo Pramudito)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN
MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA**

Oleh :

YAKOBUS ARYO PRAMUDITO

NPM. : 10 02 13620

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing



(FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T., MURP)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



FAKULTAS
(1) Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN
MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA**

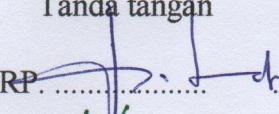
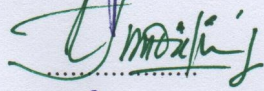
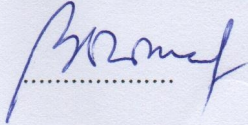


Oleh :

YAKOBUS ARYO PRAMUDITO

NPM. : 10 02 13620

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T., MURP		16/02/2016
Anggota : Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		17/02-16
Anggota : Dr. Imam Basuki, Ir., M.T.		17/02/2016

KATA HANTAR

Bab I pada tugas akhir ini berisikan latar belakang penulisan tugas akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan tugas akhir dan manfaat tugas akhir. Bab II berisi tentang tinjauan pustaka mengenai jembatan, pembebanan jembatan, defleksi jembatan dan pengukuran defleksi jembatan. Bab III berisi tentang dasar teori yang digunakan pada Tugas Akhir ini. Dasar teori yang dibahas adalah mengenai defleksi, rencana pemodelan jembatan, pemodelan alat ukur serta cara kerja alat ukur defleksi. Bab IV berisi tentang metode pelaksanaan. Metode pelaksanaan mencakup tahapan pelaksanaan eksperimen ini, mulai dari perencanaan, pembuatan model, pengujian hingga cara melakukan analisa. Bab V berisi tentang analisa hasil pengujian. Bab VI berisikan kesimpulan dari hasil perancangan, pemodelan serta analisis yang dilakukan.

Kegiatan ini diharapkan mampu memicu semangat untuk terus mengembangkan eksperimen dengan tema sejenis, agar desain alat ukur defleksi jembatan ini dapat lebih baik.

Yogyakarta, Februari 2016

Yakobus Aryo Pramudito

NPM.: 10 02 13620

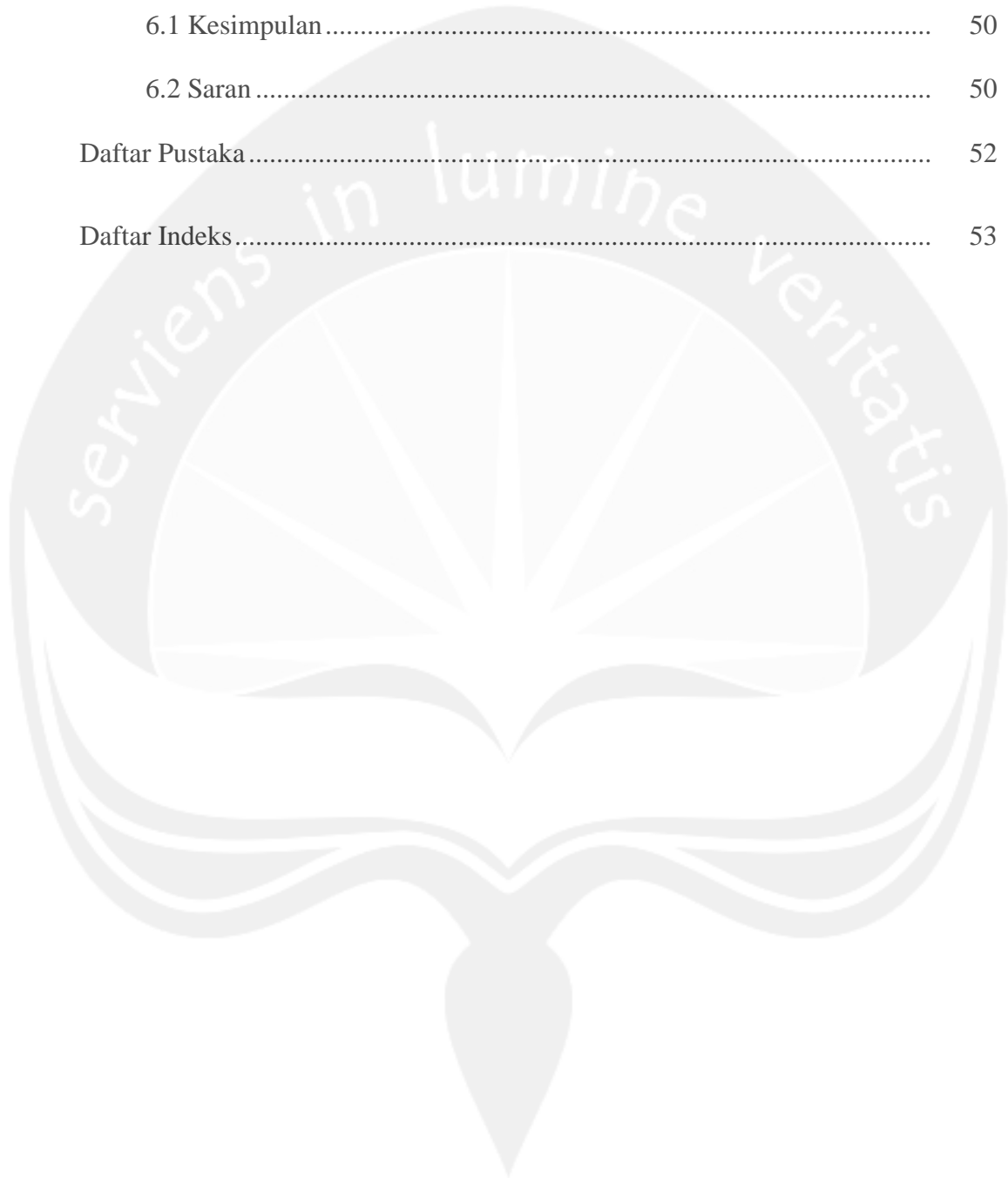
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Keaslian Tugas Akhir	5
1.5 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jembatan	6
2.1.1 Model Jembatan.....	6
2.1.2 Pembebanan Jembatan.....	6
2.1.3 Defleksi Jembatan.....	7
2.2 Pengukuran Defleksi Jembatan.....	7
2.2.1 Alat Ukur Defleksi.....	7
2.2.2 Penelitian Pengukuran Defleksi Jembatan	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Defleksi.....	10
3.2 Rencana Pemodelan Jembatan	11
3.3 Rencana Model Alat Ukur Defleksi	12
3.3.1 Pemodelan Alat Ukur Defleksi.....	12
3.3.2 Cara Kerja Alat Ukur Defleksi	12
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	15
4.1 Metodologi Pelaksanaan.....	15
4.1.1 Studi Literatur	15
4.1.2 Model Jembatan dan Alat Ukur Defleksi Model Segitiga.....	15
4.1.3 Pembuatan Model Jembatan Truss	16
4.1.4 Pemeriksaan Fungsi Model Jembatan	20
4.1.5 Pembuatan Alat Ukur Defleksi Model Segitiga	20
4.1.6 Pemeriksaan Fungsi Alat Ukur Defleksi Model Segitiga.....	22
4.1.7 Metode Pembebanan pada Model Jembatan	22

4.1.8 Pengujian Beban dan Pengukuran Defleksi pada Jembatan...	24
4.1.9 Analisa Hasil Pengujian Beban dan Pengukuran Defleksi	24
4.2 Bagan Alir Desain Alat Ukur Defleksi Jembatan Model Segitiga ...	25
BAB V ANALISIS PENGUJIAN ALAT UKUR DEFLEKSI	
MODEL SEGITIGA.....	26
5.1 Persiapan Pengujian	26
5.2 Pengujian Lengan A1	27
5.2.1 Pengujian Beban 1 Kg	28
5.2.2 Pengujian Beban 2 Kg	29
5.2.3 Pengujian Beban 4 Kg	31
5.2.4 Pengujian Beban 5 Kg	32
5.2.5 Pengujian Beban 6 Kg	33
5.2.6 Pengujian Beban 8 Kg	34
5.2.7 Pengujian Beban 10 Kg	36
5.2.8 Analisa Hasil Pengujian Lengan A1	37
5.3 Pengujian Lengan A2	38
5.3.1 Pengujian Beban 1 Kg	39
5.3.2 Pengujian Beban 2 Kg	40
5.3.3 Pengujian Beban 4 Kg	42
5.3.4 Pengujian Beban 5 Kg	43
5.3.5 Pengujian Beban 6 Kg	44
5.3.6 Pengujian Beban 8 Kg	46
5.3.7 Pengujian Beban 10 Kg	47

5.3.8 Analisa Hasil Pengujian Lengan A2.....	48
BAB VI KESIMPULAN.....	50
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran.....	50
Daftar Pustaka.....	52
Daftar Indeks.....	53



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nilai Modulus Elastisitas Material.....	10
Tabel 5.1 Perhitungan Defleksi Lengan A1	37
Tabel 5.2 Perhitungan Defleksi Lengan A2.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Beban Lajur (D)	1
Gambar 1.2	Model jembatan Berdasarkan Panjang Bentang	2
Gambar 1.3	Model Jembatan di Indonesia	2
Gambar 2.1	Lendutan Statis Maksimum untuk Jembatan	7
Gambar 2.2	Dial Indikator	8
Gambar 2.3	Pemasangan Inclinomter pada Jembatan	9
Gambar 2.4	(a) Pengukuran Defleksi Jembatan Las Alturas (b) Pengukuran Defleksi Model Jembatan	9
Gambar 3.1	Sketsa Rencana Model Jembatan	11
Gambar 3.2	Sketsa Model Alat Ukur Defleksi Model Segitiga	12
Gambar 3.3	Peletakan Model Alt Ukur Defleksi dan Model Jembatan	12
Gambar 3.4	(a) Sketsa Sebelum Terjadi Defleksi (b) Sketsa Setelah Terjadi Defleksi	13
Gambar 4.1	Sketsa Model Jembatan	16
Gambar 4.2	Alat Potong Besi	16
Gambar 4.3	Gerinda dan Bor Tangan	17
Gambar 4.4	Bor Duduk	17
Gambar 4.5	Mesin Las	17
Gambar 4.6	Peralatan Kerja	17
Gambar 4.7	Baut, Mur dan Roda	18
Gambar 4.8	Rangka Model Jembatan	18
Gambar 4.9	Penyangga Model Jembatan	19
Gambar 4.10	Sambungan Baut	20
Gambar 4.11	Rencana Alat Ukur Defleksi Model Segitiga	21

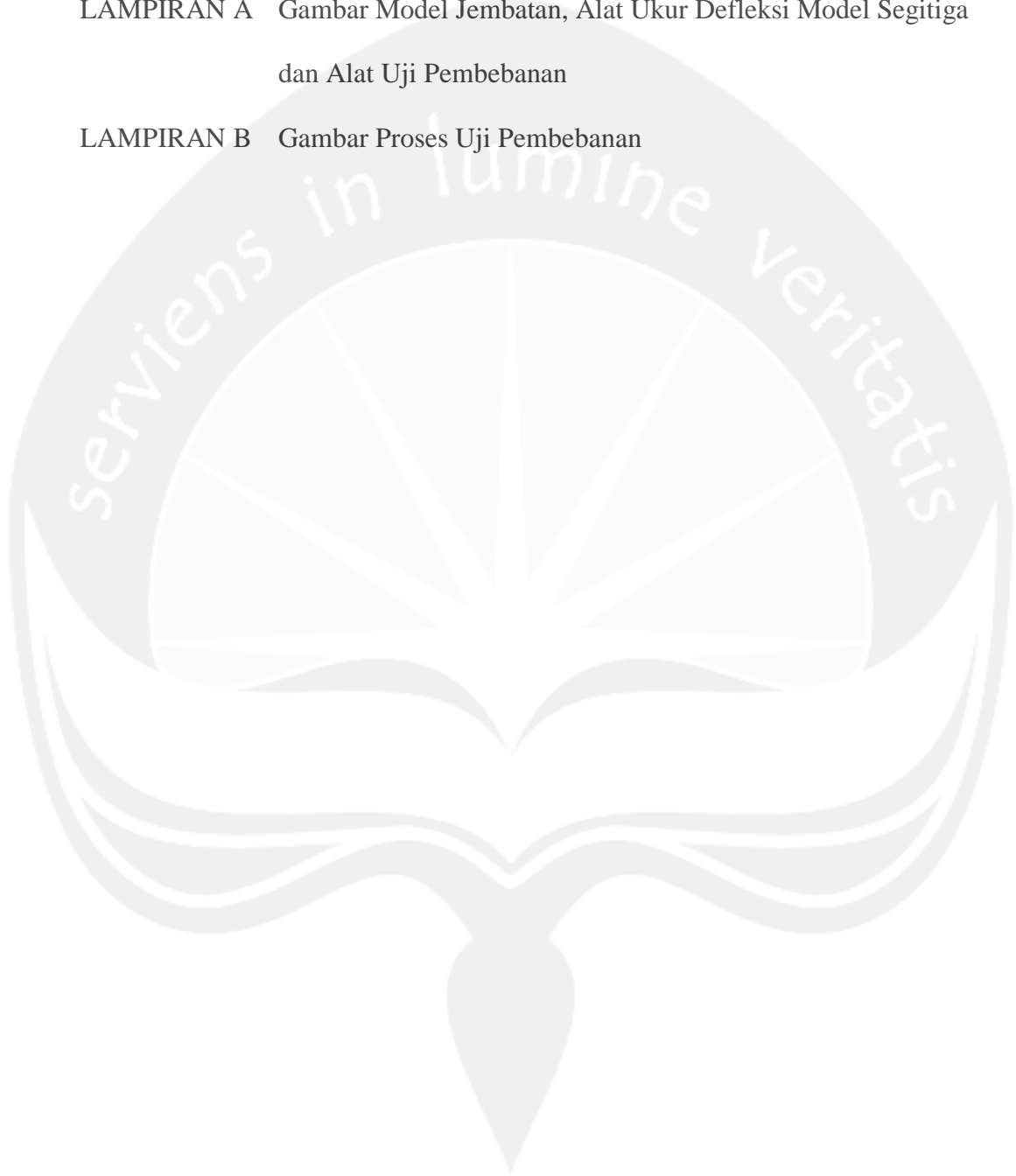
Gambar 4.12	Alat Uji Timbangan	23
Gambar 4.13	Dongkrak Timbangan dan Besi Penyambung	24
Gambar 4.14	Bagan Alir Proses Desain Alat Ukur Defleksi Jembatan Model Segitiga.....	25
Gambar 5.1	Dial Indikator pada Angka Nol	26
Gambar 5.2	(a) Posisi Awal Lengan A1 (b) Posisi Awal Lengan A2	27
Gambar 5.3	Posisi Timbangan Berada pada Angka Nol	27
Gambar 5.4	Kondisi Awal Segitiga Alat Ukur Defleksi	28
Gambar 5.5	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 1 Kg	29
Gambar 5.6	Dial Indikator dengan Beban 1 Kg.....	29
Gambar 5.7	Kondidi Lengan A1 dengan Beban 2 Kg	30
Gambar 5.8	Dial Indikator dengan Beban 2 Kg	30
Gambar 5.9	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 4 Kg	31
Gambar 5.10	Dial Indikator dengan Beban 4 Kg	32
Gambar 5.11	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 5 Kg	32
Gambar 5.12	Dial Indikator dengan Beban 5 Kg	33
Gambar 5.13	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 6 Kg	34
Gambar 5.14	Dial Indikator dengan Beban 6Kg	34
Gambar 5.15	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 8 Kg	35
Gambar 5.16	Dial Indikator dengan Beban 8 Kg	35
Gambar 5.17	Kondisi Lengan A1 dengan Beban 10 Kg	36
Gambar 5.18	Dial Indikator dengan Beban 10 Kg.....	37
Gambar 5.19	Hubungan Antara Beban dengan Defleksi untuk Lengan A1 ..	38

Gambar 5.20	Kondisi Awal Segitiga Alat Ukur Defleksi	39
Gambar 5.21	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 1 Kg	40
Gambar 5.22	Dial Indikator dengan Beban 1 Kg	40
Gambar 5.23	Kondidi Lengan A2 dengan Beban 2 Kg	41
Gambar 5.24	Dial Indikator dengan Beban 2 Kg	41
Gambar 5.25	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 4 Kg	42
Gambar 5.26	Dial Indikator dengan Beban 4 Kg	43
Gambar 5.27	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 5 Kg	44
Gambar 5.28	Dial Indikator dengan Beban 5 Kg	44
Gambar 5.29	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 6 Kg	45
Gambar 5.30	Dial Indikator dengan Beban 6 Kg	45
Gambar 5.31	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 8 Kg	46
Gambar 5.32	Dial Indikator dengan Beban 8 Kg	47
Gambar 5.33	Kondisi Lengan A2 dengan Beban 10 Kg	48
Gambar 5.34	Dial Indikator dengan Beban 10 Kg	48
Gambar 5.35	Hubungan Antara Beban dengan Defleksi untuk Lengan A2 ..	49

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Gambar Model Jembatan, Alat Ukur Defleksi Model Segitiga
dan Alat Uji Pembebanan

LAMPIRAN B Gambar Proses Uji Pembebanan



INTISARI

DESAIN ALAT UKUR DEFLEKSI JEMBATAN MODEL SEGITIGA PADA JEMBATAN RANGKA BAJA., Yakobus Aryo Pramudito, No.Mhs.: 10.02.13620 tahun 2016, PKS Teknik Sipil Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Salah satu parameter untuk menilai kelayakan struktur jembatan adalah defleksi. Beban lalu lintas pada jembatan merupakan faktor utama yang menyebabkan defleksi. Eksperimen ini bertujuan untuk mendesain alat ukur defleksi jembatan rangka baja yang dapat dengan mudah dipantau hasilnya.

Pada eksperimen ini, dibuat model jembatan dengan panjang 100 cm, lebar 25 cm dan tinggi 24 cm. Dimensi alat ukur defleksi jembatan menyesuaikan dimensi model jembatan. Bahan utama model jembatan dan alat ukur defleksi adalah plat besi strip dengan ketebalan 2 mm dan tinggi 15 mm. Alat uji beban menggunakan dongkrak yang digantung pada sebuah rangka yang terbuat dari besi kotak ukuran 8 cm x 8 cm. Pengujian beban menggunakan beban titik dan dilakukan secara bertahap hingga beban maksimal mencapai 10 kg.

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa cara kerja alat ukur defleksi jembatan model segitiga sudah sesuai dengan rencana. Hasil pengujian pembebanan menunjukkan bahwa masih ada perbedaan hasil antara alat ukur defleksi jembatan model segitiga dengan dial indikator yang terpasang sebagai pembanding. Hasil pengujian pada lengan A1 menunjukkan rata-rata perbedaan 7,46% dengan hasil dari dial indikator. Sedangkan persentase rata-rata perbedaan hasil pengujian lengan A2 dengan dial indikator adalah 5,95%.

Kata kunci : Defleksi, Dial, Dimensi, Eksperimen, Jembatan, Lengan