TUGAS AKHIR

ANALISIS KINERJA STRUKTUR JEMBATAN BUNUT KOTA PRABUMULIH TANPA DAN DENGAN STRUKTUR PERKUATAN TERHADAP BEBAN INSIDENTAL *CARGO* 350 TON

MUHAMMAD IDZHAR

03011381722117

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA STRUKTUR JEMBATAN BUNUT KOTA PRABUMULIH TANPA DAN DENGAN PERKUATAN TERHADAP BEBAN INSIDENTAL *CARGO* 350 TON

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD IDZHAR
03011381722117

Palembang, Oktober 2021

Dosen Pembimbing I,

Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,

Ahmad Muhtarom S.T., M.Eng
NIP. 198208132008121002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Dr. Ir. Saloma, M.T.
NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan limpahan rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Semoga kelak kita mendapatkan syafaatnya di *Yaumii Qiyamah* nanti. Pada proses penyelesaian tugas akhir ini penulis tak lupa untuk mengucapkan terima kasih serta permohonan maaf kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr . Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya . dan dosen pembimbing yang telah memberikan topik pembahasan pada tugas akhir penulis.
4. Muhammad Baitullah Al amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing kedua pada tugas akhir penulis.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang struktur jembatan secara khusus.

Palembang , Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....i

KATA PENGANTAR.....ii

DAFTAR ISI.....iii

DAFTAR GAMBAR.....iv

DAFTAR TABEL.....v

DAFTAR GAMBAR..... vi

DAFTAR TABEL ix

BAB 1 PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang..... 1
1.2. Rumusan Masalah..... 2
1.3. Tujuan Penelitian..... 3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian..... 3
1.5. Rencana Sistematika Penulisan..... 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA..... 6

2.1. Penelitian Terdahulu..... 6
2.2. Jembatan Bunut Kota Prabumulih..... 7
2.3. Tipe-Tipe Jembatan..... 9
2.4. *Loading Test*.....10
2.5. Perencanaan Jembatan 11
2.6. Faktor Beban Dinamis.....15
2.7. *Civil Midas*.....17

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....19

3.1. Rancangan Penelitian.....19
3.2. Studi Literatur.....19

3.3. Pengumpulan Data.....21
3.3.1. Data Jembatan Bunut Kota Prabumulih.....24
3.3.2. Data Truk *Cargo*.....26
3.4. Syarat Batas.....27
3.5. Permodelan Jembatan.....28
3.6. Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut.....33
3.7. Evaluasi Data dan Analisa.....33
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....34
4.1. Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Menggunakan *Software Civil Midas*.....34
4.1.1. Perhitungan Pembebanan Jembatan.....34
4.1.2. Permodelan Pembebanan *Dead Load* (DL) Jembatan Bunut.....36
4.1.3. Permodelan Pembebanan Jembatan Bunut Menggunakan Beban Dinamis (*Moving Load*).....38
4.1.4. Hasil Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih.....39
4.1.8. Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Setelah Diberi Struktur Perkuatan Menggunakan *Software Civil Midas*.....44
4.1.9. Hasil Analisis Momen *Ultimate* Jembatan Menggunakan *Software Civil Midas*.....44
4.1.10. Hasil Analisis Momen Pada Girder Akibat Beban Truk "T" Menggunakan *Software Civil Midas*.....45
4.1.11. Hasil Defleksi Jembatan Akibat Beban Truk "T" (*Cargo Load*) Menggunakan *Software Civil Midas*.....46
4.2. Hasil Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Menggunakan *Software SAP 2000*.....46
4.2.1. Analisis Momen Pada Girder Jembatan Bunut Kota Prabumulih Menggunakan *Software SAP 2000*.....47
4.2.2. Hasil Analisis Defleksi Jembatan Bunut Kota Prabumulih Akibat Beban Truk "T" (*Cargo Load*) Menggunakan *Software SAP 2000*.....48
4.2.3. Analisis Momen Pada Girder Jembatan Bunut Kota Prabumulih Dengan Struktur Perkuatan Menggunakan *Software SAP 2000*.....48

4.2.4. Hasil Analisis Defleksi Jembatan Bunut Kota Prabumulih Akibat Beban Truk "T" (*Cargo Load*) Menggunakan *Software SAP 2000* 49
4.3. Perbandingan Hasil Kinerja Struktur Jembatan Bunut Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Menggunakan *Software Civil Midas & SAP 2000* 50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 56
5.1. Kesimpulan 56
5.2. Saran 58
LAMPIRAN 1 61
GAMBAR TEKNIS 61
LAMPIRAN 2 70
STANDAR PERATURAN YANG DIGUNAKAN 70
LAMPIRAN 3 72
TAHAP-TAHAP PERMODELAN SERTA PEMBEBANAN JEMBATAN 72
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1. Lokasi Jembatan Bunut……..…….....9

2.2. Tampak Depan Jembatan Bunut…….……....9

2.3. Tampak Belakang Jembatan Bunut……..……..9

2.4. Jembatan Sungai Bunut A…….....10

2.5. Penentuan Lebar Jembatan (Sumber: SNI 1725:2016)…….……14

2.6. Perencanaan Pembebanan Jembatan (Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga)……....15

2.7. Berat Jenis Material Jembatan (Sumber: SNI 1725:2016)……....15

2.8. Kombinasi Pembebanan Jembatan (Sumber: SNI 1725:2016)…….....16

2.9. Beban Lajur D (SNI 1725:2016)…….....17

2.10. *Loading Test* Dengan Menggunakan Beban Dinamis……...17

2.11. Faktor Beban Dinamis Untuk Beban Truk "T" dan Beban Lajur "D"(SNI 1725:2016)…….....18

2.12. *Software Civil Midas*…….....19

3.1. Diagram Alir Penelitian……20

3.2. Pengukuran Panjang dan Lebar Jembatan Sungai Bunut A……..21

3.3. Pengukuran Dimensi *Girder* Jembatan Sungai Bunut A……..22

3.4. Struktur Jembatan Sungai Bunut A Tanpa Struktur Perkuatan…….…22

3.5. Struktur Perkuatan Jembatan Sungai Bunut A……..22

3.6. Struktur Perkuatan Jembatan Bunut……..23

3.7. Pengukuran Lebar Trotoar Jembatan……....23

3.8. Survey Lapangan Pada Jembatan Bunut……...23

3.9. Potongan Memanjang Jembatan……24

3.10. Potongan Melintang Jembatan……..24

3.11. Detail *Girder* Jembatan…….....….....25

3.12. Detail *Abutment* Jembatan…….25

3.13. Truk *Cargo*…….....26
3.14. Dimensi Truk *Cargo*…….....26
3.15. Beban Truk *Cargo*…….....26
3.16. *Material Slab*……..27
3.17. *Material Girder*…….27
3.18. *Material* Balok……..…28
3.19. *Material* Baja……..……..…..28
3.20. *Section Girder*……28
3.21. *Section Slab*……...29
3.22. *Section* Balok…….....29
3.23. *Section* WF 588 x 300…….....…29
3.24. *Section* H 400 x 400…….…….…29
3.25. *Section* Baja D 219.1…….…30
3.26. *Section* H 200 x 200……..30
3.27. Hasil Permodelan Jembatan Tanpa Struktur Perkuatan..……...…..30
3.28. Hasil Permodelan Jembatan Dengan Struktur Perkuatan…….……..…...31
3.29. Permodelan Jembatan Dengan Struktur Menggunakan *Civil Midas*……32
3.30. Permodelan Jembatan Tanpa Struktur Perkuatan Dengan *SAP 2000*……..…32
3.31. Permodelan Jembatan Dengan Struktur Perkuatan *SAP 2000*……..32
4.1. *Static Load Cases*……...…36
4.2. Beban MS - Aspal…….…37
4.3. Beban MS - Hujan…….…...37
4.4. Beban MS - Trotoar……..37
4.5. *Vehicular Load*……..38
4.6. *Moving Load Cases*……...38
4.7. *Define Moving Load Cases* …….….39
4.8. *Bending Moment* Jembatan Bunut Kota Prabumulih…….…42
4.9. Momen Akibat Beban Lajur “D” Menggunakan *Civil Midas* …….…42
4.10. Momen Akibat Beban Truk “T” Menggunakan *Civil Midas* ……..…43
4.11. Defleksi Akibat Beban Truk “T” Menggunakan *Civil Midas* ……....43

4.12. Momen *Ultimate* Jembatan Setelah Diberi Perkuatan Baja……..44
4.13. Momen Pada Girder Jembatan Setelah Diberi Perkuatan Baja….……..44
4.14. Defleksi Jembatan Setelah Diberi Perkuatan Baja……..…….....46
4.15. Momen Akibat Beban Truk "T" Menggunakan *SAP 2000*……..47
4.16. Momen Akibat Beban Lajur "D" Menggunakan *SAP 2000*……..…47
4.17. Defleksi Akibat Beban Truk "T" Menggunakan *SAP 2000*…… 48
4.18. Momen Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Menggunakan *Software SAP 2000*……49
4.19. Defleksi Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Menggunakan *Software SAP 2000*……49
4.20. Momen Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Optimum Menggunakan *Software Civil Midas*…….51
4.21. Momen Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Optimum Menggunakan *Software SAP 2000*……52
4.22. Defleksi Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Optimum Menggunakan *Software Civil Midas*…….53
4.23. Momen Akibat Beban Truk "T" Dengan Perkuatan Optimum Menggunakan *Software SAP 2000*……53

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

4.1. Perhitungan Beban Mati Jembatan……..35
4.2. Perhitungan Beban Hidup Jembatan……35
4.3. Beban Truk "T"……...…36
4.4. Data Struktural Jembatan Bunut Kota Prabumulih……..…40
4.5. *Beam Support* (*Girder*)……40
4.6. Perhitungan Kapasitas Momen Izin Jembatan……..…41
4.7. Perbandingan Hasil Kinerja Struktur Jembatan Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Baja……..50
4.8. Perbandingan Struktur Perkuatan Eksisting dan Perkuatan Optimum……...54
4.9. Perbandingan Momen dan Defleksi Terhadap Struktur Perkuatan Eksisting dan Struktur Perkuatan Optimum……....55

ANALISIS KINERJA STRUKTUR JEMBATAN BUNUT KOTA PRABUMULIH TANPA DAN DENGAN STRUKTUR PERKUATAN TERHADAP BEBAN INSIDENTAL *CARGO* 350 TON

Muhammad Idzhar[1)], Helmi Haki[2)], dan Ahmad Muhtarom[3)]

[1)] Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: womgrath@gmail.com
[2)] Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: helmi_haki@yahoo.com
[3)] Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: a_muhtarom13@yahoo.com

Abstrak

Pada Februari 2021 terdapat sebuah truk *cargo* dengan muatan trafo sebesar 350 ton hendak mengantarkan trafo tersebut menuju kabupaten Tanjung Enim Sumatera Selatan. Untuk sampai ketujuan, truk *cargo* tersebut harus melewati Jembatan Bunut yang terletak di kota Prabumulih.. Hasil pada penelitian ini memperlihatkan bahwa kinerja struktur Jembatan Sungai Bunut A pada kedua *software* memiliki selisih perbedaan persentase rata-rata sebesar 7,33 % dimana hasil dari *Software SAP 2000* memiliki hasil yang lebih besar daripada *Software Civil Midas*. Hasil pada kedua *software* tersebut menyatakan sebelum menggunakan struktur perkuatan eksisting tambahan, Jembatan Sungai Bunut A tidak sanggup menahan beban truk *cargo* 350 ton, terlihat dari momen dan dekfleksi yang dihasilkan akibat beban tersebut melampaui standar. Sementara itu, setelah diberi struktur perkuatan eksisting tambahan Jembatan Sungai Bunut A mampu untuk menahan beban truk *cargo* 350 ton, terlihat dari momen yang defleksi yang dihasilkan akibat beban tersebut berkurang secara signifikan dan tidak melampaui dari standar yang telah ditentukan. Pada penggunaan struktur perkuatan eksisting, terdapat sebuah pemborosan dikarenakan hasil momen yang didapat terlampau jauh melebihi syarat batas. Maka dari itu dibuatlah struktur perkuatan optimum yang lebih efisien namun tetap sesuai dengan syarat batas. Terlihat dari penggunaan struktur perkuatan optimum dapat menghemat biaya dengan selisih persentase sebesar 8,38 % dari struktur perkuatan eksisting.

Kata Kunci : beban dinamis, *moving load*, jembatan I *girder*, struktur perkuatan baja, *Civil Midas, SAP 2000.*

Palembang, Oktober 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

Dosen Pembimbing II,

Ahmad Muhtarom S.T., M.Eng
NIP. 198208132008121002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Dr. Ir. Saloma, M.T.
NIP. 197610312002122001

ANALYSIS PERFORMANCE OF THE BUNUT BRIDGE IN THE CITY OF PRABUMULI WITHOUT AND WITH REINFORCING STRUCTURE AGAINST 350 TONS INCIDENTAL LOAD OF CARGO.

Muhammad Idzhar[1], Helmi Haki[2], dan Ahmad Muhtarom[3]

[1] Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: womgrath@gmail.com
[2] Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: helmi_haki@yahoo.com
[3] Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: a_muhtarom13@yahoo.com

Abstract

In February 2021 there was a cargo truck with a transformer load of 350 tons to deliver the transformer to Tanjung Enim district, South Sumatra. To get to its destination, the cargo truck must pass through the Bunut Bridge which is located in the city of Prabumulih. The results of this study show that the performance of the Bunut A River Bridge structure has a difference in the average percentage difference of 7.33% where the results of the Software SAP 2000 has bigger results than Civil Midas Software. The results of the two softwares stated that before using the additional existing reinforcement structure, Bunut A River Bridge was unable to withstand the load of a 350 tons cargo truck, as seen from the moment and deflection generated due to the load exceeding the standard. Meanwhile, after being given an additional reinforcement structure, Bunut A River Bridge is able to withstand the load of a 350 tons cargo truck, it can be seen from the moment that the deflection caused by the load is significantly reduced and does not exceed the predetermined standard. The use of the existing reinforcement structure is wasted because the results obtained are too far beyond the boundary conditions. Therefore, an optimum reinforcement structure is made which is more efficient but still in accordance with the boundary conditions. It can be seen from the use of the optimum reinforcement structure to save costs with a percentage difference of 8.38% from the existing reinforcement structure.

Keywords : dynamic load, moving load, I girder bridge, steel reinforcement structure, Civil Midas, SAP 2000.

Palembang, Oktober 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,

Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

Dosen Pembimbing II,

Ahmad Muhtarom S.T., M.Eng
NIP. 198208132008121002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,

Dr. Ir. Saloma, M.T.
NIP. 197610312002122001

RINGKASAN

ANALISIS KINERJA STRUKTUR JEMBATAN BUNUT KOTA PRABUMULIH TANPA DAN DENGAN STRUKTUR PERKUATAN TERHADAP BEBAN INSIDENTAL *CARGO* 350 TON.

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 01 November 2021

Muhammad Idzhar; Dibimbing oleh Ir. Helmi Haki, M.T. dan Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.

Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan , Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xv + halaman 65 halaman, 44 gambar, 15 tabel

Pada Februari 2021 terdapat sebuah truk *cargo* dengan muatan trafo sebesar 350 ton hendak mengantarkan trafo tersebut menuju kabupaten Tanjung Enim untuk kepentingan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang berada di Tanjung Enim Sumatera Selatan. Untuk sampai ketujuan, truk *cargo* tersebut harus melewati beberapa jembatan yang berada di kota Prabumulih, salah satu diantara jembatan yang akan dilewati oleh truk *cargo* tersebut merupakan Jembatan Sungai Bunut A yang berada di kota Prabumulih Sumatera Selatan. Sebelum truk cargo tersebut melewati Jembatan Sungai Bunut A dilakukan analisis menggunakan *software Civil Midas* dan *SAP* 2000 untuk mengetahui bagaimana kinerja struktur Jembatan Sungai Bunut A tanpa dan dengan struktur perkuatan tambahan terhadap beban *cargo* 350 ton. Hasil yang didapatkan dari penelitian berupa momen *ultimate* jembatan, momen pada girder akibat beban *cargo* 350 ton, momen pada girder akibat beban lajur "D", dan defleksi pada jembatan akibat beban *cargo* 350 ton sebelum dan sesudah diberi struktur perkuatan tambahan. Hasil pada penelitian ini memperlihatkan bahwa kinerja struktur Jembatan Sungai Bunut A memiliki pada kedua *software* memiliki selisih perbedaan persentase rata-rata sebesar 7,33 % dimana hasil dari *Software SAP 2000* memiliki hasil yang lebih besar daripada *Software Civil Midas*. Hasil pada kedua *software* tersebut menyatakan sebelum menggunakan struktur perkuatan eksisting tambahan, Jembatan Sungai Bunut A tidak sanggup menahan beban truk *cargo* 350 ton, terlihat dari momen dan dekfleksi yang dihasilkan akibat beban tersebut melampaui standar. Sementara itu, setelah diberi struktur perkuatan eksisting tambahan Jembatan Sungai Bunut A mampu untuk menahan beban truk *cargo* 350 ton, terlihat dari momen yang defleksi yang dihasilkan akibat beban tersebut berkurang secara signifikan dan tidak melampaui dari standar yang telah ditentukan. Pada penggunaan struktur perkuatan eksisting tambahan terdapat sebuah pemborosan dikarenakan hasil momen yang didapat terlampau jauh melebihi syarat batas yang telah ditentukan. Maka dari itu dibuatlah struktur perkuatan optimum tambahan yang lebih efisien namun tetap sesuai dengan syarat batas yang telah ditentukan. Terlihat dari penggunaan struktur perkuatan optimum dapat menghemat biaya dengan selisih persentase sebesar 8,38 % dari struktur perkuatan eksisting.

Kata Kunci : beban dinamis. *moving load.* jembatan I *girder,* struktur perkuatan baja. *Civil Midas. SAP 2000.*

SUMMARY

ANALYSIS PERFORMANCE OF THE BUNUT BRIDGE IN THE CITY OF PRABUMULI WITHOUT AND WITH REINFORCING STRUCTURE AGAINST 350 TONS INCIDENTAL LOAD OF CARGO.

Scientific paper in the form of Final Project, November 1, 2021

Muhammad Idzhar; Supervised by Ir. Helmi Haki, M.T. and Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xv + 65 pages, 44 images, 15 tables

In February 2021, a cargo truck with a transformer load of 350 tons will deliver the transformer to Tanjung Enim district for the purpose of constructing a Steam Power Plant (PLTU) in Tanjung Enim, South Sumatra. To get to its destination, the cargo truck must pass several bridges in the city of Prabumulih, one of the bridges that will be passed by the cargo truck is the Bunut A River Bridge in the city of Prabumulih, South Sumatra. Before the cargo truck passed the Bunut A River Bridge, an analysis was carried out using Civil Midas and SAP 2000 software to find out how the performance of the Bunut A River Bridge structure without and with additional reinforcement structures for a cargo load of 350 tons. The results obtained from the research are the ultimate moment of the bridge, the moment on the girder due to the 350 tons cargo load, the moment on the girder due to the "D" lane load, and the deflection of the bridge due to the 350 tons cargo load before and after being given additional reinforcement structures. The results in this study show that the performance of the Bunut A River Bridge structure has a difference in the average percentage difference of 7.33% where the results of the SAP 2000 Software have greater results than Civil Midas Software. The results of the two softwares stated that before using the additional existing reinforcement structure, Bunut A River Bridge was unable to withstand the load of a 350 tons cargo truck, as seen from the moment and deflection generated due to the load exceeding the standard. Meanwhile, after being given an additional reinforcement structure, Bunut A River Bridge is able to withstand the load of a 350 tons cargo truck, it can be seen from the moment that the deflection caused by the load is significantly reduced and does not exceed the predetermined standard. However, in the use of additional existing reinforcement structures there is a waste because the moment results obtained are too far beyond the specified boundary conditions. Therefore, an additional optimum reinforcement structure is made which is more efficient but still in accordance with the specified boundary conditions. It can be seen from the use of the optimum reinforcement structure to save costs with a percentage difference of 8.38% from the existing reinforcement structure.

Keywords: dynamic load, moving load, I girder bridge, steel reinforcement structure, Civil Midas, SAP 2000.

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Idzhar
NIM : 03011381722117
Judul : Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Terhadap Beban Insidental *Cargo* 350 Ton.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 10 November 2021
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Idzhar
NIM. 03011381722117

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Terhadap Beban Insidental *Cargo* 350 Ton." yang disusun oleh, Muhammad Idzhar, 03011381722117 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Oktober 2021.

Palembang, Oktober 2021

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing:

1. Ir. Helmi Haki, M.T. ( )
   NIP. 196107031991021001

2. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng. ( )
   NIP. 198208132008121002

Penguji:

3. Dr. Ir. Maulid M. Iqbal, M.S. ( )
   NIP. 196009091988111001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Saloma, M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Idzhar

NIM : 03011381722117

Judul : Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Terhadap Beban Insidental *Cargo* 350 Ton.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 01 November 2021

Muhammad Idzhar

NIM. 03011381722117

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Idzhar
Tempat Tanggal Lahir: Tanjung Pinang, 17 Juni 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Email : womgrath@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Bhakti YKKP	-	-	2005-2011
SMP Negeri 111 Jakarta Barat	-	-	2011-2014
SMA Negeri 112 Jakarta Barat	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,

(Muhammad Idzhar)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jembatan merupakan struktur yang dibangun khusus dengan tujuan mempermudah akses manusia dalam melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain yang terhalang oleh suatu hambatan baik itu laut, sungai, rel kereta api, jurang, dsb, sehingga dapat dengan mudah dilewati oleh kendaraan. Disamping jembatan berfungsi sebagai penghubung antar jalan, jembatan juga dapat menjadi suatu *icon* dan menjadi daya tarik wisata dari suatu wilayah. Contohnya Jembatan Ampera merupakan *icon* dari Kota Palembang , *Golden Gate Bridge* merupakan *icon* dari Kota San Francisco, Jembatan Suramadu merupakan *icon* dari kota Surabaya dan Madura, Jembatan Merah Kalikuto merupakan *icon* dari kota Semarang, dsb.

Jembatan Bunut yang berlokasi di Jalan Lingkar Timur merupakan sebuah jembatan yang melewati aliran Sungai Telang dan Sungai Kelakar yang berada di Kota Prabumulih, Sumatera Selatan. Jembatan Bunut ini dibangun dengan tujuan menghubungkan Jalan Lingkar Timur Kota Prabumulih yang terputus akibat adanya aliran Sungai Telang dan Sungai Kelakar. Jembatan Bunut ini diresmikan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga pada tahun 2017, dan dinamakan dengan nama Jembatan Sungai Bunut A. Jembatan Bunut Kota Prabumulih merupakan jembatan bertipe I *girder prestressed* yang memiliki panjang sebesar 25,4 m dan lebar lalu lintas sebesar 6,4 meter dan lebar trotoar sebesar 2 x 0,65 m.

Pada Februari 2021 terdapat sebuah truk *cargo* dengan muatan trafo sebesar 350 ton hendak mengantarkan trafo tersebut menuju kabupaten Tanjung Enim untuk kepentingan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang berada di Tanjung Enim Sumatera Selatan. Untuk sampai ketujuan truk *cargo* tersebut harus melewati beberapa jembatan yang berada di kota Prabumulih, salah satu diantara jembatan yang akan dilewati oleh truk *cargo*

tersebut merupakan Jembatan Sungai Bunut A yang berada di kota Prabumulih Sumatera Selatan.

Pada umumnya jembatan yang berada di Indonesia didesain untuk menahan beban kendaraan maksimal sebesar 50 ton sesuai dengan standar pembebanan pada jembatan (Indonesia 2004), dan acuan dari standar Negara lain (Caltrans 2004 dan AASHTO 2010). Dikarenakan jembatan pada umumnya hanya didesain untuk menahan beban maksimal kendaraan sebesar 50 ton, tentu saja apabila jembatan tersebut dipaksa untuk dilewati oleh kendaraan dengan berat yang melebihi kapasitas maksimal dari jembatan tersebut, maka kemungkinan besar jembatan tersebut dapat ambruk dikarenakan struktur jembatan tidak sanggup menahan beban yang melebihi kapasitas maksimalnya. Maka dari itu, pada penulisan skripsi ini akan meneliti bagaimana kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih ketika dilewati oleh truk cargo dengan muatan sebesar 350 ton dengan struktur perkuatan tambahan dan tanpa struktur perkuatan tambahan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih akibat beban truk *cargo* dengan bobot sebesar 350 ton tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software Civil Midas* ?
2. Bagaimana kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih akibat beban truk *cargo* dengan bobot sebesar 350 ton tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software SAP 2000* ?
3. Bagaimana perbandingan hasil analisis kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software Civil Midas* dan *software SAP 2000* ?
4. Bagaimana inovasi pada struktur perkuatan Jembatan Bunut Kota Prabumulih agar tetap aman dan lebih ekonomis dari srtuktur perkuatan eksisting?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih akibat beban truk *cargo* dengan bobot sebesar 350 ton tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software Civil Midas*.
2. Untuk mengetahui kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih akibat beban truk *cargo* dengan bobot sebesar 350 ton tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software SAP 2000*.
3. Untuk mengetahui perbandingan hasil analisis kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih tanpa dan dengan struktur perkuatan menggunakan *software Civil Midas* dan *software SAP 2000*.
4. Untuk mengetahui inovasi dari strukur perkuatan Jembatan Bunut Kota Prabumulih agar tetap aman dan lebih ekonomis dari struktur perkuatan eksisting.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan dari tujuan penelitian di atas, ruang lingkup penelitian yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan permodelan struktur jembatan dilakukan sesuai gambar teknik Jembatan Bunut Kota Prabumulih.
2. Penelitian ini dilakukan pada Jembatan Sungai Bunut A, Kota Prabumulih.
3. Data struktural jembatan didapat langsung dari pengukuran di lapangan dan dari konsultan perencana.
4. Pada penelitian ini dibuat pemodelan jembatan dan dianalisis dengan menggunakan beban dinamis truk *cargo* yang bergerak (*moving load).*

1.5. Rencana Sistematika Penulisan

Adapun rencana sistematika penulisan pada laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini terdapat pembahasan mengenai latar belakang dari judul penelitian yaitu "Analisis Kinerja Struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih Tanpa dan Dengan Struktur Perkuatan Terhadap Beban Insidental *Cargo* 350 Ton.", rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian yang membahas tentang metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan dari laporan ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka terdapat pembahasan tentang semua hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal-hal yang dibahas pada bab tinjauan pustaka ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian terdahulu.
2. Jembatan Bunut Kota Prabumulih.
3. Tipe - Tipe Jembatan.
4. *Loading Test*.
5. Pembebanan Pada Jembatan.
6. Faktor Beban Dinamis.
7. *Civil Midas*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian merupakan bab yang membahas tentang metodologi yang akan dipakai pada penelitian ini adapaun hal yang akan dibahas pada bab metodologi penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rancangan penelitian (diagram alir).
2. Studi literatur.
3. Pengumpulan data.
4. Syarat batas penelitian.
5. Permodelan struktur jembatan.
6. Analisa struktur jembatan.
7. Evaluasi data dan analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab analisa dan pembahasan merupakan bab yang membahas tentang analisa dan pembahasan terkait pada penelitian skripsi ini. Adapun hal yang akan dibahas pada bab analisa dan pembahasan ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih tanpa menggunakan struktur perkuatan baja.
2. Analisis kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih menggunakan struktur perkuatan baja.
3. Perbandingan hasil analisis kinerja struktur Jembatan Bunut Kota Prabumulih tanpa dan dengan menggunakan struktur perkuatan baja.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil analisis pada penelitian ini dan saran pada penelitian selanjutnya.'

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi tentang acuan dan sumber-sumber baik dari buku maupun dari jurnal-jurnal yang digunakan untuk mempermudah dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Riyono Winarputro, Sukmara Gatot, 2014. Evaluasi Kapasitas Jembatan Sementara Tipe Modular Baja Dengan Metode Uji Pembebanan. Bandung : Puslitbang Jalan dan Jembatan.

Djoko Setiyarto Y, 2018. Standar Pembebanan Pada Jembatan Menurut SNI 1725: 2016. Bandung, 2018.

P.T. Solid Pelayaran Indonesia ,2020. *Final Report* Desain Perkuatan 4 Jembatan

Hostinova, et al. 2019. *Loading Test Of The New Bridge Over The Danube In Bratislava. Proceedings Of 4th International Conference On Engineering Surveying. Bratislava.*

Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018. Perencanaan Jembatan.

Indonesia, Kementrian PU., 2004. Standar Pembebanan Untuk Jembatan RSNI. Jakarta: Kementerian PU.

Lombaert, G, and Conte, J. 2012. *Random Vibration Analysis Of Dynamic Vehicle-Bridge Interaction Due To Road Unevenness. ASCE Journal Of Engineering Mechanics,* 138(7), 816-825.

Paultre,P. Chaallal, O, Proulx, J., 1992. *Bridge Dynamics and Dynamic Amplification Factor-a Review Of Analytical and Experimental Findings. Canadian Journal Of Civil Engineering.* 19: 260-278.

Rolitrans International, PT.2010. Laporan Akhir Uji Beban *Fly Over Bridge* (FOB), Balai Jembatan. Bandung: Pusjatan.

Standar Nasional Indonesia, SNI 1725: 2016. Pembebanan Untuk Jembatan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia, SNI T12 - 2004. Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia, RSNI T02 - 2005. Standar Pembebanan Untuk Jembatan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.

Standar Nasional Indonesia, RSNI T03 - 2005. Perencanaan Struktur Baja Jembatan. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.

Wahyudi Agung, Setiya budi Agus, Purwanto Edy, 2019. Analisis Kapasitas Jembatan Rangka baja Austria Tipe A360 Dengan Menggunakan *Software Midas Civil*.