

No.56 /SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2025

SKRIPSI

**ANALISA PILAR JEMBATAN PCI GIRDER AKIBAT PERUBAHAN
NILAI MODIFIKASI RESPON TINJAUAN GEMPA PADA STA 6+225 DI
JAWA TIMUR**



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

Disusun Oleh :

Muhammad Fatih Asadi Thoriq

NIM. 2101415007

Dosen Pembimbing :

Fauzri Fahimuddin, S.T., M.Sc, Dr. Eng

NIP. 196109281987031002

**PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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

Skripsi berjudul :

**ANALISA PILAR JEMBATAN PCI GIRDER AKIBAT PERUBAHAN
NILAI MODIFIKASI RESPON TINJAUAN GEMPA PADA STA 6+225
DI JAWA TIMUR**

Yang disusun oleh Muhammad Fatih Asadi Thoriq (NIM 2101415007)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 2

Pembimbing,

Fauzri Fahimuddin, S.T., M.Sc, Dr. Eng

(NIP 195902061989031002)



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

Skripsi berjudul:

**ANALISA PILAR JEMBATAN PCI GIRDER AKIBAT PERUBAHAN
NILAI MODIFIKASI RESPON TINJAUAN GEMPA PADA STA
6+225 DI JAWA TIMUR**

yang disusun oleh Muhammad Fatih Asadi (NIM 2101415007) telah
dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 2 di depan Tim Penguji pada hari
Rabu tanggal 16 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Andi Indianto, Drs., S.T., M.T NIP. 196109281987031002	
Anggota	Hendrian Budi Bagus Kuncoro , S.T., M.Eng. NIP. 198905272022031004	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 196605181990102001



© 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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Muhammad Fatih Asadi Thoriq

NIM : 2101415007

Prodi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat email : muhammad.fatih.asadi.thoriq.ts21@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Analisa Pilar Jembatan PCI Girder Sta 6+225 Akibat Perubahan Nilai Modifikasi Respon Saat Tinjauan Gempa di Jawa Timur

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 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.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 22 Juli 2025

Yang Menyatakan,

Muhammad Fatih Asadi Thoriq

NIM. 2101415007



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 Allah SWT atas izin-Nya skripsi dengan judul **“ANALISA PILAR JEMBATAN PCI GIRDER STA AKIBAT PERUBAHAN NILAI MODIFIKASI RESPON TINJAUAN GEMPA PADA STA 6+225 DI JAWA TIMUR”** 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. Bunda ,Abi ,ke empat adik serta keluarga besar yang tidak pernah terputus doa dan dukungannya secara moral dan materil dari awal sampai akhir.
3. Bapak Fauzri Fahimuddin S.T .M. Sc. Dr Eng selaku Dosen Pembimbing penulis yang sudah meluangkan waktu ,tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingannya kepada penulis.
4. Bapak Drs. Andi Indianto, S.T., M.T selaku penguji yang membantu merevisi skripsi
5. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro , S.T., M.Eng. selaku penguji yang telah membantu merevisi penulisan skripsi
6. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
7. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro , S.T., M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan yang sosialisasi serta arahan dalam pengerjaan skripsi ini
8. Dosen – dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang selama ini sudah memberikan banyak ilmu selama 8 (delapan) semester
9. Teman – teman yang telah membantu memberikan saran dan masukan



© 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

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak yang harus diperbaiki. Untuk itu penulis mengharapkan masukan beberapa kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Besar harapan, skripsi ini dapat memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan bagi para pembaca. Atas perhatian pembaca, penulis ucapkan terimakasih.

Depok, Juli 2025

Muhammad Fatih Asadi thoriq





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 KARYA	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
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 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State Of The Art</i>	5
2.2 Jembatan	5
2.3 Pilar Jembatan	6
2.3.1 Tipe dan Jenis Pilar	6
2.4 Pembebanan Pada Pilar Jembatan	7
2.4.1 Faktor dan Kombinasi Pembebanan	8
2.4.2 Beban Permanen	8
2.4.2.1 Berat Sendiri (MS)	9
2.4.2.2 Berat Mati Tambahan/Utilitas (MA)	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

2.4.3	Beban Lalu Lintas.....	10
2.4.3.1	Beban Lajur “D” (TD).....	10
2.4.3.2	Beban Truk ‘T’ (TT).....	11
2.4.3.3	Beban Rem (TB)	12
2.4.3.4	Faktor Beban Dinamis (FBD)	12
2.4.4	Gaya Sentrifugal	14
2.5	Analisis Beban Gempa sesuai SNI 2833 : 2016	14
2.5.1	Pengaruh Gempa.....	14
2.5.2	Bahaya Gempa.....	15
2.5.3	Peta Gempa	15
2.5.4	Prosedur Spesifik Situs	17
2.5.5	Pengaruh Situs	18
2.5.6	Respon Spektrum Rencana	20
2.5.7	Koefisien Respon Gempa Elastis (CSM)	21
2.5.8	Klasifikasi Operasional.....	21
2.5.9	Kategori Kerja Seismic.....	22
2.5.10	Pemilihan Metode Analisis.....	22
2.6	Aplikasi LINI Binamarga.....	23
2.7	Faktor Modifikasi Respon (Nilai R).....	24
2.7.1	Perubahan Nilai Faktor Modifikasi Respon (R)	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Lokasi Penelitian	26
3.2	Diagram Alir.....	26
3.3	Rancangan Penelitian	27
3.4	Teknik Pengumpulan Data	27
3.5	Metode Analisis Data	27
3.6	Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	27



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 IV DATA DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Data Umum	29
4.1.1 Data Teknis Jembatan.....	29
4.1.2 Data Material Jembatan	29
4.2 Data Sekunder	30
4.2.1 Desain Jembatan	30
4.2.2 Spesifikasi PCI Girder	32
4.3 Data Penelitian.....	34
4.3.1 Jembatan	34
4.3.2 Spesifikasi Kepala Jembatan 1	34
4.3.3 Spesifikasi Pilar P1	35
4.3.4 Spesifikasi Pilar P2	36
4.3.5 Spesifikasi Pilar P3	37
4.4 Pembahasan	37
4.4.1 Permodelan Struktur	37
4.4.1.1 <i>Material Properties</i>	38
4.4.1.2 <i>Section Properties</i>	40
4.4.1.3 <i>Loads Defined</i>	45
4.4.2 Analisis Pembebanan Pilar dan Kepala Jembatan	47
4.4.2.1 Berat Sendiri (MS)	48
4.4.2.2 Beban Mati Tambahan (MA)	48
4.4.2.3 Beban Lalu Lintas	50
4.4.2.4 Gaya Sentrifugal.....	56
4.4.3 Analisis Beban Gempa pada Pilar Jembatan	56
4.4.3.1 Beban Gempa Rencana (Nilai $R = 3$).....	60
4.4.3.2 Beban Gempa Rencana (Nilai $R = 1,5$).....	61
4.4.4 Hasil Analisa SAP	62



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

4.4.4.1 Permodelan Struktur Jembatan dengan SAP2000.	62
4.4.4.2 Hasil Output Permodelan Jembatan	62
4.4.4.3 Tulangan Pada Pilar P1	64
4.4.5 Analisa Kebutuhan Tulangan	66
4.4.6 Hasil Analisis Lendutan.....	67
BAB V KESIMPULAN.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72





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 Faktor dan Kombinasi Pembebanan	8
Tabel 2. 2 Berat Isi untuk Beban Mati	8
Tabel 2. 3 Faktor Beban Berat Sendiri atau Beban Mati	9
Tabel 2. 4 Faktor untuk Beban Mati Tambahan	10
Tabel 2. 5 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D”	10
Tabel 2. 6 Penjelasan Peta Gempa	15
Tabel 2. 7 Kelas Situs.....	18
Tabel 2. 8 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik $FPGA/fa$	19
Tabel 2. 9 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 1 detik Fv	20
Tabel 2. 10 Zona Gempa.....	22
Tabel 2. 11 Persyaratan Analisis Minimum untuk Pengaruh Gempa	22
Tabel 2. 12 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah.....	24
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Momen SAP2000	64
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Tulangan Pilar	66
Tabel 4. 3 Ukuran baja tulangan beton	66
Tabel 4. 4 Rekapitulasi hasil lendutan	68



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 Tipe dan Jenis Pilar	7
Gambar 2. 2 Beban Lajur “D”	11
Gambar 2. 3 Pembebanan Truk “T”	12
Gambar 2. 4 Faktor Beban Dinamis untuk BGT Pembebanan Lajur “D”	13
Gambar 2. 5 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA) untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun	16
Gambar 2. 6 Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun	16
Gambar 2. 7 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun	17
Gambar 2. 8 Bentuk Tipikal Respon Spektra di Permukaan Tanah	20
Gambar 2. 9 Halaman Utama Aplikasi LINI Binamarga.....	23
Gambar 2. 10 Halaman Percepatan Puncak dan Spektrum Respons di Batuan Dasar	24
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	26
Gambar 4. 1 Denah Jembatan X	30
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Jembatan X.....	30
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Kepala Jembatan A1 dan A2	31
Gambar 4. 4 Potongan Melintang Pilar P1	31
Gambar 4. 5 Potongan Melintang Pilar P2 dan P3	32
Gambar 4. 6 Dimensi Diafragma Bentang 1	32
Gambar 4. 7 Dimensi Diafragma Bentang 2 dan 3	33
Gambar 4. 8 Dimensi Diafragma Bentang 4.....	34
Gambar 4. 9 Bagian Jembatan yang digunakan dalam penelitian	34
Gambar 4. 10 Dimensi Kepala Jembatan 1	35
Gambar 4. 11 Penulangan Kepala Jembatan 1	35
Gambar 4. 12 Dimensi Pilar P1.....	35
Gambar 4. 13 Penulangan Pilar P1	36
Gambar 4. 14 Dimensi Pilar P2.....	36
Gambar 4. 15 Penulangan Pilar P2	36
Gambar 4. 16 Dimsensi Pilar P3	37



© 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. 17 Penulangan Pilar P3	37
Gambar 4. 18 Permodelan Struktur Jembatan X.....	38
Gambar 4. 19 <i>Material Property</i> Fc' 30 MPa Dan 40 MPa pada SAP2000.....	38
Gambar 4. 20 <i>Material Property</i> Tullong Fy 420 MPa pada SAP2000	39
Gambar 4. 21 <i>Material Property</i> Tullbag Fy 420 MPa pada SAP2000.....	39
Gambar 4. 22 Dimensi Abutment (1850,1925,1975,2100).....	40
Gambar 4. 23 Dimensi Kepala Jembatan.....	40
Gambar 4. 24 Dimensi Diafragma Bentang Girder 20,6 meter	41
Gambar 4. 25 Dimensi Diafragma Bentang Girder 35,6 meter	41
Gambar 4. 26 Dimensi PCI Girder H:1,5 meter	42
Gambar 4. 27 Dimensi PCI Girder H:1,95 meter	42
Gambar 4. 28 Dimensi PCI Girder H:2,21 meter	43
Gambar 4. 29 Dimensi Perletakan	43
Gambar 4. 30 Dimensi <i>Pierhead</i>	44
Gambar 4. 31 Dimensi Pilar.....	45
Gambar 4. 32 <i>Load Patterns</i> pada Struktur Jembatan X	45
Gambar 4. 33 <i>Load Cases</i> pada Struktur Jembatan X	45
Gambar 4. 34 <i>Load Combination</i> Kuat 1 Konsultan (Gempa 1)	46
Gambar 4. 35 <i>Load Combination</i> Kuat 1 Konsultan (Gempa 2)	46
Gambar 4. 36 <i>Load Combination</i> Kuat 3 (Gempa 1).....	47
Gambar 4. 37 <i>Load Combination</i> Kuat 4 (Gempa 2).....	47
Gambar 4. 38 Beban Pelat Lantai	48
Gambar 4. 39 Beban Aspal	49
Gambar 4. 40 Beban Parapet.....	50
Gambar 4. 41 Beban BTR pada Bentang 1	51
Gambar 4. 42 Beban BTR pada Bentang 2	51
Gambar 4. 43 Beban BTR pada Bentang 3	52
Gambar 4. 44 Beban BTR pada Bentang 4	52
Gambar 4. 45 Faktor Beban Dinamis.....	53
Gambar 4. 46 Beban PLL.....	53
Gambar 4. 47 Beban Rem pada Bentang 1	54
Gambar 4. 48 Beban Rem pada Bentang 2 dan 3	55
Gambar 4. 49 Beban Rem pada Bentang 2	55
Gambar 4. 50 Beban Sentrifugal.....	56



© 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. 51 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA)	57
Gambar 4. 52 Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik di Batuan Dasar (Ss) ..	57
Gambar 4. 53 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar (S1).....	58
Gambar 4. 54 Hasil SAP Struktur	62
Gambar 4. 55 Momen 3 Kuat 1	63
Gambar 4. 56 Momen 2 Kuat 1	63
Gambar 4. 57 Momen 3 Kuat 2	63
Gambar 4. 58 Momen 2 Kuat 2	63
Gambar 4. 59 Momen 3 Kuat 3	63
Gambar 4. 60 Momen 2 Kuat 3	64
Gambar 4. 61 Momen 3 Kuat 4	64
Gambar 4. 62 Momen 2 Kuat 4	64
Gambar 4. 63 Tulangan Pilar R= 3	65
Gambar 4. 64 Tulangan Pilar R= 1,5	66

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan infrastruktur memiliki peran krusial dalam menjaga laju pertumbuhan ekonomi dan menunjang pembangunan yang berkelanjutan di masa mendatang. Di antara berbagai jenis infrastruktur, jembatan memiliki fungsi yang sangat penting sebagai penghubung jalur transportasi darat yang terputus oleh kondisi alam seperti rawa, perbukitan, sungai, lembah, atau persimpangan jalan. Keberadaan jembatan mendukung efisiensi mobilitas dan memperkuat konektivitas antarwilayah.

Jembatan jalan tol merupakan jenis jembatan yang berfungsi sebagai penghubung antarwilayah dan penggunaannya dikenai tarif atau biaya tertentu. Jembatan ini dirancang agar dapat dilalui oleh seluruh jenis kendaraan dalam kondisi lalu lintas bebas hambatan, serta tetap dapat digunakan oleh kendaraan darurat maupun untuk keperluan keamanan dan pertahanan. Hal tersebut tetap berlaku meskipun jembatan mengalami guncangan akibat gempa bumi dengan periode ulang 1000 tahun, sehingga jembatan ini dikategorikan sebagai jembatan dengan klasifikasi operasional sangat penting. (SNI 2833 : 2016)

Pada tahun 2024, di rencanakan pembangunan jembatan X pada jalan tol probolinggo- banyuwangi oleh konsultan X dengan mengambil nilai kepentingan 3 dan termasuk dalam kategori jembatan lainnya. Berdasarkan perencanaan jembatan tersebut tinjauan gempa pada jembatan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Jembatan jalan tol harus dapat dilalui oleh semua kendaraan dan tidak boleh runtuh atau daktail pada saat mengalami beban gempa, oleh karna itu di kategorikan sebagai jembatan yang sangat penting dengan pengambilan niali kepentingan faktor modifikasi respon yang harusnya digunakan yaitu 1,5.

Faktor modifikasi respon yang digunakan jika tidak sesuai saat menghitung beban gempa pada struktur jembatan dapat mengakibatkan hasil yang tidak akan mewakili kondisi sebenarnya. Hal ini dapat mengakibatkan konsekuensi yang serius pada kapasitas struktur jembatan dan keamanan serta keselamatan pada pengguna jalan. Maka dari itu, perlu dilakukan perencanaan ulang dengan

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

melakukan perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 dari hasil perencanaan yang sebelumnya menggunakan nilai modifikasi respon 3.

Mengacu pada penjelasan sebelumnya, maka dilakukan suatu studi dengan judul “**Analisa Pilar Jembatan PCI Girder Akibat Perubahan Nilai Modifikasi Respon Tinjauan Gempa Pada Sta 6+225 di Jawa Timur**”.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perubahan nilai faktor modifikasi respons dari 3 menjadi 1,5 terhadap kemampuan struktur pilar jembatan saat dilakukan analisis gempa.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang ada, batasan masalah yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan pada struktur pilar satu jembatan pada jembatan X jalan tol XX arah Probolinggo – Banyuwangi.
2. Struktur yang di analisis hanya kolom pilar jembatan.
3. Melakukan analisis hanya pada pilar satu jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon menjadi 1,5 saat tinjauan gempa dari hasil perencanaan.
4. Data yang direncanakan diambil dari hasil perencanaan data sekunder berupa Detail Engineering Desain (DED)
5. Penelitian ini mengacu pada ketentuan dalam SNI 1725:2016 mengenai Peraturan Pembebanan untuk Jembatan serta SNI 2833:2016 yang mengatur tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah menganalisis struktur pilar jembatan akibat perubahan nilai modifikasi respon dari 3 menjadi 1,5 saat tinjauan gempa dari hasil perencanaan.

1.5 Sistematika Penulisan

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



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

Bab ini menjelaskan dasar pemikiran penelitian, mulai dari mengapa penelitian ini penting, masalah yang akan diteliti, tujuan yang ingin dicapai, batasan-batasan penelitian, manfaat yang diharapkan, hingga struktur penulisan laporan. Fokus penelitian adalah menguji kekuatan kepala jembatan dan pilar jembatan setelah faktor modifikasi respons (R) untuk beban gempa diubah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori yang dipakai sebagai dasar untuk mendukung dan membuktikan hasil penelitian. Materinya diambil dari berbagai sumber seperti buku, aturan-aturan resmi, artikel ilmiah, dan penelitian orang lain yang masih berhubungan. Semua bahan bacaan ini digunakan untuk menjelaskan hal-hal yang mempengaruhi analisis kekuatan pilar jembatan ketika faktor pengali gempa (faktor R) diubah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan cara-cara yang digunakan untuk melakukan penelitian, mulai dari langkah-langkah yang disusun secara berurutan sampai hasil apa yang diharapkan. Penelitiannya dilakukan dengan mengambil contoh kasus di Jembatan X, dimana datanya menggunakan data yang sudah ada (bukan data baru) yang didapat dari membaca berbagai literatur. Selain itu, bab ini juga menjelaskan bagaimana cara menganalisis data tersebut untuk membantu menarik kesimpulan di akhir penelitian, serta memaparkan hasil atau keluaran apa yang diharapkan dari penelitian ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dan pembahasan yang merupakan bagian paling penting dari penelitian. Pembahasannya terpusat pada proses pengolahan data untuk menganalisis pilar jembatan ketika faktor pengali gempa (faktor R) diubah. Selain itu, bab ini juga menjelaskan masalah-masalah yang timbul akibat perubahan tersebut beserta cara mengatasinya. Hasil analisis ini nantinya akan dipakai untuk menentukan hal-hal penting yang mendukung penarikan kesimpulan akhir penelitian.



BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penilaian terhadap semua tahapan penelitian yang sudah dilakukan. Selain itu, juga diberikan saran-saran yang bisa dijadikan panduan untuk penelitian berikutnya, terutama yang berhubungan dengan analisis pilar jembatan akibat perubahan faktor modifikasi respon gempa (faktor R)



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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil analisis dengan bantuan software SAP2000 didapatkan bahwa struktur pilar P1 akibat perubahan nilai modifikasi respon yang sebelumnya menggunakan nilai $R=3$ senilai 6,57309 ton-meter pada momen 3 kuat 4 lebih besar dari nilai $R=1,5$ senilai 6,32212 ton-meter pada momen 3 kuat 2, hal tersebut menunjukkan bahwa struktur pilar P1 pada saat nilai modifikasi $R=3$ menghasilkan nilai momen lebih besar dibandingkan saat nilai modifikasi $R=1,5$. Hasil perhitungan kebutuhan tulangan baik pada $R=3$ maupun $R=1,5$ didapatkan 146 D32, namun berdasarkan referensi gambar shop drawing terpasang 198 D32, sehingga kebutuhan tulangan perlu dilakukan perubahan.

**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 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).
- 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 I B Project*.
- M. Miranda, Dkk. (2019). *Sainstek (E-Journal) Analisis Respons Struktur Jembatan Beton Prategang Box Girder* (Vol. 7, Issue 2).
- Manual Perencanaan Struktur Beton Bertulang Jembatan, & No. 009/BM/2008. (N.D.). Perencanaan Struktur Beton Bertulang untuk Jembatan.



© 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

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 Srpkm 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)*.

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