

**“ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN
KOMPOSIT I GIRDER DAN WF GIRDER PADA JEMBATAN JALAN
RAYA TIWUKELA KABUPATEN NGADA”**

SKRIPSI



OLEH

MARIA ELISABETH TITU

2017310304

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS FLORES

ENDE

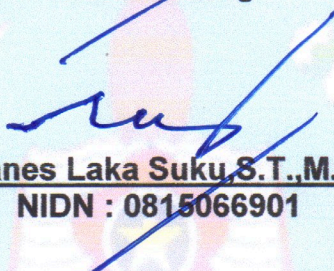
2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN
KOMPOSIT I GIRDER DAN WF GIRDER PADA JEMBATAN JALAN
RAYA TIWUKELA KABUPATEN NGADA**

Disetujui Oleh

Pembimbing



Ir. Yohanes Laka Suku S.T.,M.T.,IPM
NIDN : 0815066901

Mengetahui :

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Flores**



Ir. Marselinus Y. Nisanson, S.T., M.T
NIDN : 0803086901

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN
KOMPOSIT I GIRDER DAN WF GIRDER PADA JEMBATAN JALAN
RAYA TIWUKELA KABUPATEN NGADA**

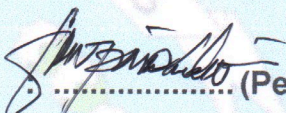
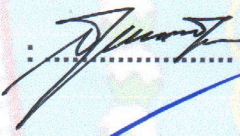
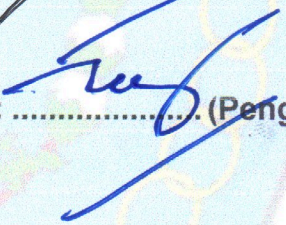
OLEH

MARIA ELISABETH TITU
2017310304

Tugas akhir ini telah diuji dan dipertanggung jawabkan dihadapan Tim Penguji di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores Ende, pada :

Hari / tanggal: Selasa / 22 Februari 2022

TIM PENGUJI

1. Ir. Mikael Wora, ST.,MT :  (Penguji 1)
2. Fransiskus Xaverius Ndale, S.T.,M.Eng :  (Penguji 2)
3. Ir. Yohanes Laka Suku, IPM.,ST.,MT :  (Penguji 3)

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Flores



Thomas Aquino A. S., S.T.,M.T

NIDN . 0814077401



**UNIVERSITAS FLORES
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul:

“ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN KOMPOSIT I GIRDER DAN WF GIRDER PADA JEMBATAN JALAN RAYA TIWUKELA KABUPATEN NGADA”

Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal, 22 Februari 2022 adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan bahwa gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulisan aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak, dengan ini saya menyatakan menarik skripsi yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Bilah kemudian terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri, berarti gelar dan ijasah yang telah diberikan oleh Universitas batal saya terima.

Ende, 22 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



MARIA ELISABETH TITU
2017310304

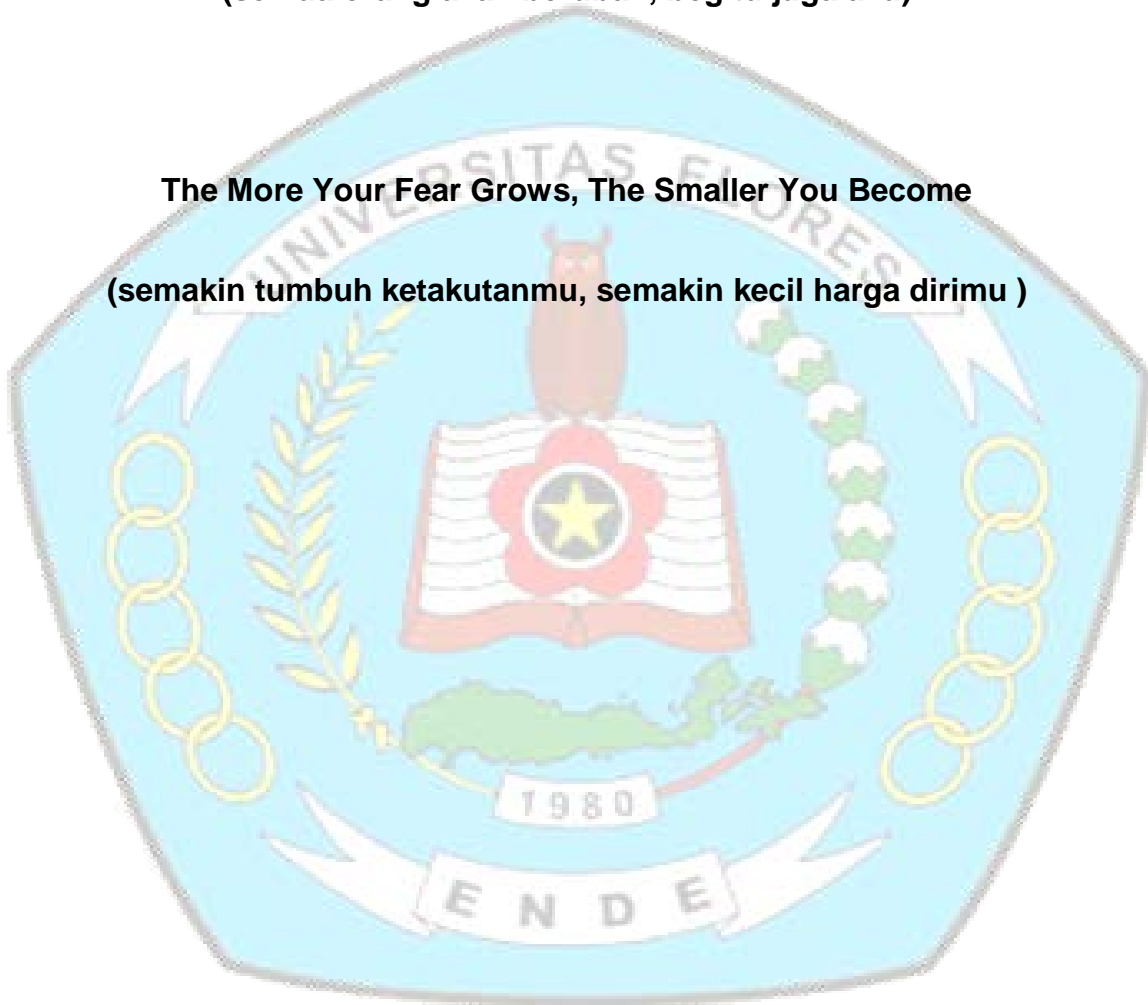
MOTTO

Everyone Can Changes, so I Do

(semua orang akan berubah, begitu juga aku)

The More Your Fear Grows, The Smaller You Become

(semakin tumbuh ketakutanmu, semakin kecil harga dirimu)



PERSEMBAHAN

Seiring detak perjuangan yang terus bergelora menuju harapan akan sebuah hidup yang lebih baik bagi diri, keluarga dan sesama, dengan segala keterbatasan dan kekurangan yang dimiliki, secara tulus karyaku ini kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT pencipta semesta alam yang telah memberiku hidup berkah dan rezekinya.
2. Bapa dan Mama (Marselinus Leo , Lusida Do) terimakasih atas doa, kasih sayang dan dukungan yang tulus selama ini.
3. Adik tersayang Mardon Leo, Daniel Leo, William Leo terimakasih untuk doa dan dukungannya selama ini.
4. Untuk om Yosep Wo'u, mama Mince Do, Bapa Daud Do, bapa Lazarus Do, bapa Romanus Watu, bapa Kanis , bpa Kris yang senantiasa memberikan dukungan.
5. Teman – teman seperjuangan teknik sipil 2017 (Yuni Djuma, Elis Timun, Nia Abdullah, Andre, Ongky, Ertus, Bas , Arlan, Dion dan lainnya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul : “ANALISA PERBANDINGAN KEKUATAN STRUKTUR JEMBATAN KOMPOSIT I GIRDER DAN WF GIRDER PADA JEMBATAN JALAN RAYA TIWUKELA KABUPATEN NGADA”

Penulis menyadari bahwa terselesainya penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan semua pihak. Maka dalam kesempatan ini sudah sepatutnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Flores
2. Bapak Thomas Aquino A. Sidyn, ST.,MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Flores
3. Bapak Marselinus Y. Nisanson, ST.,MT sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores
4. Bapak Ir. Yohanes Laka Suku, IPM., ST.,MT sebagai Pembimbing penyusunan Tugas Akhir
5. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan di Lingkungan Civitas Akademika Fakultas Teknik Universitas Flores
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada saya, sehingga terselesainya Tugas Akhir ini. Semoga Tuhan membalas atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penyusun dengan ikhlas

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dari itu penyusun dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga dengan terselesainya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusunan dan pembaca pada umumnya

Semoga Tuhan melimpahkan berkat dan rahmat-Nya bagi kita semua.

Ende, Februari 2022

Penulis



ABSTRAK

Analisa Perbandingan Kekuatan Struktur Jembatan Komposit I Girder Dan Wf Girder Pada Jembatan Jalan Raya Jembatan Tiwukela Kabupaten Ngada, Maria E. Titu¹, Yohanes Laka Suku²

Jembatan merupakan sarana transportasi darat yang menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan alur sungai, seperti yang terjadi pada jembatan Tiwukela yang merupakan penghubung antara kecamatan Golewa Selatan dan Kecamatan Inerie yang sebelumnya bila terjadi hujan dengan intensitas tinggi maka akan terjadi banjir yang dapat menghambat kegiatan masyarakat. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan lendutan yang terjadi pada lantai jembatan menggunakan profil I dan WF. Pada rancangan penelitian ini penulis menggunakan penelitian ini secara kuantitatif. Perencanaan lantai jembatan komposit yang mengabungkan elemen beton sebagai lantai jembatan dan gelagar nya menggunakan bahan baja. Penelitian dilakukan untuk menentukan desain gelagar yang ekonomis, efektif dan efisien dengan panjang bentang 20,80 meter menggunakan pelat lantai dengan ketebalan 30 cm dengan mutu beton 22 Mpa dan mutu baja 240 Mpa dalam menahan beban yang ada. Dalam penelitian dilakukan perbandingan antara 2 profil baja I 600.190.16.35 dan WF 600.300.12.20 yang paling aman dalam menahan lendutan yang terjadi akibat beban yang bekerja pada lantai jembatan dengan nilai lendutan yang terjadi pada profil dengan nilai yang sama adalah 0,0641 m pada profil I dan pada profil WF menandakan kedua profil yang digunakan tidak aman terhadap momen lendutan yang ada. Sehingga dilakukan analisis terhadap profil baru 900.300.16.28 dengan lendutan sebesar 0,0259 m lebih kecil daripada lendutan yang diijinkan 0,0578 m

Kata kunci : profil I, profil WF, Lendutan

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Motto.....	iv
Persembahan	v
Kata Pengantar.....	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan Perencanaan.....	4
1.4 Manfaat Perencanaan.....	5
1.5 Batasan Perencanaan.....	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jembatan.....	7
2.2. Jenis-jenis Jembatan.....	7
2.3 Bagian-bagian Jembatan.....	10
2.4 Persyaratan Perencanaan Jembatan.....	14
2.5 Pembebanan Pada jembatan.....	19
2.6 Jembatan Komposit.....	59
2.7 Gelagar/I dan WF girder baja (stell girder).....	65

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Perencanaan.....	89
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	89
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	91
3.4 Prosedur Perencanaan.....	91
3.5 Perhitungan Pembebanan.....	76
3.6 Analisa Kapasitas Penampang (Tegangan).....	76
3.7 Analisa Lendutan.....	77
3.8 Bagan Alir Perencanaan.....	78

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis.....	80
4.2 Data Gambar Analisis Struktur.....	85
4.3 Pembebanan Pada Struktur Jembatan.....	86
4.3.1 Profil baja I.....	86

4.3.2 Profil baja WF	95
4.4 Analisis Kekuatan Dan Kestabilan	
Struktur Baja Komposit Beton.....	103
4.4.1 Profil I	103
4.4.2 Profil WF	111
4.5 Analisis Lendutan Struktur Jembatan Komposit.....	119
4.5.1 Profil I	119
4.5.2 Profil WF	125
4.6 Analisis Terhadap Penampang Baru	132
4.7 Hasil Analisis Struktur Jembatan Komposit.....	143

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	131
5.2 Saran.....	131

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beban Lajur “D”	26
Gambar 2.2 Alternatif penempatan beban “D” dalam arah memanjang.	28
Gambar 2.3 Pembebanan truk T.....	30
Gambar 2.4 Adalah beban Truk Untuk Kondisi Momen Negatif Maksimum.	32
Gambar 2.5 Faktor Beban Dinamis Untuk Beban T Untuk Pembebanan Lajur “D”.....	35
Gambar 2.6 Percepatan puncak di batuan dasar.	45
Gambar 2.7 peta respons spektra percepatan 0,2 detik.....	45
Gambar 2.8 peta respons spektra percepatan 1 detik.....	46
Gambar 2.9 Bentuk tipikal respons spektra di atas permukaan tanah.....	52
Gambar 2.10 Gradien temperatur vertikal pada bangunan atas beton dan baja.	57
Gambar 2.11 Lendutan akibat getaran jembatan.	58
Gambar 2.12 Jembatan komposit dan penghubung geser.....	62
Gambar 2.13 jenis-jenis penghubung geser.....	63
Gambar 2.14 balok komposit baja-beton.....	64
Gambar 2.15 komponen jembatan komposit I dan WF girder.	65
Gambar 2.16 I girder baja.	66
Gambar 2.17 WF girder baja.....	67
Gambar 3.1 Peta Lokasi	89

Gambar 3.2 Bagan Alir Perencanaan.	78
Gambar 3.3 Bagan evaluasi perhitungan beban jembatan.	79
Gambar 4.1 Pot. Memanjang jembatan.....	81
Gambar 4.2 Pot. Melintang jembatan.....	82
Gambar 4.3 Denah Struktur Jembatan.....	85
Gambar 4.4 Tipe Komposit.	86
Gambar 4.5 Pembebanan dan Momen Akibat Berat Sendiri Pada Profil I Melintang	87
Gambar 4.6 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Mati Tambahan Pada Profil I Melintang.....	88
Gambar 4.7 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Trotoar Pada Profil I Melintang.....	89
Gambar 4.8 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Lajur “D” Pada Profil I Melintang.	90
Gambar 4.9 Tekanan Gandar Roda.	91
Gambar 4.10 Denah Beban Profil Melintang Diubah Menjadi Beban Terpusat Pada Gelagar Memanjang Profil I.	92
Gambar 4.11 Pembebanan dan Momen Akibat Berat Sendiri Pada Gelagar Memanjang Profil I.	92
Gambar 4.12 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Terpusat Pada Gelagar Memanjang Profil I.	93
Gambar 4.13 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Truk “T” Pada Gelagar Memanjang Profil I.	94

Gambar 4.14 Pembebanan dan Momen Akibat Berat	
Sendiri Pada Profil WF Melintang.....	96
Gambar 4.15 Pembebanan dan Momen Akibat Beban	
Mati Tambahan Pada Profil WF Melintang.....	97
Gambar 4.16 Pembebanan dan Momen Akibat Beban	
Trotoar Pada Profil WF Melintang.....	97
Gambar 4.17 Pembebanan dan Momen Akibat Beban	
Lajur “D” Pada Profil WF Melintang.....	99
Gambar 4.18 Tekanan Gandar Roda.....	99
Gambar 4.19 Pembebanan dan Momen Akibat Berat Sendiri	
Pada Gelagar Memanjang Profil WF.....	100
Gambar 4.20 Denah Beban Profil Melintang Diubah Menjadi	
Beban Terpusat Pada Gelagar Memanjang Profil WF.....	101
Gambar 4.21 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Terpusat	
Pada Gelagar Memanjang Profil WF.....	102
Gambar 4.22 Pembebanan dan Momen Akibat Beban	
Truk “T” Pada Gelagar Memanjang Profil WF.....	103
Gambar 4.23 Penampang transformasi gelagar melintang I.....	105
Gambar 4.24 Penampang transformasi gelagar memanjang I.....	108
Gambar 4.25 Penampang transformasi gelagar melintang WF.....	112
Gambar 4.26 Penampang transformasi gelagar memanjang WF.....	116
Gambar 4.27 Lendutan pada gelagar melintang profil I.....	121
Gambar 4.28 Lendutan akibat beban merata pada	

Gelagar memanjang profil I.....	124
Gambar 4.29 Lendutan akibat beban truk “T” pada	
Gelagar memanjang profil I.....	125
Gambar 4.30 Lendutan akibat beban terpusat pada	
Gelagar memanjang profil I.....	125
Gambar 4.31 Lendutan pada gelagar melintang profil WF	128
Gambar 4.32 Lendutan akibat beban merata pada	
Gelagar memanjang profil WF	131
Gambar 4.33 Lendutan akibat beban truk “T” pada	
Gelagar memanjang profil WF.	131
Gambar 4.34 Lendutan akibat beban terpusat pada	
Gelagar memanjang profil WF	132
Gambar 4.35 Pembebanan dan Momen Akibat Berat Sendiri	
Pada Gelagar Memanjang Profil WF yang baru	133
Gambar 4.36 Denah Beban Profil Melintang Diubah Menjadi Beban	
Terpusat Pada Gelagar Memanjang Profil WF yang baru	133
Gambar 4.37 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Terpusat	
Pada Gelagar Memanjang Profil WF yang baru	134
Gambar 4.38 Pembebanan dan Momen Akibat Beban Truk “T”	
Pada Gelagar Memanjang Profil WF yang baru	135
Gambar 4.39 Penampang transformasi gelagar memanjang WF yang baru	137
Gambar 4.40 Lendutan akibat beban merata pada	
Gelagar memanjang profil WF yang baru.....	142

Gambar 4.41 Lendutan akibat beban truk “T” pada	
Gelagar memanjang profil WF yang baru.....	142
Gambar 4.42 Lendutan akibat beban terpusat pada	
Gelagar memanjang profil WF yang baru.....	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 kombinasi beban dan faktor beban.	17
Tabel 2.2 beban rencana jembatan.....	19
Tabel 2.3 berat isi untuk beban mati.	21
Tabel 2.4 faktor beban untuk berat sendiri.	22
Tabel 2.5 faktor beban untuk beban mati tambahan.	22
Tabel 2.6 jumlah lajur lalu lintas rencana.	25
Tabel 2.7 faktor beban untuk lajur “D”.	25
Tabel 2.8 faktor beban untuk beban “T”.	29
Tabel 2.9 faktor beban akibat pengaruh pelaksanaan.....	37
Tabel 2.10 nilai V_o dan Z_o untuk berbagai variasi permukaan hulu.....	39
Tabel 2.11 tekanan angin dasar.....	40
Tabel 2.12 tekanan angin dasar (P_B) untuk berbagai sudut serang.	41
Tabel 2.13 komponen angin yang bekerja pada kendaraan.....	42
Tabel 2.14 kategori kelas situs.....	47
Tabel 2.15 penjelasan peta gempa.	48
Tabel 2.16 faktor amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik.	50
Tabel 2.17 faktor amplifikasi untuk 1 detik.	51
Tabel 2.18 zona gempa.	53
Tabel 2.19 temperatur jembatan rata-rata nominal.	55
Tabel 2.20 sifat bahan rata-rata akibat pengaruh temperatur.....	55
Tabel 2.21 parameter T_1 dan T_2	57

Tabel 4.1 Pembebanan akibat berat sendiri pada gelagar melintang profil I	87
Tabel 4.2 Pembebanan akibat beban mati tambahan pada gelagar melintang profil I	88
Tabel 4.3 Pembebanan akibat berat sendiri pada gelagar melintang profil WF	95
Tabel 4.4 Pembebanan akibat beban mati tambahan pada gelagar melintang profil WF.....	96
Tabel 4.5 Menentukan letak garis netral profil I melintang	106
Tabel 4.6 Menentukan letak garis netral profil I memanjang	110
Tabel 4.7 Menentukan letak garis netral profil WF melintang	114
Tabel 4.8 Menentukan letak garis netral profil WF memanjang	118
Tabel 4.9 Menentukan letak garis netral profil WF memanjang yang baru	138
Tabel 4.10 Tipe kekuatan ditinjau dari profil yang digunakan	143
Tabel 4.11 Lendutan yang terjadi ditinjau dari profil yang digunakan	144

ABSTRAK

Analisa Perbandingan Kekuatan Struktur Jembatan Komposit i Girder Dan Wf Girder Pada Jembatan Jalan Raya Jembatan Tiwukela Kabupaten Ngada, Maria E. Titu¹, Yohanes Laka Suku²

Jembatan merupakan sarana transportasi darat yang menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan alur sungai, seperti yang terjadi pada jembatan Tiwukela yang merupakan penghubung antara kecamatan Golewa Selatan dan Kecamatan Inerie yang sebelumnya bila terjadi hujan dengan intensitas tinggi maka akan terjadi banjir yang dapat menghambat kegiatan masyarakat. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan lendutan yang terjadi pada lantai jembatan menggunakan profil i dan WF. Pada rancangan penelitian ini penulis menggunakan penelitian ini secara kuantitatif. Perencanaan lantai jembatan komposit yang mengabungkan elemen beton sebagai lantai jembatan dan gelagarnya menggunakan bahan baja. Penelitian dilakukan untuk menentukan desain gelagar yang ekonomis, efektif dan efisien dengan panjang bentang 20,80 meter menggunakan pelat lantai dengan ketebalan 30 cm dengan mutu beton 22 Mpa dan mutu baja 240 Mpa dalam menahan beban yang ada. Dalam penelitian dilakukan perbandingan antara 2 profil baja i 600.190.16.35 dan WF 600.300.12.20 yang paling aman dalam menahan lendutan yang terjadi akibat beban yang bekerja pada lantai jembatan dengan nilai lendutan yang terjadi pada profil dengan nilai yang sama adalah 0,0641 m pada profil i dan pada profil WF menandakan kedua profil yang digunakan tidak aman terhadap momen lendutan yang ada. Sehingga dilakukan analisis terhadap profil baru 900.300.16.28 dengan lendutan sebesar 0,0259 m lebih kecil daripada lendutan yang diijinkan 0,0578 m

Kata kunci : profil i, profil WF, Lendutan

ABSTRACT

Comparative Analysis of the Strength of i Girder and Wf Girder Composite Bridges on Highway Bridges, Tiwukela Bridges, Ngada Regency, Maria E. Titu¹, Yohanes Laka Suku²

The bridge is a means of land transportation that connects two parts of the road that are cut off by river channel obstacles, as happened on the Tiwukela bridge which is the link between the South Golewa sub-district and inerie sub-district, where previously if there was high intensity rain there would be flooding which could cause flooding. hinder community activities. in this study, a comparative analysis of the deflection that occurs on the bridge floor will be carried out using profiles i and WF. in this research design, the writer uses this research quantitatively. The design of the composite bridge floor that combines concrete elements as the bridge floor and the girder uses steel materials. The research was conducted to determine an economical, effective and efficient girder design with a span length of 20.80 meters using a floor slab with a thickness of 30 cm with a concrete quality of 22 MPa and a steel quality of 240 MPa to withstand the existing load. in this study, a comparison was made between 2 steel profiles i 600.190.16.35 and WF 600.300.12.20 which were the safest in resisting the deflection that occurred due to the load acting on the bridge floor with the deflection value occurring in the profile with the same value being 0.0641 m in the profile. i and the WF profile indicate that the two profiles used are not safe against the existing deflection moment. So that an analysis of the new profile is 900.300.16.28 with a deflection of 0.0259 m smaller than the allowable deflection of 0.0578 m

Keywords: profile i, WF profile, Deflection