

NO. 26/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KAPASITAS KOLOM P6 JEMBATAN UTAMA CIBOGO
PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI 3 TERHADAP BEBAN GEMPA
BERDASARKAN SNI 2833:2016**



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

Disusun oleh :

Aldimas Tri Bagaskara

NIM 2301321062

Pembimbing :

Andi Idianto Drs., S.T., M.

NIP 196109281987031002

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

**EVALUASI KAPASITAS KOLOM P6 JEMBATAN UTAMA CIBOGO
PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI 3 TERHADAP BEBAN GEMPA
BERDASARKAN SNI 2833:2016**

Yang disusun oleh **Aldimas Tri Bagaskara (2301321062)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing

Andi Idianto Drs., S.T., M.

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

HALAMAN PENGESAHAN

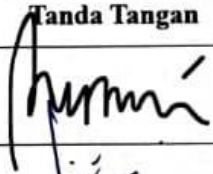
Laporan Tugas Akhir Berjudul:

EVALUASI KAPASITAS KOLOM P6 JEMBATAN UTAMA CIBOGO PROYEK JALAN TOL BOCIMI SEKSI 3 TERHADAP BEBAN GEMPA BERDASARKAN SNI 2833:2016

Yang Disusun Oleh:

Aldimas Tri Bagaskara (2301321062)

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada
hari Kamis, 2 Juli 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rinawati, S.T., M.T. NIP. 197207231997022002	
Anggota	Tri Widya Swastika, S.T., M.T., Dr. NIP. 198604292014042001	
Anggota	Rafie Itharani Ulkhaq, S.T., M.T. NIP. 199510112024062001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Isitiatun, S.T., M.T.

NIP 1966051819900102001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldimas Tri Bagaskara
NIM : 2301321062
Prodi : D-III Konstruksi Sipil
Email : aldimatbagaskar@gmail.com
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kapasitas Kolom P6 Jembatan Cibogo Proyek
Jalan Tol Bocimi Seksi 3 Terhadap Beban Gempa
Berdasarkan SNI 2833:2016

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah yang saya sertakan dalam naskah Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2025/2026 adalah hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari tulisan saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis saya siap menerima konsekuensi dan sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Depok, 28 Mei 2026

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Berkah dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul ” Evaluasi Kapasitas Kolom P6 Jembatan Cibogo Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi 3 Terhadap Beban Gempa Berdasarkan SNI 2833:2016” dengan lancar serta sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada Program Studi D-III Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Berkah dan Rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik oleh penulis.
2. Orang tua dan Kakak yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis, sehingga proses penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan lancar dan mencapai hasil yang diharapkan.
3. Bapak Andi Idianto, Drs., S.T., M., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, serta saran sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. PT Trans Jabar Tol beserta seluruh jajaran staf dan tim Proyek Pembangunan Jalan Tol Bocimi Seksi 3 yang telah memberikan kesempatan, pengalaman, serta data yang diperlukan sebagai penunjang penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan sesama mahasiswa magang yang senantiasa memberikan bantuan serta dukungan moral selama masa praktik kerja lapangan.
8. Rekan-rekan kelas 3-KS3 angkatan 23 Politeknik Negeri Jakarta yang telah menjadi rekan belajar, berdiskusi, dan saling memberikan dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.



© 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

9. Sahabat-sahabat penulis, khususnya Ariq, Arrang, Faris, Zidan, Bian, Aufa, Sofwan, dan Nathanael serta teman-teman yang sering menemani dan berbagi cerita di lingkungan pertemanan "KODIM", atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang diberikan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang rekayasa struktur dan jembatan.

Depok, 28 Mei 2026

Penulis

**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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jembatan.....	5
2.1.1 Fungsi Jembatan.....	5
2.1.2 Jembatan Pada Jalan Tol.....	6
2.1.3 Komponen Jembatan	6
2.1.4 Kolom Jembatan.....	8
2.2 Pembebanan Jembatan SNI 1725:2016.....	10
2.2.1 Umum.....	10
2.2.2 Beban Mati	11



© 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

2.2.3	Beban Lalu Lintas	12
2.2.4	Gaya Rem (TB)	16
2.2.5	Beban Gempa (EQ)	16
2.2.6	Kombinasi Pembebanan	17
2.3	Beban Gempa SNI 2833:2016.....	20
2.3.1	Ruang Lingkup	20
2.3.2	Perhitungan Beban Gempa	20
2.3.3	Peta Gempa 2017 (PGA, Ss, S1)	21
2.3.4	Pengaruh Situs	23
2.3.5	Respons Spektra Rencana	26
2.3.6	Koefisien Respons Gempa Elastic	28
2.3.7	Klasifikasi Operasional Jembatan	29
2.3.8	Kategori Kinerja Seisemik / Zona Gempa	29
2.3.9	Faktor Modifikasi Respons (R)	30
2.3.10	Kombinasi Pengaruh Gaya Gempa	30
2.4	Perangkat Lunak SAP 2000 Dalam Analisis Struktur Jembatan	31
2.4.1	Pemodelan Struktur Jembatan Pada SAP 2000	31
2.4.2	Konstanta Pegas (<i>Spring Constant</i>)	32
2.5	Evaluasi Kolom Jembatan Beton Bertulang	34
2.5.1	Luas Tulangan yang Diperlukan (<i>As Required</i>)	34
2.5.2	Lendutan Struktur	35
2.6	Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Diagram Alir Penelitian	37
3.2	Lokasi dan Objek Penelitian	38
3.3	Data	38
3.3.1	Data <i>Shop Drawing</i> / DED (<i>Detail Engineering Design</i>)	38



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

3.3.2	Data Tanah.....	41
3.4	Tahapan Penelitian	42
3.4.1	Pengumpulan data	42
3.4.2	Pengolahan dan Perhitungan Beban Gempa	42
3.4.3	Perhitungan Konstanta Pegas Pondasi	42
3.4.4	Pemodelan dan Analisis Struktur	42
3.4.5	Evaluasi Kapasitas Kolom P6	43
3.4.6	Kesimpulan.....	43
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Data Jembatan	44
4.1.1	Data Umum Jembatan	44
4.1.2	Data Geometri Struktur Jembatan	45
4.1.3	Data Material Struktur Jembatan.....	46
4.1.4	Data Tanah.....	47
4.2	Analisis Pembebanan Jembatan	48
4.2.1	Beban Mati (MS/QDL)	48
4.2.2	Beban Mati Tambahan (MA/QSDL).....	49
4.2.3	Beban Lalu Lintas	49
4.2.4	Gaya Rem (TB/QH)	50
4.2.5	Rekapitulasi Pembebanan Jembatan	51
4.3	Analisis Parameter Gempa dan Respons Spektra Rencana.....	51
4.3.1	Parameter Gempa Lokasi Jembatan (PGA, Ss, S1)	52
4.3.2	Pengaruh Situs (FPGA, Fa, dan Fv).....	54
4.3.3	Analisis Respons Spektra Rencana (As, SDS, dan SD1).....	57
4.3.4	Klasifikasi Operasional Jembatan	58
4.3.5	Kategori Kinerja Seismik / Zona Gempa	59
4.4	Pemodelan Struktur Jembatan Menggunakan SAP 2000	59



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

4.4.1	Pemodelan Geometri Struktur	59
4.4.2	Pendefinisian Properti Material.....	60
4.4.3	Pendefinisian Penampang Struktur	61
4.4.4	Analisis dan Pendefinisian Konstanta Pegas Pondasi	62
4.4.5	Pendefinisian Pembebanan.....	66
4.4.6	Pendefinisian Kombinasi Pembebanan	69
4.4.7	Analisis Struktur.....	70
4.4.8	Berat Total Struktur (Wt)	72
4.5	Analisis Gaya Gempa Rencana	73
4.5.1	Faktor Modifikasi Respons (R)	73
4.5.2	Koefisien Respons Gempa Elastis (Csm).....	74
4.5.3	Gaya gempa horizontal statis (EQ)	75
4.5.4	Perbandingan Gaya Gempa dengan Data Konsultan	79
4.6	Evaluasi Kapasitas Kolom P6	79
4.6.1	Luas Tulangan	80
4.6.2	Lendutan Struktur.....	80
4.6.3	Rekapitulasi Evaluasi Kapasitas Kolom P6	84
BAB V	PENUTUP	86
5.1	Kesimpulan.....	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN.....		89



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Isi Untuk Beban Mati	11
Tabel 2. 2 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	12
Tabel 2. 3 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan	12
Tabel 2. 4 Faktor beban untuk beban lajur "D"	13
Tabel 2. 5 Faktor Beban Untuk Beban "T"	14
Tabel 2. 6 Kombinasi Beban Dan Faktor Beban	18
Tabel 2. 7 Kelas Situs	25
Tabel 2. 8 Faktor Amplifikasi Untuk PGA dan 0,2 Detik (FPGA/Fa).....	26
Tabel 2. 9 Besarnya Nilai Faktor Amplifikasi Untuk Periode 1 Detik (Fv).....	26
Tabel 2. 10 Zona Gempa.....	29
Tabel 2. 11 Faktor modifikasi respon (R) untuk bangunan bawah.....	30
Tabel 2. 13 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 4. 1 Ringkasan Data N-SPT	47
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Pembebanan Jembatan.....	51
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Nilai Parameter Gempa.....	54
Tabel 4. 4 Perhitungan nilai rata-rata N-SPT	54
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Nilai Pengaruh Situs	57
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Nilai Respons Spektra Rencana (As, SDS, dan SD1)	58
Tabel 4. 7 Properti Material yang Digunakan dalam Pemodelan SAP2000.....	61
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Nilai Konstanta Pegas.....	64
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Nilai Konstanta Pegas Horizontal dan Vertikal	65
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Nilai Periode Getar	72
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Nilai Berat Total (Wt) Struktur	73
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Gaya Gempa Horizontal Statis Arah X.....	77
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Gaya Gempa Horizontal Statis Arah Y	77
Tabel 4. 14 Perbandingan Gaya Gempa	79
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Evaluasi Kapasitas Kolom P6.....	84



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Komponen Jembatan	8
Gambar 2. 2	Beban Lajur "D"	13
Gambar 2. 3	Pembebanan Truck "T" (500 kN)	15
Gambar 2. 4	Faktor Beban Dinamis Untuk Beban T Untuk Pembebanan Lajur "D"	16
Gambar 2. 5	Peta Percepatan Puncak Di Batuan Dasar (PGA).....	22
Gambar 2. 6	Peta Respons Spektra Percepatan 1.0 Detik Di Batuan Dasar (S1).....	22
Gambar 2. 7	Peta Respons Spektra Percepatan 1.0 Detik Di Batuan Dasar (S1).....	23
Gambar 2. 8	Bentuk Tipikal Respons Spektra Di Permukaan Tanah	27
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3. 2	Titik Lokasi P6 JU Cibogo	38
Gambar 3. 3	Potongan Melintang Kolom P6	39
Gambar 3. 4	Penulangan Kolom P6	40
Gambar 3. 5	Penulangan Kolom P6	40
Gambar 3. 6	Profil Tanah Berdasarkan Data Boring Log.....	41
Gambar 4. 1	Layout dan Potongan Memanjang Jembatan Utama Cibogo	45
Gambar 4. 2	Peta Peak Ground Acceleration (PGA).....	52
Gambar 4. 3	Peta Percepatan Spektral Periode Pendek (Ss)	53
Gambar 4. 4	Peta Percepatan Spektral Periode 1 Detik (S1).....	53
Gambar 4. 5	Grafik Respon Spektra.....	58
Gambar 4. 6	Model Tiga Dimensi Jembatan pada SAP 2000	60
Gambar 4. 7	Daftar Material Yang Digunakan Pada Pemodelan SAP 2000	60
Gambar 4. 8	Pendefinisian Penampang Struktur pada SAP 2000	61
Gambar 4. 9	Pendefinisian Konstanta Pegas pada SAP 2000	66
Gambar 4. 10	Model Struktur Setelah Pendefinisian Konstanta Pegas.....	66
Gambar 4. 11	Pendefinisian Beban Mati Pada SAP 2000	67
Gambar 4. 12	Pendefinisian Beban Mati Tambahan Pada SAP 2000	67
Gambar 4. 13	Pendefinisian Beban Terbagi Rata Pada SAP 2000	68
Gambar 4. 14	Pendefinisian Beban Garis Terpusat Pada SAP 2000	68
Gambar 4. 15	Pendefinisian Gaya Rem Pada SAP 2000.....	69
Gambar 4. 16	Pendefinisian kombinasi pembebanan gempa arah X (100%) pada SAP 2000.....	69



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

Gambar 4. 17 Pendefinisian kombinasi pembebanan gempa arah Y (100%) pada SAP 2000.....	70
Gambar 4. 18 Periode Getar Arah X (Tx)	71
Gambar 4. 19 Periode Getar Arah X (Tx)	71
Gambar 4. 20 Berat Total Struktur (Wt) Kolom Kanan	72
Gambar 4. 21 Berat Total Struktur (Wt) Kolom Kiri	73
Gambar 4. 22 Pendefinisian Gaya Gempa Arah X Pada SAP 2000	78
Gambar 4. 23 Pendefinisian Gaya Gempa Arah Y Pada SAP 2000	78
Gambar 4. 24 Kebutuhan Luas Tulangan Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000	80
Gambar 4. 25 Lendutan Beban Gempa Dokumen Perencanaan Proyek Arah X 100% Kolom Kanan	81
Gambar 4. 26 Lendutan Beban Gempa Dokumen Perencanaan Proyek Arah X 100% Kolom Kiri	81
Gambar 4. 27 Lendutan Beban Gempa Dokumen Perencanaan Proyek Arah Y 100% Kolom Kanan	82
Gambar 4. 28 Lendutan Beban Gempa Dokumen Perencanaan Proyek Arah Y 100% Kolom Kiri	82
Gambar 4. 29 Lendutan Beban Gempa Hasil Analisis Arah X 100% Kolom Kanan	83
Gambar 4. 30 Lendutan Beban Gempa Hasil Analisis Arah X 100% Kolom Kiri..	83
Gambar 4. 31 Lendutan Beban Gempa Hasil Analisis Arah Y 100% Kolom Kanan	84
Gambar 4. 32 Lendutan Beban Gempa Hasil Analisis Arah Y 100% Kolom Kiri...	84



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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Shop Drawing Denah Potongan Melintang Jembatan Cibogo	90
Lampiran 2	Shop Drawing Denah Potongan Melintang P6 Jembatan Cibogo	91
Lampiran 3	Shop Drawing Penulangan Kolom P6 Jembatan Cibogo Potongan A.92	
Lampiran 4	Shop Drawing Penulangan Kolom P6 Jembatan Cibogo Potongan B, C dan D	93
Lampiran 5	Data Tanah Boring Log BH-P6-Jembatan Cibogo	94
Lampiran 6	Model Tiga Dimensi Jembatan Menggunakan SAP 2000 v14.2.2	95
Lampiran 7	Pendefinisian Beban Gempa SAP 2000 v14.2.2.....	96
Lampiran 8	Kebutuhan Luas Tulangan Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000 v14.2.2	97
Lampiran 9	Lendutan Arah X 100% Kolom kanan Struktur Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000 v14.2.2.....	98
Lampiran 10	Lendutan Arah X 100% Kolom kiri Struktur Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000 v14.2.2.....	99
Lampiran 11	Lendutan Arah Y 100% Kolom kanan Struktur Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000 v14.2.2.....	100
Lampiran 12	Lendutan Arah Y 100% Kolom kiri Struktur Kolom P6 Hasil Analisis SAP 2000 v14.2.2.....	101
Lampiran 13	Pernyataan Calon Pembimbing.....	102
Lampiran 14	Lembar Pengesahan	103
Lampiran 15	Lembar Asistensi Pembimbing	104
Lampiran 16	Persetujuan Pembimbing Sudah Dapat Mengikuti Ujian Sidang TA	105
Lampiran 17	Lembar Asistensi Revisi Ketua Penguji	106
Lampiran 18	Lembar Asistensi Revisi Dosen Penguji Satu.....	107
Lampiran 19	Lembar Asistensi Revisi Dosen Penguji Dua	108
Lampiran 20	Persetujuan Ketua Penguji	109
Lampiran 21	Persetujuan Penguji Satu	110
Lampiran 22	Persetujuan Penguji Dua.....	111
Lampiran 23	Persetujuan Pembimbing Sudah Dapat Menyerahkan Revisi Naskah TA.....	112



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

Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat aktivitas seismik yang cukup tinggi. Posisi geografis Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik yang merupakan penyebab utama dari aktivitas seismik yang tinggi. Kondisi ini mengakibatkan Indonesia sering terjadi gempa bumi dengan intensitas yang beragam, mulai dari gempa kecil hingga gempa besar. Sepanjang tahun 2025, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mencatat 43.439 kejadian gempa bumi di seluruh wilayah Indonesia, dengan 153 di antaranya berkekuatan di atas magnitudo 5, dan 25 kejadian dilaporkan menimbulkan kerusakan nyata di lapangan.

Gempa bumi dapat menimbulkan suatu gaya lateral yang cukup besar pada sebuah struktur jembatan sebagai respons terhadap percepatan tanah yang terjadi secara tiba-tiba. Gaya lateral tersebut berpotensi mengakibatkan kerusakan serius pada elemen struktur dari jembatan, baik pada struktur atas maupun pada struktur bawah. Dari semua elemen struktur pada jembatan, kolom merupakan salah satu elemen struktur yang paling berperan dalam menahan gaya gempa. Selain itu, kolom juga memiliki tingkat rentan yang paling tinggi dalam menerima gaya gempa. Kerusakan pada kolom tidak hanya mengurangi stabilitas struktur jembatan, akan tetapi juga dapat memicu kegagalan progresif yang mengakibatkan keruntuhan total dari struktur jembatan.

Kolom merupakan bagian struktur bawah jembatan yang memiliki fungsi menyalurkan seluruh beban dari struktur atas yang kemudian diteruskan ke pondasi. Sebagai elemen penghubung struktur, kolom bekerja dalam kondisi pembebanan yang kompleks dengan menerima gaya aksial secara bersamaan dengan gaya lateral dan momen lentur yang timbul akibat beban gempa maupun beban angin. Pembebanan yang kompleks tersebut menjadikan kolom sebagai elemen yang paling kritis dalam struktur jembatan.

Dalam melakukan perencanaan terhadap ketahanan gempa jembatan di Indonesia, Badan Standardisasi Nasional (BSN) menetapkan SNI 2833:2016 tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa sebagai acuan dalam menentukan



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

parameter gempa dan gaya gempa rencana. Standar ini digunakan untuk memperoleh besarnya gaya gempa yang bekerja pada struktur berdasarkan kondisi bahaya gempa dan karakteristik struktur sehingga hasil perencanaan diharapkan mampu memberikan tingkat keamanan yang sesuai terhadap pengaruh gempa.

Berdasarkan dokumen perencanaan Jembatan Utama Cibogo Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi 3, diketahui bahwa revisi desain terakhir dilakukan pada tahun 2024. Namun, hasil analisis gaya gempa yang digunakan dalam dokumen perencanaan masih mengacu pada SNI 2833:2008, sedangkan pada saat revisi tersebut SNI 2833:2016 telah berlaku sebagai standar perencanaan ketahanan gempa untuk jembatan di Indonesia. Perbedaan standar yang digunakan berpotensi menghasilkan parameter gempa dan gaya gempa rencana yang berbeda, sehingga dapat memengaruhi hasil analisis struktur, kebutuhan tulangan, dan respons struktur. Kondisi tersebut menjadi dasar perlunya dilakukan evaluasi terhadap kapasitas kolom berdasarkan standar yang berlaku.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kapasitas Kolom P6 Jembatan Utama Cibogo Proyek Jalan Tol Bocimi Seksi 3 terhadap beban gempa berdasarkan SNI 2833:2016. Evaluasi dilakukan melalui analisis gaya gempa, kebutuhan tulangan longitudinal, dan respons struktur berupa lendutan menggunakan perangkat lunak SAP 2000. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan SNI 2833:2016 terhadap evaluasi kapasitas Kolom P6 serta menjadi bahan pertimbangan dalam peninjauan kembali desain struktur apabila diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar beban gempa horizontal (QH) arah X dan arah Y berdasarkan SNI 2833:2016 pada Jembatan Utama Cibogo?
2. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan beban gempa berdasarkan SNI 2833:2016 terhadap beban gempa pada dokumen perencanaan proyek?
3. Bagaimana kapasitas Kolom P6 berdasarkan kebutuhan luas tulangan longitudinal dan lendutan struktur akibat beban gempa hasil analisis dibandingkan dengan dokumen perencanaan proyek?



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

1.3 Batasan Masalah

Beberapa Batasan yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini:

1. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa gambar Detail Engineering Design (DED), data boring log, dan dokumen perencanaan proyek.
2. Perhitungan pembebanan jembatan mengacu pada SNI 1725:2016, sedangkan analisis beban gempa mengacu pada SNI 2833:2016.
3. Parameter gempa diperoleh menggunakan LINI Bina Marga berdasarkan koordinat lokasi jembatan.
4. Pemodelan dan analisis struktur dilakukan menggunakan SAP 2000 v14.2.2.
5. Interaksi tanah dan struktur dimodelkan menggunakan elemen pegas (*spring*) berdasarkan nilai konstanta pegas yang dihitung dari data penyelidikan tanah.
6. Analisis gempa yang dilakukan menggunakan metode gaya gempa statis ekuivalen sesuai ketentuan SNI 2833:2016.
7. Evaluasi kapasitas Kolom P6 pada penelitian ini dibatasi pada kebutuhan luas tulangan longitudinal (*As Required*) dan lendutan struktur akibat pembebanan gempa dan tidak membahas kapasitas geser kolom, analisis interaksi gaya aksial dan momen (*P-M Interaction*), maupun tingkat daktilitas struktur.
8. Penelitian membandingkan hasil analisis terhadap dokumen perencanaan proyek pada parameter gaya gempa, kebutuhan luas tulangan longitudinal, dan lendutan struktur.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung beban gempa horizontal (QH) arah X dan arah Y berdasarkan SNI 2833:2016 pada Jembatan Utama Cibogo.
2. Membandingkan hasil perhitungan beban gempa berdasarkan SNI 2833:2016 dengan beban gempa pada dokumen perencanaan proyek.
3. Mengevaluasi kapasitas Kolom P6 berdasarkan kebutuhan luas tulangan longitudinal dan lendutan struktur akibat beban gempa hasil analisis terhadap data perencanaan proyek.



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 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah referensi akademik mengenai evaluasi kapasitas kolom jembatan terhadap beban gempa berdasarkan SNI 2833:2016.
2. Memberikan informasi mengenai perbedaan beban gempa antara dokumen perencanaan proyek dan hasil perhitungan berdasarkan SNI 2833:2016.
3. Mengetahui pengaruh beban gempa hasil perhitungan SNI 2833:2016 terhadap kapasitas struktur kolom P6 Jembatan Utama Cibogo.
4. Menjadi dasar evaluasi kelayakan tulangan eksisting kolom P6 dalam menahan beban gempa berdasarkan ketentuan SNI 2833:2016.
5. Memberikan masukan bagi perencana dan pengelola infrastruktur dalam mengevaluasi keamanan struktur jembatan terhadap beban gempa.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun ke dalam lima bab yang saling berkaitan., antara lain:

BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas dasar-dasar teori yang menjadi acuan penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Memuat berupa metode penelitian, sumber data, langkah analisis, serta prosedur perhitungan yang digunakan.

BAB IV Analisis dan Pembahasan

Berisi analisis pembebanan untuk jembatan berdasarkan SNI 1725:2016 dan SNI 2833:2016, analisis kebutuhan luas tulangan longitudinal (*As Required*), serta evaluasi lendutan struktur akibat beban gempa.

BAB V Penutup

Bab berikut berisi kesimpulan dari penelitaian yang telah dilakukan.



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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai evaluasi kapasitas Kolom P6 Jembatan Utama Cibogo berdasarkan SNI 2833:2016, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan perhitungan sesuai SNI 2833:2016 diperoleh gaya gempa horizontal (QH) sebesar 5.042,037 kN pada arah X dan 7.061,436 kN pada arah Y. Nilai tersebut diperoleh melalui tahapan penentuan parameter gempa, faktor modifikasi respons, koefisien respons gempa elastis, serta berat total struktur yang selanjutnya digunakan sebagai input pembebanan gempa pada pemodelan SAP 2000.
2. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa gaya gempa berdasarkan SNI 2833:2016 mengalami perubahan dibandingkan dengan dokumen perencanaan proyek. Pada arah X, gaya gempa menurun dari 5.474,016 kN menjadi 5.042,037 kN atau sebesar 7,89%, sedangkan pada arah Y meningkat dari 5.474,016 kN menjadi 7.061,436 kN atau sebesar 29,00%.
3. Hasil evaluasi kapasitas Kolom P6 menunjukkan adanya perbedaan respons struktur antara dokumen perencanaan proyek dan hasil analisis. Kebutuhan luas tulangan longitudinal pada kolom kanan meningkat dari 804,20 cm² menjadi 907,700 cm², sedangkan pada kolom kiri menurun menjadi 729,985 cm². Untuk lendutan arah X, hasil analisis menunjukkan nilai 18,13 cm pada kolom kanan maupun kolom kiri, lebih kecil dibandingkan dokumen perencanaan yang masing-masing sebesar 26,38 cm dan 26,35 cm. Sementara itu, lendutan arah Y hasil analisis sebesar 44,83 cm pada kedua kolom, sedikit lebih besar dibandingkan dokumen perencanaan yang sebesar 44,69 cm.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, R., Sulistio, H., & Bowoputro, H. (2020). Evaluasi kapasitas pilar jembatan akibat perubahan peraturan gempa (studi kasus jembatan Soekarno Hatta Malang). *Jurnal Teknik Sipil*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016: Pembebanan untuk jembatan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 2833:2016: Perencanaan jembatan terhadap beban gempa*. Badan Standardisasi Nasional.
- Computers and Structures, Inc. (CSI). (2020). *SAP 2000 integrated structural analysis and design software user manual*. <https://www.csiamerica.com/products/sap2000>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2025). LINI Bina Marga. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. <https://lini.binamarga.pu.go.id/>
- McGuire, W., Gallagher, R. H., & Ziemian, R. D. (2000). *Matrix structural analysis*. Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Matrix+Structural+Analysis-p-9780471125788>
- Munadrah, Putra, M. S. G. P., Limbongan, J., Harsono, B., Subrianto, A., Agustin, S., Dewi, S. U., Wanto, S., Virawan, Z. F., Wulandari, A., & Hidayah, N. F. (2026). *KONSTRUKSI STRUKTUR JEMBATAN* (M. S. Afridon, ST (Ed.); Cetakan Pe). CV HEI PUBLISHING INDONESIA. https://www.researchgate.net/publication/401177364_KONSTRUKSI_STRUKTUR_JEMBATAN
- Pangestu, F., & Indianto, A. (2021). Evaluasi Kapasitas Kepala Jembatan Akibat Perubahan Beban Gempa Rencana Sesuai SNI 2833 : 2016. 3(2), 54–61. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/86780980/pdflibre.pdf?1654018417=&response-content->
- PT Jaya CM. (2024). Boring Log BH-P6 Jembatan Cibogo: Proyek Pembangunan Jalan Tol Ciawi–Sukabumi Seksi 3B. Dokumen investigasi tanah.
- PT Multi Phi Beta. (n.d.). Shop Drawing Kolom P6 Jembatan Utama Cibogo. Dokumen perencanaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Ciawi–Sukabumi Seksi 3B.
- PT Trans Jabar Tol. (2024). Data Girder Jembatan Utama Cibogo. Dokumen proyek



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

Jalan Tol Ciawi–Sukabumi Seksi 3B.

Republik Indonesia. (2022). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Septianingrum, Sonia ;Priyono, Priyono ; Dewi, I. C. (2021). *Studi Struktur Pier Berpondasi Tiang Pancang Dengan Peninjauan Metode Interaksi Antara Pondasi Tiang Dan Tanah.* 4(3), 100–112.
<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST%0AStudi>

Supriyadi ; Muntohar, A. S. (2007). *Jembatan* (Edisi 1 (C). Beta Offset.

