

TUGAS AKHIR
ANALISA STABILITAS EKSTERNAL *ABUTMENT* PADA JEMBATAN
BINDU



OLEH :
I KETUT ANGGUN CIHNANDITA WINANGUN
2015113016

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2023



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali - 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email : poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS STABILITAS EKSTERNAL *ABUTMENT* PADA JEMBATAN PENATIH

Oleh :

I KETUT ANGGUN CIHNANDITA WINANGUN

NIM. 2015113016

Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Bukit Jimbaran,

Pembimbing I

Ir. I Wayan Wiraga, MT
NIP. 196407261990031002

Pembimbing II

I Made Jaya, ST, MT
NIP. 196903031995121001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT.
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali - 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email : poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir Prodi
DIII Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa
:

Nama Mahasiswa : I Ketut Anggun Cihandita Winangun
N I M : 2015113016
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Judul : Analisis Stabilitas Eksternal *Abutment* Pada Jembatan
Bindu

Telah dinyatakan selesai menyusun Tugas Akhir dan bisa diajukan sebagai bahan
ujian komprehensif

Bukit Jimbaran,

Pembimbing I

Ir. I Wayan Wiraga, MT
NIP. 1964072661990031002

Pembimbing II

I Made Jaya, ST., MT
NIP. 196903031995121001

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT.
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Ketut Anggun Cihandita Winangun

N I M : 2015113016

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil

Judul : Analisis Stabilitas Eksternal Pada Jembatan Bindhu

Telah dinyatakan selesai menyusun tugas akhir dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 04 Agustus 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. I Wayan Wiraga, MT)
NIP.196407261990031002

(I Made Jaya, ST., MT)
NIP. 196903031995121001

Disetujui

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

NIP.196510261994031001

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa : I Ketut Anggun Cihandita Winangun
NIM : 2015113016
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil
Tahun Akademik : 2020

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Analisa Stabilitas Eksternal *Abutment* Pada Jembatan Tukad Bindu” bebas dari plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari makalah dan karya ilmiah dari hasil-hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dimbaran 15 Agustus 2023



291BAAKX595312428 un Cihandita Winangun

ANALISA STABILITAS EKSTERNAL *ABUTMENT* PADA JEMBATAN BINDU

I Ketut Anggun Cihndita Winangun

Prodi Studi D-III Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan
Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361)701981 Fax. 701128

Surel : anggunajues@gmail.com

ABSTRAK

Abutment adalah bangunan bawah jembatan yang terletak pada kedua ujung pilar - pilar Jembatan. *Abutment* mempunyai fungsi untuk memikul semua beban yang bekerja pada bangunan atas dasar dengan aman sekaligus sebagai bangunan penahan tanah serta menerima tekanan dan diteruskan ke pondasi. Masalah yang sering kita temui dalam konstruksi jembatan adalah terjadinya kegagalan strukturnya, seperti yang sering kita lihat pada kasus jembatan yang ambruk / runtuh. Dengan demikian, untuk menghindari hal - hal tersebut perlu untuk menganalisis stabilitas *abutment*nya.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis stabilitas terhadap geser dan stabilitas terhadap guling yang diakibatkan oleh beban eksternal. Analisis stabilitas terhadap daya dukung tanah, serta distribusi beban pada kelompok tiang berdasarkan data lapangan. Metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif.

Hasil dari penelitian pada Jembatan Bindu yaitu Angka aman geser arah memanjang jembatan untuk *strenght I* didapat $SF = 14,97$. SF geser untuk arah melintang Pada *strenght III* = 457,37. Berdasarkan nilai SF tersebut, *abutment* dapat dikatakan aman terhadap gaya geser. Angka aman guling untuk arah melintang jembatan *strenght V* = 65,9. SF guling arah memanjang jembatan pada *strenght V* = 15,3. Berdasarkan nilai SF tersebut, *abutment* dapat dikatakan aman terhadap gaya guling. Angka aman daya dukung tanah, $SF = 2716,22$. SF daya dukung tiang *bore pile*

didapat $SF = 3,37$. Berdasarkan nilai SF tersebut, *abutment* dapat dikatakan aman terhadap gaya daya dukung.

Kata Kunci : *Abutment*, analisis stabilitas, daya dukung tanah, angka keamanan

ANALYSIS OF EXTERNAL STABILITY OF ABUTMENT ON BINDU BRIDGE

I Ketut Anggun Cihandita Winangun

*Civil Engineering Study Program D-III, Civil Engineering Department, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran Campus Road, South Kuta, Badung Regency, Bali – 80364 Tel. (0361)701981 Fax. 701128
Email : anggunajues@gmail.com*

ABSTRACT

Abutment is a building under the bridge located at both ends of the pillars - the pillars of the bridge. The abutment has a function to carry all the loads acting on the building on the basis safely as well as a soil retaining building and receive pressure and be forwarded to the foundation. Bindu Bridge located in Denpasar City, Bali. The problem that we often encounter in bridge construction is the failure of its structure, as we often see in the case of collapsed / collapsed bridges. Thus, in order to avoid such things it is necessary to analyze the stability of the abutment.

In this study, a stability analysis will be carried out on shear and stability against rolling caused by external loads. Analysis of stability to the carrying capacity of the soil, as well as the distribution of loads on the pile group based on field data. The method used is quantitative method.

The results of research on the Bindu Bridge are the safe number of shear in the longitudinal direction of the bridge for strenght I obtained $SF = 14.97$. SF slide for transverse direction At strenght III = 457.37. Based on the SF value, the abutment can be said to be safe against shear forces. Safe rolling figure for the transverse direction of the bridge strenght V = 65.9. SF bolster longitudinal direction of the bridge at strenght V = 15.3. Based on the SF value, the abutment can be said to be safe against rolling forces. Safe figure of soil carrying capacity, $SF = 2716.22$. SF bore pile bearing capacity obtained $SF = 3.37$. Based on the SF value, the abutment can be said to be safe against the carrying capacity force.

Keywords : Abutment, stability analysis, soil carrying capacity, safety factor (SF)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat karunia - nya sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini dengan judul “**Analisa Stabilitas Eksternal Abutment Pada Jembatan Tukad Bindu**”. Dengan selesainya proposal ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan – masukan kepada saya. Untuk itu saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., MeCom., selaku direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
3. Bapak I Wayan Suasira, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil.
4. Bapak I Wayan Wiraga, MT selaku dosen pembimbing I yang senantiasa selalu memberikan dukungan, arahan dan masukan selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini.
5. Bapak I Made Jaya, ST, MT selaku dosen pembimbing II yang yang selalu memberikan arahan untuk penyusunan Tugas akhir ini.
6. Kepada mama dan papa saya tercinta yang selalu memberi saya dukungan dan semangat dalam menempuh Pendidikan.
7. Kepada keluarga, serta teman teman dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal ini dari awal hingga akhir.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Proposal ini, baik dari materi maupun Teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan.

Bukit Jimbaran, 15 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Uraian Umum	3
2.1.1 Bagian – bagian Jembatan.....	3
2.2 Pembebanan Jembatan	4
2.2.1 Beban Permanen	4
2.2.2 Beban Transien	6
2.2.3 Beban Lingkungan	10
2.3 Tekanan Tanah Aktif.....	13
2.4 Analisa Stabilitas Dinding Penahan Tanah	14
BAB III	19
METODE PENELITIAN	19
3.1 Rencana Penelitian	19
3.2 Lokasi Proyek Dan Waktu Pelaksanaan.....	19

3.2.1	Lokasi Penelitian.....	19
3.2.2	Waktu Pelaksanaan	20
3.3	Bagan Alir Penelitian	21
3.4	Pengumpulan Data	22
3.4.1	Analisis Beban diatas <i>Abutment</i>	22
3.4.2	Analisis Stabilitas Terhadap Geser	22
3.4.3	Analisis Stabilitas Terhadap Guling.....	23
3.4.4	Analisis Stabilitas Terhadap Daya Dukung	23
3.4.5	Pembahasan.....	23
3.4.6	Kesimpulan dan Saran	23
BAB IV	.....	24
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	.....	24
4.1	Umum	24
4.2	Data Struktur Jembatan	24
4.2.1	Data Struktur Atas Jembatan.....	24
4.2.2	Data Struktur Bawah.....	25
4.3	Analisa Pembebanan	26
4.3.1	Beban Mati.....	27
4.3.2	Beban Mati Tambahan	32
4.3.3	Beban Hidup	33
4.3.4	Beban Akibat Aksi Lingkungan.....	35
4.3.5	Beban Gesekan Pada Perletakan	38
4.3.6	Beban Akibat Tekanan Tanah.....	38
4.4	Kombinasi Pembebanan	39
4.5	Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i>	42
4.5.1	Kontrol stabilitas terhadap guling	42
BAB V	.....	51
SIMPULAN DAN SARAN	.....	51
5.1	Simpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beban Lajur D	7
Gambar 2. 2 Beban Truk T	8
Gambar 2. 3 Faktor Beban Dinamis untuk BGT untuk Pembebanan Lajur D	9
Gambar 2. 4 Diagram Tekanan Tanah Horisontal	13
Gambar 2. 5 Ilustrasi Guling	14
Gambar 2. 6 Gaya Yang Bekerja Pada Dinding	15
Gambar 2. 7 Tekanan Kontak	16
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	19
Gambar 3. 2 Bagan alir Penelitian	21
Gambar 4. 1 Kode dimensi <i>abutment</i>	25
Gambar 4. 2 Bentuk dan dimensi balok girder	27
Gambar 4. 3 Momen akibat beban akibat berat sendiri <i>abutment</i>	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat isi untuk beban mati	4
Tabel 2. 2 Faktor beban untuk berat sendiri.....	5
Tabel 2. 3 Faktor beban untuk beban mati tambahan	5
Tabel 2. 4 Faktor beban akibat tekanann tanah.....	6
Tabel 2. 5 Faktor beban untuk jalur D	7
Tabel 2. 6 Faktor beban untuk beban T	8
Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir	20
Tabel 4. 1 Data dan dimensi struktur atas jembatan	24
Tabel 4. 2 Data berat jenis jembatan bindu.....	25
Tabel 4. 3 Dimensi struktur bawah jembatan.....	26
Tabel 4. 4 Dimensi berat sendiri balok girder.....	27
Tabel 4. 5 Perhitungan berat sendiri balok girder	27
Tabel 4. 6 Dimensi Diafragma Tengah.....	28
Tabel 4. 7 Perhitungan berat sendiri diafragma tengah.....	28
Tabel 4. 8 Dimesi diafragma tepi.....	29
Tabel 4. 9 Perhitungan berat sendiri diafragma tepi	29
Tabel 4. 10 Dimensi <i>Depth Slap</i> Tengah	30
Tabel 4. 11 Perhitungan berat sendiri <i>depth slap</i> tengah	30
Tabel 4. 12 Dimensi <i>depth slap</i> tepi	30
Tabel 4. 13 Perhitungan berat sendiri <i>depth slap</i> tepi.....	30
Tabel 4. 14 perhitungan berat sendiri plat injak.....	31
Tabel 4. 15 Perhitungan berat sendiri abutment.....	31
Tabel 4. 16 Perhitungan beban mati tambahan perkerasan aspal.....	32
Tabel 4. 17 Perhitung beban mati tambahan akibat genangan air hujan.....	32
Tabel 4. 18 Perhitungan beban mati tambahan akibat parapet.....	32
Tabel 4. 19 Perhitungan beban lajur (Beban D).....	33
Tabel 4. 20 Perhitungan beban Truk "T"(TT).....	33
Tabel 4. 21 Perhitungan beban rem (TB).....	34

Tabel 4. 22 Perhitungan beban pejalan kaki	34
Tabel 4. 23 Perhitungan beban akibat tekanan angin pada struktur.....	35
Tabel 4. 24 Perhitungan beban angina arah melintang (Y).....	35
Tabel 4. 25 Perhitungan beban angina arah melintang (X).....	36
Tabel 4. 26 Perhitungan beban akibat angin pada kendaraan arah melintang jembatan (Y).....	36
Tabel 4. 27 Perhitungan beban akibat angin pada kendaraan arah melintang jembatan (X).....	37
Tabel 4. 28 Perhitungan beban akibat pengaruh temperatur.....	37
Tabel 4. 29 Perhitungan beban gesekan pada perletakan.....	38
Tabel 4. 30 Perhitungan beban akibat tekanan tanah.....	38
Tabel 4. 31 Rekapitulasi beban yang bekerja pada pondasi.....	39
Tabel 4. 32 Kombinasi <i>strength</i> I.....	40
Tabel 4. 33 Kombinasi <i>strength</i> III.....	40
Tabel 4. 34 Kombinasi beban <i>strength</i> V	41
Tabel 4. 35 Kombinasi <i>extreme</i> I.....	41
Tabel 4. 36 Akibat berat sendiri <i>abutment</i>	43
Tabel 4. 37 Akibat Berat Sendiri <i>Wing Wall</i>	43
Tabel 4. 38 Kombinasi <i>strength</i> I penahan guling arah memanjang.....	44
Tabel 4. 39 Kombinasi <i>strength</i> III penahan guling arah memanjang	45
Tabel 4. 40 Kombinasi <i>strength</i> V penahan guling arah memanjang.....	45
Tabel 4. 41 Kombinasi <i>extreme</i> I penahan guling arah memanjang	45
Tabel 4. 42 Hasil perhitungan kombinasi kontrol terhadap guling arah memanjang .	46
Tabel 4. 43 Kombinasi <i>strength</i> I penahan guling arah memanjang.....	46
Tabel 4. 44 Kombinasi <i>strength</i> III penahan guling arah memanjang	47
Tabel 4. 45 Kombinasi <i>strength</i> V penahan guling arah memanjang	47
Tabel 4. 46 Kombinasi <i>extreme</i> I penahan guling arah memanjang.....	48
Tabel 4. 47 Hasil perhitungan kombinasi kontrol terhadap guling arah memanjang .	48
Tabel 4. 48 Stabilitas geser pada <i>abutment</i> arah memanjang jembatan.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan merupakan prasarana dalam mendukung laju perekonomian serta berperan sangat besar dalam kemajuan dan perkembangan suatu daerah. Pada wilayah kota Denpasar khususnya di kecamatan Denpasar timur terdapat tiga jembatan yang salah satunya adalah jembatan Tukad Bindu dengan berbagai karakteristik lalu lintas yang beraneka ragam seperti sepeda motor, mobil, bus dan truk.

Dari Simpang Gatot Subroto Timur sampai Simpang Jalan Tohpati merupakan salah satu akses dengan volume lalu lintas tinggi karena merupakan Jalur logistik dari Kabupaten Badung menuju Kota Denpasar. Terkait hal tersebut pada ruas jalan ini terdapat Jembatan Tukad Bindu yang memiliki lebar awal perkerasan 7 meter dengan panjang 35 meter. Berdasarkan informasi yang di dapat dari tim teknis Bina Marga Provinsi Bali, dikarenakan umur rencana yang sudah terlampaui ada beberapa kerusakan terhadap konstruksi lantai jembatan yang sudah mulai jebol dan pada konstruksi rangka baja terkena korosi oleh karena itu dengan mempertimbangkan aspek dan kondisi tersebut maka sangat perlu untuk dilakukan pergantian jembatan ruas Sp. Cokroaminoto – Sp. Tohpati dengan memperhatikan jenis struktur pondasi.

Pergantian Jembatan Bindu yang akan di perbaiki dengan panjang 50 meter dan terdiri dari struktur atas dan struktur bawah, pada struktur atas meliputi parapet, balok girder dan plat lantai. Sedangkan bagian struktur bawah jembatan salah satunya meliputi *Abutment*. *Abutment* atau kepala jembatan adalah bagian bangunan yang terletak pada ujung jembatan, selain sebagai pendukung bagi bangunan atas juga memikul gaya lainnya yang distribusikan pada tanah melalui pondasi dan juga berfungsi sebagai dinding penahan tanah. Jenis abutment yang akan direncanakan adalah T terbalik yang memiliki tinggi 5 meter dengan panjang abutment 18,2 meter dan lebar abutment 7,5 meter. Dalam tugas akhir ini membahas tentang stabilitasan gaya yang bekerja pada *Abutment* Bindu.

1.2 Rumusan Masalah

Berapakah angka keamanan dari struktur abutment bindu ditinjau dari stabilitas terhadap guling, geser dan daya dukung.

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui angka keamanan struktur abutment jembatan bindu yang ditinjau dari stabilitas terhadap guling dan geser.

1.4 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Manfaat bagi penulis adalah:

Untuk mengaplikasikan teori dibidang geoteknik yang di dapat selama perkuliahan.

2. Manfaat bagi jurusan teknik sipil PNB:

Sebagai referensi di kemudian hari untuk perencanaan struktur bawah Jembatan khususnya *abutment*.

1.5 Batasan Masalah

Tugas akhir ini tidak merencanakan ulang *abutment* jembatan tukad bindu melainkan menghitung stabilitas dan angka keamanan sesuai dengan yang sudah di bangun.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil analisis dan desain yang telah dilakukan, disimpulkan hasil sebagai berikut ini:

1. Kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh yaitu, bahwa abutmen dengan dimensi yang sudah dibangun mendapatkan hasil stabilitas atau angka keamana yang menyatakan bahwa abutment aman terhadap guling dengan angka *SF strength I* = 20.5 (Aman) arah memanjang dengan titik 0 = 3.7 dan angka arah memanjang dengan titik 0 9.1 dengan angka *SF strength I* = 50.5 (Aman).
2. Angka keamanan terhadap geser:
 - a. Geser arah memanjang jembatan

$$SF\ strength\ I = 14,97 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

$$SF\ strength\ III = 13,89 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

$$SF\ strength\ V = 13,82 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

$$Extreme\ I = 14,97 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

- b. Geser arah melintang jembatan

$$SF\ strength\ III = 457,37 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

$$SF\ strength\ V = 405,71 \geq 1,5 \text{ (Aman)}$$

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada penelitian berikutnya diharapkan analisis dilakukan dengan metode elemen hingga yang dibantu dengan menggunakan software plaxis serta menghitung momen dengan bantuan SAP 2000 dan software pendukung lainnya.

-
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan penelitian dengan subjek penelitian jembatan untuk daerah lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] (Pinayungan 2019). BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastron ecuatoriana y Tur local*. 2019;1(69):5-24.
- [2] Badan Standardisasi Nasional. SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan. *Badan Standardisasi Nas*. Published online 2016:1-67.
- [3] Khairunnisa. 5 2.2.1 Simbol dan Kombinasi Pembebanan.
- [4] Direktorat Jendral Bina Marga. Panduan Praktis Perencanaan Teknis Jembatan,NO. 02 / M / BM / 2021. Published online 2021:1-1537.
- [5] Indonesia SN, Nasional BS. Cara uji penetrasi lapangan dengan. Published online 2008.
- [6] Kosanke RM. 濟無No Title No Title No Title. Published online 2019:4-32.
- [7] Eka Putri J. *EVALUASI TULANGAN STRUKTUR BANGUNAN BAWAH (ABUTMENT) JEMBATAN LAE RENUN 2 KABUPATEN DAIRI (Studi Kasus)*. Vol 33.