

Analisis Struktur Bangunan Atas Jembatan Wai Dua Negeri Urimesing Dusun Seri Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon

Ryan Agustinus Solissa¹, Pieter Lourens Frans², David Daniel Marthin Huwae³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, Indonesia

Received : 7 Janurai 2026, Revised : 13 Januari 2026, Published : 19 Januari 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Ryan Agustinus Solissa

E-mail : ryansolissa45@gmail.com

Abstrak

Jembatan Wai Dua merupakan salah satu jembatan yang dilakukan proyek penggantian jembatan dari struktur baja ke beton dengan tujuan untuk menambah lebar jalur lalu lintas. Dalam pembangunan suatu jembatan perlu adanya komposisi pembebanan struktur yang harus diperhitungkan agar jembatan dapat memikul beban-beban dan memiliki ketstabilan struktur, sehingga dapat berdiri kokoh dan menjamin keselamatan serta kenyamanan bagi pengguna jembatan, khususnya pada bangunan atas jembatan. Bangunan atas jembatan sangat berperan penting pada konstruksi jembatan karena akan memikul beban-beban kendaraan secara langsung. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghitung besar beban yang bekerja serta dimensi dan penulangan struktur pada bangunan atas dari Jembatan Wai Dua Kota Ambon sesuai dengan SNI 1725-2016.

Kata Kunci - jembatan, beban, tulangan

Abstract

The Wai Dua Bridge is one of the bridges that is undergoing a bridge replacement project from a steel structure to concrete with the aim of increasing the width of the traffic lane. In the construction of a bridge, it is necessary to have a composition of structural loads that must be taken into account so that the bridge can bear the loads and have structural stability, so that it can stand firmly and guarantee safety and comfort for bridge users, especially in the bridge superstructure. The bridge superstructure plays a very important role in bridge construction because it will bear the vehicle loads directly. This study was conducted with the aim of calculating the amount of work load and the dimensions and reinforcement of the structure on the superstructure of the Wai Dua Bridge, Ambon City in accordance with SNI 1725-2016.

Keywords - bridge, load, reinforcement

How to Cite : Solissa, R. A., Frans, P. L., & Huwae, D. D. M. (2026). Analisis Struktur Bangunan Atas Jembatan Wai Dua Negeri Urimesing Dusun Seri Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(8), 1399–1408.
<https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i8.719>

Copyright ©2026 Ryan Agustinus Solissa, Pieter Lourens Frans, David Daniel Marthin Huwae

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Di wilayah Kota Ambon terdapat beberapa jembatan sebagai sarana transportasi salah satunya adalah jembatan Wai Dua desa Seri. Jembatan Wai Dua desa Seri ini berada pada ruas jalan nasional dengan karakteristik lalu lintas yang beraneka ragam seperti sepeda motor, angkutan, mobil, bus dan truk tentu jembatan ini sangat strategis untuk kelancaran transportasi. Sebelumnya jembatan Wai Dua ini di bangun dengan rangka baja yang memiliki panjang 15 meter, lebar perkerasan jalan 10 meter, 2 jalur.

Teori struktur atas jembatan beton adalah salah satu aspek dalam perencanaan dan desain jembatan beton yang merupakan bagian penting dari ilmu rekayasa sipil teori ini mencakup prinsip-prinsip dasar yang harus di perhatikan dalam merancang elemen-elemen struktural atas jembatan beton seperti balok, pelat, kolom, tiang, dan elemen-elemen structural lainnya. Struktur atas jembatan beton bertanggung jawab untuk menahan beban lalu lintas beban berat yang di terapkan pada jembatan.

Referensi untuk teori struktur atas jembatan beton dapat di temukan di berbagai buku yang mengkhususkan diri dalam rekayasa sipil, khususnya dalam desain jembatan. Seiring berjalannya waktu, struktur beton dapan mengalami penurunan kapasitas structural karena penuaan alami, perubahan lingkungan, dan faktor lainnya. Ini dapat mengurangi daya tahan struktur terhadap beban hidup. Ini mengacu pada penurunan kemampuan struktur untuk menahan beban atau berfungsi seperti yang diharapkan.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kapasitas structural pada jembatan beton meliputi peniaian alami. Material beton baja mengalami penuaan alami sering berjalannya waktu.. Korosi baja tulangan jika jembatan terkena air atau bahan kimia yang merusak, baja tulangan dalam beton dapat mengalami korosi. Korosi merusak lapisan pelindung beton dan melemahkan struktur. Peningkatan beban yang digunakan oleh lalulintas yang melebihi kapasitas desainnya, dapat menyebabkan kerusakan bertahap dan penurunan kapasitas structural. Penting untuk memahami bahwa penurunan kapasitas structural adalah masalah yang wajar seiring berjalannya waktu, dan pemeliharaan yang baik serta Tindakan perbaikan yang tepat dapat memperpanjang umur jembatan beton dan menjaga keamanannya.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Jembatan

Jembatan adalah suatu bangunan yang dimaksudkan untuk memudahkan akses transportasi melalui sungai, kereta api, atau jalan raya. Jembatan juga diartikan sebagai prasarana transportasi yang menghubungkan wilayah yang mempunyai hambatan seperti sungai, ngarai, dan lautan. Menurut Ir.H.J. Struyk, dalam bukunya Bridges, menggambarkan jembatan sebagai suatu struktur yang tujuannya meneruskan suatu jalan melewati rintangan pada kontur yang lebih rendah. Hambatan tersebut biasanya berupa jalan lain (saluran air atau lalu lintas biasa).

B. Klasifikasi jembatan

Klasifikasi jembatan yang terbagi menjadi empat jenis: klasifikasi berdasarkan kegunaan, klasifikasi berdasarkan material, klasifikasi berdasarkan lokasi, dan klasifikasi berdasarkan tipe struktur.

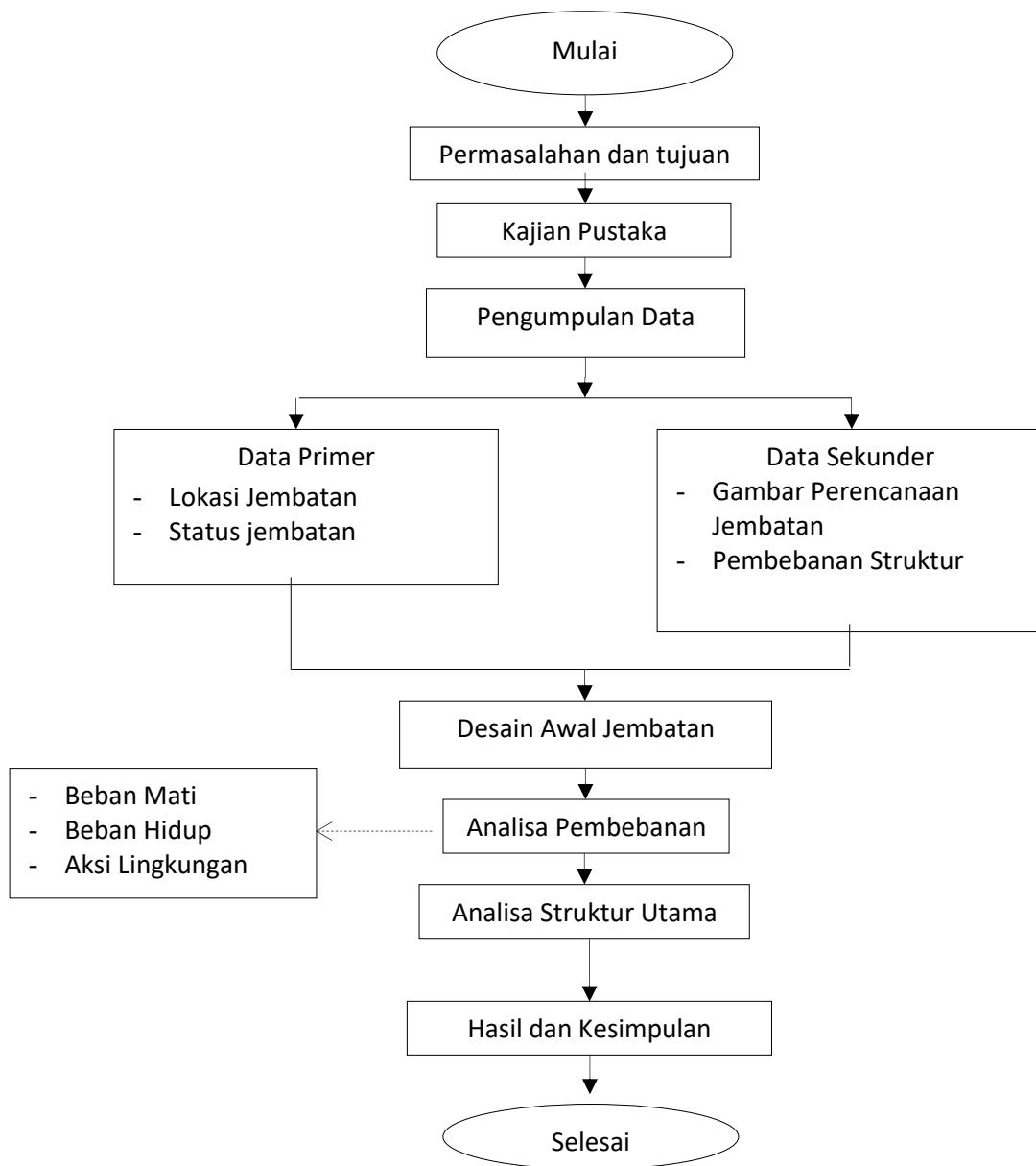
C. Pembebanan pada bangunan atas jembatan

Menurut SNI 1725: 2016, jembatan harus dirancang untuk kemudahan pemeriksaan, faktor ekonomis dan estetika harus menjadi pertimbangan dalam perancangan. Saat merencanakan, persamaan semua gaya yang bekerja dan kombinasinya harus dipenuhi. Saat merancang suatu struktur, ada hal penting yang harus diperiksa, seperti memperkirakan beban yang dapat ditahan oleh struktur tersebut. Dalam perancangan jembatan beton ini, beban dan gaya total yang bekerja pada struktur jembatan dianalisis berdasarkan SNI 1725: 2016. Ada tiga jenis beban yang umum digunakan dalam perencanaan struktur:

1. Beban Mati (Dead Load)
2. Beban Lalu Lintas
3. Aksi Lingkungan

METODE

Penelitian ini menggunakan studi kasus dan observasi yang dilakukan secara langsung dilapangan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan data primer berupa Kerusakan dan penuaan pada struktur beton serta Mengukur bentangan sedangkan data sekunder diperoleh peneliti secara tidak langsung atau yang sudah tersedia. Penelitian ini dilakukan di jembatan Wai Dua yang berada di desa seri Kota Ambon.



Gambar 1
Diagram Alir Penelitian

PEMBAHASAN

A. Menganalisis Beban.

• Beban mati

Beban mati total :

$$QMS = Qd + Qg + Qs$$

$$QMS = 2,1094 + 10 + 10$$

$$QMS = 22,1094 \text{ kg/m}..... (41)$$

• Beban hidup

Mengingat lebar dek jembatan (b) = 1m,

Tebal dek jembatan (ts) = 0,2m

Berat jenis beton (γ_c) = 25 kN/m³

$$QMS = b \times h \times \gamma_c$$

$$QMS = 1 \times 0,2 \times 25$$

$$QMS = 5 \text{ kN/m}$$

$QMT = \text{bobot mati} \times \text{beban pejalan kaki}$

$$QMT = (w \times h \times \gamma_c) \times q$$

$$QMT = 1 \times 0,3 \times 25 \times 5$$

$$QMT = 37,5 \text{ kN/m}$$

• Beban jalur

Faktor beban dinamis 40%

Panjang setiap bentang jembatan L = 15 m ≤ 30 m maka q = 9,0 kPa.

Lebar lapisan Lx = 2 m

Beban merata q = 9 kPa = 9 kN/m²

$$QTD = q \times Lx$$

$$QTD = 9 \times 2$$

$$QTD = 18 \text{ kN/m}$$

Beban saluran terkonsentrasi p = 49 kN/m

$$PTD = (1 + FBD) \times p \times Lx$$

$$PTD = (1+0,4) \times 49 \times 2$$

$$PTD = 137,20 \text{ kN}$$

• Beban Dinamis

Yang terbesar dari 25 persen gandar truk digunakan dengan 5 persen dari berat truk yang direncanakan ditambahkan dengan beban merata (BTR). Beban dinamis harus diterapkan pada seluruh lajur rencana yang dibebani dan menampung lalu lintas dalam arah yang sama. Gaya ini harus dianggap bekerja secara horizontal pada ketinggian 1,8 m pada setiap arah memanjang dari permukaan jalan dan dipilih sebagai gaya yang paling dominan.

Beban terdistribusi merata q = 9 kPa = 9 kN/m²

Berat desain truk = 500 kN

Berat desain gandar truk = 225 kN

a) 25% Desain beban gandar truk

$$TB = 25\% \times 225$$

$$TB = 56,25 \text{ kN}$$

b) 5% dari berat truk yang direncanakan ditambahkan dengan beban merata (BTR)

c) TB = 5% × 50986 + 900

$$TB = 34 \text{ kN Didapatkan beban dinamis maksimum yaitu } 56,25 \text{ kg}$$

B. Merencanakan Dimensi

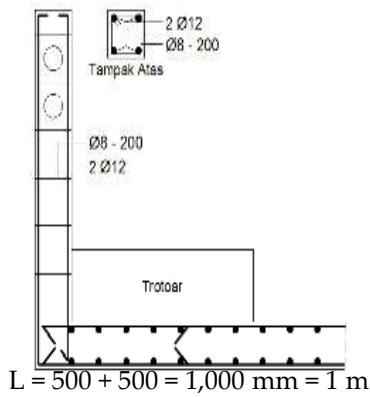
Pengacuan dasar perhitungan dan pendimensian awal :

a) Momen maksimum akibat berat sendiri sebesar, 403,9942 kNm.

- b) Gaya geser maksimum akibat berat sendiri sebesar 134,6647 kN.
- c) Momen maksimum akibat penambahan beban mati sebesar 161,5450 kNm.
- d) Gaya geser maksimum akibat penambahan beban mati sebesar 53,8483 kN.
- e) Momen maksimum akibat beban berlebih D adalah 746,1250 kNm.
- f) Gaya geser maksimum akibat beban terukur D adalah 178,6083 kN.
- g) Momen maksimum akibat pemuatan truk adalah 358,8938 kNm jam.
Gaya geser maksimum akibat pemuatan truk sebesar 120,1333 kN.

C. Perhitungan Struktur Atas Jembatan

1. Pilar Sandaran /railing



Gambar 2

Sketsa Penulangan Tiang Railing

2. Perencanaan Gelagar Memanjan

Berat sendiri

- Berat membran:
Berat blok membran
 $Wd = h' x b' x Lx x \gamma c$
 $Wd = 0,3 \times 0,25 \times 2,7 \times 25$
 $Wd = 5,0625 \text{ kN}$
- Beban membran pembawa:
$$Qd = \frac{n \times Wd}{L}$$
$$Qd = \frac{5 \times 5,0625}{12}$$
$$Qd = 2,1094 \text{ kN/m}$$
- Berat gelagar :
 $Qg = (h - ts) x b x \gamma c$
 $Qg = (1,2 - 0,2) \times 0,4 \times 25$
 $Qg = 10 \text{ kN/m}$
- Plat lantai :
 $Qs = Lx x ts x \gamma c Qs = 2 \times 0,2 \times 25$
 $Qs = 10 \text{ kN/m}$
- Beban mati total :
 $QMS = Qd + Qg + Qs$
 $QMS = 2,1094 + 10 + 10$
 $QMS = 22,1094 \text{ kg/m}$

3. Perencanaan Plat Lantai Jembatan

Perhitungan beban pelat lantai

a. Berat sendiri

Nilai mempertimbangkan lebar pelat dasar jembatan (b) = 1m

Tebal pelat dasar jembatan (ts) = 0,2m

Berat jenis beton (γ_c) = 25kN/m³

$$QMS=b \times h \times \gamma_c$$

$$QMS = 1 \times 0,2 \times 25$$

$$QMS = 5 \text{ kN/m}$$

b. Beban perkerasan

$QMT = \text{Berat sendiri} \times \text{Beban pejalan kaki}$

$$QMT = (b \times h \times \gamma_c) \times q$$

$$QMT = 1 \times 0,3 \times 25 \times 5$$

$$QMT = 37,5 \text{ kN/m}$$

c. Beban Mati Tambahan

Tabel 1.
Beban Mati Tambahan Plat Lantai

No.	Jenis	Tebal (m)	Lebar (m)	Berat (kN/m ³)	Beban (kN/m)
1.	Lapisan aspal	0,1	1	22	2,2
2.	Genangan air	0,1	1	10	1
Beban mati tambahan			QMA		3,2

D. Perhitungan Momen.

1. Momen maksimum akibat berat sendiri sebesar, 403,9942 kNm

$$M_{maks} = \frac{w \cdot L^2}{8}$$

$$M = \frac{14,364 \cdot 225 \cdot 22}{8}$$

$$M = 403,9942 \text{ kNm}$$

- Lengan terhadap titik berat

$$\gamma = 1,8 + t_a + \frac{h}{2}$$

$$\gamma = 1,8 + 0,1 + \frac{1,2}{2}$$

$$y = 2,5 \text{ m}$$

- Perhitungan Momen akibat gaya rem

$$M = y \times Tb$$

$$M = 2,5 \times 56,25$$

$$M = 140,63 \text{ kNm}$$

- Momen maksimum

$$MTP = \frac{1}{2} \times M$$

$$MTP = \frac{1}{2} \times 140,63 \text{ kNm}$$

$$MTP = 70,31 \text{ kNm}$$

Gaya geser maksimum

$$VTP = \frac{M}{L}$$

$$VTP = \frac{141}{12}$$

$$VTP = 11,72 \text{ kN}$$

2. Momen maksimum akibat penambahan beban mati sebesar 161,5450 kNm.

$$M_{maks} = \frac{w \cdot L^2}{8}$$

$$M = \frac{5,7436 \cdot 225}{8} \frac{1292,31}{8}$$

$$M = 161,54 \text{ kNm}$$

3. Momen maksimum akibat beban berlebih D adalah 746,1250 kNm.

$$M = \frac{wD \cdot L^2}{8} = wD = \frac{8 \cdot M}{L^2}$$

$$wD = \frac{8 \cdot 746,1250}{15^2} = \frac{5969,0}{225}$$

$$wD = 26,5289 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{wD \cdot L^2}{8}$$

$$M = \frac{26,5289 \cdot 15^2}{8}$$

$$M = 746,1250 \text{ kNm.}$$

4. Gaya geser maksimum akibat berat sendiri sebesar 134,6647 kN.

$$Vmaks = \frac{w \cdot L}{2}$$

Kita balik rumusnya untuk cari w :

$$w = \frac{2v}{L}$$

$$w = \frac{2 \cdot 134,6647}{15^2} = \frac{269,3294}{225}$$

$$w = 17,9553 \text{ kN/m.}$$

$$Vmaks = \frac{w \cdot L}{2}$$

$$Vmaks = \frac{17,9553 \cdot 15}{2}$$

$$Vmaks = 134,6647 \text{ kN.}$$

5. Momen maksimum akibat beban berlebih D adalah 746,1250 kNm.

$$Mmaks = \frac{wl^2}{8}$$

$$746,1250 = \frac{w \cdot 15^2}{8}$$

$$746,1250 = \frac{225w}{8}$$

$$w = \frac{746,1250 \cdot 8}{225}$$

$$w = \frac{75969,000}{225}$$

$$w = 26,5289 \text{ kN/m}$$

maka,

$$Mmaks = \frac{wl^2}{8}$$

$$Mmaks = \frac{26,5289 \cdot 15^2}{8}$$

$$Mmaks = 746,1250 \text{ kNm}$$

6. Gaya geser maksimum akibat beban terukur D adalah 178,6083 kN.

$$Vmaks = \frac{wL}{2}$$

Dengan:

w = intensitas beban merata D dalam kN/m

L = 15 m

$Vmax = 178,6083 \text{ kN}$

Hitung D = w,

$$178,6083 = \frac{w \cdot 15}{2}$$

$$w = \frac{178,6083 \cdot 2}{15}$$

$$w = \frac{357,2166}{15}$$

$$w = 23,8144 \text{ kN/m}$$

maka,

$$Vmaks = \frac{wL}{2}$$
$$Vmaks = \frac{23,8144 \cdot 15}{2}$$
$$Vmaks = 178,6083 \text{ kN.}$$

Tabel 2.
Rangkuman momen dan gaya geser

No.	Jenis beban	Momen (kNm)	Gaya geser (kN)
1.	Berat sendiri	403,9942	134,6647
2.	Beban tambahan	161,5450	53,8483
3.	Beban Lajur D	746,1250	178,6083
4.	Beban rem	70,3125	11,7188

Penelitian ini mengkaji struktur bangunan atas Jembatan Wai Dua yang berlokasi di Dusun Seri, Kecamatan Nusaniwe, Kota Ambon, dengan fokus pada perhitungan pembebanan dan perencanaan elemen struktur beton. Jembatan ini memiliki peran strategis sebagai bagian dari ruas jalan nasional dengan lalu lintas yang beragam, sehingga analisis struktur atas menjadi sangat penting untuk menjamin keselamatan, kenyamanan, dan keberlanjutan fungsi layanan transportasi.

Bangunan atas jembatan diposisikan sebagai komponen utama yang menerima dan menyalurkan beban lalu lintas ke struktur bawah. Oleh karena itu, perencanaan struktur harus mempertimbangkan berbagai jenis beban yang bekerja secara simultan. Pendekatan ini menegaskan bahwa kegagalan dalam perhitungan pembebanan dapat berdampak langsung terhadap kinerja struktur dan keselamatan pengguna jembatan.

Landasan teori yang digunakan mencakup pengertian jembatan, klasifikasi jembatan, serta konsep pembebanan struktur atas jembatan beton. Secara umum, teori tersebut relevan dengan konteks perencanaan, namun keterkaitannya dengan kondisi eksisting jembatan dan karakteristik lokal lalu lintas masih dapat diperlakukan agar analisis yang dilakukan memiliki dasar ilmiah yang lebih kuat dan kontekstual.

Metode yang digunakan berupa studi kasus dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi jembatan dan dimensi aktual, sedangkan data sekunder berasal dari gambar perencanaan serta dokumen teknis yang tersedia. Pendekatan ini sesuai untuk analisis struktur jembatan, meskipun penjelasan rinci mengenai prosedur pengukuran dan validasi data masih terbatas.

Analisis pembebanan dilakukan dengan mempertimbangkan beban mati, beban hidup, beban jalur, dan beban dinamis sesuai ketentuan standar pembebanan jembatan. Perhitungan beban disajikan secara bertahap dengan mengacu pada dimensi elemen struktur dan karakteristik material beton. Secara teknis, tahapan perhitungan telah mengikuti alur perencanaan struktur jembatan beton, walaupun masih ditemukan ketidakkonsistenan satuan dan notasi dalam penyajiannya.

Perhitungan momen lentur dan gaya geser menunjukkan bahwa beban lajur dan beban berlebih memberikan kontribusi terbesar terhadap respon struktural. Penyajian hasil perhitungan dalam bentuk rangkuman momen dan gaya geser membantu dalam mengidentifikasi kondisi kritis yang harus diperhitungkan dalam perencanaan dimensi dan penulangan elemen struktur atas.

Perencanaan dimensi struktur atas meliputi gelagar memanjang, pelat lantai, dan elemen pengaman seperti railing. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dimensi dan penulangan ditentukan berdasarkan nilai momen dan gaya geser maksimum yang terjadi. Namun demikian, penyajian detail penulangan masih bersifat umum dan belum dilengkapi dengan gambar atau spesifikasi teknis yang rinci, sehingga aplikasinya di lapangan memerlukan penjabaran lanjutan.

Secara keseluruhan, pembahasan ini memberikan gambaran praktis mengenai proses analisis struktur bangunan atas jembatan beton pada kondisi nyata. Kajian ini bermanfaat sebagai referensi teknis awal, namun masih memerlukan penguatan pada aspek kedalaman analisis, konsistensi perhitungan, dan kejelasan penyajian hasil agar dapat memenuhi standar penulisan ilmiah dan perencanaan struktur yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Kesimpulan menunjukkan bahwa perencanaan struktur bangunan atas Jembatan Wai Dua didasarkan pada analisis pembebanan yang meliputi beban mati, beban hidup, beban jalur, dan beban dinamis sesuai standar yang berlaku. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kombinasi beban lajur dan beban dinamis memberikan pengaruh terbesar terhadap momen lentur dan gaya geser pada elemen struktur atas. Dengan demikian, dimensi dan penulangan struktur atas yang direncanakan dinilai mampu menahan beban rencana dan memenuhi persyaratan kekuatan struktur untuk menjamin keselamatan serta kenyamanan pengguna jembatan di Kota Ambon.

Implikasi teknis dari hasil ini adalah pentingnya ketelitian dalam menentukan komposisi pembebanan pada perencanaan jembatan beton, khususnya pada ruas jalan dengan lalu lintas yang padat dan bervariasi. Analisis yang dilakukan dapat menjadi acuan awal bagi perencana dalam menentukan dimensi gelagar, pelat lantai, dan elemen pengaman jembatan, serta dalam mengidentifikasi beban dominan yang harus diperhitungkan secara lebih konservatif untuk menghindari kegagalan struktur di masa layanan.

Secara akademik dan praktis, hasil kajian ini berimplikasi pada perlunya peningkatan kualitas penyajian analisis struktur melalui konsistensi satuan, kejelasan notasi, serta penyertaan detail penulangan yang lebih lengkap. Penguatan aspek tersebut akan meningkatkan validitas perencanaan dan menjadikan kajian serupa lebih aplikatif sebagai referensi perencanaan jembatan beton, baik untuk kegiatan akademik, penelitian lanjutan, maupun implementasi teknis di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiyanto (2008), *Metode Konstruksi Jembatan Beton*, UI Press, Jakarta
- Badan Standar Nasional, (2019), *Pembebanan Untuk Jembatan SNI 1725-2016*, BSN, Bandung.
- Longa, N. (2015). Perencanaan Jembatan Beton Bertulang Balok T SEI Nyahing Kota Sendawar Kutai Barat Kalimantan Timur. *Surabaya: Universitas Narotama*.
- Prayogi, Angga Ramadhan, (2018), *Perencanaan Struktur Atas Jembatan Beton Pratenggang Pada Projek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo Seksi III*. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang, Malang.
- Putra, R. A. (2022). *Evaluasi Perencanaan Struktur Atas Jembatan Beton Bertulang Bentang 10 Meter Kelas II Dengan Menggunakan Beban Gempa Sni 1726-2019 (Studi Literatur)* (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Struyk, H.J. Dn Veen D.V. (1984), *Jembatan*, Pradnya Paramita, Jakarta
- Supriyadi, B., & Muntohar, A. S. (2007). *Jembatan*, Yogyakarta. Beta Offset.
- Tamba, H., Yanti, G., & Megasari, S. W. (2017). Perencanaan struktur jembatan beton bertulang di sungai sail Kecamatan Limapuluh Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik*, 11(2), 58-65.

Wardhani, D. N., & Siswoyo, S. (2021). Perencanaan Struktur Atas Jembatan Komposit Menggunakan Plate Girder Di Jalan Raya Sememi Surabaya. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 9(3), 147-152.

Yulianto, Hariadi. (2020), *Perencanaan Struktur Atas Jembatan*, Universitas Pembangunan Jaya, Banten