

# ANALISIS KESTABILAN *ABUTMENT* JEMBATAN LEPPU II KAB.SUMBAWA

**Ade Iyan Saputra**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Lingkungan Dan Mineral, Universitas  
Teknologi Sumbawa

**Dedy Dharmawansyah**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Lingkungan Dan Mineral, Universitas  
Teknologi Sumbawa

Jalan Raya Olat Maras, Batu Alang, Sumbawa Besar - NTB

E-mail: [adeiyan811@gmail.com](mailto:adeiyan811@gmail.com), [dedy.dharmawansyah@uts.ac.id](mailto:dedy.dharmawansyah@uts.ac.id)

**Abstract.** *Brang Leppu II Bridge is the main access that connects Sekokat village and Mbawi village. The bridge was built because the main road connecting the two villages is separated by a river with a width of 10m. It is known that the soil in the bridge construction area is clay soil mixed with gravel and kerakal. This clay soil type is very easy to erode (abrasion). Therefore, the author wants to conduct research related to the analysis of abutment stability on rolling forces and shear forces on the Leppu II bridge which aims to increase the strength of the bridge in bearing loads and minimizing bridge damage. From the calculation of the rolling stability of the Leppu II bridge, the combination of X and Y directional loads has met the conditions where the value of the combination of X and Y directional loads is greater than the condition of  $>2$ , for shear stability gets values of  $>1.5$  and  $> 1.1$  and stability to the carrying force gets a result greater than the condition, which is  $> 3$ .*

**Keywords:** *Abutment, Rolling Force, Sliding Force, Carrying Capacity*

**Abstrak.** Jembatan Brang Leppu II merupakan akses utama yang menghubungkan antara Desa Sekokat dan Desa Mbawi. Jembatan dibangun karena jalan utama penghubung kedua desa dipisahkan oleh sungai dengan lebar 10m. Diketahui bahwa tanah pada daerah pembangunan jembatan merupakan tanah yang berjenis tanah lempung yang bercampur dengan kerikil dan kerakal. Tanah yang berjenis tanah lempung ini yang bersifat keras dalam kondisi kering dan bersifat plastis pada kadar air sedang namun pada kadar air yang lebih tinggi tanah lempung ini akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak dan mudah mengalami pengikisan (abrasi). Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian terkait analisis kestabilan abutment terhadap gaya guling dan gaya geser pada jembatan leppu II yang bertujuan untuk menambah kekuatan jembatan dalam menahan beban dan meminimalisir kerusakan jembatan. Dari hasil perhitungan stabilitas guling jembatan Leppu II, kombinasi beban arah X dan Y telah memenuhi syarat dimana nilai dari kombinasi beban arah X dan Y lebih besar dari syaratnya yaitu  $>2$ , untuk stabilitas geser mendapatkan nilai yaitu  $>1.5$  dan  $> 1.1$  dan stabilitas terhadap gaya dukung mendapatkan hasil lebih besar dari syaratnya yaitu  $> 3$ .

**Kata kunci:** Abutment, Gaya Guling, Gaya Geser, Daya Dukung

## LATAR BELAKANG

Keberadaan jembatan sangat penting dalam mendukung mobilisasi dan pergerakan manusia dari suatu tempat ketempat lainnya. Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan jembatan yang tepat agar pergerakan manusia dapat dilakukan secara aman dan nyaman. Pada dasarnya dalam merencanakan jembatan terdiri dari perencanaan struktur atas (*upper structure*) dan perencanaan struktur bawah (*sub structure*). Perencanaan struktur bawah yaitu bangunan yang terdapat dibawah permukaan tanah, yaitu *Abutment* dan pondasi.

Jembatan Brang Leppu II merupakan akses utama yang menghubungkan antara desa Sekokat dan desa Mbawi. Jembatan dibangun karena jalan utama penghubung kedua desa dipisahkan oleh sungai dengan lebar 10m. Struktur bawah jembatan Brang Leppu II terutama bagian abutment harus memiliki kekuatan menahan beban yang besar. Karena selain menahan beban dari struktur atas juga berfungsi sebagai struktur penahan tanah. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa tanah pada daerah pembangunan jembatan merupakan tanah yang berjenis tanah lempung yang bercampur dengan kerikil dan kerakal. Tanah yang berjenis tanah lempung ini sangat mudah mengalami pengikisan (abrasi) apabila dalam jangka panjang selalu dialiri oleh aliran sungai, yang dapat mengakibatkan keruntuhan pada jembatan. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian terkait analisis kestabilan abutment terhadap gaya guling, gaya geser dan daya dukung pada jembatan leppu II yang bertujuan untuk menambah kekuatan jembatan dalam menahan beban dan meminimalisir kerusakan jembatan.

## KAJIAN TEORITIS

Jembatan merupakan struktur bangunan yang menghubungkan rute atau lintasan transportasi yang terpisah oleh sungai, danau, laut, lembah/jurang. Jalan raya maupun jalan kereta api yang bertujuan untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan tersebut (Nahla, 2022).

*Abutment* atau kepala jembatan adalah bagian dari struktur yang terletak di bawahnya jembatan di kedua ujung pilar jembatan. fungsi *abutment* sendiri yaitu memikul atau memikul beban seluruh bangunan menjadi kira-kira Penyangga bekerja dengan menyerap beban yang bekerja padanya atasnya dan kemudian menyalurkan

beban-beban yang diterimanya ke pondasi, kemudian pondasi meneruskan beban dengan aman ke tanah untuk menjaga stabilitas terrestrial (Putri, 2022).

## **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini menggunakan metode analisis atau perhitungan pada data yang telah didapatkan dari pengujian dilapangan atau dapat disebut data sekunder. Penelitian ini menggunakan metode analitis data dengan cara manual yang dihitung menggunakan aplikasi *excel*. Analisis dilakukan terhadap satu subjek yaitu hanya pada *Abutment* jembatan saja, namun analisis ini dilakukan terhadap tiga bagian yaitu terhadap gaya guling, gaya geser dan daya dukung pad *Abutment* dari hasil perhitungan memiliki kombinasi beban arah x dan arah y. Pada hasil analisis dari keduanya memiliki nilai yang telah memenuhi syarat pada ketentuan atau pada rencana. Namun jika terjadi penurunan pada angka keamanan yang telah didapatkan, dapat di analisis kembali dengan menganalisis dengan detail dari faktor beban-beban yang terlibat dalam perhitungan gaya guling, gaya geser dan daya dukung, terutama pada moment yang bekerja pada *Abutment*.

### **Tahap Penelitian**

#### **Studi Literatur**

merupakan bagian integral dari setiap penelitian, baik yang dilakukan sebelum penelitian, pada waktu sedang melakukan penelitian atau dimungkinkah setelah melakukan penelitian dalam rangka pengembangan lebih lanjut. Studi pustaka yang tepat akan memberikan kelancaran dalam proses penelitian dan penulisan karya ilmiah, karena studi pustaka mempunyai peran yang sangat penting untuk dimunculkan secara sistematis dan logis. Studi pustaka dilakukan terhadap penelitian yang serupa tentang keamanan bendungan serta studi pustaka juga dilakukan pada studi terdahulu yang berkaitan dengan stabilitas *Abutment*.

#### **Pengumpulan Data**

Adapun data-data yang digunakan dalam menentukan kestabilan *Abutment* merupakan data primer dan data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah data pengujian tanah (sondir) sedangkan data primer yang digunakan yaitu lebar jalan dan trotoar.

## **Pengolahan Data**

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan SNI 1725-2016 untuk pembebanan pada *Abutment* jembatan dan menganalisis kestabilan *Abutment* jembatan terhadap gaya guling, gaya geser dan daya dukung. Adapun tahapan dalam menganalisis kestabilan *Abutment* jembatan Leppu II, yaitu:

### a. Analisis Gaya Guling

Stabilitas abutment terhadap gaya guling memiliki angka keamanan yang sudah menjadi ketentuan yaitu sebesar 2. Dimana angka keamanan ini yang menjadi tolak ukur dalam hasil perhitungan stabilitas terhadap gaya guling. Apabila dari hasil analisis stabilitas terhadap gaya guling mendapatkan angka keaamanan yang sesuai dengan ketentuan maka abutmen sudah dikatakan aman, tetapi apabila dari hasil analisis mendapatkan hasil stabilitas yang kurang dari 2 maka dapat dilakukan memeriksa kembali pada faktor moment atas pada *Abutment*.

### b. Analisis Gaya Geser

Stabilitas abutment terhadap gaya geser memiliki angka keamanan yang sudah menjadi ketentuan yaitu sebesar 1.5. Dimana angka keamanan ini yang menjadi tolak ukur dalam hasil perhitungan stabilitas terhadap gaya geser. Apabila dari hasil analisis stabilitas terhadap gaya geser mendapatkan angka keaamanan yang sesuai dengan ketentuan maka *Abutment* sudah dikatakan aman, tetapi apabila dari hasil analisis mendapatkan hasil stabilitas yang kurang dari 1.5 maka dapat dilakukan memeriksa kembali pada faktor moment atas pada *Abutment*.

### c. Analisis Daya Dukung

Stabilitas abutment terhadap daya dukung memiliki angka keamanan yang sudah menjadi ketentuan yaitu sebesar 3. Dimana angka keamanan ini yang menjadi tolak ukur dalam hasil perhitungan stabilitas terhadap daya dukung. Apabila dari analisis stabilitas mendapatkan hasil yang menunjukkan bahwa tanah tersebut dalam kondisi lunak maka terjadinya penurunan pada *Abutment*. Untuk solusi yang dapat dilakukan adalah perencanaan pondasi agar dapat mengurangi penurunan pada *Abutment*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam menganalisis kestabilan abutment jembatan leppu II ada tiga hal penting yang perlu diperhatikan diantaranya; pertama nilai *safety factor* dari kestabilan terhadap gaya guling harus  $>2$ , kedua nilai *safety factor* dari kestabilan terhadap gaya geser harus

>1.5 dan >1.1 dan yang terakhir nilai *safety factor* dari kestabilan terhadap daya dukung harus >3. Kestabilan terhadap gaya guling pada jembatan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kestabilan Terhadap Gaya Guling Pada Jembatan**

Kestabilan gaya guling akibat kombinasi beban	Kombinasi arah memanjang (Arah x)	Kombinasi arah melintang (Arah y)
Kombinasi layan 1	85.921	6.981
Kombinasi ekstrim EQ <sub>x</sub>	10.226	3.659
Kombinasi ekstrim EQ <sub>y</sub>	2.995	5.148

Dari hasil perhitungan kestabilan gaya guling jembatan Leppu II, kombinasi beban arah X dan Y telah memenuhi syarat dimana nilai dari kombinasi beban arah X dan Y lebih besar dari syaratnya yaitu >2. Kestabilan terhadap gaya geser pada jembatan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kestabilan Terhadap Gaya Geser Pada Jembatan**

Kestabilan gaya geser akibat kombinasi beban	Kombinasi arah memanjang (Arah x)	Kombinasi arah melintang (Arah y)
Kombinasi layan 1	2.674	85.006
Kombinasi ekstrim EQ <sub>x</sub>	1.315	9.780
Kombinasi ekstrim EQ <sub>y</sub>	1.908	2.869

Dari hasil perhitungan kestabilan gaya geser jembatan Leppu II, kombinasi beban arah X dan Y telah memenuhi syarat dimana nilai dari kombinasi beban arah X dan Y lebih besar dari syaratnya yaitu >1.5 dan > 1.1. Kestabilan daya dukung jembatan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kestabilan Daya Dukung Jembatan**

Kestabilan daya dukung akibat kombinasi beban	Kombinasi beban jembatan
Kombinasi layan 1	18.596
Kombinasi ekstrim EQ <sub>x</sub>	19.627
Kombinasi ekstrim EQ <sub>y</sub>	9.149

Dari hasil perhitungan kestabilan daya dukung jembatan Leppu II, kombinasi beban jembatan telah memenuhi syarat dimana nilai dari kombinasi beban jembatan lebih besar dari syaratnya yaitu > 3.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada abutment jembatan leppu II yang bertempat di Kec. Labangka, Desa Sekokat ke arah Desa Mbawi, maka dapat di simpulkan bahwa nilai kestabilan terhadap gaya guling pada *Abutment* jembatan leppu

II telah memenuhi syarat dimana nilai kestabilan terhadap gaya guling harus lebih besar dari *safety factor* ( arah x,  $132.913 > 2$  sedangkan arah y,  $6.166 > 2$  ). Nilai kestabilan terhadap geser pada *Abutment* jembatan lepu II telah memenuhi syarat dimana nilai kestabilan terhadap gaya geser harus lebih besar dari *safety factor* ( arah x,  $2.435 > 1.5$  sedangkan arah y,  $135.547 > 1.5$  ). Nilai kestabilan terhadap daya dukung pada *Abutment* jembatan lepu II telah memenuhi syarat dimana nilai kestabilan terhadap daya dukung harus lebih besar dari *safety factor* (  $18.420 > 3$  ).

Saran yang dapat penulis berikan dari hasil analisis pada penelitian selanjutnya adalah melakukan analisis atau perhitungan pada pondasi yang berada dibawah abutmen jembatan.

## DAFTAR REFERENSI

- Nahla, A. (2022). *De ' Teksi Jurnal Teknik Sipil Unigoro ISSN: 2502-3152 Perencanaan Abutment Jembatan Glendeng Kabupaten Tuban Abutment Planning On Glendeng Bridge In Tuban Regency Abstrak Pendahuluan De ' Teksi Jurnal Teknik Sipil Unigoro ISSN: 2502-3152*. 7(1), 71–89.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Priciples of Geotechnical Engineering. Cengage Learning*, 819.
- Putri, M. G. (2022). *Analisis Kestabilan Abutment*. Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 16-25.
- Rohmawati, R. F., Purnama Putra, P., Nurtjahjaningtyas, I., Sipil, J. T., Teknik, F., Jember, U., Kalimantan, J., & 37 Jember, N. (2022). *Jurnal Teknik Sipil Evaluasi Rancangan Abutment Jembatan Sungai Desa Kendalbulur Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung*. 11(1), 2022–2062.
- Prasetyo, S. T., Priskasari, E., & Erfan, M. (2021). *Perencanaan Struktur Bawah (Abutment) Pada Pembangunan Jembatan Petak, Kabupaten Nganjuk*. *Student Journal Gelagar*, 3(1), 149–158.
- Nurinayah, T., Yuwana, D. S. A., & . Y. (2021). *Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Abutment Jembatan Kaligawe Kota Semarang*. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil*, 2(1), 46. <https://doi.org/10.31002/jris.v2i1.4181>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan. Badan Standarisasi Nasional*, 1–67.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2018). *Priciples of Geotechnical Engineering. Cengage Learning*, 819.
- Fadhlorrohman, M. Q. (2020). *Perencanaan Abutment Dan Pondasi Tiang Pancang*

*Pada Jembatan Tanjung Utara, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat.* 8–45.

- Ing, M., Motor, P., Psikologi, F., Indonesia, U., Sensasi, D., Hudspeth, M., Suara, G., Suara, K. G., Mekanis, I., Law, Y., Fmri, P. E. T., Gelombang, S., Frekuensi, A., Prosody, T., External, P., Menerima, C., Place, C., Urutan, O., Menthol, C., ... Kalat, J. W. (2019). Copyright 2019 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. WCN 02-200-203. In *Theory and Practice of Curriculum Studies* (Issue 2006466025).
- Kementerian PUPR RI. (1992). BMS Vol.1. In *Badan Standardisasi Indonesia*. <https://leosentosa0.files.wordpress.com/2010/03/5-bms-bridge-design-manual-vol-1.pdf>
- Kementrian Pekerja Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga. (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Bina Marga*.
- Mulyono, T. (2022). *Klasifikasi Tanah*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 17.
- Nahla, A. (2022). *De ' Teksi Jurnal Teknik Sipil Unigoro ISSN: 2502-3152 Perencanaan Abutment Jembatan Glendeng Kabupaten Tuban Abutment Planning On Glendeng Bridge In Tuban Regency Abstrak Pendahuluan De ' Teksi Jurnal Teknik Sipil Unigoro ISSN : 2502-3152*. 7(1), 71–89.
- Nurinayah, T., Yuwana, D. S. A., & . Y. (2021). Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Abutment Jembatan Kaligawe Kota Semarang. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil*, 2(1), 46. <https://doi.org/10.31002/jris.v2i1.4181>.
- Prasetyo, S. T., Priskasari, E., & Erfan, M. (2021). Perencanaan Struktur Bawah (Abutment) Pada Pembangunan Jembatan Petak, Kabupaten Nganjuk. *Student Journal GELAGAR*, 3(1), 149–158.
- Rohmawati, R. F., Purnama Putra, P., Nurtjahjaningtyas, I., Sipil, J. T., Teknik, F., Jember, U., Kalimantan, J., & 37 Jember, N. (2022). *Jurnal Teknik Sipil Evaluasi Rancangan Abutment Jembatan Sungai Desa Kendalbulur Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung*. 11(1), 2022–2062.