

## **TUGAS AKHIR**

### **STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN STRUKTUR ATAS RANGKA BAJA TIPE PELENGKUNG DENGAN METODE LRFD PADA JEMBATAN KALIKETEK BOJONEGORO JATIM**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh :**

**WISNU WAHYU ARGADINATA**

**16.21.012**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

**MALANG**

**2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR  
STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN STRUKTUR ATAS  
RANGKA BAJA TIPE PELENGKUNG DENGAN METODE LRFD PADA  
JEMBATAN KALIKETEK BOJONEGORO JATIM**

*Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil (S-1) Institute Teknologi Nasional Malang*


**Disusun Oleh :  
WISNU WAHYU ARGADINATA**

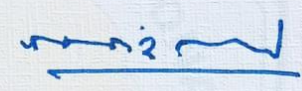
**16.21.012**

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing


Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ir. Ester Priskasari, MT  
NIP. Y. 103 9400 265

  
Ir. A. Sudirman Indra, Msc  
NIP. 1018300054

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

  
Ir. I Wayan Mundra MT.  
NIP.Y. 101 8700 150

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN STRUKTUR ATAS  
RANGKA BAJA TIPE PELENGKUNG DENGAN METODE LRFD PADA  
JEMBATAN KALIKETEK BOJONEGORO JATIM

**Tugas Akhir Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas  
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 25 Februari 2021 Dan Diterima  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil S-1**

**Disusun Oleh :  
WISNU WAHYU ARGADINATA  
16.21.012**

Anggota Penguji:

Dosen Penguji I



Ir. Agus Santosa, MT  
NIP.P. 101 8700 155

Dosen Penguji II




Ir. Eding Iskak Imananto, MT  
NIP. 19660506 199303 1 004

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

  
Ir. Wayan Mundra MT  
NIP.Y. 101 8700 150

Sekretaris Jurusan

  
Mohammad Efan ST, MT  
NIP.Y. 103/1500 508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2021**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan benar.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Prof.Dr.Eng.Ir.Abraham Lomi.MSEE selaku rector ITN malang
- 2) Dr. Ir. Heri Setyobudiarso, MSc.SelakuDekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Dr.Yosimson P.Manaha , ST,MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil
- 4) Ir. Ester Priskasari ,MT. selaku Pembimbing Skripsi I
- 5) Ir. A. Sudirman indra,Msc selaku Pembimbing Skripsi II
- 6) Ir.A. Agus Santosa,MT selaku penguji tugas akhir 1
- 7) Ir.Eding iskak Imananto,MT selaku penguji tugas akhir II
- 8) Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil

Penyusun menyadari bahwa pada tugas akhir ini, mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelanjutan kami selanjutnya.

## ABSTRAKSI

### “STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JEMBATAN STRUKTUR ATAS RANGKA BAJA TIPE PELENGKUNG DENGAN METODE LRFD PADA JEMBATAN KALIKETEK BOJONEGORO JATIM

Nama : wisnu wahyu argadinata

Nim : 16.21.012

Jurusan : Teknik Sipil S-1 FTSP-ITN Malang

Dosen pembimbing I : Ir. Ester priskasari .MT

Dosen pembimbing II : Ir. Sudirman indra Msc

Dosen penguji I : Ir.A. Agus Santosa,MT

Dosen penguji II : Ir.Eding iskak Imananto,MT

Jembatan KALIKETEK adalah suatu bangunan yang memungkinkan suatu jalan menyalang sungai/saluran air yang menghubungkan antara bojonegoro dan tuban, Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetikaarsitektural yang meliputi : Aspek lalu lintas, Aspek teknis, Aspek estetika.

Melalui tugas akhir ini penyusun mencoba untuk merencanakan suatu alternatif desain perencanaan struktur atas jembatan baja tipe pelengkung yang memiliki bentang 126 m dan lebar 8.6 m pada jembatan sungai bengawan solo Kabupaten Bojonegoro .. Dalam hal ini perencanaan menggunakan desain trough half rangka baja dan Pada perencanaan jembatan kali ini menggunakan metode L.R.F.D dan untuk pemodelan analisa struktur penulis menggunakan program bantu STAADPRO V8i 2007.

Struktur bangunan atas jembatan tipe Pelengkung terdiri atas beberapa bagian utama yaitu gelagar memanjang (WF 350X350X12X19), gelagar melintang (WF900X400X19X37), gelagar induk (WF400X400X45X70), Gelagar melintang atas (WF350X350X12X9), ikatan angin bawah(LD250X250X25SD), trotoir, lantai kendaraan dan perletakan elastomer yang membentuk satu kesatuan yang kaku sehingga aman dan nyaman dalam berlalulintas diatas jembatan.

Kata Kunci : Struktur Atas Jembatan, Jembatan Pelengkung, Pelengkung

Rangka Baja, STAAD PRO v8i

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB IPENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Identifikasi Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Maksud dan Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Pengertian Jembatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Definisi Jembatan Lengkung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Tipe Kelas Jembatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Jembatan Rangka Baja Tipe Pelengkung (Steel Arch).	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Metode Load Resistance Faktor Design (LRFD) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Ketentuan Perencanaan Load Resistance Faktor Design (LRFD)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1 Aksi dan beban tetap .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2 Beban tetap.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.3 Beban lalu lintas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.4 Faktor beban dinamis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.5 Pembebanan pejalan kaki.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.6.6	Gaya rem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.7	Beban angin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.8	Beban pelaksanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.9	Pengaruh terhadap gempa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Struktur Jembatan Pelengkung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1	Plat lantai kendaraan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2	Perencanaan gelagar melintang dan gelagar melintang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3	Gelagar induk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.4	Ikatan Angin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8	Teori Desain Struktur Baja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1	Stabilitas batang tarik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2	Stabilitas batang tekan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3	Kuat tekan nominal akibat tekuk lentur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4	Stabilitas batang lentur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9	Sambungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1	Sambungan baut .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2	Sambungan gelagar melintang dan gelagar memanjang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.3	Hubungan kabel dengan Kabel dengan gelagar Induk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10	Kabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.1	Wire Rope .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.2	Kontrol kabel dan dimensi kabel.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.11	Konstruksi perletakan Elastomer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODELOGI PERENCANAAN .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.	Data Perencanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1.	Data Umum Jembatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2.	Tempat Perencanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3.	Data Struktur Jembatan yang Direncanakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4.	Data Material yang Direncanakan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.1.5. Data Pembebanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Gambar Rencana Jembatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Diagram Alir Metodologi / Flow Chart ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jembatan Ngujang 2 Eksisting.....	2
Gambar 1.2 Alternatif Desain Jembatan Ngujang .....	2
Gambar 2.1 Jembatan <i>Deck Arch</i> .....	5
Gambar 2. 2 Jembatan <i>Through Arch</i> .....	5
Gambar 2. 3 Jembatan <i>A Half – Through Arch</i> .....	5
Gambar 2.4 Perencanaan model jembatan .....	6
Gambar 2.5 Grafik tegangan regangan .....	8
Gambar 2. 6 Beban Lajur “D” .....	12
Gambar 2.7 Beban Truk “T”.....	14
Gambar 2.8 Faktor Beban Dinamis untuk Beban Lajur “D” .....	15
Gambar 2. 9 Macam-macam Shear Connector .....	20
Gambar 2.10 Lebar Efektif Gelagar Baja Beton Komposit .....	22
Gambar 2.11 Distribusi Tegangan Plastic Pada Kekakuan Momen .....	23
Gambar 2.12 Perencanaan Shear Conector .....	26
Gambar 2.13 faktor Panjang efektif .....	32
Gambar 2.14 Penampang Batang Lentur .....	33



Gambar 2.15 Skema Pembebanan.....	36
Gambar 2.16 <i>Wire Ropes</i> .....	37
Gambar 2.17 <i>Close Strand Socket</i> .....	38
Gambar 2.18 <i>Open Strand Socket</i> .....	39
Gambar 2.19 <i>Socket (Open Wire Rope Socket)</i> .....	39
Gambar 2.20 Perletakan Bantalan Elastomer Pada Jembatan.....	40
Gambar 2.21 Bantalan Elastomer .....	40
Gambar 3.1 Peta Lokasi Jembatan Ngujang 2 .....	49
Gambar 3.2 Perencanaan alternative desain jembatan.....	46
Gambar 3.3 Potongan pelengkung dan <i>warren truss</i> pada jembatan.....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor beban untuk berat sendiri.....	11
Tabel 2.2 Berat isi untuk beban mati .....	11
Tabel 2.3 Faktor beban untuk beban mati tambahan .....	12
Tabel 2.4 Faktor beban untuk beban lajur “D” .....	13
Tabel 2.5 Faktor beban untuk beban “T” .....	14
Tabel 2.6 Faktor kepadatan lajur (m).....	16
Tabel 2.7 Tekanan angin dasar.....	17
Tabel 2.8 Tekanan angin dasar ( $P_b$ ) untuk berbagai sudut serang .....	17
Tabel 2.9 Komponen beban angin yang bekerja kendaraan.....	18

