

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO  
JOMBANG DENGAN MENGGUNAKAN *CABLE STAYED* PADA  
STA 0+400 – STA 0+625**

**TUGAS AKHIR**

Di susun oleh :

**FAJAR DWI PRAMBAGUS**

**51704080007**



**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT**

**2021**

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO JOMBANG  
DENGAN MENGGUNAKAN *CABLE STAYED* PADA STA 0+400 – STA  
0+625**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)**

**Teknik Sipil**

**FAJAR DWI PRAMBAGUS**

**NIM : 51704080007**

**UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT (UNIM)**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**2021**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO JOMBANG  
DENGAN MENGGUNAKAN *CABLE STAYED* PADA STA 0+400 – STA  
0+625**

Oleh :

FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007

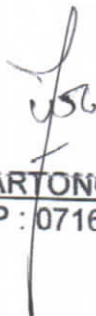
Telah Disetujui Untuk diuji  
Mojokerto, Tanggal 05 agustus 2021

Pembimbing I



DIAH SARASANTY, S.T.,M.T.  
NIDN/NPP : 0701058001

Pembimbing II



EDHI SOEWARTONO, S.T.,M.T.  
NIDN/NPP : 0716127001

**PERSETUJUAN PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO JOMBANG  
DENGAN MENGGUNAKAN *CABLE STAYED* PADA STA 0+400 – STA  
0+625**

Oleh :

FAJAR DWI PRAMBAGUS

NIM : 51704080007

Telah Diuji Di Depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 05 agustus 2021

**Susunan Dewan Penguji**

**Tanda Tangan**

1. Diah Sarasanty, S.T.,M.T (PENGUJI 1)  
NIDN/NPP : 0701058001

  
.....

2. Edhi Soewartono, S.T.,M.T. (PENGUJI 2)  
NIDN/NPP : 0716127001

  
.....

3. Wuwuh Asrining Puri, S.T.,M.T. (PENGUJI 3)  
NIDN/NPP : 0717027402

  
.....

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO JOMBANG  
DENGAN MENGGUNAKAN *CABLE STAYED* PADA STA 0+400 – STA  
0+625**

**TUGAS AKHIR**

**FAJAR DWI PRAMBAGUS**

**NIM : 51704080007**

Telah dipertahankan di dewan penguji  
dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)  
pada tanggal 05 agustus 2021

Ditetapkan di

: MOJOKERTO

Tanggal

: 05 Agustus 2021

Yang Menetapkan  
Dekan Fakultas



**M. ADIK RUDIYANTO, S.T.,M.T.**

**NIDN/NPP : 0717027402**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007  
Fakultas : Teknik  
Program studi : Teknik Sipil  
Universitas : Universitas Islam Majapahit  
Tugas Akhir : "PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN  
PLOSO JOMBANG DENGAN MENGGUNAKAN  
CABLE STAYED PADA STA 0+400 – STA 0+625"

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa SKRIPSI/TUGAS AKHIR yang saya buat dengan judul sebagaimana di atas adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar dan bebas dari unsur plagiarisme sesuai UU RI No 1 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Mojokerto, 05 Agustus 2021

Penulis,



FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007

**PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya.

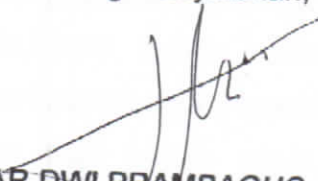
Nama : FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007  
Prodi/Fakultas : Teknik Sipil  
Universitas : Universitas Islam Majapahit

Menyatakan, memberikan izin kepada Universitas Islam Majapahit (UNIM) untuk menyimpan, Mengalih-media/memformat, merawat, dan memublikasikan Karya Ilmiah yang saya susun berupa skripsi/tugas akhir, baik baik berupa cetak maupun digital, untuk kepentingan pendidikan pengajaran penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan tanpa ada paksaan

Mojokerto, 05 Agustus 2021

Yang menyatakan,



FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007

## RIWAYAT HIDUP

Fajar dwi prambagus, penulis skripsi/tugas akhir dengan judul “Perencanaan Ulang Struktur Jembatan Ploso Jombang Dengan Menggunakan *CABLE STAYED* Pada STA 0±400 - 0±625” dilahirkan di Jombang pada tanggal 27 Agustus 1998, merupakan putra kedua dari bapak Sugeng dan ibu Sudarti (ALM) / ibu Khoiriyah. Bertempat di Dusun. Nongko, Desa. Sumbernongko, Kecamatan. Ngusikan, Kabupaten. Jombang, Provinsi. Jawa Timur.

Pendidikan formal penulis di mulai dari TK Melati Putih Sumbernongko yang telah lulus pada tahun 2005, dan menyusul ke jenjang SLTP/SMP pada SMP Negeri Ngusikan, Jombang yang telah lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan ke STM/SMK yang berada di SMK Negeri Kudu, jombang dan lulus pada tahun 2017. Pendidikan tinggi dilaksanakan di Universitas Islam Majapahit (UNIM) Jln. Jabon, Mojokerto yang lulus pada tahun 2021.

Penulis merupakan pelajar yang juga aktif dalam berbagai organisasi baik intra kampus maupun ekstra kampus selama menjalani pendidikan tinggi di Universitas Islam Majapahit (UNIM).

Karena sejatinya kesempurnaan hanyalah milik Allah *Subhanahu wa Ta’ala*, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran mengenai tugas akhir



ini agar menjadi penelitian yang lebih baik lagi, dapat disampaikan kepada

Penulis pada *email* [fajjardwiee@gmail.com](mailto:fajjardwiee@gmail.com) .

**PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya.

Nama : FAJAR DWI PRAMBAGUS

NIM : 51704080007

Prodi/Fakultas : Teknik Sipil

Universitas : Universitas Islam Majapahit

Menyatakan, memberikan izin kepada Universitas Islam Majapahit (UNIM) untuk menyimpan, Mmengalih-media/memformat, merawat, dan memublikasikan Karya Ilmiah yang saya susun berupa skripsi/tugas akhir, baik baik berupa cetak maupun digital, untuk kepentingan pendidikan pengajaran penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan tanpa ada paksaan

Mojokerto, 05 Agustus 2021

Yang menyatakan,

FAJAR DWI PRAMBAGUS  
NIM : 51704080007

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan petunjuk dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka kita tidak akan tersesat dan barang siapa yang disesatkan maka kita pun tidak akan mendapatkan petunjuk itu.

Proposal Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat kelulusan menempuh gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil Universitas Islam Majapahit. yang dilaksanakan penulis sebagai sarana untuk mengetahui, berpengalaman dan menambah wawasan tentang perencanaan pembangunan infrastruktur dengan segala kendala yang dihadapi.

Proposal Tugas Akhir ini penulis membahas tentang *“PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN PLOSO JOMBANG DENGAN MENGGUNAKAN CABLE STAYED PADA SEKMEN 0+400 – SEKMEN 0+625”* yang berlokasi di Desa. Rejoagung, Kecamatan. Ploso, Kabupaten. Jombang. Penyusunan Tugas akhir ini dapat diselesaikan karena bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak M. Adik Rudianto, ST.,MT. Selaku Dosen Fakultas Teknik Universitas Islam Majapahit.
2. Ibu Erna Tri Asmorowati, ST.,MT. Selaku Dekan Fakultas Universitas Islam Majapahit.
3. Ibu Diah Sarasanty, ST.,MT. Selaku Dosen Wali program studi Teknik Sipil Universitas Islam Majapahit serta Dosen Pembimbing pertama penyusunan proposal Tugas Akhir.

4. Bapak Edhi Soewartono, S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kedua penyusunan proposal Tugas Akhir.
5. Ibu Wuwuh Asrining Puri, S.T.,M.T. Selaku Dosen Pengusi Proposal Tugas Akhir.
6. Kepada Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari Kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan penyusun. Maka dari itu Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca, agar dalam waktu penyusunan dapat memperbaiki dan melengkapi kekurangannya. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, Trimakasih.

Jombang, 5 Agustus 2021

Fajar Dwi Prambagus

## **Fajar Dwi Prambagus**

*Fakultas Teknik, Prodi Sipil, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto 2021  
[fajjardwiee@gmail.com](mailto:fajjardwiee@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

*Bridges play an important role in terms of building infrastructure as an alternative route from traffic inhibition. There are various types of bridges, such as cable stayed bridges, pre-stressed concrete (precast), suspended and others. The cable stayed bridge structure has 2 types, namely steel towers and concrete towers. The purpose of this study is to design a cable-stayed bridge that is safe according to SNI and to provide an alternative bridge design if further construction is to be carried out because the existing bridge has exceeded the required capacity.*

*In this plan, a concrete tower with a total span of 664.5 m and a width of 15 m was used, which was built using the precast concrete method. In this planning the bridge is planned using the cable stayed method with the cable arrangement using a fan system and the pylon using a two vertical system. The bridge is divided into 2 spans with a span length of 112.5 m and a width of 15 m.*

*Based on the results of calculations and analyzes that have been carried out, it can be concluded that the cable stayed bridge uses the dimensions of the vehicle floor plate or slab plate with a thickness of 20 cm, for the dimensions of the transverse girder using a WF 400 x 400 steel profile, for the dimensions of the main girder the WF steel profile is used. 250 x 125, for diagonal frames using a WF 125 x 125 profile, cables or tendons using ASTM 416-74 which refers to RSNI, using 4 cables with a distance of 22.5 meters between cables and towers or pylons using two vertical pylon types with sizes A = 400x300 ; B = 200x200 ; C = 150x150 towers on the left and right of all sizes, dimensions are strong and safe in accordance with the applicable RSNI.*

**Keywords :** *cable stayed, bridge and two vertical system.*

## **Fajar Dwi Prambagus**

*Fakultas Teknik, Prodi Sipil, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto 2021  
[fajjardwiee@gmail.com](mailto:fajjardwiee@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

*Jembatan berperan penting dalam segi infrastruktur bangunan sebagai jalur alternatif dari penghambatan lalulintas. Jembatan memiliki macam – macam jenis seperti jembatan cable stayed, beton prategang (precast), gantung dan lainnya. Pada struktur jembatan cable stayed memiliki 2 tipe Yaitu Tower baja dan tower beton. Tujuan penelitian ini untuk mendesain jembatan cable stayed yang aman menurut SNI dan untuk memberikan alternatif desain jembatan jika akan dilakukan pembangunan lanjutan karena jembatan yang ada sudah melebihi kapasitas yang seharusnya.*

*Pada perencanaan ini menggunakan menara beton dengan bentang total 664,5 m dan lebar 15 m dibangun dengan metode beton prategang (precast). Dalam perencanaan ini jembatan direncanakan dengan metode cable stayed dengan tatanan kabel menggunakan fan system dan pylon menggunakan two vertical system. Jembatan dibagi menjadi 2 bentang dengan panjang bentang 112,5 m dengan lebar 15 m.*

*Berdasarkan dari hasil perhitungan dan analisa yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa jembatan cable stayed menggunakan dimensi plat lantai kendaraan atau plat slab dengan tebal 20 cm, untuk dimensi gelagar melintang menggunakan profil baja WF 400 x 400, untuk dimensi gelagar utama profil baja WF yang di gunakan 250 x 125, untuk rangka diagonal menggunakan profil WF 125 x 125, kabel atau tendon menggunakan ASTM 416-74 yang mengacu pada RSNI, menggunakan 4 buah kabel dengan jarak anatar kabel 22,5 meter dan menara atau pylon menggunakan tipe pylon two vertical dengan ukuran  $A = 400 \times 300$  ;  $B = 200 \times 200$  ;  $C = 150 \times 150$  menara di sisi kiri dan kana semua ukuran, dimensi kuat dan aman sesuai dengan RSNI yang berlaku.*

**Kata Kunci** : *cable stayed, bridge and two vertical system.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>2</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>3</b>
<b>TUGAS AKHIR</b> .....	<b>4</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>5</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>6</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>7</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>9</b>
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	<b>9</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>10</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>14</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>17</b>
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	<b>18</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>19</b>
1.1 Latar Belakang.....	19
1.2 Rumusan Masalah .....	22
1.3 Tujuan .....	22
1.4 Batasan Masalah .....	22
1.5 Manfaat .....	23
1.6 Sistematika Penelitian.....	24
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>25</b>
2.1 Uraian Umum.....	25
2.2 Standar Perencanaan .....	27
2.2.1 Kekuatan.....	27
2.2.2 Defleksi/Lendutan .....	27
2.2.3 Pembebanan.....	27
2.3 Jenis-Jenis Jembatan .....	27

2.3.1	Jembatan Rangka Baja.....	28
2.3.2	Jembatan Gantung .....	28
2.3.3	Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	29
2.3.4	Jembatan Beton Bertulang .....	30
2.2.5	Jembatan Beton <i>Prategang</i> .....	31
2.4	Bagian Jembatan <i>Cable Stayed</i> .....	32
2.4.1	Gelagar .....	32
2.4.2	Kabel Baja .....	34
2.4.4	Tower Atau <i>Pylon</i> .....	36
2.4.5	Pembebanan pada gelagar.....	37
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>38</b>
3.1	Uraian Umum.....	38
3.2	Lokasi Perencanaan .....	38
3.3	Metodologi .....	39
3.3.1	Pekerjaan <i>Abutment</i> .....	39
3.3.2	Pekerjaan Pembebanan .....	39
3.3.3	Perencanaan Tebal Plat .....	39
3.3.4	Perencanaan Gelagar/ <i>Girder</i> .....	39
3.3.5	Pekerjaan Kabel.....	40
3.3.6	Perencanaan <i>Pylon/Tower</i> .....	40
3.4	Spesifikasi Proyek.....	40
3.6	Spesifikasi Pembebanan dan Plat Lantai .....	41
3.7	Spesifikasi Plat Lantai Kendaraan.....	41
3.8	Peraturan yang Digunakan .....	42
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.10	Studi Terdahulu.....	25
3.11	Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 4 PEMBAHASAN.....</b>		<b>45</b>
4.1	Perencanaan Plat Lantai.....	45



4.2	Gaya Rem.....	53
4.3	Perencanaan Trotoar .....	54
4.4	Perencanaan Gelagar <i>Cantilever</i> .....	56
4.5	Perencanaan Gelagar Memanjang .....	60
4.6	Kontrol Sambungan Balok .....	64
4.7	Perencanaan Gelagar Melintang.....	70
4.8	Perhitungan Rangka Bawah .....	77
4.9	Perhitungan Kabel ( <i>Tendon</i> ).....	81
4.10	Struktur <i>Pylon</i> .....	88
	<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>91</b>
5.1	Kesimpulan .....	91
5.2	Saran .....	91
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 STRUKTUR JEMBATAN KABEL.....	25
GAMBAR 2.2 STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA .....	27
GAMBAR 2.3 STRUKTUR JEMBATAN GANTUNG .....	28
GAMBAR 2.4 STRUKTUR JEMBATAN <i>CABLE STAYED</i> .....	28
GAMBAR 2.5 JEMBATAN BETON BERTULANG BENTUK LENGKUNG.....	29
GAMBAR 2.6 JEMBATAN PRATEGANG / PRATEKAN .....	30
GAMBAR 2.7 STRUKTUR BAGIAN JEMBATAN <i>CABLE STAYED</i> .....	31
GAMBAR 2.8 GELAGAR SOLID WEB .....	32
GAMBAR 2.9 SISTEM KABEL.....	33
GAMBAR 2.10 SISTEM KABEL BAJA <i>FAN</i> .....	34
GAMBAR 2.11 TIPE STRUKTUR MENARA/ <i>PYLON</i> .....	35
GAMBAR 3.1 DENA LOKASI PROYEK.....	37
GAMBAR 3.2 DIAGRAM ALIR PENELITIAN 1 .....	42
GAMBAR 3.3 DIAGRAM ALIR PENELITIAN 2 .....	43
GAMBAR 4.1 BEBAN JALUR TRUCK 500 KN .....	45
GAMBAR 4.2 PENYEBARAN MUATAN T PADA PLAT LANTAI.....	46
GAMBAR 4.3 DIMENSI RODA T.....	46
GAMBAR 4.4 BIDANG KOTAK DIHITUNG ATAS 2 BAGIAN.....	47
GAMBAR 4.5 POTONGAN ARAH MELINTANG TROTOAR.....	53
GAMBAR 4.6 BEBAN TERPUSAT GELAGAR MEMANJANG.....	59
GAMBAR 4.7 POTONGAN MEMANJANG DAN JUMLAH GELAGAR.....	69
GAMBAR 4.8 MUATAN BEBN HIDUP T (10 ton) PADA GELAGAR MELINTANG.....	70
GAMBAR 4.9 MUATAN BEBAN HIDUP T (20 ton) PADA GELAGAR MELINTANG.....	71
GAMBAR 4.10 BEBAN D PADA GELAGAR MELINTANG.....	72
GAMBAR 4.11 RANGKA / DIAGONAL ARAH MEMANJANG.....	77
GAMBAR 4.12 JEMBATAN <i>CABLE STAYED</i> ARAH MEMANJANG DAN MELINTANG.....	81
GAMBAR 4.13 STRUKTUR <i>PYLON</i> (ARAH MELINTANG).....	89

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Berat jenis menurut PPPJJR pasal 11.....	45
Tabel 4.1 Gaya aksial sap2000.....	83
Table 4.2 jenis kabel dan angker.....	87
Table 4.3 perhitungan standart Tendon.....	92
Table 4.4 perhitungan gaya aksial pada pylon.....	93