

JURNAL PENELITIAN TEKNIK SIPIL

Jurnal Intensip

Informasi Teknik Sipil

STUDI KEANDALAN STRUKTUR JEMBATAN SUNGAI PAPPA BERDASARKAN BEBAN LALU LINTAS



AGUNG SETIA BUDI

312 17 004

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2020

“Studi Keandalan Struktur Jembatan Sungai Pappa Berdasarkan Beban Lalu Lintas”

“Study on the Reliability of the Pappa River Bridge Structure Based on Traffic Loads”

Haeril Abdi Hasanuddin, S.T., M.T. ¹⁾, Syahlendra Syahrul, S.T., M.T. ¹⁾
Agung Setia Budi ²⁾

¹⁾Dosen Pembimbing

²⁾Mahasiswa

ABSTRACT

The condition of bridge structures in Indonesia which has recently experienced many mechanical structural failures such as the collapse and collapse of the Kutai Kartanegara Bridge, Mayoa Bridge in Central Sulawesi, Kuningan Palu Bridge, Bamba Batulappa Pinrang Bridge, and other bridges in Indonesia due to natural disasters, some were caused by operating loads that were too high, exceeding the maximum design design load that bridges could serve, adding to the record number of bridge structural failures in Indonesia.

In this study the data obtained from the survey results for bridges and vehicles will be used to create a bridge model and load values will be entered into the SAP2000 software. This study aims to obtain the reliability or resistance of a Pappa river bridge structure to traffic loads and to determine the deformation of bridge loading.

The results of the analysis with the help of SAP2000 software show that the Pappa river bridge can still withstand the loads that have been made. This can be seen from the results of the analysis of the bridge structure which shows the value is still categorized as safe. Based on the results of the ratio, each profile is orange or yellow with a value between 0.7-0.9 which is still less than 1. This shows that the bridge has the reliability or resistance to withstand traffic loads that pass through it. For the amount of vertical deformation obtained at 60.33 mm, it still meets the standard deflection applied in SNI of $L / 240 = 145$ mm.

Keyword : *Mechanical failure of brigde structures ; Traffic Load ; Level Brigde structure ; Vertical deformation.*

PENDAHULUAN

Peningkatan sarana transportasi sangat diperlukan sejalan dengan semakin pesatnya pertumbuhan sosial ekonomi pada hampir seluruh wilayah di Indonesia. Sehingga pembangunan prasarana transportasi sangat menentukan dalam menunjang tercapainya program pembangunan yang sudah direncanakan. Pembangunan prasarana transportasi berupa peningkatan jalan dan jembatan harus sesuai dengan perkembangan daerah yang bersangkutan dan diusahakan mengikuti jalur jalan lama yang sudah ada.

Mengingat pentingnya peranan jembatan, maka pembangunan jembatan harus ditinjau dari berbagai sisi. Hal tersebut antara lain peninjauan keandalan atau ketahanan konstruksi jembatan tersebut, dalam hubungannya dengan klasifikasi jembatan sesuai dengan tingkat pelayanan dan kemampuannya dalam menerima beban. Dalam kaitannya dengan keselamatan maka perlu diperhatikan juga tingkat keamanan dan kenyamanan dalam pemakaian jembatan tersebut.

Jembatan Pappa yang terletak di Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Jembatan ini merupakan jembatan rangka baja. Sering dengan perkembangan daerah dan arus lalu lintas yang semakin banyak, maka kapasitas ketahanan dari jembatan tersebut mulai berkurang untuk mendukung kelancaran lalu lintas.

TINJAUAN PUSTAKA

Jembatan merupakan salah satu bangunan pelengkap prasarana transportasi jalan yang menghubungkan suatu tempat ke tempat yang lain, yang dapat dilintasi oleh sesuatu benda yang bergerak misalnya suatu lintas yang terputus akibat rintangan atau sebab lainnya (Supriadi et al. 2007), dengan cara melompati rintangan tersebut tanpa menimbun/menutup rintangan itu apabila jembatan terputus maka lalu lintas akan terhenti. Benda bergerak tersebut dapat berupa jalan kendaraan, jalan kereta api, jalan pejalan kaki, maupun jalan angkutan bahan atau barang. Sedangkan rintangan tersebut dapat berupa jalan kendaran, jalan kereta api, lintasan air, sungai, lembah atau jurang. Jembatan memudahkan penyeberangnya melewati rintangan atau hambatan yang ada. Secara geometrik lebar jembatan berfungsi sebagai pengontrol volume arus kendaraan yang dapat dilayani oleh sistem transportasi.

Jembatan merupakan jenis konstruksi yang tidak mudah dimodifikasi pada konstruksinya. Hal tersebut dikarenakan perubahan biaya yang relatif tinggi dan pengaruh dari kelancaran lalu lintas pada pelaksanaan pekerjaan akan terhambat. Oleh sebab itu jembatan dibangun dengan umur sekitar 25-50 tahun.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Roll Mater
- b. Counter
- c. Laptop
- d. Perangkat Lunak (*Software*)
- e. Printer
- f. APD (Alat Pelindung Diri)
- g. ATK dan Formulir

2. Tahapan Kegiatan

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan

b. Tahap Pengumpulan Data

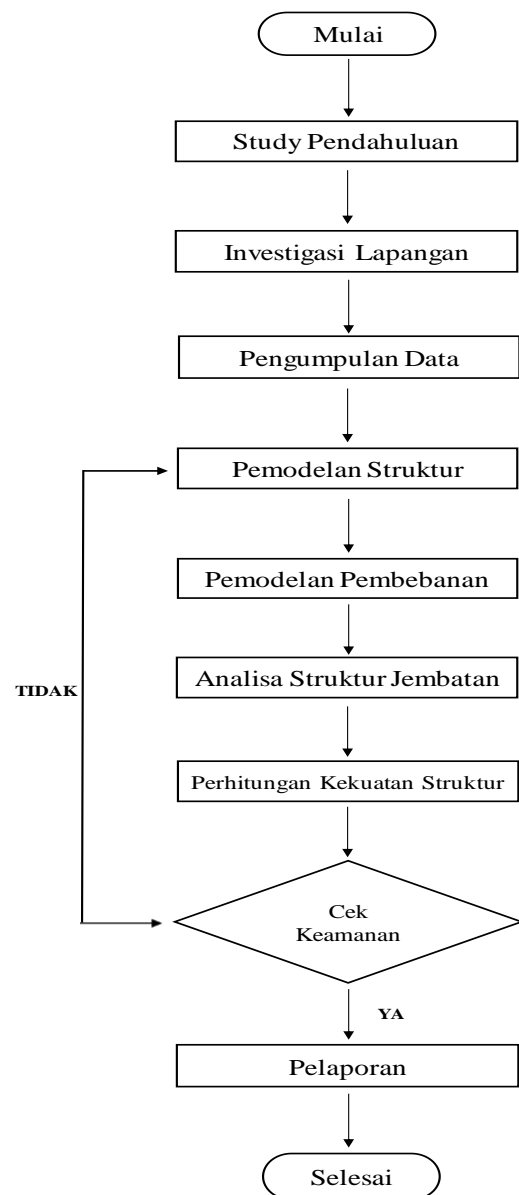
Tahap ini meliputi kegiatan pengumpulan data sekunder dan pengumpulan data primer. Data sekunder adalah data yang sudah tercatat dalam buku atau pun suatu laporan namun dapat juga merupakan hasil dari laboratorium. Data sekunder dalam penelitian ini akan diperoleh dari pemerintah setempat dan Instansi yang terkait. Data primer adalah data yang diambil dari sebuah penelitian dengan menggunakan instrument yang dilakukan pada saat tertentu dan hasilnya pun tidak dapat di generasikan. Adapun tahap pengambilan data primer ini yaitu melalui metode survey.

3. Metode Analisis

Berdasarkan metode survei yang telah dijelaskan sebelumnya, data yang diperoleh di lapangan akan di tabulasi kemudian diolah dan dianalisis menggunakan software SAP2000.

- a. Pemodelan Struktur
- b. Pemodelan Pembebanan
- c. Analisis Struktur Jembatan

4. Flow Chart Penelitian



HASIL PENELITIAN

1. Pembebanan

a. Beban Mati

Berat Pelat lantai kendaraan	: 0.480 t/m ²
Berat Pelat deck	: 0.020 t/m ²
Berat aspal	: 0.110 t/m ²
Total	: 0.61 t/m ²

b. Beban Hidup

Beban Hidup diperoleh sebesar 11.21 t/m².

c. Beban Gaya Rem

Beban gaya rem diperoleh sebesar 6,25 kN.

d. Beban Angin

1. Beban Angin Struktur

$$\begin{aligned}
 V_{DZ} &= 2,5 V_0 \left(\frac{V_{10}}{V_b} \right) \ln \left(\frac{Z}{Z_0} \right) \\
 &= 2,5 \cdot 19,3 \left(\frac{90}{90} \right) \ln \left(\frac{10000}{2500} \right) \\
 &= 66,89 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel : Tekanan angin dasar

Komponen bangunan atas	Angin tekan (Mpa)	Angin hisa (Mpa)
Rangka, kolom, pelengkung	0,0024	0,0012
Balok	0,0024	N/A
Permukaan datar	0,0019	N/A

$$\begin{aligned}
 P_D \text{ tekan} &= 0,0024 \left(\frac{66,89}{90} \right)^2 \\
 &= 1,326 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_D \text{ hisap} &= 0,0012 \left(\frac{66,89}{90} \right)^2 \\
 &= 0,663 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

2. Beban Angin Kendaraan

Dianggap bekerja tegak lurus dengan kendaraan sebesar 1,46 N/mm dan bekerja 1800 mm diatas permukaan jalan, maka :

$$EW1 = 1,46 \times 1800 = 2,628 \text{ kN}$$

e. Beban Gempa

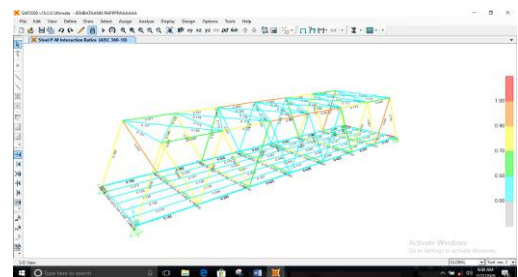
Model struktur Beban gempa diambil sebagai gaya horizontal yang ditentukan berdasarkan perkalian antara koefisien respon elastik (Csm) dengan berat struktur ekuivalen yang kemudian dimodifikasi dengan faktor modifikasi respon (R) dengan rumus sebagai berikut :

$$EQ = \frac{Csm}{R} \times W_t$$

$$EQ = \frac{0,7}{0,8} \times 112,1 \text{ kN} = 98 \text{ kN}$$

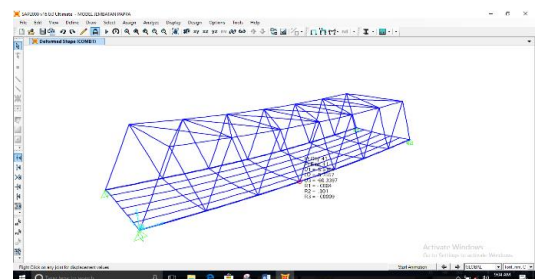
2. Analisa Kapasitas Struktur

a. Cek Struktur



b. Cek Lendutan

Model struktur yang telah dibuat dalam SAP2000 selanjutnya dianalisis sehingga diperoleh nilai lendutan seperti gambar 4.15. Nilai lendutan sebesar 60,33 mm masih lebih kecil dari lendutan ijin L/240 (35000/240 = 145 mm)



KESIMPULAN

1. Dari hasil analisa dengan bantuan perangkat lunak SAP2000 menunjukkan bahwa jembatan masih bisa menahan beban yang telah dibuat. Hal ini dilihat dari hasil analisis struktur jembatan yang menunjukkan nilainya masih dikategorikan aman. Berdasarkan hasil ratio setiap profil berwarna orange atau kuning dengan nilai antara 0,7- 0,9 masih kurang dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa jembatan memiliki keandalan atau ketahanan dalam menahan beban lalu lintas yang melewatinya.
2. Untuk besaran deformasi vertical diperoleh sebesar 60.33 mm, masih memenuhi standar lendutan yang diterapkan dalam SNI sebesar $L/240 = 145$ mm. Berdasarkan nilai-nilai tersebut diatas diketahui bahwa struktur Jembatan Sungai Pappa masih mampu memikul beban lalu lintas.

SARAN

1. Perlu diadakan studi lanjutan mengenai kekuatan struktur Jembatan Sungai Pappa, selain itu perlu juga untuk dilakukan studi serupa mengenai substruktur (bangunan bawah) dari jembatan.
2. Untuk instansi terkait perlu dipertimbangkan metode transportasi material terutama akibat beban yang melintasi Jembatan Sungai Pappa dalam hal ini perlu dipertimbangkan mengenai pembatasan beban.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Ashadi. 2013. Studi Keandalan Struktur Jembatan Sungai Tello (Lama) Berdasarkan Beban Lalu Lintas Umum Dan Trailer Super Berat Dengan Metode Moving Load. *Jurnal Tugas Akhir (online)*, 1-10 (<http://jurnal.unhas.ac.id>), diakses 20 Desember 2019.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 1725-2016* Pembebanan Untuk Jembatan. Jakarta. Standar Nasional Indonesia
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 2833-2016* Standar Pembebanan Untuk Jembatan. Jakarta. Standar Nasional Indonesia
- Bustaran, Z. Lambri, 1992, Daftar-daftar Untuk Konstruksi Baja, Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- H.J.Struyk, K.H.C.W. Van der Veen. 1984. Jembatan, Penerbit PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Manu, Agus Iqbal. 1995. Dasar-Dasar Perencanaan Jembatan Beton Bertulang. PT Mediatama Saptakarya, DPU.
- Republik Indonesia. 2006. Undang-undang No. 34 Tentang Jembatan. Lembaran Negara RI Tahun2006. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Sugito. 2007. Modul SAP2000 Analisis 3D Statik Dan Dinamik. Jakarta
- Sukirman Silvia, 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Bandung.
- Supriyadi, dkk. 2007. Jembatan Caturtunggal. Bandung.