



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 11/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

PENANGANAN KERUSAKAN LANTAI JEMBATAN SEBAGAI AKIBAT LENDUTAN GIRDER YANG TIDAK SERAGAM

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Aprilia Rossa Ariesta
NIM. 1801411009

Pembimbing :

Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.
NIP. 196109281987031002

Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198901042019032013

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN
JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

PENANGANAN KERUSAKAN LANTAI JEMBATAN SEBAGAI AKIBAT LENDUTAN GIRDER YANG TIDAK SERAGAM yang disusun oleh **Aprilia**

Rossa Ariesta (1801411009) telah disetujui dosen pembimbing untuk

dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap I**

Pembimbing 1

Drs. Andi Indianto, S.T., M.T.
NIP. 196109281987031002

Pembimbing 2

Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198901042019032013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**PENANGANAN KERUSAKAN LANTAI JEMBATAN SEBAGAI AKIBAT
LENDUTAN GIRDER YANG TIDAK SERAGAM** yang disusun oleh
Aprilia Rossa Ariesta (NIM 1801411009) telah dipertahankan dalam Sidang
Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 14 Juli 2022.

| | Nama Tim Penguji | Tanda Tangan |
|---------|---|--------------|
| Ketua | Rinawati, S.T., M.T. NIP 197505102005012001 | |
| Anggota | Fauzri Fahimuddin, Ir., M.Sc., Dr. Eng. NIP 195902061989031002 | |
| Anggota | Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP 199001012019031015 | |

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP. 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Aprilia Rossa Ariesta
NIM : 1801411009
Prodi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan
Alamat email : aprilia.rossaariesta.ts18@mhs.wpnj.ac.id
Judul Naskah : Penanganan Kerusakan Lantai Jembatan Sebagai Akibat Lendutan Girder yang Tidak Seragam

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, April 2022

Yang menyatakan,

Aprilia Rossa A

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul **“PENANGANAN KERUSAKAN LANTAI JEMBATAN SEBAGAI AKIBAT LENDUTAN GIRDER YANG TIDAK SERAGAM”** disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Allah SWT, karena atas kehendak-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua, adik, dan keluarga besar yang saya cintai yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Andi Indianto, S.T., M.T. dan Ibu Erlina Yanuarini, S.T., M.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing, mengarahkan, dan meluangkan waktu, tenaga penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M, M.Ars., selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Drs. Djedjen Achmad, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik kelas 4-TPJJ yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada mahasiswanya.
6. Ardha Dissa A, selaku teman yang selalu menyemangati, memberikan *support*, dan menemani bimbingan ke Pondok Rajeg.
7. Seluruh dosen, staf pengajar dan karyawan/ti, serta rekan-rekan mahasiswa Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, mohon maaf atas segala kekurangan, dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi pembaca.

Depok, 4 Juli 2022

Aprilia Rossa Ariesta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRAK

Jembatan Keramasan 2 adalah jembatan dengan usia lebih dari 30 tahun, sehingga perlu ditinjau kelayakan dan kelayanannya. Berdasarkan pengamatan visual terdapat tanda-tanda keretakan pada arah melintang dan memanjang pada lantai jembatan. Berdasarkan hasil pengujian pembebanan dinyatakan bahwa lendutan pada girder sudah melampaui lendutan yang diizinkan serta penyebab keretakan lantai arah memanjang diakibatkan oleh adanya pergerakan vertikal pada girder yang tidak seragam. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan perkuatan pada girder terlebih dahulu sebelum dilakukan perbaikan pada lantai jembatan. Perkuatan pada girder tersebut dilakukan dengan penambahan diafragma, karena berdasarkan beberapa literatur menyatakan bahwa dengan penambahan diafragma dapat memperkuat struktur atas jembatan. Diafragma yang digunakan berupa profil baja siku 100 mm x 100 mm dengan tebal 10 mm. Untuk menentukan jumlah dan posisi diafragma, dilakukan analisis terhadap tiga alternatif. Pertama, penambahan satu buah diafragma pada tengah bentang menghasilkan lendutan sebesar 27,43742 mm. Kedua, penambahan tiga diafragma pada $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ bentang menghasilkan lendutan sebesar 26,97544 mm. Ketiga, penambahan diafragma pada tiap jarak 3 meter menghasilkan lendutan sebesar 27,1634 mm. Berdasarkan hasil analisis terhadap ketiga alternatif tersebut, menunjukkan bahwa alternatif kedua yaitu dengan pemasangan diafragma pada $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ bentang, menghasilkan lendutan pada girder yang seragam dan nilai lendutannya terkecil serta tidak melampaui batas lendutan izin (31,375 mm). Setelah girder menjadi kaku dan kompak, selanjutnya dilakukan perbaikan lantai jembatan dengan injeksi epoksi.

Kata kunci: Diafragma; Lendutan; Pekuatan; Struktur Atas Jembatan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Masalah Penelitian | 2 |
| 1.2.1 Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.2.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.2 Jembatan Beton Prategang | 5 |
| 2.3 Kerusakan Pada Lantai Jembatan..... | 6 |
| 2.3.1 Keretakan Beton | 6 |
| 2.3.2 Perbaikan Lantai Jembatan dengan Injeksi Epoksi | 6 |
| 2.4 Perkuatan Struktur Jembatan dengan Pemasangan Diafragma | 7 |
| 2.5 Perkuatan Struktur Jembatan dengan Kabel Prategang Eksternal..... | 7 |



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|---------|--|----|
| 2.6 | Perkuatan Struktur Jembatan dengan <i>Fiber Reinforced Polymer</i> (FRP) | 8 |
| 2.7 | Pembebanan Pada Jembatan..... | 9 |
| 2.7.1 | Beban Permanen..... | 9 |
| 2.7.2 | Beban Lalu Lintas | 10 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 13 |
| 3.1 | Lokasi Penelitian..... | 13 |
| 3.2 | Tahapan Penelitian | 13 |
| 3.3 | Teknik Pengumpulan Data | 15 |
| 3.4 | Metode Analisis Data..... | 15 |
| 3.5 | Justifikasi Perkuatan..... | 15 |
| 3.6 | Penarikan Kesimpulan dan Saran..... | 16 |
| 3.7 | Luaran Penelitian..... | 16 |
| BAB IV | DATA DAN PEMBAHASAN | 17 |
| 4.1 | Data | 17 |
| 4.1.1 | Letak Jembatan..... | 17 |
| 4.1.2 | Jalan Penghubung..... | 17 |
| 4.1.3 | Data Struktur Atas..... | 17 |
| 4.1.4 | Struktur Atas Jembatan | 17 |
| 4.1.5 | Spesifikasi Girder..... | 18 |
| 4.1.6 | Pemodelan Struktur Atas..... | 18 |
| 4.1.7 | Preliminary Design..... | 18 |
| 4.1.8 | Material Properties | 19 |
| 4.1.9 | Frame Sections | 20 |
| 4.1.10 | Data Pembebanan | 21 |
| 4.1.11 | <i>Load Cases</i> | 23 |
| 4.1.12 | <i>Load Combinations</i> | 23 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|----------------|---|----|
| 4.2 | Pembahasan | 24 |
| 4.2.1 | Analisis Pergerakan Girder Agar Lendutan Girder Menjadi Seragam | 24 |
| 4.2.2 | Analisis Perkuatan Girder Agar Lendutan Izin Girder Menjadi Terpenuhi | 36 |
| 4.2.3 | Kajian Perbaikan Kerusakan Lantai Jembatan | 40 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 42 |
| 5.1 | Kesimpulan | 42 |
| 5.2 | Saran | 42 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 43 |





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Berat isi untuk beban mati | 9 |
| Tabel 2.2 Faktor beban untuk berat sendiri..... | 10 |
| Tabel 2.3 Faktor beban untuk beban lajur "D" | 10 |
| Tabel 2.4 Faktor beban untuk beban "T" | 11 |
| Tabel 4.1 Lendutan akibat beban truk yang berpindah-pindah..... | 27 |
| Tabel 4.2 Lendutan akibat pemasangan 1 buah diafragma | 30 |
| Tabel 4.3 Lendutan akibat pemasangan 3 buah diafragma | 32 |
| Tabel 4.4 Lendutan akibat pemasangan 3 buah diafragma | 35 |
| Tabel 4.5 Hasil perbandingan lendutan..... | 38 |
| Tabel 4.6 Spesifikasi dynabolt | 40 |



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Retak struktural akibat momen | 6 |
| Gambar 2.2 Retak struktural akibat gaya lintang..... | 6 |
| Gambar 2.3 Perkuatan struktur atas jembatan dengan penambahan diafragma..... | 7 |
| Gambar 2.4 Tampak memanjang perkuatan prategang eksternal | 8 |
| Gambar 2.5 Serat untuk bahan perkuatan, (a) Serat <i>carbon</i> , (b) Serat <i>aramid</i> , (c) Serat <i>glass</i> | 8 |
| Gambar 2.6 Beban lajur "D" | 11 |
| Gambar 2.7 Pembebanan truk "T" (500 kN)..... | 12 |
| Gambar 3.1 Peta Lokasi Jembatan Keramasan 2 | 13 |
| Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian | 14 |
| Gambar 4.1 Potongan melintang Jembatan Keramasan..... | 18 |
| Gambar 4.2 Pemodelan struktur..... | 18 |
| Gambar 4.3 Preliminary design..... | 19 |
| Gambar 4.4 Material beton 35 MPa..... | 19 |
| Gambar 4.5 Material baja JIS G3101 SS540 | 20 |
| Gambar 4.6 Dimensi PCI Girder..... | 20 |
| Gambar 4.7 Dimensi diafragma beton | 21 |
| Gambar 4.8 Faktor Beban Dinamis..... | 22 |
| Gambar 4.9 Beban yang bekerja | 23 |
| Gambar 4.10 Kombinasi beban..... | 23 |
| Gambar 4.11 Pemodelan struktur atas jembatan..... | 24 |
| Gambar 4.12 Beban truk | 25 |
| Gambar 4.13 Beban TLL1 pada struktur atas jembatan | 25 |
| Gambar 4.14 Beban TLL2 pada struktur atas jembatan | 25 |
| Gambar 4.15 Beban TLL3 pada struktur atas jembatan | 25 |
| Gambar 4.16 Beban TLL4 pada struktur atas jembatan | 26 |
| Gambar 4.17 Lendutan girder tanpa diafragma akibat beban TLL1 | 26 |
| Gambar 4.18 Lendutan girder tanpa diafragma akibat beban TLL2..... | 26 |
| Gambar 4.19 Lendutan girder tanpa diafragma akibat beban TLL3..... | 26 |
| Gambar 4.20 Lendutan girder tanpa diafragma akibat beban TLL4..... | 27 |
| Gambar 4.21 Lendutan girder akibat beban truk, struktur tanpa diafragma | 27 |
| Gambar 4.22 Pemasangan 1 buah diafragma | 28 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|---|----|
| Gambar 4.23 Alternatif 1 (1 buah diafragma)..... | 29 |
| Gambar 4.24 Lendutan girder akibat 1 diafragma akibat beban TLL1..... | 29 |
| Gambar 4.25 Lendutan girder akibat 1 diafragma akibat beban TLL2..... | 29 |
| Gambar 4.26 Lendutan girder akibat 1 diafragma akibat beban TLL3..... | 30 |
| Gambar 4.27 Lendutan girder akibat 1 diafragma akibat beban TLL4..... | 30 |
| Gambar 4.28 Hasil lendutan girder akibat penambahan 1 buah diafragma | 30 |
| Gambar 4.29 Pemasangan 3 buah diafragma..... | 31 |
| Gambar 4.30 Alternatif 2 (3 buah diafragma)..... | 31 |
| Gambar 4.31 Lendutan girder akibat 3 diafragma akibat beban TLL1..... | 32 |
| Gambar 4.32 Lendutan girder akibat 3 diafragma akibat beban TLL2..... | 32 |
| Gambar 4.33 Lendutan girder akibat 3 diafragma akibat beban TLL3..... | 32 |
| Gambar 4.34 Lendutan girder akibat 3 diafragma akibat beban TLL4..... | 32 |
| Gambar 4.35 Hasil lendutan girder akibat penambahan 3 buah diafragma | 33 |
| Gambar 4.36 Pemasangan 7 buah diafragma..... | 33 |
| Gambar 4.37 Alternatif 3 (7 buah diafragma)..... | 34 |
| Gambar 4.38 Lendutan girder akibat 7 diafragma akibat beban TLL1..... | 34 |
| Gambar 4.39 Lendutan girder akibat 7 diafragma akibat beban TLL2..... | 34 |
| Gambar 4.40 Lendutan girder akibat 7 diafragma akibat beban TLL3..... | 35 |
| Gambar 4.41 Lendutan girder akibat 7 diafragma akibat beban TLL4..... | 35 |
| Gambar 4.42 Hasil lendutan girder akibat penambahan 7 buah diafragma | 35 |
| Gambar 4.43 BGT pada struktur atas jembatan..... | 36 |
| Gambar 4.44 BTR pada struktur atas jembatan | 36 |
| Gambar 4.45 Lendutan akibat BGT dan BTR pada jembatan sebelum pemasangan diafragma..... | 37 |
| Gambar 4.46 Lendutan akibat BGT dan BTR pada struktur atas jembatan dengan 1 diafragma..... | 37 |
| Gambar 4.47 Lendutan akibat BGT dan BTR pada struktur atas jembatan dengan 3 diafragma..... | 38 |
| Gambar 4.48 Lendutan akibat BGT dan BTR pada struktur atas jembatan dengan 7 diafragma..... | 38 |
| Gambar 4.49 Gaya dalam akibat beban lalu lintas..... | 39 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur pada suatu daerah memiliki peranan yang penting guna menunjang berbagai aktivitas masyarakat sebagai penggunaannya. Salah satu infrastruktur yang penting pada suatu daerah adalah jembatan. Jembatan memiliki fungsi utama sebagai penghubung suatu daerah yang memiliki rintangan seperti sungai, lembah, danau, rawa, ataupun perlintasan kereta api di bawahnya (Ariwardhana 2015). Keberadaan jembatan diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dan menghemat biaya bagi angkutan barang serta orang.

Jembatan merupakan sarana infrastruktur yang sangat diperlukan untuk menunjang arus lalu-lintas dalam sistem jaringan transportasi darat. Perencanaan, pembangunan, dan rehabilitasi jembatan perlu diperhatikan agar dapat mencapai umur jembatan yang direncanakan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011). Jembatan harus dalam kondisi yang layak dan layan agar memberikan kenyamanan dan keamanan kepada pengguna yang melintas. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan pemeriksaan detail dan pemeriksaan khusus terhadap elemen-elemen jembatan. Pemeriksaan dan kajian jembatan bertujuan untuk memastikan apakah struktur jembatan *existing* dalam kondisi layak dan layan atau tidak (Saputra 2019).

Lantai jembatan adalah struktur pelat yang langsung menerima beban lalu lintas sehingga sering terjadi kerusakan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015). Kerusakan yang terjadi pada lantai jembatan umumnya berupa keretakan arah memanjang dan melintang yang mengakibatkan oleh penurunan daya layan struktur (Indianto 2016). Struktur tidak layan adalah struktur yang mengalami lendutan yang lebih besar dari $\frac{1}{800} L$ saat struktur dibebani dengan beban layan. Untuk mengatasi kerusakan lantai jembatan diperlukan metode khusus untuk mendapatkan nilai keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan (Sarifah et al. 2019). Oleh karena itu, analisis kerusakan secara ilmiah diperlukan dalam menentukan tindakan yang akan diambil mengenai bangunan tersebut (Yulita Ratih et al. 2012).

Jembatan Keramasan 2 adalah salah satu jembatan di Palembang yang dibangun untuk menghubungkan Jalan Mayjen Yusuf Singedekane – Jalan Lintas Sumatera dengan bentang 25,10 m yang melintasi perlintasan kereta api di bawahnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jembatan Keramasan 2 merupakan jembatan yang berusia lebih dari 30 tahun sehingga perlu ditinjau kelayakan dan kelayanannya dengan pengujian-pengujian yang telah dilakukan. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, terdapat tanda-tanda keretakan pada lantai jembatan. Berdasarkan Laporan Hasil Kajian Kelayakan dan Kelayakan Jembatan Keramasan Palembang pada tahun 2021, lantai jembatan yang mengalami keretakan menandakan bahwa lendutan yang terjadi pada struktur girder yang berada di bawahnya tidak seragam. Lendutan girder yang tidak seragam terjadi ketika beban pada girder berpindah.

Kondisi girder pada Jembatan Keramasan 2 yang tidak layak dan tidak layan menyebabkan jembatan tersebut tidak dapat melayani kendaraan yang melintas dengan efektif (Qomaruddin et al. 2015). Oleh sebab itu perlu dilakukan perkuatan pada girder terlebih dahulu sebelum dilakukan perkuatan pada lantai jembatan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka diambil penelitian terhadap struktur girder yang menyebabkan kerusakan lantai jembatan pada Jembatan Keramasan 2 dengan judul **“Penanganan Kerusakan Lantai Jembatan Sebagai Akibat Lendutan Girder yang Tidak Seragam”**

1.2 Masalah Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, terdapat kerusakan lantai Jembatan Keramasan 2 pada arah memanjang dan melintang. Keretakan tersebut salah satunya disebabkan oleh lendutan pada girder yang tidak seragam. Meski sebelumnya lantai Jembatan Keramasan 2 telah dilakukan injeksi sebagai bentuk perkuatan, lantai tersebut kembali mengalami keretakan. Oleh sebab itu perlu dilakukan perkuatan pada girder terlebih dahulu sebelum dilakukan perkuatan kembali pada lantai jembatan.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah-masalah di atas maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengatasi pergerakan girder agar menjadi seragam?
2. Bagaimana mengatasi lendutan pada girder agar lendutan izinnya terpenuhi?
3. Bagaimana memperbaiki kerusakan pada lantai jembatan?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menjustifikasi kekuatan girder agar pergerakan girder menjadi seragam.
2. Menjustifikasi kekuatan girder agar lendutan izin girder menjadi terpenuhi.
3. Menentukan tipe perbaikan kerusakan pada lantai jembatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
Memberikan wawasan tentang peningkatan kapasitas layan struktur atas jembatan apabila struktur telah mengalami penurunan daya layan.
2. Bagi Industri
Memberikan solusi penanganan terhadap kerusakan pada lantai dan girder Jembatan Keramasan 2 agar menjadi layak dan layan.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini perlu dibuat batasan-batasan masalah agar dalam mengkaji serta mengevaluasi penelitian bisa mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan.

Adapun batasan masalah yang dimaksud yaitu :

1. Struktur jembatan yang ditinjau adalah struktur atas jembatan di atas rel kereta (Jembatan Keramasan) yang terletak di Palembang dengan bentang 25,1 m.
2. Struktur atas yang ditinjau adalah PCI Girder.
3. Tidak memperhitungkan beban dinamis akibat kereta melintas.
4. Mutu material yang digunakan untuk beton prategang adalah sama pada setiap girder ($f'c = 50$ MPa)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang kerusakan lantai Jembatan Keramasan 2, perumusan masalah, tujuan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan dasar-dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam Skripsi ini, yaitu jenis kerusakan pada lantai jembatan, teori jembatan beton prategang, perkuatan struktur girder dengan penambahan diafragma, prategang eksternal, pemasangan FRP (*Fiber Reinforced Polymer*), dan pembebanan pada jembatan berdasarkan SNI 1725:2016.

BAB III : METODOLOGI

Pada bab ini dijelaskan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisikan tahapan penelitian yaitu diagram alir penelitian, dan metode analisis data yang dilakukan untuk menentukan kesimpulan pada tahap akhir dari penelitian.

BAB IV : DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan data-data sekunder yang dibutuhkan untuk selanjutnya dilakukan analisis dan perhitungan perencanaan perkuatan struktur atas Jembatan Keramasan.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini ditarik kesimpulan dan saran dari hasil analisis penanganan perkuatan struktur atas Jembatan Keramasan 2.

DAFTAR PUSTAKA



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis yang telah dilakukan, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil penanganan dengan memasang diafragma yang menggunakan profil baja siku siku 100 mm x 100 mm dan tebal 10 mm yang dipasang pada $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ bentang menghasilkan pergerakan girder yang seragam.
2. Hasil penanganan dengan memasang diafragma yang menggunakan profil baja siku siku 100 mm x 100 mm dan tebal 10 mm yang dipasang pada $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ bentang menghasilkan lendutan girder yang terjadi (26,975 mm) di bawah lendutan izin (31,375 mm).
3. Hasil kajian untuk menentukan tipe perbaikan pada lantai yang mengalami keretakan memanjang di samping girder dilakukan dengan injeksi epoksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kesimpulan, maka disarankan :

1. Untuk segera dilakukan pemasangan diafragma pada pada $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ bentang agar lendutan girder seragam.
2. Untuk segera dilakukan injeksi pada lantai yang mengalami keretakan agar tulangan yang berada di dalam lantai tidak korosi.



DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2021. "Laporan Hasil Kajian Kelayakan Dan Kelayanan Jembatan Keramasan Palembang."
- Ariwardhana, Rayhan. 2015. *Perkuatan Struktur Akibat Penambahan Lantai Menggunakan Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) Dengan Studi Kasus Gedung SMP 5 Muhammadiyah Surabaya*. Surabaya.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *SNI 1725:2016*. Indonesia.
- Bina Marga. 2017. *Perbaikan Retak Dengan Bahan Epoksi*. Indonesia.
- Darmiyanti, Lydia, and Aliyulloh. 2018. "Analisis Perkuatan Plat Lantai Jembatan Dan Balok Girder Pada Struktur Atas Jembatan (Studi Kasus Tol Jagorawi KM 20+376 Jalur A)."
- Delima Sari, Ratih. 2017. *Deformasi Jembatan Beton Ditinjau Sebagai Sistem Balok Silang Dan Balok Sederhana*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2011. *Pedoman Perbaikan Dan Perkuatan Struktur Beton Pada Jembatan*. Indonesia.
- Guci, Jeply Murdiaman. 2017. "Pengaruh Diafragma Terhadap Perilaku Sistem Struktur Jembatan." *Jurnal Teknik* 6.
- Hasan, Muttaqin, Mahlil, and Muhammad Jamil. 2020. "Penanganan Jembatan Pelat Girder Yang Mengalami Defleksi Yang Besar Setelah Pengecoran Pelat Lantai." 9.
- Indianto, Andi. 2016. "Studi Kasus Kerusakan Jembatan Dan Pengaruhnya Terhadap Sisa Umur Jembatan." *Politeknologi* 15.
- Jamal, Arfan. 2007. *Analisis Pengaruh Diafragma Terhadap Tekuk Lateral Pada Gelagar Memanjang Jembatan*. Medan.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. *Modul Perkuatan Jembatan*. Bandung.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Margan, Dally, and Priyanto Saelan. 2019. "Studi Mengenai Analisis Penampang Balok Prategang Parsial Pada Beban Kerja." 5(2).

Qomaruddin, Mochammad., Zuli. Rubiatin, Tri. Hanafiah Munawaroh, and Windiya. Lista Putri. 2015. "Analisa Kerusakan Jembatan Bongpes Desa Gerdu Kabupaten Jepara." 6.

Saputra, Wahyu. 2019. *Kajian Pemeriksaan Kondisi Jembatan Di Ruas Jalan Nasional Provinsi Jambi*. Jambi.

Sarifah, Jupriah, Darlina Tanjung, Bangun Pasaribu, and Agus Permana. 2019. "Metode Penggantian Lantai Jembatan Dengan Menggunakan Double Tee."

Surya Herlambang, Fajar, and Evin Yudhi Setyono. n.d. *Analisis Injeksi Epoxy Pada Perbaikan Retak Beton Terhadap Beban Lentur*.

Yulita Ratih, Silvia, and Hendramawat Aski Safarizki. 2012. *Alternatif Perbaikan Kerusakan Pada Jembatan Gelagar Baja Komposit Dengan Prategang Eksternal*. Vol. 13. Surakarta.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA