

No. 14/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2024

SKRIPSI

**EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR KEPALA DAN
PILAR JEMBATAN AKIBAT PERUBAHAN NILAI
MODIFIKASI RESPON SAAT TINJAUAN GEMPA**



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

Disusun Oleh :

Agisni Fitriani

NIM. 2001411002

Dosen 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**

2024



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 KEPALA DAN PILAR JEMBATAN AKIBAT PERUBAHAN NILAI MODIFIKASI RESPON SAAT TINJAUAN GEMPA

yang disusun oleh Agisni Fitriani (NIM 2001411002)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing,

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

NIP. 196109281987031002






HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR KEPALA DAN PILAR JEMBATAN AKIBAT PERUBAHAN NILAI MODIFIKASI RESPON SAAT TINJAUAN GEMPA

Yang disusun oleh Agisni Fitriani (NIM 2001411002) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 09 Agustus 2024.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sukarman, S.Pd., M.Eng. 199306052020121013	 16/8/24.
Anggota	Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T., Dr. 197303181998022004	
Anggota	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. 197401311998022001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP 197407061999032001

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



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Agisni Fitriani

NIM : 2001411002

Prodi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat email : agisni.fitriani.ts20@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Evaluasi Kapasitas Struktur Kepala dan Pilar Jembatan Akibat Perubahan Nilai Modifikasi Respon Saat Tinjauan Gempa

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 19 Agustus 2024

Yang Menyatakan,

Agisni Fitriani

NIM. 2001411002

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 syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya skripsi dengan judul **“EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR KEPALA DAN PILAR JEMBATAN AKIBAT PERUBAHAN NILAI MODIFIKASI RESPON SAAT TINJAUAN GEMPA”** dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat sebagai syarat kelulusan untuk Pendidikan Sarjana Program Diploma IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.

Skripsi ini dapat selesai karena adanya dukungan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang atas izin, rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Mamah, kelima kakak, tujuh keponakan, serta keluarga besar yang tidak pernah terputus do'a dan dukungannya secara moril dan materiil dari awal sampai akhir.
3. Bapak Drs. Andi Indianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis yang sudah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingannya kepada penulis.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan yang sosialisasi serta arahan dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Dosen – dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang selama ini sudah memberikan banyak ilmu selama 8 (delapan) semester.
7. Hukama, Jericko, dan Lombardo yang merupakan teman seperjuangan bimbingan struktur yang sudah sangat membantu dalam penyelesaian skripsi serta memberikan dukungan yang tidak terhitung jumlahnya dalam pembuatan skripsi ini.
8. Keluarga besar PJJ20 angkatan *covid* yang sampai saat ini selalu berjuang bersama, sudah membantu, memberikan motivasi, dan dukungan selama 8 semester sampai penyusunan skripsi hingga selesai.

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

9. Rizka Dwi Selinda, Sekha Hijayah Anggita, dan Aulia Maharani sahabat dari lahir yang selalu *support* dalam segala hal.
10. Geng Tobat4layff sahabat masa SMK hingga saat ini yang selalu memberikan saran dan masukan, selalu mendengarkan keluh kesah dan selalu ada dalam kondisi apapun.
11. Terkhusus untuk Putri Anggraeni dan Ana Novitasari yang selalu tau kondisi penulis, selalu tau apa yang dibutuhkan penulis, tau apa yang harus dilakukan ketika penulis sedang butuh suasana yang baru, dan selalu mendukung dalam hal apapun.
12. *Last but not least*, untuk diri sendiri yang selama ini sudah mampu berjuang, terus belajar, percaya sama diri sendiri, bertahan dalam segala hal dan tidak menyerah walaupun banyak kendala – kendala yang membuat stress dan ingin menyerah, namun akhirnya dapat dilalui sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Depok, Juli 2024

Agisni Fitriani

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State Of The Art</i>	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Jembatan	6
2.4 Kepala Jembatan	7
2.4.1 Tipe dan Jenis Kepala Jembatan	7
2.5 Pilar Jembatan	8
2.5.1 Tipe dan Jenis Pilar	9
2.6 Pembebanan Pada Kepala Jembatan dan Pilar Jembatan	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.1	Faktor dan Kombinasi Pembebanan.....	10
2.6.2	Beban Permanen.....	10
2.6.2.1	Berat Sendiri (MS).....	11
2.6.2.2	Berat Mati Tambahan/Utilitas (MA).....	12
2.6.3	Beban Lalu Lintas.....	12
2.6.3.1	Beban Lajur “D” (TD).....	13
2.6.3.2	Beban Truk ‘T’ (TT).....	14
2.6.3.3	Beban Rem (TB).....	14
2.6.3.4	Faktor Beban Dinamis (FBD).....	15
2.6.4	Beban Tekanan Tanah Lateral Aktif.....	16
2.6.5	Beban Tekanan Tanah Lateral Akibat Gempa.....	17
2.6.6	Stabilitas Eksternal.....	17
2.7	Analisis Beban Gempa sesuai SNI 2833 : 2016.....	18
2.7.1	Pengaruh Gempa.....	18
2.7.2	Bahaya Gempa.....	19
2.7.3	Peta Gempa.....	19
2.7.4	Prosedur Spesifik Situs.....	20
2.7.5	Pengaruh Situs.....	21
2.7.6	Respon Spektrum Rencana.....	23
2.7.7	Koefisien Respon Gempa Elastis (CSM).....	24
2.7.8	Klasifikasi Operasional.....	25
2.7.9	Kategori Kerja Seismic.....	25
2.7.10	Pemilihan Metode Analisis.....	26
2.8	Aplikasi LINI Binamarga.....	26
2.9	Faktor Modifikasi Respon (Nilai R).....	27
2.9.1	Perubahan Nilai Faktor Modifikasi Respon (R).....	28



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

2.9.2	Perhitungan Penulangan Dinding Kepala Jembatan dan Kolom Pilar Jembatan	29
2.9.3	Justifikasi Penanganan Struktur.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Lokasi Penelitian.....	31
3.2	Rancangan Penelitian	31
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.4	Metode Analisis Data	33
3.5	Penarikan Kesimpulan dan Saran	34
3.6	Jadwal Penelitian	34
3.7	Luaran.....	34
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Data Umum	35
4.1.1	Data Teknis Jembatan	35
4.1.2	Data Material Jembatan.....	35
4.2	Data Sekunder.....	36
4.2.1	Desain Jembatan Bentang Kiri	36
4.2.2	Spesifikasi PCI Girder.....	40
4.2.3	Spesifikasi Kepala Jembatan A1	44
4.2.4	Spesifikasi Pilar P1	44
4.2.5	Spesifikasi Pilar P2.....	45
4.2.6	Spesifikasi Pilar P3.....	46
4.2.7	Spesifikasi Pilar P4.....	46
4.2.8	Spesifikasi Pilar P5.....	47
4.2.9	Spesifikasi Pilar P6.....	48
4.2.10	Spesifikasi Kepala Jembatan A2	48
4.3	Pembahasan.....	49



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

4.3.1	Permodelan Struktur.....	49
4.3.1.1	<i>Material Properties</i>	50
4.3.1.2	<i>Section Properties</i>	51
4.3.1.3	<i>Loads Defined</i>	55
4.3.2	Analisis Pembebanan Pilar dan Kepala Jembatan.....	57
4.3.2.1	Berat Sendiri (MS).....	57
4.3.2.2	Beban Mati Tambahan (MA).....	57
4.3.2.3	Beban Lalu Lintas.....	59
4.3.3	Beban Tekanan Tanah Lateral Aktif	65
4.3.4	Beban Tekanan Tanah Lateral Akibat Gempa.....	67
4.3.5	Stabilitas Eksternal	68
4.3.6	Analisis Beban Gempa pada Pilar dan Kepala Jembatan ..	69
4.3.6.1	Beban Gempa Rencana Statik Ekuivalen (Nilai R = 3)	74
4.3.6.2	Beban Gempa Rencana Statik Ekuivalen (Nilai R = 1,5)	78
4.3.6.3	Analisis Beban Gempa Berdasarkan Zona Gempa 3	83
4.3.7	Cek Kapasitas Struktur Pilar dan Kepala Jembatan	90
4.3.7.1	Kapasitas Struktur Nilai R = 3	90
4.3.7.2	Kapasitas Struktur Nilai R = 1,5.....	122
4.4	Resume Hasil Analisis.....	157
BAB V KESIMPULAN.....		159
5.1	Kesimpulan	159
DAFTAR PUSTAKA		160



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor dan Kombinasi Pembebanan.....	10
Tabel 2. 2 Berat Isi untuk Beban Mati	11
Tabel 2. 3 Faktor Beban Berat Sendiri atau Beban Mati	12
Tabel 2. 4 Faktor untuk Beban Mati Tambahan.....	12
Tabel 2. 5 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D”	13
Tabel 2. 6 Penjelasan Peta Gempa	19
Tabel 2. 7 Kelas Situs.....	21
Tabel 2. 8 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik $FPGA/fa$	22
Tabel 2. 9 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 1 detik Fv	23
Tabel 2. 10 Zona Gempa.....	25
Tabel 2. 11 Persyaratan Analisis Minimum untuk Pengaruh Gempa	26
Tabel 2. 12 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah.....	28
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	34
Tabel 4. 1 Berat Total Struktur (Wt)	74
Tabel 4. 2 Resume Hasil Analisis Gempa Statik Ekuivalen.....	83
Tabel 4. 3 Total V Statik Ekuivalen.....	84
Tabel 4. 4 Faktor Skala	87
Tabel 4. 5 Kontrol Hasil Gempa Analisis Dinamik Respon Spektrum	87
Tabel 4. 6 <i>Modal Participating Mass Ratios</i>	88
Tabel 4. 7 Resume Hasil Analisis Tulangan.....	157

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe dan Jenis Kepala Jembatan.....	8
Gambar 2. 2 Tipe dan Jenis Pilar	9
Gambar 2. 3 Beban Lajur “D”	14
Gambar 2. 4 Pembebanan Truk “T”	14
Gambar 2. 5 Faktor Beban Dinamis untuk BGT Pembebanan Lajur “D”.....	16
Gambar 2. 6 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA) untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun.....	19
Gambar 2. 7 Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun.....	20
Gambar 2. 8 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun.....	20
Gambar 2. 9 Bentuk Tipikal Respon Spektra di Permukaan Tanah.....	24
Gambar 2. 10 Halaman Utama Aplikasi LINI Binamarga	27
Gambar 2. 11 Halaman Percepatan Puncak dan Spektrum Respons di Batuan Dasar	27
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4. 1 Denah Jembatan X Bentang Kiri	37
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Jembatan X Bentang Kiri	37
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Kepala Jembatan A1 dan A2.....	38
Gambar 4. 4 Potongan Melintang Pilar P1 dan P2.....	38
Gambar 4. 5 Potongan Melintang Pilar P3 dan P4.....	39
Gambar 4. 6 Potongan Melintang Pilar P5 dan P6.....	39
Gambar 4. 7 Tampak Samping PCI Girder 40,8 m	40
Gambar 4. 8 Dimensi PCI Girder	40
Gambar 4. 9 Dimensi Diafragma	41
Gambar 4. 10 Tampak Samping PCI Girder 30,8 m	41
Gambar 4. 11 Dimensi PCI Girder	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 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

Gambar 4. 12 Dimensi Diafragma	42
Gambar 4. 13 Tampak Samping PCI Girder 25,6 m	43
Gambar 4. 14 Dimensi PCI Girder	43
Gambar 4. 15 Dimensi Diafragma	43
Gambar 4. 16 Dimensi Kepala Jembatan A1	44
Gambar 4. 17 Penulangan Kepala Jembatan A1	44
Gambar 4. 18 Dimensi Pilar P1	44
Gambar 4. 19 Penulangan Pilar P1	45
Gambar 4. 20 Dimensi Pilar P2	45
Gambar 4. 21 Penulangan Pilar P2	45
Gambar 4. 22 Dimensi Pilar P3	46
Gambar 4. 23 Penulangan Pilar P3	46
Gambar 4. 24 Dimensi Pilar P4	46
Gambar 4. 25 Penulangan Pilar P4	47
Gambar 4. 26 Dimensi Pilar P5	47
Gambar 4. 27 Penulangan Pilar P5	47
Gambar 4. 28 Dimensi Pilar P6	48
Gambar 4. 29 Penulangan Pilar P6	48
Gambar 4. 30 Dimensi Kepala Jembatan A2	48
Gambar 4. 31 Penulangan Kepala Jembatan A2	49
Gambar 4. 32 Permodelan Struktur Jembatan X Bentang Kiri	49
Gambar 4. 33 <i>Material Property</i> Fc' 30 MPa pada SAP2000	50
Gambar 4. 34 <i>Material Property</i> Tullong Fy 420 MPa pada SAP2000	50
Gambar 4. 35 <i>Material Property</i> Tullbag Fy 420 MPa pada SAP2000	51
Gambar 4. 36 Dimensi Dinding Kepala Jembatan	51
Gambar 4. 37 Dimensi Backwall Kepala Jembatan	52
Gambar 4. 38 Dimensi Diafragma Bentang Girder 25,6 meter	52
Gambar 4. 39 Dimensi Diafragma Bentang Girder 30,8 meter	52
Gambar 4. 40 Dimensi Diafragma Bentang Girder 40,8 meter	53



© 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

Gambar 4. 41 Dimensi PCI Girder H:1,6 meter	53
Gambar 4. 42 Dimensi PCI Girder H:1,7 meter	53
Gambar 4. 43 Dimensi PCI Girder H:2,1 meter	54
Gambar 4. 44 Dimensi Perletakan.....	54
Gambar 4. 45 Dimensi <i>Pierhead</i>	54
Gambar 4. 46 Dimensi Pilar	55
Gambar 4. 47 <i>Load Patterns</i> pada Struktur Jembatan X	55
Gambar 4. 48 <i>Load Cases</i> pada Struktur Jembatan X	55
Gambar 4. 49 <i>Load Combination Extreme</i> 1X (Gempa).....	56
Gambar 4. 50 <i>Load Combination Extreme</i> 1Y (Gempa).....	56
Gambar 4. 51 <i>Load Combination Extreme</i> 1X (Non Gempa).....	56
Gambar 4. 52 Beban Pelat Lantai.....	57
Gambar 4. 53 Beban Aspal.....	58
Gambar 4. 54 Beban Parapet	59
Gambar 4. 55 Beban BTR pada Bentang 1 dan 7	60
Gambar 4. 56 Beban BTR pada Bentang 2, 3 dan 4	60
Gambar 4. 57 Beban BTR pada Bentang 5 dan 6	61
Gambar 4. 58 Faktor Beban Dinamis.....	62
Gambar 4. 59 Beban BGT	62
Gambar 4. 60 Diagram Penempatan Beban Truck Bentang 40,8 m	63
Gambar 4. 61 Beban Rem pada Bentang 1 dan 7.....	63
Gambar 4. 62 Diagram Penempatan Beban Truck Bentang 30,8 m	64
Gambar 4. 63 Beban Rem pada Bentang 2, 3, dan 4	64
Gambar 4. 64 Diagram Penempatan Beban Truck 25,6 m	65
Gambar 4. 65 Beban Rem pada Bentang 5 dan 6.....	65
Gambar 4. 66 Beban Tekanan Tanah Aktif Lateral pada Kepala Jembatan.....	67
Gambar 4. 67 Beban Tekanan Tanah Lateral Akibat Gempa pada Kepala Jembatan	68
Gambar 4. 68 Beban Stabilitas Eksternal pada Kepala Jembatan	69
Gambar 4. 69 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA).....	70



Gambar 4. 70	Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik di Batuan Dasar (Ss) ..	70
Gambar 4. 71	Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar (S1)	71
Gambar 4. 72	Waktu Getar Arah Melintang pada <i>Software</i> SAP2000.....	73
Gambar 4. 73	Waktu Getar Arah Memanjang pada <i>Software</i> SAP2000.....	73
Gambar 4. 74	Input Data Respon Spektrum pada <i>Software</i> SAP2000	85
Gambar 4. 75	Input Data <i>Load Case</i> Arah X pada <i>Software</i> SAP2000	85
Gambar 4. 76	Input Data <i>Load Case</i> Arah Y pada <i>Software</i> SAP2000	86
Gambar 4. 77	<i>Output V</i> Respon Spektrum Awal.....	86
Gambar 4. 78	<i>Output V</i> Respon Spektrum dengan Nilai $R = 3$	87
Gambar 4. 79	<i>Output V</i> Respon Spektrum dengan Nilai $R = 1,5$	87
Gambar 4. 80	Hasil Kapasitas Struktur Pilar dan Kepala Jembatan dengan Nilai $R = 3$	90
Gambar 4. 81	Hasil <i>Output</i> SAP2000 <i>Breastwall</i> A1 ($R=3$)	90
Gambar 4. 82	Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai $R = 3$)	91
Gambar 4. 83	Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai $R = 3$)	92
Gambar 4. 84	Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai $R = 3$)	92
Gambar 4. 85	<i>Output</i> Kapasitas dari <i>Sp Column</i> A1 ($R=3$)	92
Gambar 4. 86	Hasil <i>Output</i> SAP2000 P1 ($R=3$)	94
Gambar 4. 87	Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai $R = 3$).....	95
Gambar 4. 88	Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai $R = 3$).....	95
Gambar 4. 89	Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai $R = 3$).....	95
Gambar 4. 90	<i>Output</i> Kapasitas dari <i>Sp Column</i> P1 ($R=3$).....	95
Gambar 4. 91	Hasil <i>Output</i> SAP2000 P2 ($R=3$).....	98
Gambar 4. 92	Diagram Interaksi Pilar 2 (Nilai $R = 3$).....	99
Gambar 4. 93	Diagram Interaksi Pilar 2 (Nilai $R = 3$).....	99
Gambar 4. 94	<i>Output</i> Kapasitas dari <i>Sp Column</i> P2 ($R=3$).....	99
Gambar 4. 95	Hasil <i>Output</i> SAP2000 P3 ($R=3$).....	102
Gambar 4. 96	Diagram Interaksi Pilar 3 (Nilai $R = 3$).....	103
Gambar 4. 97	Diagram Interaksi Pilar 3 (Nilai $R = 3$).....	103
Gambar 4. 98	<i>Output</i> Kapasitas dari <i>Sp Column</i> P3 ($R=3$).....	103

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



Gambar 4. 99 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P4 (R=3).....	106
Gambar 4. 100 Diagram Interaksi Pilar 4 (Nilai R = 3).....	107
Gambar 4. 101 Diagram Interaksi Pilar 4 (Nilai R = 3).....	107
Gambar 4. 102 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P4 (R=3).....	107
Gambar 4. 103 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P5 (R=3).....	110
Gambar 4. 104 Diagram Interaksi Pilar 5 (Nilai R = 3).....	111
Gambar 4. 105 Diagram Interaksi Pilar 5 (Nilai R = 3).....	111
Gambar 4. 106 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P5 (R=3).....	111
Gambar 4. 107 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P6 (R=3).....	114
Gambar 4. 108 Diagram Interaksi Pilar 6 (Nilai R = 3).....	115
Gambar 4. 109 Diagram Interaksi Pilar 6 (Nilai R = 3).....	115
Gambar 4. 110 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P6 (R=3).....	115
Gambar 4. 111 Hasil <i>Output</i> SAP2000 <i>Breastwall</i> A2 (R=3).....	118
Gambar 4. 112 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 3).....	119
Gambar 4. 113 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 3).....	120
Gambar 4. 114 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 3).....	120
Gambar 4. 115 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column A2 (R=3).....	120
Gambar 4. 116 Hasil Kapasitas Struktur Pilar dan Kepala Jembatan dengan Nilai R = 1,5.....	122
Gambar 4. 117 Hasil <i>Output</i> SAP2000 <i>Breastwall</i> A1 (R=1,5).....	122
Gambar 4. 118 Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai R = 1,5).....	123
Gambar 4. 119 Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai R = 1,5).....	124
Gambar 4. 120 Diagram Interaksi Abutment 1 (Nilai R = 1,5).....	124
Gambar 4. 121 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column A1 (R=1,5).....	124
Gambar 4. 122 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P1 (R=1,5).....	126
Gambar 4. 123 Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai R = 1,5)	127
Gambar 4. 124 Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai R = 1,5)	128
Gambar 4. 125 Diagram Interaksi Pilar 1 (Nilai R = 1,5)	128
Gambar 4. 126 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P1 (R=1,5)	128
Gambar 4. 127 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P2 (R=1,5).....	131

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 128 Diagram Interaksi Pilar 2 (Nilai R = 1,5)	132
Gambar 4. 129 Diagram Interaksi Pilar 2 (Nilai R = 1,5)	133
Gambar 4. 130 Diagram Interaksi Pilar 2 (Nilai R = 1,5)	133
Gambar 4. 131 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P2 (R=1,5)	133
Gambar 4. 132 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P3 (R=1,5).....	135
Gambar 4. 133 Diagram Interaksi Pilar 3 (Nilai R = 1,5)	136
Gambar 4. 134 Diagram Interaksi Pilar 3 (Nilai R = 1,5)	137
Gambar 4. 135 Diagram Interaksi Pilar 3 (Nilai R = 1,5)	137
Gambar 4. 136 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P3 (R=1,5)	137
Gambar 4. 137 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P4 (R=1,5).....	140
Gambar 4. 138 Diagram Interaksi Pilar 4 (Nilai R = 1,5)	141
Gambar 4. 139 Diagram Interaksi Pilar 4 (Nilai R = 1,5)	141
Gambar 4. 140 Diagram Interaksi Pilar 4 (Nilai R = 1,5)	141
Gambar 4. 141 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P4 (R=1,5)	142
Gambar 4. 142 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P5 (R=1,5).....	144
Gambar 4. 143 Diagram Interaksi Pilar 5 (Nilai R = 1,5)	145
Gambar 4. 144 Diagram Interaksi Pilar 5 (Nilai R = 1,5)	145
Gambar 4. 145 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P5 (R=1,5)	146
Gambar 4. 146 Hasil <i>Output</i> SAP2000 P6 (R=1,5).....	148
Gambar 4. 147 Diagram Interaksi Pilar 6 (Nilai R = 1,5)	149
Gambar 4. 148 Diagram Interaksi Pilar 6 (Nilai R = 1,5)	149
Gambar 4. 149 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column P6 (R=1,5)	150
Gambar 4. 150 Hasil <i>Output</i> SAP2000 <i>Breastwall</i> A2 (R=1,5).....	152
Gambar 4. 151 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 1,5).....	153
Gambar 4. 152 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 1,5).....	154
Gambar 4. 153 Diagram Interaksi Abutment 2 (Nilai R = 1,5).....	154
Gambar 4. 154 <i>Output</i> Kapasitas dari Sp Column A2 (R=1,5).....	154

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

Peningkatan infrastruktur sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan ekonomi dan pembangunan nasional di masa yang akan datang. Jembatan merupakan salah satu infrastruktur jalan yang difungsikan sebagai penghubung lalu lintas transportasi pada suatu rute atau wilayah yang terpisahkan oleh adanya sungai, lembah, perbukitan, danau, rawa, maupun oleh adanya jalan raya.

Jembatan Jalan Tol merupakan jembatan yang berfungsi menghubungkan suatu daerah dengan daerah lainnya dan dikenakan biaya atau harus membayar. Jembatan ini dapat dilalui oleh semua kendaraan (lalu – lintas normal) dan dapat dilalui oleh kendaraan darurat serta untuk kepentingan keamanan/pertahanan segera setelah mengalami gempa dengan periode ulang 1000 tahun yang termasuk dalam klasifikasi operasional jembatan sangat penting. (SNI 2833 : 2016)

Pada tahun 2023, berdasarkan laporan RTA dari konsultan perencana X di Jakarta telah direncanakan jembatan X pada jalan tol XX arah Jakarta – Cikampek dengan pengambilan nilai kepentingan 3 dan termasuk dalam kategori jembatan lainnya. Tinjauan beban gempa pada perencanaan jembatan tersebut merupakan perencanaan yang tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Berdasarkan fungsi jembatan jalan tol yang tidak boleh runtuh dan dapat dilalui oleh semua kendaraan normal dan kendaraan darurat pada setelah mengalami beban gempa, maka kategori jembatan tersebut termasuk jembatan sangat penting dengan pengambilan nilai kepentingan faktor modifikasi respon yang harusnya digunakan adalah 1,5.

Penggunaan faktor modifikasi respon yang tidak sesuai saat menghitung beban gempa pada struktur jembatan mengakibatkan hasil yang tidak akan mewakili kondisi sebenarnya. Hal ini mengakibatkan konsekuensi yang serius pada kapasitas struktur jembatan dan keamanan serta keselamatan pada pengguna jalan. Oleh karena itu, perlu perencanaan ulang dengan melakukan perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 dari hasil perencanaan yang sebelumnya menggunakan nilai modifikasi respon 3.

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



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

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Kapasitas Struktur Kepala dan Pilar Jembatan Akibat Perubahan Nilai Modifikasi Respon Saat Tinjauan Gempa”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana evaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 saat tinjauan gempa dari hasil perencanaan.
2. Jika kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan *overstress* dan tidak kuat menahan beban yang direncanakan, maka perlu dilakukan penanganan dengan pembesaran dimensi dan perubahan luas tulangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 saat tinjauan gempa dari hasil perencanaan.
2. Menjustifikasi tipe penanganan yang digunakan ketika kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan *overstress* dan tidak kuat menahan beban yang direncanakan.

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada struktur kepala dan pilar jembatan pada jembatan X jalan tol XX arah Jakarta – Cikampek bentang kiri.
2. Struktur yang dianalisis hanya dinding kepala jembatan dan kolom pilar jembatan.
3. Hanya mengevaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 saat tinjauan gempa dari hasil perencanaan.



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

4. Evaluasi kapasitas yang direncanakan diambil dari hasil perencanaan data sekunder berupa *Detail Engineering Design* (DED).
5. Peraturan yang digunakan yaitu SNI 1725:2016 tentang Peraturan Pembebanan untuk Jembatan dan SNI 2833:2016 tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, sebagai syarat kelulusan Program D-IV Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bagi perencana, sebagai referensi dalam melakukan evaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon (R) pada tinjauan beban gempa dan sebagai bahan pertimbangan untuk merencanakan struktur jembatan dalam tinjauan beban gempa sesuai dengan kondisi sebenarnya.
3. Bagi pelaksana, sebagai bahan pertimbangan apabila diperlukan redesign atau tidak.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan penulisan penelitian ini sistematika penulisan yang akan digunakan terdiri dari 5 bab yang memiliki gambaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan. Dilakukan penelitian yang terkait untuk mengevaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon saat tinjauan gempa.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar – dasar teori yang digunakan sebagai landasan untuk menguji kebenaran penelitian. Pedoman yang digunakan pada tinjauan pustaka ini diambil dari buku, peraturan, jurnal dan sumber lain seperti penelitian terdahulu



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

yang mendukung penelitian ini yang berisikan tentang parameter-parameter yang berpengaruh terhadap evaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon saat tinjauan gempa.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisikan tahapan penelitian yaitu bagan alir penelitian, lokasi penelitian yaitu pada jembatan X, tahap pengumpulan data yaitu data sekunder diperoleh dari studi literatur. Pada bab ini juga dijelaskan metode analisis data yang digunakan untuk menentukan kesimpulan pada tahap akhir penelitian dan dijelaskan luaran dari penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan. Pembahasan pada bab ini berisi proses pengolahan data pada saat mengevaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon saat tinjauan gempa, dan permasalahan yang timbul akibat pengaruh tersebut beserta solusinya sehingga didapatkan parameter - parameter dalam menyusun kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang penyampaian kesimpulan yang diperoleh dari hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, kemudian diikuti dengan saran yang diperlukan untuk studi yang berhubungan dengan evaluasi kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon saat tinjauan gempa.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan hasil analisis yang dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis dengan bantuan *software* SAP2000 didapatkan bahwa kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon yang sebelumnya menggunakan nilai $R=3$ menjadi nilai $R=1,5$ menunjukkan bahwa penampang struktur tersebut masih dalam kondisi aman, tidak ada perubahan dimensi. Tetapi, pada struktur pilar 1 perlu diberikan tulangan tambahan pada tulangan longitudinal dan juga pada tulangan gesernya. Hal ini dikarenakan pilar 1 menahan bentang paling panjang dibandingkan pilar lainnya dan juga bertambahnya beban gempa rencana sebesar 100% sehingga gaya – gaya dalam yang dihasilkan juga akan semakin besar dan berpengaruh terhadap kapasitas struktur kepala dan pilar jembatan tersebut.
2. Berdasarkan hasil analisis penanganan struktur pilar 1, tulangan longitudinal perlu diberikan tambahan tulangan karena hasil tulangan terpasang lebih kecil dari tulangan yang diperlukan. Oleh karena itu, didapatkan hasil tulangan longitudinal yang sebelumnya 52D32-150 menjadi 76D32-100 dengan presentase perubahannya sebesar 46,15%.

Sedangkan, pada tulangan geser pengekangan plastis dan geser tengah pier perlu diberikan tambahan tulangan karena hasil tulangan terpasang lebih kecil dari tulangan yang diperlukan. Oleh karena itu, didapatkan hasil tulangan geser pengekangan plastis dan geser tengah pier untuk arah x dan y dari yang sebelumnya 5D19 -100 dan 2D16 – 100 (arah x) , 6D19 -100 dan 2D16 - 100 (arah y), menjadi 8D19 -100 dan 2D16 – 100 (arah x) , 7D19 -100 dan 2D16 - 100 (arah y) dengan presentase perubahannya sebesar 46,74% untuk arah x dan 13,48% untuk arah y.

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

- Alders Dhani Ardian, A. S. St., Mt., Ph. D. (2015). Analisis Pengaruh Perubahan Nilai Koefisien Modifikasi Respons (R) Terhadap Perilaku Dinamis Struktur Gedung Tidak Beraturan. *Jurnal Online Ugm*.
- Andi Wijaya. (2016). Prediksi Respons Struktur Jembatan Beton Prategang Berdasarkan Spektrum Gempa Indonesia Dengan Metode. In *Jom Fteknik* (Vol. 3, Issue 1).
- Bertin Masrita Waruwu. (2022). *Laporan Kerja Praktek Pengerjaan Abutment Pada Proyek Penggantian*.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2007). Pelatihan Ahli Perencanaan Teknis Jembatan. *Pelatihan Bridge Desain Engineer*.
- Departemen Pekerjaan Umum, & Bina Marga. (2008). Manual Perencanaan Struktur Beton Bertulang untuk Jembatan No. 009/BM/008. *Manual Konstruksi Dan Bangunan*.
- Departemen Pekerjaan Umum, & Bina Marga (Se). (2021). Panduan Praktis Perencanaan Teknis Jembatan No. 02/M/BM/2021. *Panduan Bidang Jalan dan Jembatan*.
- Direktorat Bina Teknik Jalan Dan Jembatan. (2022). Penggunaan Aplikasi Lini Dalam Perencanaan Jembatan Terhadap Beban Gempa. *Webinar 45 Days Knowledge Sharing*.
- Fikri, H. (2017). Buku Ajar Gambar Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Program Studi TPJJ. *Buku Ajar Gambar Teknik*.
- Imam Adhiriyanto. (2016). *Method Of Construction And Structural Analysis Piers In Kebon Romo National Bridge Sta 47+694 At Highway Solo-Ngawi Section 1 B Project*.
- M. Miranda, Dkk. (2019). *Sainstek (E-Journal) Analisis Respons Struktur Jembatan Beton Prategang Box Girder* (Vol. 7, Issue 2).

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



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

- Manual Perencanaan Struktur Beton Bertulang Jembatan, & No. 009/BM/2008. (N.D.). Perencanaan Struktur Beton Bertulang untuk Jembatan.
- Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2015). Persyaratan Umum Perencanaan Jembatan. *Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia*.
- Satria Komara, W. (2019). *Pembesaran Gaya Dalam Dan Rasio Kekuatan Elemen Struktur Baja Untuk Berbagai Koefisien Modifikasi Respon*.
- Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). Panduan Teknis Evaluasi Struktur Jembatan untuk Dispensasi Penggunaan Jalan dan Memerlukan Perlakuan Khusus.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan Indonesia. Badan Standarisasi Nasional*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *SNI 2833:2016 Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa Indonesia. Badan Standarisasi Nasional*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *RSNI-T-12-2004 Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726 :2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*.
- Supriyadi, Muntohar. (2007). Proses Perencanaan Jembatan dan Penjelasan Terkait Jenis – jenis Jembatan.
- Tangahu, B.R., Nur, K. S., & Gani, M. (2019). Analisis Pengaruh Faktor Modifikasi Respon Srpmk Struktur Gedung Beton Bertulang Pada Balok Kategori Desain Seismik D. *Jurnal Teknik*, 17.
- Zha Zha Noor Zavitri. (2022). *Tugas Akhir (Analysis Of Capacity And Deflection On The Diaphragm Of Kweritor Bridge Using Loading Regulations Sni 1725:2016)*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Andika, Awaludin. (2022). *Seismic Investigation of the Bridge Pier Equipped with Shear Panel Damper*. Tesis Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM.



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