

LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A



PENGARUH POSISI BEBAN TERHADAP TEGANGAN DAN ROTASI
BATANG TEPI BAWAH JEMBATAN
"BOOMERANG BRIDGE"

Oleh :

Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D	0019067402
Devi Nuralinah, ST., MT.	0008127604
Dr. Ir. Wisnumurti, MT.	0007126402
Erwin Widya Anggitantoro	105060100111032

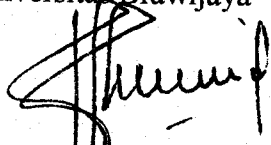
Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2014
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor :02/UN10.6/PG/2014
Tanggal : 21 April 2014

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
SEPTEMBER 2014

HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Penelitian** : Pengaruh Posisi Beban Terhadap Tegangan dan Rotasi Batang Tepi Bawah Jembatan “Boomerang Bridge”
- Kategori Penelitian** : A
- Ketua Tim Peneliti** :
- Nama Lengkap** : Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D.
- a. NIDN : 0019067402
- b. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- c. Program Studi : Teknik Sipil
- d. No. HP : 0341-802196
- e. Alamat surel (email) : ariwibowo@ub.ac.id
- Anggota Peneliti (1)**
- a. Nama Lengkap : Devi Nuralinah, ST., MT.
- b. NIDN : 0008127604
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (2)**
- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Wisnumurti, MT.
- b. NIDN : 0007126402
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (3)**
- a. Nama Lengkap : Erwin Widya Anggitantoro
- b. NIM : 105060100111032
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Lama Penelitian Keseluruhan** : 4 bulan
- Biaya Penelitian Keseluruhan** : Rp. 9.000.000,-
- Biaya Tahun Berjalan** : -

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Eng. Denny W., ST., MT
NIP. 19750113 200012 1 001

Malang, 25 September 2014

Ketua Peneliti,



Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D
NIP. 19740619 200012 1 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Pitojo Tri Juwono, MT.
NIP. 19700721 200012 1 001

IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Pengaruh Posisi Beban Terhadap Tegangan dan Rotasi Batang Tepi Bawah Jembatan “Boomerang Bridge”
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Tim Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Ari Wibowo, ST., MT., Ph.D
 - b. Bidang Keahlian : Struktur
 - c. Jabatan Struktural : KPS S3
 - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e. Fakultas / Jurusan / PS : Teknik Sipil
 - f. Alamat surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145
 - g. Telepon / Faks : (0341) 580120
 - h. Email : civil@brawijaya.ac.id

4. Anggota tim peneliti
 - a. Dosen:

No	Nama dan gelar	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Devi Nuralinah, ST., MT.	Struktur	FT UB	10 jam
2.	Dr. Ir. Wisnumurti, MT.	Struktur	FT UB	10 jam

- b. Nama mahasiswa : Erwin Widya Anggitantoro (NIM. 105060100111032)

5. Objek penelitian : Boomerang Bridge
6. Masa pelaksanaan penelitian:
 - a. Mulai : Mei 2014
 - b. Berakhir : September 2014
7. Anggaran yang diusulkan : Rp.9.000.000,- (sembilan juta rupiah)
8. Lokasi penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi Teknik Sipil UB
9. Hasil yang ditargetkan : Pengaruh posisi beban terhadap tegangan dan rotasi batang tepi bawah “Boomerang Bridge”
10. Institusi lain yang terlibat : Tidak ada
11. Keterangan lain yang dianggap perlu : -

RINGKASAN

Jembatan merupakan suatu konstruksi bangunan yang diperlukan dalam menghubungkan satu titik dengan titik yang lain. Karena fungsi jembatan yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari, maka diperlukan adanya perencanaan yang baik sehingga dapat menghasilkan desain jembatan yang aman dan ekonomis. "Boomerang Bridge" merupakan salah satu jembatan model rangka baja dalam Kompetisi Jembatan Indonesia ke-9 Tahun 2013. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pola perilaku tegangan pada batang tepi bawah ketika beban sebesar 400 kg bekerja dengan posisi berubah-ubah. Sehingga diketahui apakah beban yang bekerja tidak melampaui kekuatan batas profil baja. Penelitian ini bisa digunakan acuan dan gambaran apabila jembatan model ini diaplikasikan ke lapangan. Dengan beban uji yang telah diskala dalam pengujian bisa diperoleh tegangan batang yang terjadi. Tegangan yang terjadi ini bisa menjadi acuan dan gambaran apabila jembatan diaplikasikan ke skala lapangan. Sedangkan untuk penelitian rotasi bisa digunakan sebagai acuan dalam memberikan tambahan chamber pada jembatan saat Jembatan diskala ke lapangan. Karena pada jembatan sebenarnya saat direncanakan pasti ditambahkan chamber untuk memperkuat strukturnya.

Terdapat perbedaan nilai lendutan antara perencanaan dengan kondisi lapangan, sehingga dilakukan penelitian juga pada variabel lain yaitu tegangan batang dan rotasi batang tepi bawah. Tahap pertama yaitu uji elastisitas baja dengan bahan yang sejenis dengan profil rangka. Nilai elastisitas yang diperoleh sebesar 183.102,5 MPa. Tahap selanjutnya adalah perhitungan teoritis dan hasil pengujian untuk mendapatkan nilai regangan, gaya batang, tegangan, dan rotasi batang. Perbedaan antara perhitungan teoritis dengan pengujian dinyatakan dalam persentase perbandingan. Perbandingan nilai tegangan dari hasil perhitungan teoritis dan pengujian yaitu seperempat bentang dekat tumpuan sendi sebesar 8,922%, di tengah bentang sebesar 5,476%, dan seperempat bentang dekat tumpuan rol sebesar 7,522%. Perbandingan rotasi teoritis dengan pengujian didapatkan nilai persentase sebesar 22,365% dan sama di berbagai posisi pembebanan.

Kata Kunci : Tegangan, Regangan, Gaya batang, Rotasi

SUMMARY

The bridge is a construction that required in connecting one site to another site. Because of the bridge is a very vital in function in everyday life, it is necessary to have good planning so can produce a design bridges safe and economical. "Boomerang Bridge" is one of the steel truss bridge models in Indonesia Bridge Competition 9th Year 2013. This research was conducted to determine how the behavior of the stress on the bottom edge of truss bridge when a load of 400 kg working in various position. So it can be observed that the load does not exceed the ultimate strength of steel profiles. This study can be used as references and overview when this bridge was applied to the field. The loading test has been scaled to observed stress. The real stress can be used as references and knowledge when the bridge will be applied to the field. Meanwhile for the rotation can be used as reference in addition chamber when the bridge is scaled to the field. Because of in reality, the bridge must be planned with the used of chamber to strengthen the structure.

There is a difference of deflection value between planning design and field, so that the research conducted also on other variable, that are tension stress and rotation of truss in the bottom edge. The first test is steel elasticity test with similar materials with truss profile. The value of elasticity obtained is 183,102.5 MPa. The next test is the theoretical calculation and the test results to obtain the strain, axial force, stress, and rotation. The difference between the theoretical calculations with the laboratory test is expressed as a percentage comparison. Comparison of stress value of the theoretical calculations and field test is a quarter of span close to pinned support is 8,922%, in the middle of the span is 5.476%, and a quarter of a span close to roll support is 7.522%. Comparison of theoretical rotation and filed test is obtained percentage value is 22,365% and the same in the various loading positions.

Keywords: Stress, Strain, Axial force, rotation

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan nilai gaya batang dan tegangan antara hasil perhitungan teoritis dan pengujian. Persentase perbandingan saat posisi beban di titik 4 sebesar 8,922%, di titik 6 sebesar 5,476%, dan di titik 8 sebesar 7,522%. Perbedaan nilai hasil teoritis dan pengujian disebabkan karena penerapan sambungan titik buhul pada rangka model berbeda dari perhitungan teoritis.
2. Semakin dekat posisi beban terhadap batang yang diuji, maka semakin besar pula tegangan batang yang terjadi. Dan sebaliknya, semakin jauh posisi beban terhadap batang yang diuji, maka semakin kecil tegangan batang yang terjadi
3. Tidak terjadi perubahan rotasi yang besar saat perubahan posisi beban dari titik 4, 6, dan 8.
4. Perbandingan rotasi teoritis dan pengujian mempunyai persentase perbandingan yang besar. Hal ini disebabkan karena *inklinometer* yang digunakan hanya memiliki ketelitian $0,05^\circ$ dan dengan beban bertambah hingga mencapai 400 kg, rotasi yang terbaca tetap $0,05^\circ$.

6.2 Saran

Dalam pengujian rotasi batang sebaiknya menggunakan *inklinometer* dengan ketelitian yang lebih besar sehingga pembacaan nilai rotasi lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Amon, R., Knobloch, B., & Mazumder, A. (2000). *Perencanaan Konstruksi Baja Untuk Insinyur dan Arsitek*. Jakarta: PT Pertja.
- Ariestadi, D. (2008). *Teknik Struktur Bangunan Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Dewi, S. M. (2013). *Garis Pengaruh*. Malang: Bargie Media.
- Hibbeler, R. (2002). *Analisis Struktur*. (C. Tanya, & P. W. Indarto, Penerj.) Jakarta: Tema Baru.
- Indrawahyuni, H., Dewi, S. M., & Prastumi. (2010). *Mekanika Bahan Untuk Teknik Sipil*. Malang: Bargie Media.
- Kia Wang, C. (1953). *Statically Indeterminate Structure*. Kogakusha.
- Oentoeng. (2000). *Konstruksi Baja*. Yogyakarta: Andi.
- Prayitno, A., Dalil, M., & Yanuar. (2013). *Evaluasi Mutu Produk dari Produk-Produk Baja Tulangan Domestik Berdasarkan Konsistensi Kekuatannya*. Jurnal.
- Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (1997). *Struktur Baja*. Jakarta: Erlangga.
- Schodek, D. L. (1991). *Struktur*. Bandung: PT Eresco.
- Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta: Erlangga.