

**PERENCANAAN PERHITUNGAN JEMBATAN GANTUNG  
(*SUSPENSION BRIDGE*) BENTANG 100 METER**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh**

**HENDRA PRATAMA  
11 2016 153**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2020**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

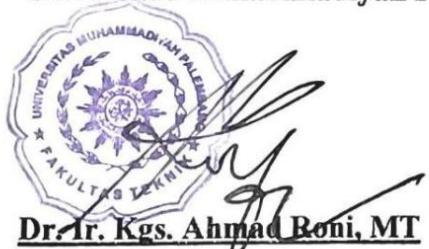
Nama : HENDRA PRATAMA

NRP : 11 2016 153

Judul Penelitian: PERENCANAAN PERHITUNGAN JEMBATAN GANTUNG  
(*SUSPENSION BRIDGE*) BENTANG 100 METER

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**



**Ketua Program Studi  
Teknik Sipil**



Ir. Reisdah, MT

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PERHITUNGAN JEMBATAN GANTUNG**  
**(SUSPENSION BRIDGE) BENTANG 100 METER**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Hendra Pratama**  
NIM. 112016153

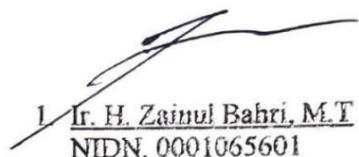
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
pada tanggal 25 Februari 2020  
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,

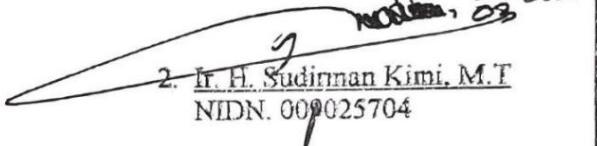


Ir. A. Junaidi, M.T  
NIDN. 0203037001

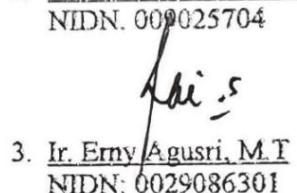
Dewan Penguji :



1. Ir. H. Zainul Bahri, M.T  
NIDN. 0001065601



2. Ir. H. Sudirman Kimi, M.T  
NIDN. 000025704



3. Ir. Erny Agusri, M.T  
NIDN. 0029086301

Pembimbing Kedua,



Mira Setiawati, S.T., M.T  
NIDN. 0006078101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)  
Palembang, 28 Februari 2020



## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HENDRA PRATAMA

NIM : 11 2016 153

Judul Skripsi : PERENCANAAN PERHITUNGAN JEMBATAN GANTUNG  
*(SUSPENSION BRIDGE)* BENTANG 100 METER

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



## INTISARI

Jembatan gantung adalah struktur konstruksi yang berfungsi sebagai penghubung antar desa yang dipisahkan oleh rintangan-rintangan berupa bukit, jurang ataupun sungai. Struktur jembatan gantung terdiri dari beberapa bagian penting yaitu menara (pylon), kabel utama, kabel penggantung dan angkur dimana apabila salah satu dari struktur penting tersebut mengalami kerusakan maka akan menyebabkan runtuhnya seluruh konstruksi.

Jembatan gantung dapat dibuat dalam bentang panjang tanpa pilar ditengahnya. Bentang jembatan adalah jarak antara dua kepala jembatan. Pada penelitian ini dilakukan perencanaan jembatan gantung dengan bentang 100 meter. Penentuan bentang jembatan gantung berdasar pada muka air banjir sungai.

Hasil perencanaan perhitungan jembatan gantung diperoleh perbedaan analisis perhitungan manual dan program SAP2000 v.14 dimana perhitungan manual memiliki hasil yang lebih konservatif sehingga relatif lebih aman. Kabel utama jembatan menggunakan kabel baja 6x19 IWRC diameter 42 mm dengan panjang total kebutuhan 312 meter dan kabel penggantung diameter 9,5 mm dengan panjang total kebutuhan 669 meter. Pylon jembatan menggunakan baja profil IWF 400.400.13.21 mm dengan tinggi pylon 10 meter dari lantai jembatan untuk menahan gaya vertikal sebesar 12069,355 kg. dan angkur jembatan berukuran 2x2x3,5 meter untuk menahan gaya vertikal sebesar 6595,283 kg dan gaya horizontal sebesar 16488,224 kg.

**Kata kunci:** Jembatan gantung, bentang jembatan, hasil perencanaan

## **ABSTRACT**

The suspension bridge is a construction structure that serves as a liaison between villages separated by obstacles such as hills, ravines or rivers. Suspension bridge structure consists of several important parts of the tower (pylon), the main cable, cable hangers and anchors where if one of the essential structures of the damage it will cause a collapse of the entire construction.

The suspension bridge can be made in long spans without pillars in the middle. Bridge span is the distance between the two heads of the bridge. In this research, planning suspension bridges with spans of 100 meters. Determination span suspension bridge based on the water level of the river flood.

Suspension bridge planning results obtained difference manual calculations and program analysis SAP2000 v.14 where the manual calculation has the result that more conservative so it is relatively safer. The main cable bridge using steel cable diameter 6x19 IWRC 42 mm with a total length of 312 meters and wiring needs mounting diameter of 9.5 mm with a total length of 669 meters needs. Pylon bridge using IWF profile steel pylon 400.400.13.21 mm with a height of 10 meters from the floor of the bridge to withstand the vertical force of 12069.355 kg. and measuring 2x2x3,5 meter bridge anchors to withstand forces of 6595.283 kg vertical and horizontal force of 16488.224 kg.

**Keywords:** The suspension bridge, bridge spans, the result of planning

## **KATA PENGANTAR**

Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PERENCANAAN PERHITUNGAN JEMBATAN GANTUNG (SUSPENSION BRIDGE) BENTANG 100 METER” untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Ir. A. Junaidi, MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Mira Setiawati, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan pengaruhannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT , Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Ibu Ir. Revisdah, MT Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. H. A. Syukri Malian, MT Dosen Mata kuliah Struktur Baja Lanjutan
5. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluargaku
7. Sahabat serta orang – orang yang selalu memberikan motivasi dan semangat.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, *Aamiin ya rabbalallamin...*

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hal
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	v
<b>INTISARI.....</b>	vi
<b>ABSTRACT.....</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	x
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xv
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
1.7 Bagan Alir Penulisan.....	5

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Jembatan Gantung.....	6
2.2 Jenis-jenis Jembatan Gantung.....	7
2.3 Komponen-komponen Jembatan Gantung.....	14
2.3.1 Sistem Kabel.....	14
2.3.2 Sistem Lantai.....	15
2.3.3 Menara (Pylon).....	16
2.3.4 Blok Angkur.....	17
2.3.5 Kabel Ikatan Angin (Wind Bracing).....	18
2.3.6 Saddle (Pelana).....	18
2.4 Pembebanan Struktur Jembatan Gantung.....	19
2.5 Persyaratan Bahan.....	22
2.5.1 Beton.....	22
2.5.2 Baja.....	23
2.5.3 Kabel.....	24
2.5.4 Kayu.....	25
2.6 Perencanaan Jembatan Gantung.....	25
2.6.1 Perencanaan Kabel Utama ( <i>Suspension Cable</i> ).....	26
2.6.2 Perencanaan Kabel Penggantung ( <i>Hanger</i> ).....	27
2.6.3 Gaya Yang Bekerja Pada Kabel.....	28
2.6.4 Perencanaan Pylon (Kontrol Terhadap Buckling).....	29
2.6.5 Perencanaan Blok Angkur.....	30
2.7 Penggunaan SAP2000 v.14 untuk Jembatan Gantung.....	32

2.8 Pelaksanaan Pemasangan Jembatan Gantung.....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
3.1 Umum.....	44
3.2 Data Penelitian.....	44
3.3 Objek Penelitian.....	46
3.4 Prosedur Penelitian.....	46
3.5 Bagan Alir Perencanaan.....	50
3.6 Bagan Alir Perhitungan Manual.....	51
3.7 Bagan Alir Perhitungan SAP2000 v.14.....	52
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>53</b>
4.1 Analisis Struktur Jembatan Gantung.....	53
4.1.1 Perhitungan Manual.....	53
4.1.1.1 Perhitungan Lantai Kendaraan.....	53
4.1.1.2 Perhitungan Gelagar Memanjang.....	55
4.1.1.3 Perhitungan Gelagar Melintang.....	58
4.1.1.4 Perhitungan Kabel Penggantung.....	60
4.1.1.5 Perhitungan Kabel Utama Jembatan.....	61
4.1.1.6 Perhitungan Kabel Backstays.....	64
4.1.1.7 Perhitungan Gaya Aksial Pylon.....	65
4.1.2 Analisis Jembatan dengan Aplikasi SAP2000 v.14.....	66
4.1.2.1 Desain dan Pemodelan.....	66
4.1.2.2 Pengidentifikasi Material dan Penampang.....	68
4.1.2.3 Pengidentifikasi Pembebanan.....	69

4.1.2.4 Analisis Struktur.....	69
4.1.3 Perbandingan Analisis Struktur.....	72
4.2 Kebutuhan Kabel.....	73
4.3 Perencanaan Pylon.....	78
4.4 Perencanaan Pondasi.....	80
4.5 Perencanaan Blok Angkur.....	81
4.6 Rekapitulasi Hasil Perencanaan.....	83
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>84</b>
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	85

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan ratusan sungai kecil dan sungai besar beserta puluhan ribu pulaunya. Kondisi geografis indonesia yang berupa bukit, jurang, ataupun sungai yang memisahkan jarak antar desa menyebabkan mobilitas terhambat dan memperlama waktu tempuh karena harus memutar jauh. Salah satu solusi untuk memperlancar dan memangkas waktu tempuh tersebut adalah dengan membuat jembatan. Salah satu tipe bentuk jembatan yang dapat dipakai yaitu jembatan gantung.

Jembatan gantung sering digunakan untuk jembatan dengan bentang panjang. Pertimbangan pemakaian tipe jembatan gantung adalah dapat dibuat untuk bentang panjang tanpa pilar ditengahnya. Konstruksi jembatan gantung adalah kostruksi yang sangat sederhana yang mempunyai beberapa bagian penting yaitu menara (pylon), kabel utama, kabel penggantung, angker. Bila salah satu dari menara, kabel atau angker mengalami kerusakan yang fatal akan menyebabkan runtuhnya seluruh konstruksi.

Salah satu program yang dipergunakan untuk menganalisis dan mendesain struktur baik bangunan atau jembatan adalah SAP 2000. Dalam perencanaan jembatan digunakan SAP 2000 Versi 14 dimana dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang lebih lengkap dan menarik, salah satu fasilitas tersebut adalah fasilitas bridge. Program ini akan membantu mempercepat proses analisis dan

desain yang sebelumnya dilakukan dengan manual dan memakan waktu, serta tidak terjamin ketelitiannya. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai perencanaan struktur jembatan gantung dan perbandingan analisis antara perhitungan manual dengan program SAP 2000 v.14

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah mengenai perbandingan antara perhitungan manual dengan program SAP 2000 v14 dan perencanaan struktur jembatan gantung yang terdiri dari kabel utama, kabel penggantung, menara (pylon) dan angkur.

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian ini diperlukan batasan sebagai berikut:

1. Jembatan gantung direncanakan sebagai jembatan jenis *side span free* yaitu kabel utama pada bentang tepi tidak terdapat kabel penggantung.
2. Jembatan gantung direncanakan tanpa pengaku (*unstiffened suspension bridge*).
3. Panjang bentang utama adalah 100 meter dan panjang bentang tepi adalah 25 meter.
4. Jembatan di klasifikasikan sebagai jembatan gantung pejalan kaki kelas I.

5. Perencanaan jembatan gantung hanya terdiri dari kabel utama, kabel penggantung, pylon dan angkur sedangkan struktur bawah jembatan tidak ditinjau.

#### **1.4 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk merencanakan dan menghitung struktur jembatan gantung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan perbandingan analisis perhitungan manual dan SAP2000 v.14 dan melakukan perencanaan jembatan gantung berupa kabel utama, kabel penggantung, pylon dan angkur.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran umum mengenai perencanaan struktur jembatan gantung yang terdiri dari kabel utama, kabel penggantung, menara (pylon) dan angkur.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistem penulisan dalam tugas akhir ini, disusun sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yg di ambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian.

## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang data penelitian, objek penelitian, dan prosedur penelitian.

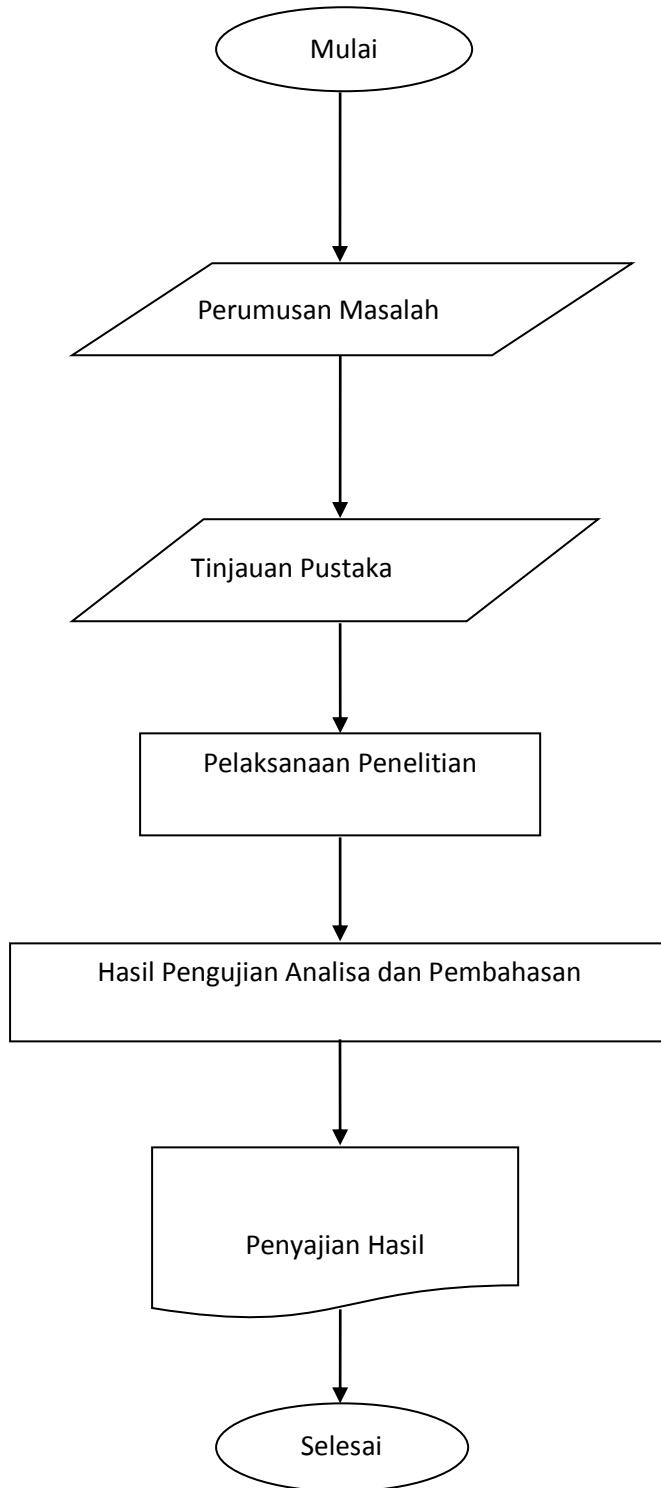
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi pembahasan dari hasil pengolahan data mengenai perencanaan jembatan gantung bentang 100 meter.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

### 1.7 Bagan Alir Penulisan



**Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan**

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1984. *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia(PPBBI)*.  
Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung
- Anonim. SNI 03-3527-1994. *Mutu dan Ukuran Kayu Bangunan*. Badan Standarisasi Nasional BSN. Jakarta.
- Anonim. RSNI T-03-2005. *Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan*. Direktorat jenderal Bina Marga. Badan Standarisasi Nasional BSN. Jakarta.
- Anonim. 2010. *Pemberlakukan Pedoman Perencanaan dan Pelaksanaan Konstruksi Jembatan Gantung Untuk Pejalan Kaki*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Batubara, Bataruddin. 2017. *Evaluasi Struktur Atas Jembatan Gantung Pejalan Kaki Di Desa Aek Libung, Kecamatan Sayur Matinggi, Kabupaten Tapanuli Selatan*. Bidang Studi Struktur Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Medan
- Gunawan, Rudy dan Morisco. 1987. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Kanisius. Yogyakarta.
- Harazaki, I., O. Atsushi, dan S. Suzuki. 2000. *Bridge Engineering Handbook: Suspension Bridges*. CRC Press. Boca Raton.
- Mangi, Respa Rose. 2017. *Perancangan Struktur Kabel pada Jembatan Gantung*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Lampung
- Setiati, N. Retno dkk. 2015. *Kekuatan Struktur Jembatan Gantung Sederhana Untuk Pejalan Kaki*. Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. Bandung.
- Supriyadi, B dan Muntohar, A.S. 2007. *Jembatan*. Cetakan ke-IV Beta Offset Yogyakarta.
- Yap, Felix. 1964. *Konstruksi Kayu*. Bina Cipta. Bandung