

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN JEMBATAN TINA' RANTETAYO**  
**MENGGUNAKAN GELAGAR BAJA**



Oleh:

**HENDRIK RUPANG TUMANAN**  
**220213066**

**RILION PERE**  
**220213277**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
Tugas Akhir Dengan Judul:

**“PERENCANAAN JEMBATANA TINA’ RANTETAYO  
MENGUNAKAN GELAGAR BAJA”**

Yang disusun oleh:

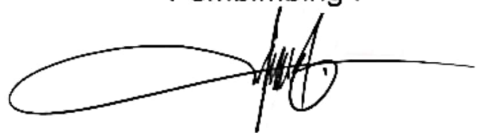
HENDRIK RUPANG TUMANAN  
220213066

RILION PERE  
220213277

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** pada Fakultas Teknik Progran Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.

**Telah diperiksa dan disahkan oleh :**


Pembimbing I



Ir. Israel Padang, S.T., M.T.

NIDN: 0918099004

Pembimbing II



Ir. Harni Eirene Tarru', S.T., M.T

NIDN: 0911097101

**Mengetahui :**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Ermitha A.R. Dendo, S.T., M.T.

NIDN : 0906037903

## ABSTRAK

### PERENCANAAN JEMBATAN TINA' RANTETAYO MENGUNAKAN GELAGAR BAJA

Jembatan adalah salah satu sarana transportasi darat yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh suatu rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, danau, saluran irigasi, kali, dan lain-lain. Jembatan yang ada di Tina', Kecamatan Rantetayo, Kabupaten Tana Toraja adalah akses utama dari Tina' menuju Lembang Tapparan Utara. Permasalahan jembatan yang ada di Tina' dibangun dengan konstruksi jembatan gantung dengan material kayu dan kawat baja yang memiliki ukuran panjang 26m, lebar 1,2m, dan tinggi jembatan dari permukaan air 6m. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan struktur atas jembatan dan untuk mengetahui perencanaan struktur bawah jembatan Tina' Rantetayo Sehingga perlu dilakukan perencanaan jembatan untuk didesain menjadi jembatan permanen dengan ukuran jembatan panjang 26 m, lebar 5,5 m dengan konstruksi profil baja.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kuantitatif yang mengacu pada SNI T-03-2005 tentang "perencanaan struktur baja untuk jembatan".

Berdasarkan analisa dan perhitungan pada struktur atas jembatan diperoleh hasil perencanaan gelagar memanjang dengan dimensi WF 800.300.14.26 dan gelagar melintang direncanakan dengan dimensi WF 300.150.6,5.9. Perhitungan struktur bawah, Abutmen dengan dimensi lebar 3 meter dan tinggi 5 meter dihitung persegmen dengan 5 kombinasi kemudian dicek terhadap guling dan geser dan di dapat hasil perencanaan abutmet dengan hasil perencanaan aman.

***Kata kunci: jembatan, profil baja WF, struktur atas, struktur bawah***

## ABSTRACT

### TINA' RANTETAYO BRIDGE PLANNING USING STEEL GIRDERS

Bridge is one of the means of land transportation that functions to connect two parts of the road that are cut off by obstacles such as deep valleys, river channels, lakes, irrigation channels, rivers, and others. The bridge in Tina', Rantetayo District, Tana Toraja Regency is the main access from Tina' to Lembang North Tapparan. The problem of the bridge in Tina' is built with a suspension bridge construction with wood and steel wire materials that have a length of 26m, a width of 1.2m, and a bridge height from the water surface of 6m. This study aims to determine the planning of the upper structure of the bridge and to determine the planning of the lower structure of the Tina' Rantetayo bridge. So it is necessary to plan the bridge to be designed into a permanent bridge with a bridge size of 26 m long, 5.5 m wide with steel profile construction.

In this study, the method used is a quantitative method that refers to SNI T-03-2005 concerning "steel structure planning for bridges".

Based on the analysis and calculation of the upper structure of the bridge, the results of the longitudinal girder planning with dimensions of WF 800.300.14.26 and the transverse girder are planned with dimensions of WF 300.150.6,5.9. Calculation of the lower structure, Abutment with dimensions of 3 meters wide and 5 meters high is calculated per segment with 5 combinations then checked for overturning and sliding and the results of the abutment planning are obtained with safe planning results.

**Key words:** *bridge, WF Steel Profile, upper structure, lower structure*

6. **Ir. Abdias Tandi Arrang, S.T., M.Sc.** selaku Dosen Penasehat Akademik dan Spiritual (Rilion Pere) atas kesabaran yang telah memberikan bimbingan selama proses kuliah;
7. **Prof. Dr. Ir. Parea R. Rangan S.T., M.T., IPM**, Selaku dosen penguji yang baik
8. **Ir. Jufri Manga', S.T., M T.**, Selaku dosen penguji yang baik
9. **Ir. Bastian Artanto Ampangallo S.T., M.T.**, Selaku dosen penguji yang baik
10. Segenap **Bapak** dan **Ibu** Dosen Program Studi Teknik Sipil yang dengan kerendahan hati mengajar dan membimbing selama dalam masa perkuliahan;
11. Seluruh **Staff** dan **Pegawai** BAAK kampus II Kakondongan Universitas Kristen Indonesia Toraja;
12. Teristimewa penulis ucapkan kepada orang tua tercinta (Hendrik Rupang Tumanan), Ayahanda **Lapu' Tumanan** dan Ibunda **Upa' Nande** terimakasih atas setiap tetes keringat dalam setiap pengorbanan dan kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mendidik, membimbing dan selalu mendoakan anak-anaknya, selalu memberikan kasih sayang, cinta, dukungan dan motivasi bagi penulis hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Kepada saudara penulis (Hendrik Rupang Tumanan), **Sialla', Danda, Kassa, Mangando, Rupang** dan **Lusi** terimakasih telah menjadi panutan bagi penulis yang telah banyak memberikan dukungan baik secara moral maupun materi, motivasi, nasehat serta segala bentuk kerja keras yang selalu diusahakan dan selalu membantu penulis dalam hal apapun.
14. Teristimewa penulis ucapkan kepada orang tua tercinta (Rilion Pere) Ayahanda **Liga** dan Ibunda **Naomi** yang senantiasa memberikan semangat, dukungan serta pengorbanan dan doa restu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

15. Kepada saudara penulis (Rilion Pere), **Nolia** terimakasih telah menjadi panutan bagi penulis dan kepada **Reldi, Nesia, Rigel, Reind** dan **Ricardo** yang telah banyak memberikan dukungan baik secara moral maupun materi, motivasi, nasehat serta segala bentuk kerja keras yang selalu diusahakan dan selalu membantu penulis dalam hal apapun.
16. Segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun materi selama menempuh bangku kuliah hingga selesainya proses penyusunan Tugas Akhir ini.
17. Teman-teman serta rekan-rakan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (**HMTS**) **UKI Toraja** secara khusus angkatan **2020 (GIRDER)** yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak, mohon maaf atas kekurangan yang ada. Tuhan Yesus Memberkati.

Kakondongan,

Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Defenisi Jembatan.....	6
2.2 Klasifikasi Jembatan.....	6
2.3 Kelas Jembatan.....	8
2.3.1 Jembatan Kelas Standar (A/I).....	8
2.3.2 Jembatan Kelas Sub Standar (B/II).....	8
2.3.3 Jwmbatan Kelas Low Standar (C/III).....	9

2.4 Bagian-Bagian Jembatan .....	9
2.5 Pengertian Baja .....	10
2.6 Tahapan Perencanaan Jembatan .....	12
2.6.1 Beban Mati.....	16
2.6.2 Beban Hidup .....	17
2.6.3 Aksi Lingkungan.....	21
2.6.4 Kombinasi Pembebanan .....	25
2.6.5 Faktor Beban .....	27
2.6.6 Faktor Reduksi.....	29
2.7 Perencanaan Bangunan Atas Jembatan .....	30
2.7.1 Perencanaan Sandaran .....	30
2.7.2 Perencanaan Trotoar .....	31
2.7.3 Perencanaan Plat Lantai Kendaraan.....	32
2.7.4 Perencanaan Gelagar .....	36
2.8 Perencanaan Bangunan Bawah Jembatan.....	38
2.8.1 Abutmen .....	38
2.8.2 Gaya-Gaya Pada Abutmen .....	39
2.8.3 Plat Injak.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	44
3.1 Lokasi Penelitian .....	44
3.2 Metode Penelitian.....	44
3.3 Bagan Alir Penelitian .....	46
3.4 Data Eksisting .....	47
3.5 Tahapan Penelitian .....	47
BAB IV PEMBAHASAN .....	49
4.1 Analisa Data.....	49
4.1.1 Analisis Lalu Lintas .....	49



4.1.2	Penentuan Lebar Jembatan.....	50
4.2	Gambar Rencana Jembatan.....	51
4.3	Spesifikasi Jembatan.....	53
4.3.1	Spesifikasi Bangunan .....	53
4.3.2	Spesifikasi Konstruksi.....	53
4.3.3	Data Mutu Baja .....	54
4.3.4	Data Mutu Beton.....	54
4.4	Perencanaan Struktur Atas.....	54
4.4.1	Pembebanan .....	54
4.4.2	Analisis Perencanaan .....	59
A.	Perencanaan Sandaran .....	59
B.	Perencanaan Trotoar.....	64
C.	Perencanaan Plat Lantai.....	68
D.	Perencanaan Gelagar Melintang/Diafragma .....	77
E.	Perencanaan Gelagar Memanjang .....	80
F.	Perencanaan Sambungan Gelagar Memanjang dan Gelagar Melintang.....	99
4.5	Perencanaan Struktur Bawah.....	101
4.5.1	Perencanaan Plat Injak.....	101
4.5.2	Perencanaan Abutmen .....	104
A.	Pembebanan .....	104
B.	Tekanan Tanah.....	108
4.5.3	Stabilitas Abutmen .....	125
A.	Stabilitas Terhadap Guling.....	125
B.	Stabilitas terhadap Geser .....	130
4.5.4	Penulangan Abutmen .....	136
BAB V PENUTUP .....		144
A.	Kesimpulan .....	144

B. Saran ..... 145

DAFTAR PUSTAKA..... 146

LAMPIRAN ..... 148

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian Jembatan .....	10
Gambar 2.2 Beban Lajur "D" .....	18
Gambar 2.3 Pembebanan Truk "T" (500 kN).....	19
Gambar 2.4 Beban Gaya Rem.....	20
Gambar 2.5 Momen Gaya Angin ( $E_w$ ) .....	24
Gambar 2.6 Penyebaran Beban 1 .....	33
Gambar 2.7 Penyebaran Beban 2 .....	33
Gambar 2.8 Penyebaran Beban 3 .....	34
Gambar 2.9 Beban Sementara (Beban Angin).....	35
Gambar 2.10 Abutmen .....	39
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian.....	46
Gambar 3.3 Jembatan Gantung.....	47
Gambar 3.4 Sketsa eksisting jembatan Tina' Rantetayo.....	47
Gambar 4.1 Denah Jembatan.....	51
Gambar 4.2 Tampak Memanjang Jembatan .....	52
Gambar 4.3 Tampak Melintang Jembatan .....	52
Gambar 4.4 Beban Truk .....	56

Gambar 4.5 Beban Lajur D .....	57
Gambar 4.6 Beban Angin Pada Kendaraan .....	58
Gambar 4.7 Pipa Sandaran .....	59
Gambar 4.8 Tiang Sandaran .....	61
Gambar 4.9 Pembebanan Pada Trotoar .....	64
Gambar 4.10 Penyebaran Beban 1 .....	69
Gambar 4.11 Penyebaran Beban 2 .....	70
Gambar 4.12 Penyebaran Beban 3 .....	70
Gambar 4.13 Akibat Beban Sementara (Beban Angin) .....	72
Gambar 4.14 Dimensi Profil Baja .....	80
Gambar 4.15 Section Setelah Komposit .....	81
Gambar 4.16 Tegangan Pada Profil Baja Sebelum Komposit .....	84
Gambar 4.17 Distribusi Berat Sendiri Gelagar .....	85
Gambar 4.18 Distribusi Beban Mati Tambahan .....	86
Gambar 4.19 Beban Lajur .....	87
Gambar 4.20 Distribusi Beban Lajur Pada Gelagar .....	88
Gambar 4.21 Distribusi Beban Angin .....	90
Gambar 4.22 Distribusi Beban Gempa .....	91
Gambar 4.23 Penampang Gelagar Komposit .....	92

Gambar 4.24 Plat Injak .....	101
Gambar 4.25 Penulangan Plat Injak Arah Melintang.....	103
Gambar 4.26 Penulangan Plat Injak Arah Memanjang .....	103
Gambar 4.27 Beban Sendiri Abutmen .....	104
Gambar 4.28 Beban Akibat Urugan Tanah .....	106
Gambar 4.29 Diagram Tekanan Tanah.....	108
Gambar 4.30 Diagram Gaya Rem Dan Gaya Angin Pada Abutmen .....	110
Gambar 4.31 Gaya Gempa Pada Abutmen .....	114
Gambar 4.32 Diagram Stabilitas Guling Arah Memanjang .....	125
Gambar 4.33 Diagram Stabilitas Guling Arah Melintang .....	128
Gambar 4.34 Diagram Stabilitas Geser Arah Memanjang .....	130
Gambar 4.35 Diagram Stabilitas Geser Arah Melintang.....	133
Gambar 4.36 Bagian-Bagian Abutmen .....	136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kuat Tarik Batas dan Tegangan Leleh .....	11
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Baja Struktural .....	12
Tabel 2.3 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan.....	14
Tabel 2.4 Berat Isi Untuk Beban Mati .....	16
Tabel 2.5 Faktor Beban Akibat Pengaruh Temperatur/Suhu .....	21
Tabel 2.6 Temperatur Jembatan Rata-Rata Nominal.....	22
Tabel 2.7 Sifat Bahan Rata-Rata Akibat Pengaruh Temperatur.....	22
Tabel 2.8 Kecepatan Angin Rencana $V_w$ .....	23
Tabel 2.9 Koefisien Seret $C_w$ .....	23
Tabel 2.10 Kombinasi Pembebanan .....	26
Tabel 2.11 Faktor Beban Keadaan Ultimate .....	27
Tabel 2.12 Gaya Tarik Baut Minimum.....	28
Tabel 2.13 Faktor Reduksi Kekuatan U.L.S Untuk Baja.....	29
Tabel 4.1 Satuan Mobil Pengemudi (SMP) .....	49
Tabel 4.2 Penentuan Lebar Jembatan .....	50
Tabel 4.3 Perhitungan Penulangan Tiang Sandaran.....	63
Tabel 4.4 Perhitungan Penulangan Trotoar .....	67
Tabel 4.5 Perhitungan Tulangan Arah X Lapangan .....	73

Tabel 4.6 Perhitungan Tulangan Arah X Tumpuan .....	74
Tabel 4.7 Perhitungan Tulangan Arah Y Tumpuan .....	75
Tabel 4.8 Perhitungan Tulangan Arah Y Tumpuan .....	76
Tabel 4.9 Beban Mati Gelagar Sebelum Komposit .....	83
Tabel 4.10 Berat Sendiri Gelagar Komposit .....	85
Tabel 4.11 Beban Mati Tambahan .....	86
Tabel 4.12 Tegangan Terhadap Gelagar Komposit .....	92
Tabel 4.13 Tegangan Terhadap Gelagar Komposit Kombinasi-1 .....	93
Tabel 4.14 Tegangan Terhadap Gelagar Komposit Kombinasi-2 .....	93
Tabel 4.15 Tegangan Terhadap Gelagar Komposit Kombinasi-3 .....	94
Tabel 4.16 Tegangan Terhadap Gelagar Komposit Kombinasi-4 .....	95
Tabel 4.17 Lendutan Terhadap Gelagar Komposit .....	96
Tabel 4.18 Kombinasi Lendutan Terhadap Gelagar Komposit .....	97
Tabel 4.19 Gaya Geser Pada Gelagar Komposit .....	98
Tabel 4.20 Kombinasi Gaya Geser Terhadap Gelagar Komposit .....	98
Tabel 4.21 Gaya Geser Maksimum (Rencana) Pada Gelagar Komposit...	99
Tabel 4.22 Perhitungan Abutmen Akibat Berat Sendiri .....	104
Tabel 4.23 Perhitungan Abutmen Akibat Berat Urugan Tanah .....	106
Tabel 4.24 Perhitungan Gaya Gempa Arah X Pada Abutmen .....	115

Tabel 4.25 Perhitungan Gaya Gempa Arah Y Pada Abutmen .....	116
Tabel 4.26 Rekapitulasi Pembebanan Abutmen .....	118
Tabel 4.27 Kombinasi Pembebanan 1 .....	119
Tabel 4.28 Kombinasi Pembebanan 2 .....	120
Tabel 4.29 Kombinasi Pembebanan 3 .....	121
Tabel 4.30 Kombinasi Pembebanan 4 .....	122
Tabel 4.31 Kombinasi Pembebanan 5 .....	123
Tabel 4.32 Rekapitulasi Kombinasi Pembebanan Abutmen.....	124
Tabel 4.33 Rekapitulasi Stabilitas Guling Arah Memanjang.....	127
Tabel 4.34 Rekapitulasi Stabilitas Guling Arah Melintang .....	129
Tabel 4.35 Rekapitulasi Stabilitas Geser Arah Memanjang.....	132
Tabel 4.36 Rekapitulasi Stabilitas Geser Arah Melintang.....	135
Tabel 4.37 Pembebanan Kepala Abutmen .....	136
Tabel 4.38 Penulangan Kepala Abutmen.....	137
Tabel 4.39 Pembebanan Corbel .....	138
Tabel 4.40 Penulangan Corbel .....	138
Tabel 4.41 Pembebanan Breast Wall .....	140
Tabel 4.42 Penulangan Breast Wall.....	140
Tabel 4.43 Pembebanan Footing.....	141



Tabel 4.44 Penulangan Footing ..... 142