

TUGAS AKHIR

EVALUASI KERUNTUHAN KONSTRUKSI TITIAN BETON DI PINGGIR SUNGAI MARTAPURA DAN PERANCANGAN DESAIN YANG AMAN

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat
Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Dibuat:

Nadia Afiqah Rindhani

NIM. 2110811320019

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

NIP. 19740809 200003 1 001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Evaluasi Keruntuhan Konstruksi Titian Beton Di Pinggir Sungai Martapura
dan Perancangan Desain Yang Aman**

Oleh
Nadia Afiqah Rindhani (2110811320019)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 06 Januari 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Markawie, M.T.

NIP. 19631016 199201 1 001

Anggota 1 : Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

NIP. 19750719 200003 1 001

Anggota 2 : Ir. Adriani, M.T.

NIP. 19620115 199103 1 002

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T.

Utama NIP. 19740809 200003 1 001

16 JAN 2025

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,

Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001



**EVALUASI KERUNTUHAN KONSTRUKSI TITIAN
BETON DI PINGGIR SUNGAI MARTAPURA
DAN PERANCANGAN DESAIN YANG AMAN**

Nadia Afiqah Rindhani, Rusdiansyah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Email: nadiaridhani@gmail.com

ABSTRAK

Titian di Gang Gusti Galuh merupakan suatu konstruksi yang dibangun untuk kebutuhan lalu lintas pejalan kaki warga setempat, seiring berjalannya waktu jalan titian tersebut mengalami keruntuhan. Keruntuhan Konstruksi Titian Beton di Gang Gusti Galuh pada awal tahun 2024 antara bulan Januari-Februari telah menambah rentetan kegagalan konstruksi beton di Indonesia khususnya di Kalimantan Selatan. Keruntuhan titian ini dikarenakan daya dukung fondasi tidak memadai dan pengaruh tanah yang tidak homogen. Tujuan perancangan ini untuk mengetahui penyebab keruntuhan serta menganalisa gaya-gaya apa saja yang terjadi pada konstruksi dan desain baru nya yang aman untuk digunakan. Hasil dari evaluasi ini menunjukkan bahwa kondisi existing titian dengan fondasi kayu ini tidak aman untuk digunakan dan akan diganti dengan fondasi baru dengan menggunakan tiang pancang beton agar lebih memadai dan aman untuk digunakan.

Kata Kunci: Konstruksi, Titian, Perancangan Ulang.

**EVALUATION OF CONSTRUCTION COLLAPSE
CONCRETE FOOTPRINT ON MARTAPURA RIVER
AND SAFE DESIGN**

Nadia Afiqah Rindhani, Rusdiansyah

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat
University*

Email: nadiaridhani@gmail.com

ASBTRACT

The footbridge in Gang Gusti Galuh is a construction built for the needs of local pedestrian traffic, over time the footbridge collapsed. The collapse of the Concrete Footbridge Construction in Gang Gusti Galuh in early 2024 between January-February has added to the series of concrete construction failures in Indonesia, especially in South Kalimantan. The collapse of this footbridge was due to inadequate foundation support and the influence of inhomogeneous soil. The purpose of this design is to determine the cause of the collapse and to analyze what forces occur in the construction and its new design that is safe to use. The results of this evaluation indicate that the existing condition of the footbridge with a wooden foundation is not safe to use and will be replaced with a new foundation using concrete piles to make it more adequate and safe to use.

Keywords: *Construction, footbridge, redesign.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Puji dan syukur selalu penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Evaluasi Keruntuhan Konstruksi Jembatan Titian Beton Di [inggir Sungai Martapura Dan Perancangan Desain Yang Aman” ini tepat pada waktu yang telah ditentukan guna memenuhi syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir inim penulis banyak menghadapi kendala, namun berkat berbagai bantuan dan bimbingan dari beberapa pihak, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang diberikan. Dengan segala kemurahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan kekuatan, Kesehatan, kesabaran dan kelancaran dalam setiap langkah penulis, serta melimpahkan nikmat yang tak terhitung hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Ibunda tercinta Syarifah Hani Fitriyatie, S.T., Ayahanda Drs. Sabirin, M.Si dan kakak tersayangku Muhammad Naufal Mu'thi Fadhilah S.Tr.IP atas doa yang

tak pernah terputus, kasih sayang serta yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis;

3. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan segala kebaikan dan kesabaran bapak untuk memberikan banyak bimbingan, ilmu, arahan dan masukan yang sangat berharga dalam penulisan tugas akhir ini hingga selesai.
4. Bapak Ir. Markawie, M.T. Bapak Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Adriani, S.T., M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir ini, yang telah memberikan arahan serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir secara baik dan benar.
5. Bapak Ir. Arya Rizki Darmawan S.T., M.T. selaku Dosen yang telah membantu penulis dalam mengerjakan perhitungan pada tugas akhir ini.
6. Bapak Gawit Hidayat, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Segenap dosen pengajar pada Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat atas ilmu, pendidikan dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama duduk dibangku perkuliahan.
8. Orang terdekat dan teman terdekat yang telah menemani, mendukung dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, khususnya Hafizhuddin, Muti, Nakia, Nadiya, Ara, Wina, Yohanes, Akmal, Naufal, Mukhlis, Ridha, Dhanu, Ammar dan Luffi.
9. Rekan-rekan mahasiswa S-1 Teknik Sipil Angkatan 21 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

10. Dan yang terakhir, terimakasih untuk diri saya sendiri, yang mampu kuat dan tidak menyerah dari perjalanan awal masuk bangku perkuliahan hingga akhir dari penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangannya baik dari segi isi maupun penulisannya. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan edukasi kita semua. Akhir kata semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufik dan hidayah-Nya serta membalas segala amal baik semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Banjarbaru, Januari 2025
Penulis

Nadia Afiqah Rindhani

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | ivi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Perencanaan | 3 |
| 1.4 Manfaat Perencanaan..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Kriteria Perencanaan Titian Jembatan | 5 |
| 2.1.1 Umum | 5 |
| 2.1.2 Pokok-Pokok Perencanaan | 6 |
| 2.2. Pembebanan Titian Jembatan..... | 8 |
| 2.2.1 Beban Primer | 8 |
| 2.2.2 Beban Lalu Lintas..... | 13 |
| 2.2.3 Beban Sekunder..... | 16 |
| 2.2.4 Beban Khusus..... | 19 |
| 2.2.5 Aksi-Aksi Lainnya..... | 20 |
| 2.3 Struktur Atas Titian Jembatan..... | 23 |
| 2.3.1 Perencanaan Pelat Lantai..... | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.2 Perhitungan Lendutan Pelat..... | 29 |
| 2.3.3 Perencanaan Balok | 29 |
| 2.4 Struktur Bawah Titian Jembatan..... | 34 |
| 2.4.1 Fondasi Jembatan | 34 |
| BAB III METODE PERANCANGAN..... | 58 |
| 3.1 Lokasi Perencanaan..... | 58 |
| 3.2 Tahap Persiapan..... | 58 |
| 3.3 Data Yang Digunakan | 59 |
| 3.4 Diagram Alir Perancangan | 61 |
| 3.5 Pengolahan Data dan Evaluasi Desain | 63 |
| 3.5.1 Struktur Atas..... | 63 |
| 3.5.2 Struktur Bawah..... | 64 |
| 3.5.3 Gambar Kerja | 65 |
| 3.5.4 Hasil Akhir | 65 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 66 |
| 4.1 Data Umum Titian | 66 |
| 4.2 Perhitungan Pembebanan | 67 |
| 4.2.1 Beban Mati Tambahan | 68 |
| 4.2.2 Beban Hidup | 68 |
| 4.2.3 Beban Angin..... | 69 |
| 4.2.4 Beban Air Hujan..... | 70 |
| 4.2.5 Kombinasi Pembebanan..... | 70 |
| 4.3 Interpretasi Data Penyelidikan Tanah | 72 |
| 4.3.1 Data Tanah Berdasarkan Hasil Uji Sondir | 72 |
| 4.4 Analisis Struktur Eksisting..... | 77 |

| | |
|--|------------|
| 4.4.1 Permodelan Struktur Eksisting..... | 77 |
| 4.4.2 Perhitungan Kapasitas Penampang Struktur Eksisting | 83 |
| 4.4.3 Perhitungan Daya Dukung Eksisting | 103 |
| 4.5 Analisis Penyebab Keruntuhan | 106 |
| 4.6 Analisis Penanganan Struktur | 107 |
| 4.6.1 Data Rekomendasi Struktur | 107 |
| 4.6.2 Permodelan Struktur | 108 |
| 4.6.3 Perhitungan Kapasitas Desain Penampang | 114 |
| 4.6.4 Perhitungan Kapasitas Desain Fondasi | 136 |
| 4.6.7 Analisis Lokasi Terhadap Erosi dan Gerusan..... | 154 |
| BAB V..... | 155 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 1. 1 | Kondisi Keruntuhan Titian (29 Juni 2024, 10:16)..... | 2 |
| Gambar 1. 2 | Kondisi Jalan Titian (29 Juni 2024, 10:16) | 2 |
| Gambar 2. 1 | Beban Lajur “D” | 14 |
| Gambar 2. 2 | Hubungan BTR & Panjang yang dibebani..... | 15 |
| Gambar 2. 3 | Penyebaran Pembebanan Pada Arah Melintang..... | 16 |
| Gambar 2. 4 | Bentuk/Denah Pilar | 19 |
| Gambar 2.5 | Gambar 2. 5 Regangan dan Tegangan pada penampang beton bertulang | 25 |
| Gambar 2. 6 | Tegangan Regangan Balok Beton Bertulang yang menerima Momen positif | 32 |
| Gambar 2. 7 | Konfigurasi Jumlah Tiang | 36 |
| Gambar 2. 8 | Grafik Penentuan Tanah | 40 |
| Gambar 2. 9 | Daya Dukung Tiang Pancang di Dalam Tanah Lempung | 42 |
| Gambar 2. 10 | Skema Deformasi Tiang Akibat Beban Lateral..... | 44 |
| Gambar 2. 11 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang pendek ujung bebas akibat beban lateral pada tanah kohesif..... | 47 |
| Gambar 2. 12 | Ketahanan lateral ultimit untuk tiang pendek pada tanah kohesif .. | 47 |
| Gambar 2. 13 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang pendek ujung bebas akibat beban lateral pada tanah kohesif..... | 49 |
| Gambar 2. 14 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang pendek ujung jepit akibat beban lateral pada tanah kohesif..... | 49 |
| Gambar 2. 15 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang panjang ujung jepit akibat beban lateral pada tanah kohesif..... | 50 |
| Gambar 2. 16 | Ketahanan lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah kohesif .. | 50 |
| Gambar 2. 17 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang pendek ujung bebas akibat beban lateral pada tanah non kohesif..... | 51 |
| Gambar 2. 18 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang panjang ujung bebas akibat beban lateral pada tanah non kohesif..... | 52 |
| Gambar 2. 19 | Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang pendek ujung jepit akibat beban lateral pada tanah non kohesif..... | 53 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 2. 20 Skema distribusi tegangan untuk jenis tiang panjang ujung jepit akibat beban lateral pada tanah non kohesif..... | 53 |
| Gambar 2. 21 Ketahanan lateral ultimit dari tiang pendek dalam tanah non kohesif | 54 |
| Gambar 2. 22 Ketahanan lateral ultimit dari tiang panjang dalam tanah non kohesif | 54 |
| Gambar 3. 1 Titik detail lokasi tinjauan | 58 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan | 62 |
| Gambar 4. 1 Potongan Memajang dan Melintang Titian | 67 |
| Gambar 4. 2 <i>Load Patterns</i> | 67 |
| Gambar 4. 3 <i>Load Cases</i> | 68 |
| Gambar 4. 4 Kombinasi Pembebanan | 71 |
| Gambar 4. 5 Kolerasi Nilai q_c dan γ | 77 |
| Gambar 4. 6 Model Eksisting Pada SAP2000 | 77 |
| Gambar 4. 7 Input Data Material | 78 |
| Gambar 4. 8 Data Material Beton | 79 |
| Gambar 4. 9 Data Tulangan BjTS 420A | 80 |
| Gambar 4. 10 Data Tulangan BjTP 280 | 81 |
| Gambar 4. 11 Diagram Gaya Dalam Momen | 82 |
| Gambar 4. 12 Diagram Gaya Dalam Geser | 83 |
| Gambar 4. 13 Diagram Gaya Dalam Aksial..... | 83 |
| Gambar 4. 14 <i>Section Properties</i> Plat Lantai | 85 |
| Gambar 4. 15 <i>Section Properties</i> Penampang Balok | 93 |
| Gambar 4. 16 Gaya Momen Maksimum..... | 93 |
| Gambar 4. 17 Gaya Geser Maksimum..... | 93 |
| Gambar 4. 18 Joint Reaction Momen Maksimum Balok 1,5 m | 98 |
| Gambar 4. 19 Diagram Momen Maksimum Balok 1,5 m..... | 99 |
| Gambar 4. 20 Joint Reaction Gaya Geser Maksimum Balok 1,5 m | 99 |
| Gambar 4. 21 Diagram Maksimum Balok 1,5 m | 100 |
| Gambar 4. 22 Gaya Aksial Maksimum Kayu..... | 100 |
| Gambar 4. 23 Joint Reaction Gaya Aksial Maksimum Kayu..... | 102 |
| Gambar 4. 24 Diagram Aksial Maksimum Kayu..... | 103 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 25 Joint Reaction Gaya Aksial Maksimum Pada Fondasi..... | 106 |
| Gambar 4. 26 Kondisi Keruntuhan Titian Yang Terjadi..... | 107 |
| Gambar 4. 27 Model Desain Baru Pada SAP2000..... | 108 |
| Gambar 4. 28 <i>Section</i> Input Data Material..... | 109 |
| Gambar 4. 29 Data Material Beton..... | 110 |
| Gambar 4. 30 Data Tulangan BjTS 420A..... | 111 |
| Gambar 4. 31 data Tulangan BjTP 280..... | 112 |
| Gambar 4. 32 Diagram Gaya Dalam Momen..... | 113 |
| Gambar 4. 33 Diagram Gaya Dalam Geser..... | 113 |
| Gambar 4. 34 Diagram gaya Dalam Aksial..... | 114 |
| Gambar 4. 35 <i>Section Properties</i> Plat Lantai..... | 115 |
| Gambar 4. 36 <i>Section Properties</i> Penampang Balok..... | 122 |
| Gambar 4. 37 Output Luas Tulangan Balok 3 m dari SAP2000..... | 122 |
| Gambar 4. 38 Joint Reaction Gaya Momen Lapangan Maks Balok 3 m..... | 132 |
| Gambar 4. 39 Momen Lapangan Maksimum Pada SAP2000..... | 133 |
| Gambar 4. 40 Joint Reaction Gaya Momen Tumpuan Maks Balok 3 m..... | 133 |
| Gambar 4. 41 Momen Tumpuan Maksimum Pada SAP2000..... | 133 |
| Gambar 4. 42 Joint Reaction Gaya Geser Lapangan Maks Balok 3 m | 134 |
| Gambar 4. 43 Gaya Geser Lapangan Maksimum Pada SAP2000..... | 134 |
| Gambar 4. 44 Joint Reaction Gaya Geser Tumpuan Maks Balok 3 m..... | 135 |
| Gambar 4. 45 Gaya Geser Tumpuan Maksimum Pada SAP2000..... | 135 |
| Gambar 4. 46 Joint Reaction Gaya Aksial Maksimum Fondasi..... | 153 |
| Gambar 4. 47 Joint Reaction Gaya Momen 1 Maksimum Fondasi..... | 153 |
| Gambar 4. 48 Joint Reaction Gaya Momen 2 Maksimum Fondasi..... | 154 |

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 Mati Tambahan | 10 |
| Tabel 2. 4 Sudut Geser Berbagai Material | 12 |
| Tabel 2. 5 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana..... | 14 |
| Tabel 2. 6 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan | 14 |
| Tabel 2. 7 Koefisien Aliran | 20 |
| Tabel 2. 8 Faktor Beban Akibat Gesekan Pada Perletakan | 21 |
| Tabel 2. 9 Kombinasi Beban dan Faktor Beban..... | 23 |
| Tabel 2. 10 Momen dan Gaya Dalam Untuk Pelat Satu Arah..... | 28 |
| Tabel 2. 11 Tebal Minimum (h) Balok Non-Prategang..... | 29 |
| Tabel 2. 12 Beban Batas Keruntuhan Lentur | 34 |
| Tabel 2. 13 Beban Batas Keruntuhan Geser..... | 35 |
| Tabel 2. 14 Faktor Aman Yang Disarankan..... | 45 |
| Tabel 2. 15 Harga-Harga Modulus Elastisitas Tanah | 47 |
| Tabel 2. 16 Angka Poisson Tanah | 47 |
| Tabel 4. 1 Nilai Beban Hidup Yang Digunakan | 69 |
| Tabel 4. 2 Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Hasil Uji CPT..... | 75 |
| Tabel 4. 3 Konsistensi Tanah..... | 76 |
| Tabel 4. 4 Kolerasi Nilai q_c terhadap γ | 76 |
| Tabel 4. 5 Data Sondir Titik 2 | 103 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan Tahanan Geser Nominal Tiang Pancang | 138 |
| Tabel 4. 7 Perhitungan Tahanan Geser Nominal Tiang Pancang Skempton | 140 |
| Tabel 4. 8 Rekapitulasi Tahanan Aksial Tiang Pancang..... | 141 |
| Tabel 4. 9 Kohesi Tanah Rata-Rata Sepanjang Tiang | 144 |
| Tabel 4. 10 Rekapitulasi Tahanan Lateral Tiang | 146 |
| Tabel 4. 11 Susunan Tiang Pancang..... | 147 |