

14/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

VALUASI KAPASITAS STRUKTUR BAWAH JEMBATAN INTEGRAL YANG DUDUK DI ATAS TANAH LUNAK



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

Disusun Oleh:

Miftah Hadibrata M.
NIM 1801411017

Pembimbing:

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

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN
JEMBATAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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



© 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

14/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

**EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR BAWAH
JEMBATAN INTEGRAL YANG DUDUK DI ATAS
TANAH LUNAK**



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

Disusun Oleh:

Miftah Hadibrata M.
NIM 1801411017

Pembimbing:

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

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR BAWAH JEMBATAN INTEGRAL
YANG DUDUK DI ATAS TANAH LUNAK** yang disusun oleh **Miftah
Hadibrata M. (NIM. 1801411017)** telah disetujui dosen pembimbing untuk
dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**



Pembimbing

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



- 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 :

EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR BAWAH JEMBATAN INTEGRAL YANG DUDUK DI ATAS TANAH LUNAK yang disusun oleh **Miftah Hadibrata M. (NIM. 1801411017)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 25 Juli 2022.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rinawati, S.T., M.T. NIP 197505102005012001	
Anggota	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. NIP 199001012019031015	

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**

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

NIP. 197407061999032001



HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Miftah Hadibrata M.

NIM : 1801411017

Program Studi : Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul **“Evaluasi Kapasitas Struktur Jembatan Integral Yang Duduk di Atas Tanah Lunak”** ini merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya.

Jakarta, 08 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Miftah Hadibrata M.

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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan Program Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini disusun dengan adanya dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Keluarga yang telah memberikan dukungan materil dan moril dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Andi Indianto, Drs., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M. Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya.
6. Pihak pelaksana Proyek Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A.
7. Bapak Dio Akbar Hakim, S.Tr. yang telah memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Keluarga besar Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta atas dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa terima kasih penulis atas kontribusi mereka dalam penulisan skripsi ini.

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

Mohon maaf atas kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca umum dan semua pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 22 April 2022

Penulis



- 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

Pada proyek pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A dibangun struktur jembatan integral *Overpass* Cilenggang 1 dengan kondisi tanah eksisting adalah tanah lunak. Evaluasi ini memiliki tujuan untuk menganalisa kekuatan struktur bawah jembatan integral berdasarkan tulangan yang dipasang pada jembatan integral dan menjustifikasi kekuatan struktur bawah apabila tidak kuat dalam menerima beban. Evaluasi kapasitas struktur bawah dilakukan dengan menggunakan aplikasi SAP 2000 dengan pembebanan SNI 1725:2016 tentang pembebanan untuk jembatan dan tidak menghitung beban gempa untuk struktur berbentuk gorong – gorong persegi sesuai dengan SNI 2833:2016 tentang beban gempa. Hasil dari penelitian adalah kapasitas struktur bawah jembatan integral *Overpass* Cilenggang 1 kuat dalam menahan beban yang bekerja karena kapasitas tulangan yang terpasang pada *Overpass* Cilenggang 1 untuk tulangan longitudinal atas dan bawah adalah D32 – 150 dan hasil dari analisa menggunakan aplikasi SAP2000 adalah D32 – 500 untuk tulangan longitudinal atas dan D32 – 200 untuk tulangan longitudinal bawah. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa tulangan yang terpasang pada struktur bawah jembatan integral *Overpass* Cilenggang 1 kuat dalam menahan beban yang bekerja dan tidak memerlukan justifikasi kekuatan terhadap struktur bawah jembatan integral.

Kata Kunci: Evaluasi, Jembatan Integral, Pembebanan, Struktur Bawah, Tanah Lunak

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	1
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Uji Penetrasi Standar	6
2.3 Jembatan Integral	6
2.4 Pembebanan.....	8
2.4.1 Beban Mati	8
2.4.2 Beban Hidup	9
2.4.3 Beban Gempa	10

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

2.4.4	Pola Pembebanan Hidup Struktur	11
2.4.5	Tekanan Tanah Lateral Aktif	11
2.4.6	Koreksi N-SPT	13
2.5	Konstanta Pegas	13
2.6	Perkuatan Jembatan Integral.....	14
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1	Tahapan Penelitian	16
3.2	Lokasi Penelitian	18
3.3	Luaran.....	18
3.4	Jadwal Penelitian	19
BAB IV	DATA DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Data	20
4.1.1	Data Teknis Jembatan	20
4.1.2	Data Sekunder	21
4.2	Evaluasi Kapasitas Jembatan Integral	24
4.2.1	Pembebanan	24
4.2.2	Perhitungan Konstanta Pegas	25
4.2.3	Analisa Struktur	25
4.3	Pembahasan	42
4.3.1	Cek Kapasitas Tulangan Dengan Aplikasi SAP2000	42
4.3.2	Cek Kapasitas Tulangan Secara Teoritis	50
4.3.3	Analisa Daya Layan	53
4.3.4	Perbandingan Deformasi Akibat Beban Berjalan	54
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas Situs.....	6
Tabel 2.2 Faktor Beban untuk Berat Sendiri.....	8
Tabel 2.3 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan	8
Tabel 2.4 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D”.....	9
Tabel 2.5 Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah	11
Tabel 2.6 Faktor Koreksi dalam Uji SPT.....	13
Tabel 4.1 Perhitungan Konstanta Pegas.....	25
Tabel 4.2 Momen Akibat Beban Berjalan.....	50
Tabel 4.3 Perbandingan Jumlah Tulangan Longitudinal Terpasang Dengan Tulangan Longitudinal Hasil Analisa SAP2000	53
Tabel 4.4 Perbandingan Jumlah Tulangan Geser Terpasang Dengan Tulangan Geser Hasil Analisa SAP2000.....	53
Tabel 4.5 Perbandingan Jumlah Tulangan Hasil Analisa Teoritis Dengan Tulangan Eksisting.....	54
Tabel 4.6 Deformasi Akibat Beban Berjalan	54
Tabel 4.7 Deformasi Akibat Beban Berjalan Dengan Tiang Pancang.....	56

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 satu 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 GAMBAR

Gambar 2.1 Box <i>Underpass</i> Single Cell	7
Gambar 2.2 Box <i>Underpass</i> Double Cell.....	7
Gambar 2.3 Box <i>Underpass</i> Triple Cell.....	7
Gambar 2.4 Beban Lajur “D”.....	9
Gambar 2.5 Faktor Beban Dinamis untuk Pembebanan Lajur “D”.....	10
Gambar 2.6 Peta Patahan Aktif.....	10
Gambar 2.7 Pola Pembebanan Hidup Struktur	11
Gambar 2.8 Contoh Konfigurasi Kelompok Tiang Eksisting.....	14
Gambar 2.9 Contoh Konfigurasi Kelompok Tiang Setelah Perkuatan.....	15
Gambar 2.10 Ilustrasi Tampak Atas Penambahan Tiang Pondasi Pada Struktur	
Jembatan Integral <i>Overpass/ Underpass</i>	15
Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian	16
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian	18
Gambar 3.3 Jadwal Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Potongan Memanjang Jembatan Integral <i>Overpass</i> Cilenggang 1....	22
Gambar 4.2 Potongan Melintang Jembatan Integral <i>Overpass</i> Cilenggang 1	22
Gambar 4.3 <i>Boring Log</i> 1	23
Gambar 4.4 <i>Boring Log</i> 2	23
Gambar 4.5 Faktor Beban Dinamis.....	24
Gambar 4.6 Permodelan Jembatan Integral	26
Gambar 4.7 Mutu Beton.....	26
Gambar 4.8 Tulangan Longitudinal	27
Gambar 4.9 Abutment Jembatan Integral	27
Gambar 4.10 Pilar Jembatan Integral.....	28
Gambar 4.11 Sekur 1.....	28
Gambar 4.12 Sekur 2.....	29
Gambar 4.13 Sekur 3.....	29
Gambar 4.14 Sekur 4.....	30
Gambar 4.15 Sekur 5.....	30
Gambar 4.16 Sekur 6.....	31
Gambar 4.17 Pelat Atas Jalan Tol.....	31

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 mengumumikan 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 4.18 Pelat Atas <i>Ramp Off/On</i>	32
Gambar 4.19 Pelat Bawah.....	32
Gambar 4.20 Beban Yang Bekerja Pada Jembatan Integral 1	33
Gambar 4.21 <i>Load Combination</i> 1.....	33
Gambar 4.22 <i>Load Combination</i> 2.....	33
Gambar 4.23 <i>Load Combination</i> 3.....	34
Gambar 4.24 <i>Load Combination</i> 4.....	34
Gambar 4.25 <i>Load Combination</i> 5.....	35
Gambar 4.26 <i>Load Combination</i> 6.....	35
Gambar 4.27 <i>Load Combination</i> 7.....	36
Gambar 4.28 <i>Load Combination</i> 8.....	36
Gambar 4.29 <i>Load Combination</i> 9.....	37
Gambar 4.30 Konstanta Pegas	37
Gambar 4.31 <i>Super Dead Load</i> Aspal	37
Gambar 4.32 qLL	38
Gambar 4.33 Lateral Tanah.....	38
Gambar 4.34 PLL <i>Cell</i> 1	38
Gambar 4.35 PLL <i>Cell</i> 2	39
Gambar 4.36 PLL <i>Cell</i> 3	39
Gambar 4.37 PLL 1	39
Gambar 4.38 PLL 2.....	40
Gambar 4.39 PLL 3.....	40
Gambar 4.40 PLL 4.....	40
Gambar 4.41 PLL 5.....	41
Gambar 4.42 PLL 6.....	41
Gambar 4.43 PLL 7.....	41
Gambar 4.44 Momen 3-3	42
Gambar 4.45 Tulangan Longitudinal	42
Gambar 4.46 <i>Shopdrawing Ramp Off/ On</i>	43
Gambar 4.47 As Perlu Tulangan Longitudinal (<i>bottom</i>) Pelat Bawah <i>Ramp Off/ On</i>	43
Gambar 4.48 As Perlu Tulangan Longitudinal (<i>top</i>) Pelat Bawah <i>Ramp Off/ On</i>	44
Gambar 4.49 As Perlu Tulangan Geser Pelat Bawah <i>Ramp Off/ On</i>	44
Gambar 4.50 <i>Shopdrawing</i> Jalan Tol Kiri	45



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.51 As Perlu Tulangan Longitudinal (*bottom*) Pelat Bawah Jalan Tol Kiri 45

Gambar 4.52 As Perlu Tulangan Longitudinal (*top*) Pelat Bawah Jalan Tol Kiri 46

Gambar 4.53 As Perlu Tulangan Geser Pelat Bawah Jalan Tol Kiri 47

Gambar 4.54 *Shopdrawing* Jalan Tol Kanan 47

Gambar 4.55 As Perlu Tulangan Longitudinal (*bottom*) Pelat Bawah Jalan Tol Kanan 48

Gambar 4.56 As Perlu Tulangan Longitudinal (*top*) Pelat Bawah Jalan Tol Kanan 49

Gambar 4.57 As Perlu Tulangan Geser Pelat Bawah Jalan Tol Kanan 49

Gambar 4.58 Diagram Deformasi Akibat Beban Berjalan 55

Gambar 4.59 Permodelan Jembatan Integral Dengan Tiang Pancang 55

Gambar 4.60 Spesifikasi Tiang Pancang 56

Gambar 4.61 Diagram Deformasi Akibat Perkuatan Tiang Pancang 57

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

Konstruksi yang dibangun dalam proyek pembangunan jalan tol pada umumnya adalah konstruksi perkerasan, jembatan, *overpass*, *underpass*, *interchange*, *off ramp*, dan *on ramp*. Pada pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A, jembatan integral *Overpass Cilenggang 1* dibangun di atas tanah lunak. Perencanaan jembatan integral harus dilakukan dengan teliti sehingga dapat menahan beban yang bekerja. Untuk dapat menahan beban yang bekerja pada struktur jembatan integral, diperlukan daya dukung tanah yang kuat.

Pada pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja, terdapat Struktur jembatan integral yang berupa *box culvert* di daerah Cilenggang, dengan objek penelitian yaitu *Overpass Cilenggang 1* dengan panjang 8 m yang dibagi menjadi 3 jalur dengan lebar jalur masing-masing adalah 10090 mm, 15754 mm, 15754 mm. Pembangunan *overpass* ini dibangun dengan menggali 8 m tanah eksisting dan didapat nilai SPT 6 yang berarti pembangunan struktur jembatan integral yang berupa *box culvert* terletak di atas tanah lunak. Pondasi untuk bangunan struktur harus berdiri di atas tanah keras dan jenis pondasinya dibedakan oleh kedalaman tanah kerasnya (Kementrian PUPR, 2016). Struktur yang duduk diatas tanah lunak memiliki kecenderungan mengalami penurunan yang diakibatkan oleh berat sendiri maupun oleh beban hidup berjalan, oleh sebab itu maka perlu dilakukan evaluasi terhadap struktur tersebut.

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, untuk menganalisis apakah tanah kuat untuk menahan struktur jembatan integral *overpass Cilenggang 1* di daerah Cilenggang diperlukan adanya evaluasi struktur. Maka dari itu penelitian ini mengangkat topik “**Evaluasi Kapasitas Struktur Jembatan Integral Yang Duduk di Atas Tanah Lunak**”.

1.2 Masalah Penelitian

Dalam menentukan inti permasalahan dari penelitian ini, perlu dilakukan identifikasi masalah dan perumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya.

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 mengumumikan 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

1.2.1 Identifikasi Masalah

Struktur jembatan integral berupa *box culvert* yang berada di *Overpass* Cilenggang 1 dibangun diatas tanah lunak dengan nilai SPT 6. Hal tersebut berdampak pada kekuatan jembatan integral dalam menahan beban yang bekerja. Dikarenakan struktur berdiri pada tanah lunak, jika salah satu sisi struktur dibebani maka akan terjadi penurunan dan disisi lain struktur yang tidak terbebani tidak terjadi penurunan sehingga akan terjadi momen sebagai akibat penurunan.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kapasitas struktur bawah jembatan integral yang berupa *box culvert* di *Overpass* Cilenggang 1 yang dibangun di tanah lunak dalam menerima beban yang bekerja pada salah satu bagian struktur.
2. Bagaimana perkuatan yang tepat apabila kapasitas struktur bawah Jembatan Integral *Overpass Cilenggang 1* tidak kuat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi kapasitas struktur bawah jembatan integral berbentuk *box culvert* yang berdiri pada tanah yang lunak.
2. Menjustifikasi perkuatan yang tepat apabila kapasitas struktur bawah jembatan integral berbentuk *box culvert* tidak kuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Mahasiswa, sebagai salah satu syarat kelulusan S-1 Terapan Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
2. Untuk Perencana, menjadi referensi dalam mengevaluasi kapasitas struktur jembatan integral berupa *box culvert* yang dibangun di atas tanah lunak dan sebagai alternatif untuk analisis perkuatan pada struktur jembatan integral.
3. Untuk Proyek, memberikan solusi terhadap penanganan struktur jembatan integral berupa *box culvert* yang dibangun di atas tanah yang lunak.



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

1.5 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, agar penelitian lebih terfokus pada sasaran yang ditetapkan, maka perlu dibatasi pembahasan masalah menjadi pokok-pokok bahasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Jalan Tol Serbaraja Seksi 1A.
2. Objek penelitian yang ditinjau adalah *Overpass* Cilenggang 1 di STA 0+855,27 – 0+863,27.
3. Data primer yang berupa dimensi struktur, data sekunder yang berupa *Shop Drawing* dan data tanah diperoleh dari PT. Multi Phi Beta.
4. Beban gempa tidak dihitung untuk struktur jembatan integral *box culvert*/ gorong – gorong persegi (Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2016b).
5. Hanya menganalisa struktur bawah jembatan integral.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini disusun secara sistematis yang terbagi dalam enam bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan. Jembatan integral duduk di atas tanah lunak dikhawatirkan tidak kuat menahan beban.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang dasar teori yang digunakan untuk menganalisis data. Teori yang digunakan dalam mendukung penelitian ini adalah teori-teori mengenai pembebanan struktur jembatan integral.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek atau lokasi penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penyusunan, dan bagan alir yang digunakan pada penelitian ini.



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

BAB IV DATA

Berisikan tentang hasil pengumpulan data primer berupa dimensi struktur dan sekunder berupa *Shop Drawing* dan data tanah.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang analisis dan pembahasan dari rumusan permasalahan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dari hasil analisis yang menjawab permasalahan, dilanjutkan dengan saran yang diperlukan untuk studi terkait selanjutnya.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas struktur bawah Jembatan Integral *Overpass* Cilenggang 1 memenuhi kelayakan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Tulangan yang digunakan kuat dalam menerima beban dengan penulangan sebagai **Tabel 5.1** berikut:

Tabel 5.1 Penulangan Struktur Bawah

No	Bagian	SAP2000	Teoritis	Lapangan	Keterangan
1	Tulangan Longitudinal	D32 – 200	D32 – 165	D32 – 150	Layan
2	Tulangan Geser <i>Ramp Off/ On</i>	-	-	D16 – 300	Layan
3	Tulangan Geser Jalan Tol	D16 – 250	D16 – 240	D16 – 200	Layan

Deformasi vertikal pada dinding jembatan integral akibat beban yang berpindah – pindah tidak seragam tetapi masih dalam batas izin sesuai dengan SNI 8460:2017. Apabila struktur menggunakan pondasi tiang maka deformasi vertikal jembatan integral menjadi seragam.

2. Akibat tidak terdapat *overstress* terhadap struktur bawah jembatan integral maka tidak diperlukan justifikasi perkuatan struktur bawah karena jembatan integral kuat dalam menahan beban yang bekerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). *SNI 4153:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. In *Persyaratan perancangan geoteknik* (Vol. 8460, p. 2017).
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *SNI 2833:2016 Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa*.
- Binamarga, D. J. (2008). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Untuk Jembatan* (Issue Desember).
- Das, B. M. (1993). Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis. In *Erlangga*.
- Hardiyatmo, H. C. (2003). Mekanika Tanah II. In *Gadjah Mada University Press* (Vol. 91, Issue 5).
- Kementrian PUPR. (2016). *Petunjuk Teknis Pengujian Tanah* (pp. 1–78).
- Kurniadi, A., Rosyidin, I. F., Indarto, H., & Atmono, I. D. (2015). Desain Struktur Slab on Pile. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 4(4), 57–68.
- Kusuma, B. D. I., Awaluddin, M., & Yuwono, B. D. (2017). Survey Deformasi Sesar Kaligarang Dengan Metode Pengamatan Gps Tahun 2016. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 93–99.
- N. Retno Setiati. (2010). Kajian Perencanaan Jembatan Integral. *Jalan Dan Jembatan*, 27(2), 114–124.
- Pasaribu, B. C. H., Eratodi, I. G. L. B., Ariawan, P., & Wismanara, I. G. N. N. (2019). JEMBATAN UNDERPASS SIMPANG TUGU NGURAH RAI, BADUNG, BALI. *Jurnal Ilmiah Telsinas*, 2(2), 63–72.
- Prima, S., Santoso, I. B., & Setyarini, J. A. (2019). Studi N-Spt Mengenai Daya Dukung Tiang Pancang Pada Konstruksi Pile Slab Proyek Jalan Tol 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Kunciran-Cengkareng. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 133. <https://doi.org/10.24912/jmts.v2i4.6175>

Rusyd, I., & Indianto, A. (2019). *REDESAIN STRUKTUR BAWAH JEMBATAN DENGAN KEPALA JEMBATAN TIPE PILE CAP. 1*, 575–580.

Setiati, N. R., & Surviyanto, A. (2013). Analisis Uji Beban Kendaraan Terhadap Jembatan Integral Penuh. *Jurnal Jalan-Jembatan*, 30(3), 190–204. <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan/article/view/193>

Shouman, M., Hendri, Yuswandono, M., & Febriansya, A. (2018). Perancangan Perkuatan Fondasi Tiang Pasca Pelaksanaan Jembatan Kalanggeta, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *9th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 454–462.

Sihombing, A. T., & Hura, I. (2021). Box Traffic/Underpass Structure Calculation Analysis (Case Study of Box Traffic/Underpass on Kuala Tanjung-Indrapura Toll Road Section II Zone 2). *Budapest International Research and Critics Institute Journal*, 4(4), 10676–10697. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i4.3119>

Sulistiyono, D., Hilmasyah, A., & Indianto, A. (2015). *PEDOMAN PERENCANAAN UNDERPASS*. Direktorat Jenderal Binamarga.

Surviyanto, A. (2012). Analisis Nonlinier Gempa Dalam Arah Melintang Pada Kepala Jembatan Integral. *Jalan Dan Jembatan*, 29(3), 159–168.

Yakin, Y. A., Pratiwi, D. S., & Bilaldy, B. F. (2020). Analisis Konstanta Pegas pada Fondasi Tiang (Studi Kasus: Gedung Type B DPRD Surabaya). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 6(1), 42. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v6i1.42>

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta