

**TUGAS AKHIR**

**Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember  
( Studi Kasus Pelebaran Jembatan )**



**TUGAS AKHIR**

**Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember  
( Studi Kasus Pelebaran Jembatan )**



**Diajukan sebagai  
Syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik**

**Disusun Oleh:**

**JEEFRY EKA PRATAMA SAPUTRA**

**NIM : 1610611046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

### Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember ( Studi Kasus Pelebaran Jembatan )

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan Oleh :

**JEEFRY EKA PRATAMA SAPUTRA**

**NIM : 1610611046**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Dosen Pembimbing I**



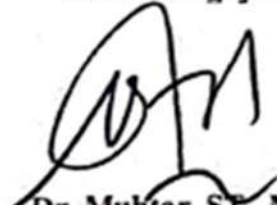
**Ir. Totok Dwi Kurvanto, MT**  
NIDN. 0013086602

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Pujo Privono, MT**  
NIDN. 0022126402

**Dosen Penguji I**



**Dr. Muhtar, ST., MT**  
NIDN. 0010067301

**Dosen Penguji II**



**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT**  
NIDN. 0721058604

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember ( Studi Kasus Pelebaran Jembatan )

Disusun Oleh :

**JEEFRY EKA PRATAMA SAPUTRA**  
**NIM : 1610611046**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 29 Juli 2021. Sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



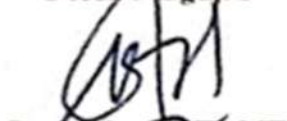
**Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT**  
NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing II



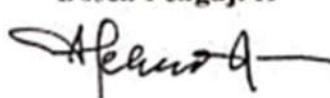
**Ir. Pujo Priyono, MT**  
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I



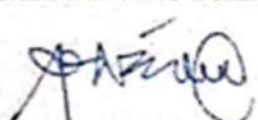
**Dr. Muhtar, ST., MT**  
NIDN. 0010067301

Dosen Penguji II



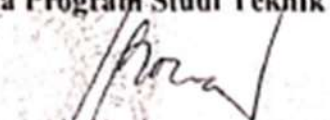
**Ilanka Cahya Dewi, ST., MT**  
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Nanang Saiful Rizal, ST., MT**  
NIDN. 0705047806

Mengetahui, :  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 0710096603



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Jeefrey Eka Pratama Saputra

NIM : 1610611046

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul  
"Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember  
( Studi Kasus Pelebaran Jembatan )".

Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya  
sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan  
karya jiplakan.

Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap  
yang harus dijunjung tinggi. Serta bersedia mendapat sanksi akademik jika  
ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,



Jeefrey Eka Pratama Saputra  
NIM. 1610611046

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, Puji syukur kehadiratNya atas segala nikmat, taufik dan hidayahNya, Alhamdulillah bisa menyelesaikan skripsi dengan lancar dan sukses.
2. Keluarga saya terutama kepada Bapak Gatot Susilo. dan Ibu Mutrikah yang selalu memberikan semangat , doa, dukungan moril dan materiel.
3. Dosen pembimbing 1. Bapak Totok Dwi Kuryanto,.Ir.,MT. dan dosen pembimbing 2. Bapak Pujo Priyono, Ir., MT.
4. Ketua Program Studi Teknik Sipil Bapak Taufan Abadi, ST., MT yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada saya.
5. Dekan Fakultas Teknik Bapak Nanang Saiful Rizal S.T M.T. Yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada saya.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan bimbingan kepada saya.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil Khususnya angkatan 2016 seperjuangan yang telah bekerjasama dan saling mensupport selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah jember.
8. Kepada Pengguni Wihara Imam Baihaqi Krisna Bayu, ST., Wahyudi, ST., Roni Baitur Rohman, ST., Dan Alvin Nur Rosyadi, ST yang telah banyak mendukung dan saling membantu selama kuliah di jember

## MOTTO

“Kita diberi dua tangan, satu untuk menolong diri sendiri dan satu lagi untuk menolong orang lain”

(Audrey Hepburn)

*“Dan barang siapa bertaqwa kepada Allah SWT, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”*

*(Q.S. At – Talaq : 4)*

*“Dan tidak ada kesuksesan bagiku melaiikan atas (pertolongan) Allah SWT”*

*(Q.S. Huud : 88)*

“Bertambah tua itu bukan berarti kehilangan masa muda. Tapi babak baru dari kesempatan dan kekuatan”

(Betty Friedan)

“Apa yang dibutuhkan bangsa adalah kuku yang kotor dan pikiran yang bersih.

(Will Roger)

**Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember  
(Studi Kasus Pelebaran Jembatan)**

**Jeefry Eka Pratama Saputra<sup>1)</sup>, Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT<sup>2)</sup>  
, Ir. Pujo Priyono, MT<sup>3)</sup>**

**<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**

**Email : [jefryeka23@gmail.com](mailto:jefryeka23@gmail.com)**

**<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**

**Email: [totok\\_dk@yahoo.com](mailto:totok_dk@yahoo.com)**

**<sup>3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**

**Email:**

**Abstrak**

Perkembangan dan kemajuan dalam dunia ekonomi menyebabkan salah satu permasalahan dibidang transportasi jalan raya semakin kompleks. Salah satu yang menjadi masalah adalah kurangnya maupun layanan jembatan sebagai media penghubung. Selain alasan kondisi lebar jalan, jembatan jarwo akan direnovasi pier wallnya alasan pelebaran jalan dan perkuatan pada jembatan. Penelitian Bertujuan untuk perencanaan pier wall jembatan jarwo di pertebal pada pier wallnya, karena jembatan jarwo setelah melakukan pelebaran jembatan. Metode jacketing adalah salah satu sistem perkuatan atau perbaikan beton dengan cara menyelimuti beton yang telah ada dengan beton tambahan. Berdasarkan hasil perhitungan perkuatan pier wall jembatan didapatkan perbandingan dimensi jembatan dan pier wall sebelum perkuatan dan sesudah perkuatan, adapun hasilnya ditabelkan sebagai berikut: lebar Jembatan existing  $b=8,6$  m lebar rencana  $b=11,50$  m sedangkan pier wall existing  $b=3,0$  m  $h=15,8$  m rencana  $b=3,4$  m  $h=16,2$  m. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, maka dimensi kolom pier wall jembatan menjadi lebih besar dari pada sebelumnya. Dimensi kolom yang semula berukuran  $3,00$  m menjadi  $3,40$  m setelah melakukan penambahan pada pier wallnya. Dengan demikian didapatkan kapasitas kolom pier wall sebesar  $P_u= 121294,950$  kN-m dan  $M_u= 237594,929$  kN-m sehingga pier wall jembatan setelah dilakukan perkuatan dengan metode jacketing, memiliki kemampuan dalam menerima beban lebih besar setelah mempertebal pier wall jembatannya.

**Kata Kunci:** jembatan, perkuatan, metode jacketing.



**Study of Jarwo Bridge Strengthening, Mastrip Road, Jember**  
**(Case Study of Bridge Widening)**

**Jeefry Eka Pratama Saputra <sup>1)</sup>, Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT<sup>2)</sup>  
, Ir. Pujo Priyono, MT<sup>3)</sup>**

**<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**  
Email : jefryeka23@gmail.com

**<sup>2</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**  
Email: .totok\_dk@yahoo.com

**<sup>3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember**  
Email:

**Abstract**

The world economy development have caused one of the complexity problems in the road transportation. One of the problems is the lack of bridge services as well as connecting media. Jarwo bridge, where located at Jember will be renovated for reasons of road widening and strengthening of the bridge. This study aims to design the pier wall of the Jarwo bridge by jacketing method. The jacketing method is one of the strengthening system or repairing concrete by covering the existing concrete with additional concrete. Based on the calculation results of the pier wall reinforcement of the bridge, a comparison of the dimensions of the bridge and pier wall before and after reinforcement is obtained, the results shpw that the width of Exsisting bridge (b) is 8.6 m, the width of bridge design is 11.50 m, while existing pier wall is 3.0 m for width and 15.8 m for height, and the pier wall design is 3.4 m for width, 16.2 m for height. From the results of the calculations carried out, the dimensions of the bridge pier wall column are larger than before. The column dimension which was originally 3.00 m in size becomes 3.40 m after making additions to the pier wall. Thus, the capacity of the pier wall column is  $P_u = 121294,950$  kN-m and  $M_u = 237594,929$  kN-m so that the strengthening pier wall by jacketing method is able to againts greater loads.

**Keywords:** bridge, strengthening, jacketing method

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini Dengan judul “Studi Perkuatan Struktur Jembatan Jarwo Jalan Mastrip Jember (Studi Kasus Pelebaran Jembatan )”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat strata 1 (satu) / S1 bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammdiyah Jember.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, kami mendapat bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, saran, penyediaan data, dan lain – lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik material spiritual berupa doa, semangat, dan dorongan dalam penyelesaian penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Taufan Abadi ST., MT, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammdiyah Jember.
3. Bapak, Totok Dwi Kuryanto, Ir, MT., selaku dosen pembimbing pertama dan bapak Pujo Priyono, Ir, MT., selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang sangat berarti dan berguna bagi penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangan. Kritik serta saran yang membangun penulis harapkan dari semua pihak demi kelancaran laporan-Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi rekan-rekan jurusan teknik sipil.

Jember, 29 Juli 2021

Penyusun

## DAFTAR ISI

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| HALAMAN SAMPULAN .....               | i        |
| HALAMAN JUDUL.....                   | ii       |
| HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR..... | iii      |
| HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....  | iv       |
| PERNYATAAN.....                      | v        |
| PERSEMBAHAN.....                     | vi       |
| MOTTO .....                          | vii      |
| ABSTRAK.....                         | viii     |
| ABSTRACT.....                        | ix       |
| KATA PENGANTAR.....                  | x        |
| DAFTAR ISI.....                      | xi       |
| DAFTAR TABEL.....                    | xvi      |
| DAFTAR GAMBAR.....                   | xix      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                 | xxi      |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>      | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang.....              | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah.....             | 2        |
| 1.3 Batasan Masalah.....             | 3        |
| 1.4 Tujuan .....                     | 3        |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b> | <b>4</b> |

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Dasar-Dasar Perencanaan .....                 | 4  |
| 2.1.1 Sistim Pembebanan.....                      | 5  |
| 2.1.2 Faktor beban dan kombinasi pembebanan ..... | 5  |
| 2.1.3 Beban permanen.....                         | 6  |
| 2.1.4 Berat sendiri (MS).....                     | 7  |
| 2.1.5 Beban mati tambahan/utilitas (MA).....      | 7  |
| 2.1.6 Tambahan beban akibat beban hidup.....      | 8  |
| 2.2 Beban lalu lintas.....                        | 9  |
| 2.2.1 Beban lajur “D” (TD).....                   | 10 |
| 2.2.2 Intensitas beban “D” .....                  | 10 |
| 2.2.3 Distribusi beban "D" .....                  | 11 |
| 2.2.4 Respons terhadap beban lajur “D” .....      | 12 |
| 2.2.5 Besarnya pembebanan truk “T”.....           | 13 |
| 2.3 Kondisi faktor kepadatan lajur.....           | 14 |
| 2.3.1 Penerapan beban hidup kendaraan.....        | 14 |
| 2.4 Beban hidup untuk evaluasi lendutan .....     | 15 |
| 2.5 Gaya rem (TB).....                            | 15 |
| 2.5.1 Gaya sentrifugal (TR) .....                 | 16 |
| 2.5.2 Metode pendekatan .....                     | 16 |
| 2.5.3 Aksi lingkungan .....                       | 16 |
| 2.5.4 Penurunan (ES) .....                        | 17 |
| 2.6 Gaya akibat deformasi.....                    | 17 |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.6.1                                    | Temperatur merata (EUn) .....  | 17        |
| 2.6.2                                    | Simpangan Akibat Beban Temperatur .....  | 18        |
| 2.6.3                                    | Pengaruh prategang (PR) .....  | 21        |
| 2.6.4                                    | Pembebanan rencana railing .....   | 22        |
| 2.7                                      | Perancangan railing .....  | 23        |
| 2.7.1                                    | Pembahasan .....   | 24        |
| 2.8                                      | Baja Komposit .....  | 24        |
| 2.8.1                                    | Tegangan Pada Struktur Komposit .....  | 25        |
| 2.8.2                                    | Lebar Efektif Lantai Beton .....   | 27        |
| 2.8.3                                    | Shear connector .....  | 28        |
| 2.8.4                                    | Tegangan Geser .....   | 32        |
| 2.9                                      | Koefisien Kekangan Efektif Penampang Beton dengan Perkuatan Jacket Beton ..... | 33        |
| <b>BAB III METODOLOGI .....</b>          |  | <b>38</b> |
| 3.1                                      | Survei Lokasi .....  | 38        |
| 3.2                                      | Data Tanah .....   | 39        |
| 3.3                                      | Diagram Alir Penelitian .....  | 40        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |  | <b>41</b> |
| 4.1                                      | Gelagar Induk .....  | 41        |
| 4.1.1                                    | Data Perncaanaan .....   | 41        |
| 4.1.2                                    | Menentukan Lebar Efektif Balok Komposit .....                                  | 42        |
| 4.1.3                                    | Pembebanan .....   | 43        |



|   |    |
|---|----|
| 4.2 Analisa Beban Pier.....                                       | 50 |
| 4.2.1 Analisa Beban Kerja .....                                   | 51 |
| 4.3 Berat sendiri struktur bawah .....                            | 52 |
| 4.4 Beban Lajur "D" (TD).....                                     | 55 |
| 4.5 Beban Pendestrian/Pejalan Kaki .....                          | 56 |
| 4.6 Gaya Rem (TB).....  | 57 |
| 4.7 Beban Angin Arah Y (Melintang Jembatan) .....                 | 57 |
| 4.8 Beban Angin Arah X (Memanjang Jembatan).....                  | 59 |
| 4.9 Aliran Air, Benda Hanyutan Dan Tumbukan .....                 | 59 |
| 4.9.1 Gaya Seret Arah Y (Melintang Jembatan).....                 | 59 |
| 4.9.2 Gaya Angkat Arah X (Memanjang Jembatan).....                | 60 |
| 4.9.3 Benda Hanyutan Dan Tumbukan Dengan Kayu .....               | 60 |
| 4.9.4 Gaya Dan Momen Yang Digunakan.....                          | 61 |
| 4.10 Beban Gempa (EQ).....  | 61 |
| 4.10.1 Beban Gempa Arah X (Memanjang Jembatan).....               | 62 |
| 4.10.2 Beban Gempa Arah Y (Melintang Jembatan).....               | 63 |
| 4.10.3 Tekanan Air Lateral Akibat Gempa.....                      | 64 |
| 4.10.4 Tekanan Air Akibat Gempa Arah X (Memanjang Jembatan) ..... | 64 |
| 4.10.5 Tekanan Air Akibat Gempa Arah Y (Melintang Jembatan).....  | 65 |
| 4.10.6 Gaya Gesek (FB) Dan Pengaruh Temperatur (ET).....          | 65 |
| 4.11 Kontrol Stabilitas Guling .....                              | 68 |
| 4.11.1 Stabilitas Guling Arah Memanjang Jembatan .....            | 68 |

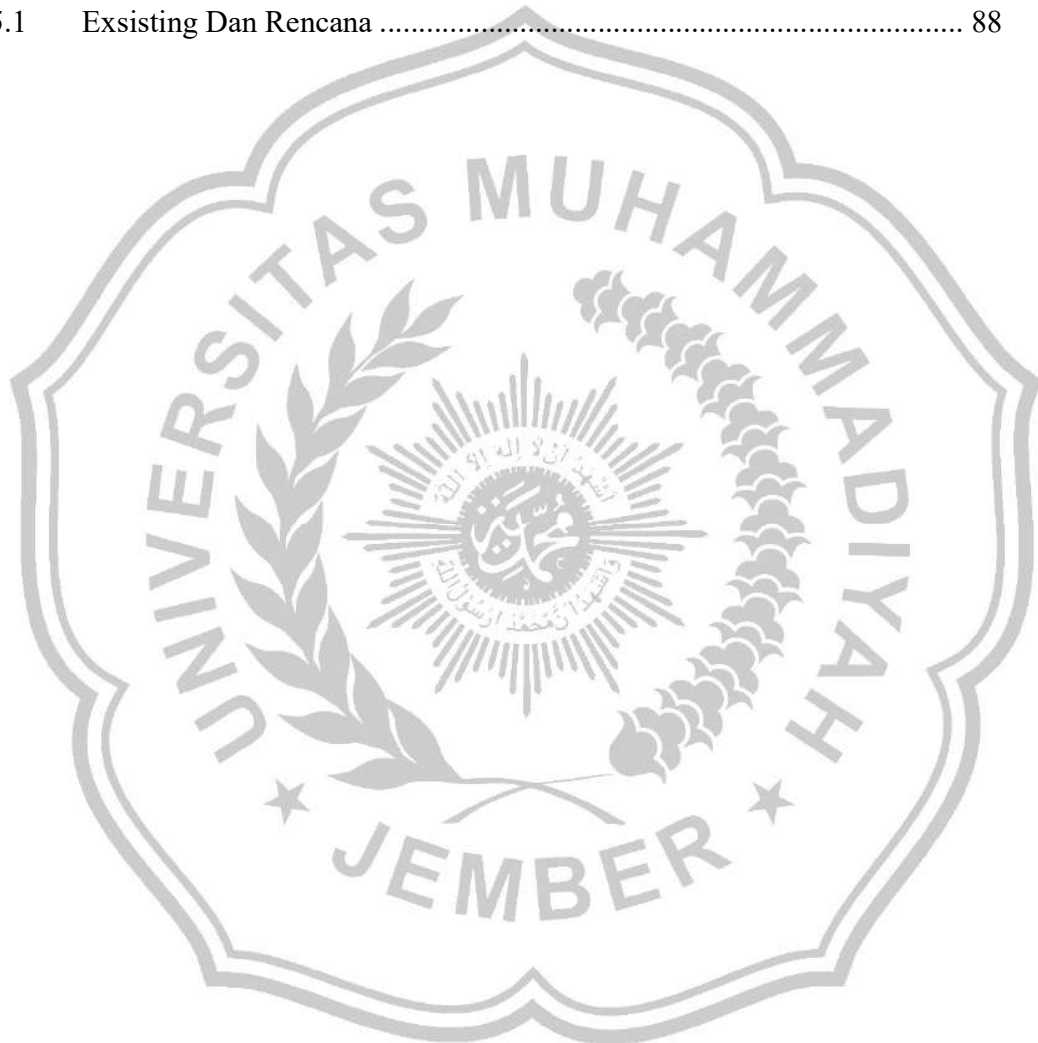
|   |           |
|---|-----------|
| 4.11.2 Stabilitas Guling Arah Melintang Jembatan..... | 69        |
| 4.12 Kontrol Stabilitas Geser.....                    | 70        |
| 4.12.1 Stabilitas Geser Arah Memanjang Jembatan ..... | 70        |
| 4.12.2 Stabilitas Geser Arah Melintang Jembatan.....  | 70        |
| 4.12.3 Analisis Beban Ultimit Pile Cap.....           | 71        |
| 4.13 Pier Wall .....                                  | 74        |
| 4.14 Analisis Kekuatan Pier.....                      | 78        |
| 4.14.1 Tinjauan Pier Arah Memanjang Jembatan.....     | 78        |
| 4.14.2 Penulangan Column Pier.....                    | 80        |
| 4.14.3 Tulangan Geser Column Pier.....                | 81        |
| 4.15 Tinjauan Pier Arah Melintang Jembatan .....      | 82        |
| <b>BAB V KESIMPULAN .....</b>                         | <b>88</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                  | 88        |
| 5.2 Saran .....                                       | 88        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                           | <b>90</b> |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> | <b>Judul</b>   | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| 2.1          | Berat isi untuk beban mati.....  | 7              |
| 2.2          | Faktor beban untuk berat sendiri.....  | 8              |
| 2.3          | Faktor beban untuk beban mati tambahan .....   | 9              |
| 2.4          | Tinggi ekivalen tanah untuk beban kendaraan pada kepala jembatan tegak lurus terhadap lalu lintas .....    | 10             |
| 2.5          | Tinggi ekivalen tanah untuk beban kendaraan pada dinding penahan tanah parallel terhadap lalu lintas ..... | 10             |
| 2.6          | Faktor beban untuk beban lajur “D” .....   | 11             |
| 2.7          | Faktor beban untuk beban “T” .....   | 13             |
| 2.8          | Faktor kepadatan lajur (m).....  | 15             |
| 2.9          | Faktor beban akibat penurunan .....  | 18             |
| 2.10         | Temperatur jembatan rata-rata nominal .....  | 19             |
| 2.11         | Sifat bahan rata-rata akibat pengaruh temperature.....   | 19             |
| 2.12         | Parameter T1 dan T2.....   | 21             |
| 2.13         | Faktor beban akibat susut dan rangkai .....  | 22             |
| 2.14         | Faktor beban akibat pengaruh prategang .....   | 23             |
| 2.15         | Kriteria kinerja railing dan kinerja terhadap tumbukan .....   | 24             |
| 4.1          | Harga $\lambda$ , ditentukan dari tabel .....  | 43             |
| 4.2          | Data Struktur Bawah .....  | 52             |
| 4.3          | Berat sendiri struktur atas .....  | 52             |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 4.4  | Berat Headstock .....                                       | 53 |
| 4.5  | Berat Pier Wall(Column) .....                               | 54 |
| 4.6  | Berat Pilecap .....   | 54 |
| 4.7  | Rekap Berat Sendiri Struktur Bawah (Pier).....              | 54 |
| 4.8  | Berat Akibat Berat Sendiri (MS).....                        | 55 |
| 4.9  | Beban Mati Tambahan (MA).....                               | 55 |
| 4.10 | Distribusi beban gempa pada Pier.....                       | 64 |
| 4.11 | Kombinasi Beban Kerja.....                                  | 66 |
| 4.12 | Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja..... | 69 |
| 4.13 | Kombinasi Stabilitas Guling Arah Mx.....                    | 70 |
| 4.14 | Kombinasi Stabilitas Guling Arah My.....                    | 70 |
| 4.15 | Kombinasi Stabilitas Geser Arah Tx.....                     | 71 |
| 4.16 | Kombinasi Stabilitas Geser Arah Ty.....                     | 71 |
| 4.17 | Beban Ultimit Pile Cap .....                                | 72 |
| 4.18 | Rekap Beban Ultimit.....                                    | 72 |
| 4.19 | Kombinasi Beban Ultimit Pile Cap.....                       | 73 |
| 4.20 | Rekap Kombinasi Beban Ultimit Pile Cap.....                 | 75 |
| 4.21 | Beban Ultimit PierWall.....                                 | 75 |
| 4.22 | Rekap Beban Ultimit.....                                    | 76 |
| 4.23 | Kombinasi Beban Ultimit PierWall .....                      | 76 |
| 4.24 | Rekap Kombinasi Beban Ultimit Pier Wall.....                | 79 |
| 4.25 | Kontrol efek P-Delta untuk kombinasi beban ultimit .....    | 80 |
| 4.26 | Momen ultimit yang diperbesar .....                         | 81 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.27 | Hasil Analisis Beban Untuk Lebar 1m .....                | 82 |
| 4.28 | Tulangan Tekan Dan Tulangan Tarik .....                  | 82 |
| 4.29 | Beban ultimit pada kolom pier .....                      | 84 |
| 4.30 | Kontrol efek P-Delta untuk kombinasi beban ultimit ..... | 84 |
| 5.1  | Existing Dan Rencana .....                               | 88 |

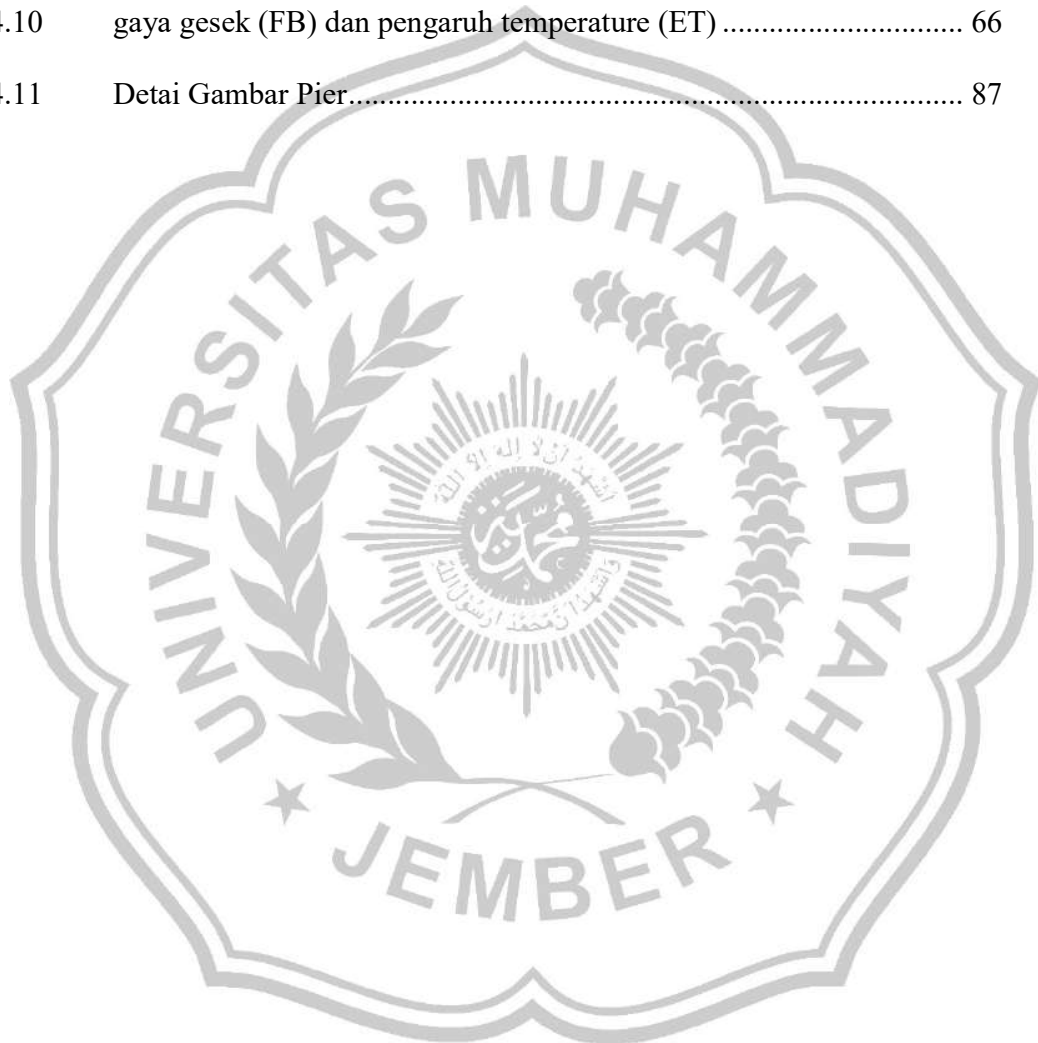




## DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul  | Halaman |
|--------|--|---------|
| 2.1    | Beban lajur “D” .....  | 12      |
| 2.2    | Alternatif penempatan beban “D” dalam arah memanjang .....         | 13      |
| 2.3    | Faktor Panjang Efektif (k) Pembebanan truk “T” (500 kN) .....      | 14      |
| 2.4    | Penempatan beban truk untuk kondisi momen negatif maksimum ....    | 16      |
| 2.5    | Gradien temperatur vertikal pada bangunan atas beton dan baja..... | 17      |
| 2.6    | Distribusi tegangan pada penampang komposit.....                   | 27      |
| 2.7    | lebar efektif lantai beton.....                                    | 28      |
| 2.8    | Rigid Connector .....  | 28      |
| 2.9    | channel connector.....   | 25      |
| 2.10   | studs connector.....   | 32      |
| 2.11   | bond connector .....   | 33      |
| 2.12   | jacketing .....  | 35      |
| 3.1    | Pondasi Jembatan Tengah (Pier).....                                | 39      |
| 3.2    | Titik Sondir .....   | 40      |
| 3.3    | Diagram Alir Penelitian .....                                      | 41      |
| 4.1    | Gelagar Memanjang .....  | 42      |
| 4.2    | pier jembatan.....   | 53      |
| 4.3    | Pms (struktur atas).....   | 55      |
| 4.4    | Pma.....   | 56      |
| 4.5    | beban lajur “D” (TD) .....   | 56      |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 4.6  | P_TD .....  | 57 |
| 4.7  | P_TP.....   | 57 |
| 4.8  | gaya rem (TB) .....                                 | 58 |
| 4.9  | beban angin .....                                   | 59 |
| 4.10 | gaya gesek (FB) dan pengaruh temperature (ET) ..... | 66 |
| 4.11 | Detai Gambar Pier.....                              | 87 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                   |                                   |     |
|-------------------|-----------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1</b> | Biodata Diri.....                 | 92  |
| <b>Lampiran 2</b> | SK Pembimbing Tugas Akhir.....    | 93  |
| <b>Lampiran 3</b> | SK Penguji.....                   | 95  |
| <b>Lampiran 4</b> | Lembar Asistensi Tugas Akhir..... | 97  |
| <b>Lampiran 5</b> | Lembar Revisi Penguji.....        | 103 |
| <b>Lampiran 6</b> | Berita Acara.....                 | 105 |
| <b>Lampiran 7</b> | Gambar Jembatan Jarwo.....        | 108 |
| <b>Lampiran 8</b> | Gambar Jembatan Jarwo.....        | 129 |

