

**SKRIPSI**

**ANALISIS *PUSHOVER* PIER JEMBATAN DENGAN SISTEM  
KOLOM TUNGGAL DAN KOLOM MAJEMUK**



**WILLIAM ELDI PRASETYA**

**NPM : 2012410108**

**PEMBIMBING : Dr.-Ing Ediansjah Zulkifli, S.T., M.T.**

**KO-PEMBIMBING : Altho Sagara, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2017**

**SKRIPSI**

**ANALISIS *PUSHOVER PIER* JEMBATAN DENGAN SISTEM  
KOLOM TUNGGAL DAN KOLOM MAJEMUK**

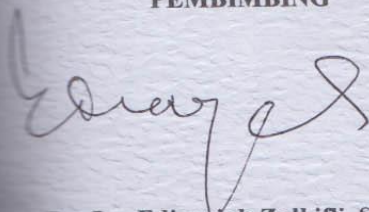


**WILLIAM ELDI PRASETYA**

**NPM : 2012410108**

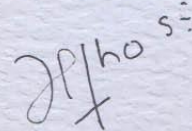
**BANDUNG, JANUARI 2017**

**PEMBIMBING**



**Dr.-Ing Ediansjah Zulkifli, S.T., M.T.**

**KO-PEMBIMBING**



**Altho Sagara, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2017**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : William Eldi Prasetya

NPM : 2012410108

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "ANALISIS *PUSHOVER PIER* JEMBATAN DENGAN SISTEM KOLOM TUNGGAL DAN KOLOM MAJEMUK" adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat-plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2017



William Eldi Prasetya

2012410108

William Eldi Prasetya

2012410108

**ANALISIS *PUSHOVER* PIER JEMBATAN DENGAN SISTEM  
KOLOM TUNGGAL DAN KOLOM MAJEMUK**

William Eldi

2012410108

Pembimbing: Dr.-Ing Ediansjah Zulkifli, S.T., M.T.

Ko-Pembimbing: Altho Sagara S.T, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JANUARI 2017**

**ABSTRAK**

Jembatan *box girder* menjadi salah satu pilihan utama dalam konstruksi jembatan. Jembatan *box girder* memiliki momen inersia yang tinggi dalam kombinasi dengan berat sendiri yang relatif ringan karena adanya rongga ditengah penampang. Rongga ini dapat digunakan untuk dilakukan pemasangan tendon prategang diluar penampang beton. Pemasangan tendon ini bertujuan agar tegangan tarik dari jembatan dapat direduksi.

Penelitian ini menggunakan analisis *pushover* pada *pier* jembatan *box girder* untuk mendapatkan nilai R aktual pada jembatan yang telah di desain dan dibandingkan dengan R yang ditentukan oleh peraturan RSNI3 2833:201X. Jembatan memiliki panjang 300 meter dengan bentang tengah 130 meter. Pemodelan dan analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak MIDAS CIVIL. *Pier* yang dimodelkan adalah sistem kolom tunggal dan kolom majemuk. Dari analisis yang telah dilakukan, R aktual terbesar yang diperoleh pada sistem kolom tunggal adalah 1,748647 dan pada sistem kolom majemuk adalah 1,4158. Dengan hasil ini, dapat dikatakan bahwa *pier* jembatan yang didesain lebih elastis.

**Kata Kunci:** Jembatan *box girder*, Analisis *Pushover*, *Pier*, Sistem Kolom Tunggal, Sistem Kolom Majemuk, Faktor Modifikasi Gempa.

# **PUSHOVER ANALYSIS OF SINGLE COLUMN AND COMPOUND COLUMN BRIDGE PIER SYSTEM**

William Eldi  
2012410108

Supervisor: Dr.-Ing Ediansjah Zulkifli, S.T., M.T.  
Co-Supervisor: Altho Sagara S.T, M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**  
**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**  
(Accredited by SK BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
**BANDUNG**  
**JANUARY 2017**

## **ABSTRACT**

Box girder bridge has become one of the most used method in bridge construction. It has high moment of inertia in combination of its own relatively light weight for their cavity at the middle of the section. This space of cavity can be used for prestress tendons. Prestress tendons are intended to reduce the tensile stress of the bridge.

This study uses the pushover analysis on the pier to obtain the actual R of the modeled bridge and compared it with the R that is specified by the RSNI3 2833:201X. The bridge is 300 meters long with 130 meters middle span. Modeling and analysis are done with MIDAS CIVIL software. The modeled piers are single pier system and compound pier system. From the analysis, the biggest actual R for single pier system is 1,748647 and for the compound pier system is 1,4158. With these result, it can be said that the modeled pier is more elastic.

**Keywords:** Box Girder Bridge, Pushover Analysis, Single Pier System, Compound Pier System, Response Modification Factor.

## PRAKATA

Puji dan syukur sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS *PUSHOVER PIER* JEMBATAN DENGAN SISTEM KOLOM TUNGGAL DAN KOLOM MAJEMUK”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan studi tingkat S-1 (Sarjana) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang turut serta membantu penulis baik berupa dukungan moral maupun material dalam penulisan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Dr.-Ing Ediansjah Zulkifli, S.T., M.T. selaku pembimbing skripsi yang telah memberi arahan, ilmu pengetahuan, kritik, dan saran yang berguna bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Altho Sagara S.T, M.T. selaku ko-pembimbing skripsi yang juga telah memberikan ide, arahan, dan telah dengan sabar menjawab semua pertanyaan penulis.
3. Bapak Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D. selaku ketua komunitas bidang ilmu teknik struktur yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis.
4. Seluruh dosen di lingkungan Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan atas pendidikan dan pengarahan yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
5. Papa, Mama, kedua adik, dan seluruh keluarga penulis yang selalu mendukung, memotivasi, memberi semangat, kasih sayang, nasihat, dan menjadi kekuatan doa bagi penulis disaat suka maupun duka sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini
6. Ignatius Bernardus Nicholas dan Marshall Gilberto sebagai teman yang selalu memberi masukan dan berbagi suka dan duka bersama penulis selama masa perkuliahan dan selama pembuatan skripsi ini.

7. Christopher Adhika, Hary Sofyan, Irwan Cahyadi, Jansen Jefferson, Joshua Ivan, Nicholas Jonathan, Joshua Pardamean dan Yeremia Liong sebagai teman-teman yang selalu hadir saat penulis membutuhkan bantuan baik selama kuliah maupun selama penyelesaian skripsi.
8. Ellen Setya yang selalu setia menemani, memberi dukungan, dan doa kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
8. Teman-teman angkatan 2012 yang bersama-sama berjuang dan saling mendukung selama masa perkuliahan.
9. Seluruh Masyarakat SIPIL yang memberikan semangat dan dukungannya.
10. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak sekali kekurangan, sehingga penulis sangat berharap adanya kritik dan saran membangun untuk skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membacanya dan mampu memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu dan pendidikan.

Bandung, 12 Januari 2017

William Eldi Prasetya

2012410108

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB 1 .....	1-1
1.1 Latar Belakang .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metode Penelitian .....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-3
BAB 2 .....	2-1
2.1 Jembatan .....	2-1
2.1.1 Jembatan <i>Box Girder</i> .....	2-3
2.1.1.1 Pengertian Jembatan <i>Box Girder</i> .....	2-3
2.1.1.2 Perkembangan Jembatan <i>Box Girder</i> .....	2-3
2.1.1.3 Kelebihan Jembatan <i>Box Girder</i> .....	2-5
2.1.2 Pilar Jembatan atau <i>Pier</i> .....	2-5
2.2 Beton Prategang .....	2-7
2.2.1 Pendahuluan .....	2-7
2.2.2 Metode Prategang .....	2-8
2.2.3 Prinsip Dasar Prategang .....	2-11



2.2.4	Tahap Pembebanan .....	2-14
2.2.5	Kehilangan Prategang .....	2-15
1.	Kehilangan Akibat Gesekan .....	2-16
2.	Kehilangan Akibat Perpendekan Elastis Beton .....	2-17
3.	Kehilangan Prategang Akibat Slip Pengangkuran.....	2-18
4.	Kehilangan Akibat Rangkak pada Beton.....	2-18
5.	Kehilangan Akibat Relaksasi Baja Prategang .....	2-18
6.	Kehilangan Akibat Pengaruh Lain.....	2-19
2.3	Analisis <i>Pushover</i> .....	2-19
2.3.1	Pendahuluan .....	2-19
2.3.2	Prosedur Perhitungan Analisis <i>Pushover</i> .....	2-21
2.3.3	Waktu Getar Alami Efektif .....	2-22
2.3.4	Target Perpindahan .....	2-23
2.3.4.1	Pendahuluan .....	2-23
2.3.4.2	Metoda Koefisien Perpindahan (FEMA 273/356) .....	2-24
2.3.4.3	Metoda Spektrum Kapasitas.....	2-28
2.3.4.4	Metoda Koefisien Perpindahan Yang Diperbaiki (FEMA 440)...	2-29
2.4	Taraf Kinerja .....	2-30
2.4.1	Klasifikasi Taraf Kinerja.....	2-30
2.5	Tegangan Ijin.....	2-32
2.6	Pembebanan Jembatan.....	2-33
2.6.1	Beban Permanen.....	2-33
2.6.1.1	Berat Sendiri (MS) .....	2-33
2.6.1.2	Beban Mati Tambahan (MA) .....	2-33
2.6.1.3	Pengaruh Tetap Pelaksanaan (PL).....	2-33

2.6.2	Beban Lalu Lintas .....	2-34
2.6.2.1	Lajur Lalu Lintas Rencana .....	2-34
2.6.2.2	Beban Lajur “D” (TD).....	2-35
2.6.2.3	Beban Truk “T” (TT).....	2-36
2.6.2.4	Faktor Beban Dinamis (FBD) .....	2-36
2.6.2.5	Gaya Rem (TB) .....	2-37
2.6.3	Aksi Lingkungan.....	2-38
2.6.3.1	Pengaruh Susut dan Rangkak (SH) .....	2-38
2.6.3.2	Pengaruh Prategang (PR) .....	2-38
2.6.3.3	Pengaruh Gempa (EQ) .....	2-39
2.6.3.4	Koefisien Respons Gempa Elastik .....	2-44
2.6.3.5	Faktor Modifikasi Respons.....	2-44
2.6.4	Kombinasi Pembebanan.....	2-45
BAB 3	.....	3-1
3.1	Pemodelan Jembatan .....	3-1
3.1.1	Tampak Jembatan.....	3-1
3.1.2	Data Jembatan .....	3-2
3.2	<i>Construction Stage</i> .....	3-4
3.3	Pembebanan Jembatan.....	3-13
3.3.1	Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	3-13
3.3.2	Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ) .....	3-14
3.3.3	Beban Rem (TB) .....	3-18
3.3.4	Pengaruh Susut Rangkak (SH).....	3-19
3.3.5	Pengaruh Prategang.....	3-20
3.3.6	Beban Gempa .....	3-27
3.3.7	Kombinasi Pembebanan.....	3-28

3.4	Data Kontrol Analisis .....	3-30
3.4.1	Analisis <i>Construction Stage</i> .....	3-30
3.4.2	Analisis <i>Pushover</i> .....	3-31
BAB 4	.....	4-1
4.1	Analisis <i>Construction Stage</i> .....	4-1
4.2	Penulangan <i>Pier</i> .....	4-24
4.3	Analisis <i>Pushover</i> .....	4-26
BAB 5	.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA	.....	5-2

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$M$	: Momen Lentur pada Penampang Yang Ditinjau
$c$	: Jarak Garis Netral ke Serat Terluar Penampang
$I$	: Momen Inersia Penampang
$W_b$	: Beban Merata Kearah Atas Akibat Gaya Prategang
$h$	: Tinggi Parabola Lintasan Kabel Prategang
$L$	: Bentangan Balok
$F$	: Gaya Prategang
$MPa$	: Mega Pascal
$\mu$	: Koefisien Gesekan Tendon Terhadap Salurannya.
$\phi$	: Perubahan Sudut Lengkungan
$k$	: Koefisien Wobble – Effect
$x$	: Panjang Tendon dari Tempat Jack
$R_t$	: Faktor Relaksasi Rencana Tendon
$M_y$	: Momen Leleh
$M_u$	: Momen Ultimit
$T_e$	: Waktu Getar Efektif
$T_i$	: Perioda Alami Awal Elastis
$K_i$	: Kekakuan Awal Bangunan pada Arah Yang Ditinjau
$K_e$	: Kekakuan Lateral Efektif Bangunan
$V_y$	: Kuat Leleh Bangunan
$C_1$	: Faktor Modifikasi yang Menghubungkan Perpindahan Inelastik Maksimum dengan Perpindahan yang Dihitung dari Respons Elastik Linier.
$C_0$	: Koefisien Faktor Bentuk
$\delta_t$	: Target Perpindahan
$T_s$	: Waktu Getar Karakteristik
$C_2$	: Koefisien Untuk Memperhitungkan Efek “Pinching”
$C_3$	: Koefisien Untuk Memperhitungkan Pembesaran Lateral Akibat Efek P-Delta

R	: Rasio “Kuat Elastik Perlu” terhadap “Koefisien Kuat Leleh”.
$S_a$	: Akselerasi Respons Spektrum
W	: Total Beban Mati dan Beban Hidup yang Dapat Direduksi.
$C_m$	: Faktor Massa Efektif
$\alpha$	: Rasio Kekakuan Pasca Leleh
g	: Percepatan Gravitasi
T	: Periode.
$C_A$	: Akselerasi Efektif Puncak.
$C_v/T$	: Percepatan Respons pada Daerah Kecepatan
$SR_v$	: Nilai Pengurangan Spektral Dalam Kecepatan Spektrum Konstan.
$SR_A$	: Nilai Pengurangan Spektral Dalam Percepatan Spektrum Konstan
$S_{d_{pi}}, S_{a_{pi}}$	: Koordinat Iterasi Secara Berturut-turut dari Titik Kerja.
$S_{d_y}, S_{a_y}, S_{d_p}$	: Koordinat Titik Leleh Efektif Dari Spektrum Kapasitas.
$f_{ci}'$	: Kuat Tekan Beton pada Transfer Gaya Prategang
MS	: Berat Sendiri
MA	: Berat Mati Tambahan
PL	: Pengaruh Tetap Pelaksanaan
TD	: Beban Lajur “D”
TT	: Beban Truk “T”
FBD	: Faktor Beban Dinamis
TB	: Gaya Rem
SH	: Pengaruh Susut Rangkak
PR	: Pengaruh Prategang
$E_Q$	: Gaya Gempa Horizontal Statis
$C_{sm}$	: Koefisien Respons Elastik
R	: Faktor Modifikasi Respons
$W_t$	: Berat Total Struktur
$S_{DS}$	: Nilai Spektra Permukaan Tanah pada Periode Pendek
$S_{D1}$	: Nilai Spektra Permukaan Tanah pada Periode 1,0 Detik
m	: Meter
kN	: Kilo Newton
T	: Periode

SNI : Standar Nasional Indonesia  
RSNI : Rancangan Standar Nasional Indonesia

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Bentuk Penampang <i>Box Girder</i> .....	2-3
<b>Gambar 2.2</b> <i>Longitudinal Prestressing Tendon</i> .....	2-4
<b>Gambar 2.3</b> <i>Transverse Internal Prestressing Tendon</i> .....	2-4
<b>Gambar 2.4</b> Bentuk <i>Pier</i> Untuk Jembatan Diatas Jalan .....	2-6
<b>Gambar 2.5</b> Bentuk <i>Pier</i> Untuk Jembatan Beton Prategang Atau Baja .....	2-6
<b>Gambar 2.6</b> Diagram Tegangan-Regangan pada Beton .....	2-7
<b>Gambar 2.7</b> Metode Penarikan Kabel Pratarik.....	2-9
<b>Gambar 2.8</b> Metode Penarikan Kabel Pasca Tarik.....	2-9
<b>Gambar 2.9</b> Kurva Tegangan-Regangan Tendon.....	2-10
<b>Gambar 2.10</b> Distribusi Tegangan Beton Prategang .....	2-12
<b>Gambar 2.11</b> Momen Penahan Internal pada Balok Beton Prategang dan Beton Bertulang.....	2-13
<b>Gambar 2.12</b> Balok Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi.....	2-13
<b>Gambar 2.13</b> Balok Prategang dengan Tendon Parabola .....	2-14
<b>Gambar 2.14</b> Penampang Beton .....	2-17
<b>Gambar 2.15</b> Kurva Hubungan Gaya Lateral dan Peralihan .....	2-20
<b>Gambar 2.16</b> Parameter Waktu Getar Fundamental Efektif dari Kurva Pushover .....	2-23
<b>Gambar 2.17</b> Perilaku Pasca Leleh Sistem Struktur (FEMA 356, 2000) .....	2-27
<b>Gambar 2.18</b> Skematik Prosedur Metode Koefisien Perpindahan (FEMA 440) .	2-28
<b>Gambar 2.19</b> Penentuan Titik Kinerja Menurut Metode Spektrum Kapasitas.	2-29
<b>Gambar 2.20</b> Parameter Data Respons Spektrum Rencana.....	2-29
<b>Gambar 2.21</b> Tingkat Kinerja Menurut ATC-40.....	2-31

<b>Gambar 2.22</b> Tingkat Kinerja Menurut FEMA 273 .....	2-31
<b>Gambar 2.23</b> Beban Lajur “D” .....	2-36
<b>Gambar 2.24</b> Pembebanan Truk “T” .....	2-36
<b>Gambar 2.25</b> Faktor Beban Dinamis Untuk Beban T .....	2-37
<b>Gambar 2.26</b> Peta Respons Spektra Percepatan 0,2 detik di Batuan Dasar (Ss) Untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun .....	2-40
<b>Gambar 2.27</b> Peta Respons Spektra Percepatan 0,2 detik di Batuan Dasar (Ss) Untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun .....	2-41
<b>Gambar 2.28</b> Peta Respons Spektra Percepatan 1 detik di Batuan Dasar (S <sub>1</sub> ) untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 tahun .....	2-41
<b>Gambar 2.29</b> Bentuk Tipikal Respons Spektra di Permukaan Tanah .....	2-43
<b>Gambar 3.1</b> Tampak 3D Struktur Jembatan Dengan Sistem <i>Pier</i> Tunggal.....	3-1
<b>Gambar 3.2</b> Tampak 3D Struktur Jembatan Dengan Sistem <i>Pier</i> Majemuk.....	3-1
<b>Gambar 3.3</b> Tampak Depan Struktur Jembatan Dengan Sistem <i>Pier</i> Tunggal dan Majemuk .....	3-2
<b>Gambar 3.4</b> Tampak Samping Struktur Jembatan Dengan Sistem <i>Pier</i> Tunggal	3-2
<b>Gambar 3.5</b> Tampak Samping Struktur Jembatan Dengan Sistem <i>Pier</i> Majemuk .....	3-2
<b>Gambar 3.6</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage</i> 1 .....	3-5
<b>Gambar 3.7</b> Tendon pada <i>Construction Stage</i> 1 .....	3-5
<b>Gambar 3.8</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage</i> 2 .....	3-5
<b>Gambar 3.9</b> Tendon pada <i>Construction Stage</i> 2.....	3-5
<b>Gambar 3.10</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage</i> 3 .....	3-6
<b>Gambar 3.11</b> Tendon pada <i>Construction Stage</i> 3.....	3-6
<b>Gambar 3.12</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage</i> 4 .....	3-6
<b>Gambar 3.13</b> Tendon Pada <i>Construction Stage</i> 4.....	3-6



<b>Gambar 3.14</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 5</i> .....	3-7
<b>Gambar 3.15</b> Tendon pada <i>Construction Stage 5</i> .....	3-7
<b>Gambar 3.16</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 6</i> .....	3-7
<b>Gambar 3.17</b> Tendon pada <i>Construction Stage 6</i> .....	3-7
<b>Gambar 3.18</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 7</i> .....	3-8
<b>Gambar 3.19</b> Tendon pada <i>Construction Stage 7</i> .....	3-8
<b>Gambar 3.20</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 8</i> .....	3-8
<b>Gambar 3.21</b> Tendon pada <i>Construction Stage 8</i> .....	3-8
<b>Gambar 3.22</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 9</i> .....	3-9
<b>Gambar 3.23</b> Tendon pada <i>Construction Stage 9</i> .....	3-9
<b>Gambar 3.24</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 10</i> .....	3-9
<b>Gambar 3.25</b> Tendon pada <i>Construction Stage 10</i> .....	3-9
<b>Gambar 3.26</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 11</i> .....	3-10
<b>Gambar 3.27</b> Tendon pada <i>Construction Stage 11</i> .....	3-10
<b>Gambar 3.28</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 12</i> .....	3-10
<b>Gambar 3.29</b> Tendon pada <i>Construction Stage 12</i> .....	3-10
<b>Gambar 3.30</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 13</i> .....	3-11
<b>Gambar 3.31</b> Tendon pada <i>Construction Stage 13</i> .....	3-11
<b>Gambar 3.32</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 14</i> .....	3-11
<b>Gambar 3.33</b> Tendon pada <i>Construction Stage 14</i> .....	3-11
<b>Gambar 3.34</b> Pemodelan dan Beban pada <i>Construction Stage 15</i> .....	3-12
<b>Gambar 3.35</b> Tendon pada <i>Construction Stage 15</i> .....	3-12
<b>Gambar 3.36</b> Beban Trotoar Pada <i>Construction Stage 16</i> .....	3-12
<b>Gambar 3.37</b> Beban Aspal Pada <i>Construction Stage 16</i> .....	3-12
<b>Gambar 3.38</b> Tendon Pada <i>Construction Stage 16</i> .....	3-12
<b>Gambar 3.39</b> Berat Lapisan Aspal Per Elemen .....	3-13

<b>Gambar 3.40</b> Berat Trotoar Per Elemen .....	3-14
<b>Gambar 3.41</b> Penempatan Kombinasi Beban D 1 .....	3-15
<b>Gambar 3.42</b> Penempatan Kombinasi Beban D 2 .....	3-15
<b>Gambar 3.43</b> Penempatan Kombinasi Beban D 3 .....	3-15
<b>Gambar 3.44</b> Penempatan Kombinasi Beban D 4 .....	3-16
<b>Gambar 3.45</b> Penempatan Kombinasi Beban D 5 .....	3-16
<b>Gambar 3.46</b> Penempatan Kombinasi Beban D 6 .....	3-17
<b>Gambar 3.47</b> Penempatan Kombinasi Beban D 7 .....	3-17
<b>Gambar 3.48</b> Pembebanan truk “T” (500 kN).....	3-18
<b>Gambar 3.49</b> Pengaplikasian pembebanan truk “T” pada Midas Civil .....	3-18
<b>Gambar 3.50</b> Pengaplikasian Pengaruh Susut Rangkak pada MIDAS CIVIL.	3-19
<b>Gambar 3.51</b> Pengaplikasian Pengaruh Susut Rangkak pada MIDAS CIVIL.	3-20
<b>Gambar 3.52</b> Pembagian Bagian Prategang Atas .....	3-20
<b>Gambar 3.53</b> Tampak Atas Tendon <i>Pier</i> Kiri Jembatan .....	3-21
<b>Gambar 3.54</b> Tampak Samping Tendon <i>Pier</i> Kiri Jembatan .....	3-22
<b>Gambar 3.55</b> Tampak Atas Tendon <i>Pier</i> Kanan Jembatan .....	3-23
<b>Gambar 3.56</b> Tampak Samping Tendon <i>Pier</i> Kanan Jembatan .....	3-23
<b>Gambar 3.57</b> Pembagian Bagian Prategang Bawah .....	3-23
<b>Gambar 3.58</b> Tampak Atas Tendon Bentang Kiri Jembatan.....	3-24
<b>Gambar 3.59</b> Tampak Samping Tendon Bentang Kiri Jembatan.....	3-24
<b>Gambar 3.60</b> Tampak Atas Tendon Bentang Tengah Jembatan .....	3-25
<b>Gambar 3.61</b> Tampak Samping Tendon Bentang Tengah Jembatan .....	3-25
<b>Gambar 3.62</b> Tampak Atas Tendon Bentang Kanan Jembatan.....	3-26
<b>Gambar 3.63</b> Tampak Samping Tendon Bentang Kanan Jembatan.....	3-26
<b>Gambar 3.64</b> Respons Spektra.....	3-28

<b>Gambar 3.65</b>	<i>Construction Stage Control Data</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-30
<b>Gambar 3.66</b>	<i>Pushover Global Control</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	..... 3-31
<b>Gambar 3.67</b>	<i>Pushover Load Case Pier Kiri</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-32
<b>Gambar 3.68</b>	<i>Pushover Load Case Pier Kanan</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-32
<b>Gambar 3.69</b>	<i>Pushover Load Case Pier Kiri</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-33
<b>Gambar 3.70</b>	<i>Pushover Load Case Pier Kanan</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-33
<b>Gambar 3.71</b>	<i>Pushover Load Case Pier Kanan</i> yang diinput ke MIDAS CIVIL	3-34
<b>Gambar 3.72</b>	Sendi plastis yang diinput ke MIDAS CIVIL	..... 3-35
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 1</i>	.. 4-1
<b>Gambar 4.2</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 1</i>	.. 4-2
<b>Gambar 4.3</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 2</i>	.. 4-2
<b>Gambar 4.4</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 2</i>	.. 4-2
<b>Gambar 4.5</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 3</i>	.. 4-3
<b>Gambar 4.6</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 3</i>	.. 4-3
<b>Gambar 4.7</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas Pada <i>Construction Stage 4</i>	.. 4-3
<b>Gambar 4.8</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 4</i>	.. 4-4
<b>Gambar 4.9</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 5</i>	.. 4-4
<b>Gambar 4.10</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 5</i>	4-4
<b>Gambar 4.11</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 6</i>	4-5
<b>Gambar 4.12</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 6</i>	4-5
<b>Gambar 4.13</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 7</i>	4-5
<b>Gambar 4.14</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 7</i>	4-6
<b>Gambar 4.15</b>	Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage 8</i>	4-6

- Gambar 4.16** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 8 4-6
- Gambar 4.17** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 9 4-7
- Gambar 4.18** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 9 4-7
- Gambar 4.19** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 10 4-7
- Gambar 4.20** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 10 4-8
- Gambar 4.21** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 11 4-8
- Gambar 4.22** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 11 4-8
- Gambar 4.23** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 12 4-9
- Gambar 4.24** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 12 4-9
- Gambar 4.25** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 13 4-9
- Gambar 4.26** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 13 4-10
- Gambar 4.27** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 14 4-10
- Gambar 4.28** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 14 4-10
- Gambar 4.29** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 15 4-11
- Gambar 4.30** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 15 4-11
- Gambar 4.31** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage* 16 4-11

<b>Gambar 4.32</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 16	4-12
<b>Gambar 4.33</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>PostConstruction Stage</i> .....	4-12
<b>Gambar 4.34</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>PostConstruction Stage</i> .....	4-12
<b>Gambar 4.35</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 1..	4-13
<b>Gambar 4.36</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 1..	4-13
<b>Gambar 4.37</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 2..	4-13
<b>Gambar 4.38</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 2..	4-14
<b>Gambar 4.39</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 3..	4-14
<b>Gambar 4.40</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 3..	4-14
<b>Gambar 4.41</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 4..	4-15
<b>Gambar 4.42</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 4..	4-15
<b>Gambar 4.43</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 5..	4-15
<b>Gambar 4.44</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 5..	4-16
<b>Gambar 4.45</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i> 6..	4-16

- Gambar 4.46** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 6*.. 4-16
- Gambar 4.47** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 7*.. 4-17
- Gambar 4.48** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 7*.. 4-17
- Gambar 4.49** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 8*.. 4-17
- Gambar 4.50** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 8*.. 4-18
- Gambar 4.51** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 9*.. 4-18
- Gambar 4.52** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 9*.. 4-18
- Gambar 4.53** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 10* 4-19
- Gambar 4.54** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 10* 4-19
- Gambar 4.55** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 11* 4-19
- Gambar 4.56** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 11* 4-20
- Gambar 4.57** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 12* 4-20
- Gambar 4.58** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 12* 4-20
- Gambar 4.59** Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada *Construction Stage 13* 4-21

<b>Gambar 4.60</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	13 4-21
<b>Gambar 4.61</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	14 4-21
<b>Gambar 4.62</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	14 4-22
<b>Gambar 4.63</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	15 4-22
<b>Gambar 4.64</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	15 4-22
<b>Gambar 4.65</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	16 4-23
<b>Gambar 4.66</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>Construction Stage</i>	16 4-23
<b>Gambar 4.67</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>PostConstruction Stage</i>	..... 4-23
<b>Gambar 4.68</b> Diagram Girder Jembatan Serat Atas pada <i>PostConstruction Stage</i>	..... 4-23
<b>Gambar 4.69</b> Penampang <i>Pier</i> Kiri	..... 4-24
<b>Gambar 4.70</b> Penampang <i>Pier</i>	..... 4-25
<b>Gambar 4.71</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kiri Arah Memanjang	4-26
<b>Gambar 4.72</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan Arah Memanjang	4-28
<b>Gambar 4.73</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan Arah Melintang	.. 4-30
<b>Gambar 4.74</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan Arah Melintang	.. 4-32
<b>Gambar 4.75</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Memanjang	4-34

<b>Gambar 4.76</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kiri 2 Arah Memanjang	4-36
<b>Gambar 4.77</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan 1 Arah Memanjang .....	4-38
<b>Gambar 4.78</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan 2 Arah Memanjang .....	4-40
<b>Gambar 4.79</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Melintang...	4-42
<b>Gambar 4.80</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kiri 2 Arah Melintang...	4-44
<b>Gambar 4.81</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan 1 Arah Melintang .....	4-46
<b>Gambar 4.82</b> Kurva Kapasitas vs Kurva Rencana <i>Pier</i> Kanan 2 Arah Melintang .....	4-48



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi <i>Strand</i> Berdasarkan ASTM A-416 .....	2-10
<b>Tabel 2.2</b> Kekuatan Leleh Tendon Berdasarkan ASTM A-416 .....	2-10
<b>Tabel 2.3</b> Koefisien Gesekan dan Wobble – effect (ACI).....	2-17
<b>Tabel 2.4</b> Koefisien Modifikasi $C_0$ .....	2-25
<b>Tabel 2.5</b> Koefisien Modifikasi $C_2$ .....	2-26
<b>Tabel 2.6</b> Koefisien Modifikasi $C_m$ .....	2-27
<b>Tabel 2.7</b> Tingkat Kinerja menurut FEMA 273 dan ATC-40.....	2-30
<b>Tabel 2.8</b> Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana Menurut SNI 1725:2016 .....	2-34
<b>Tabel 2.9</b> Faktor Kepadatan Lajur.....	2-38
<b>Tabel 2.10</b> Penjelasan Peta Gempa .....	2-41
<b>Tabel 2.11</b> Kelas Situs.....	2-42
<b>Tabel 2.12</b> Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik ( $F_{PGA} / F_A$ ).....	2-43
<b>Tabel 2.13</b> Faktor Amplifikasi untuk Periode 1 detik ( $F_v$ ).....	2-43
<b>Tabel 2.14</b> Faktor Modifikasi Respons (R) untuk Bangunan Bawah.....	2-44
<b>Tabel 2.15</b> Kombinasi Pembebanan menurut SNI 1725:2016 .....	2-45
<b>Tabel 3.1</b> Data Model Struktur Jembatan.....	3-3
<b>Tabel 3.2</b> Data Material Struktur Jembatan.....	3-3
<b>Tabel 3.3</b> Detail Penampang <i>Box Girder</i> .....	3-4
<b>Tabel 3.4</b> Detail Penampang <i>Box Girder</i> Bagian <i>Pier Head</i> .....	3-4
<b>Tabel 3.5</b> Tabel Tendon Atas <i>Pier</i> Kiri Jembatan.....	3-20
<b>Tabel 3.6</b> Tabel Tendon Atas <i>Pier</i> Kanan Jembatan.....	3-22
<b>Tabel 3.7</b> Tabel Tendon Bentang Kiri Jembatan.....	3-24
<b>Tabel 3.8</b> Tabel Tendon Bentang Tengah Jembatan .....	3-25

<b>Tabel 3.9</b> Tabel Tendon Bentang Kanan Jembatan.....	3-26
<b>Tabel 3.10</b> Nilai PGA, $S_S$ dan $S_1$ .....	3-27
<b>Tabel 3.11</b> Nilai F <sub>PGA</sub> , $F_A$ , $F_V$ .....	3-27
<b>Tabel 3.12</b> Data Respons Spektra.....	3-27
<b>Tabel 3.13</b> Kombinasi Pembebanan.....	3-29
<b>Tabel 4.1</b> Tegangan Ijin SNI T-12 2004 pada Saat Penarikan Tendon Prategang 4-1	
<b>Tabel 4.2</b> Tegangan Ijin SNI T-12 2004 pada Beban Layan.....	4-1
<b>Tabel 4.3</b> Data Tulangan <i>Pier</i> Tunggal .....	4-24
<b>Tabel 4.4</b> Detail <i>Pier</i> Kiri Tunggal.....	4-24
<b>Tabel 4.5</b> Data Tulangan <i>Pier</i> Majemuk .....	4-25
<b>Tabel 4.6</b> Detail <i>Pier</i> Majemuk.....	4-25
<b>Tabel 4.7</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri Arah Memanjang .	4-26
<b>Tabel 4.8</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri Arah Memanjang .	4-28
<b>Tabel 4.9</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kanan Arah Melintang	4-30
<b>Tabel 4.10</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kanan Arah Melintang..	4-32
<b>Tabel 4.11</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Memanjang	4-34
<b>Tabel 4.12</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 2 Arah Memanjang	4-36
<b>Tabel 4.13</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Memanjang	4-38
<b>Tabel 4.14</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Memanjang	4-40
<b>Tabel 4.15</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Melintang	4-42
<b>Tabel 4.16</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 2 Arah Melintang	4-44

<b>Tabel 4.17</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kanan 1 Arah Melintang	4-46
<b>Tabel 4.18</b> Gaya Geser Dasar dan Periode Efektif <i>Pier</i> Kiri 1 Arah Melintang	4-48
<b>Tabel 4.19</b> Perbandingan R .....	4-49
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan R Aktual vs R Peraturan RSNI3 2833:201X.....	4-49
<b>Tabel 4.21</b> Perbandingan R Aktual vs R Peraturan RSNI3 2833:201X.....	4-49
<b>Tabel 4.22</b> Perbandingan R aktual vs R Peraturan RSNI3 2833:201X.....	4-50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang. Kebutuhan akan transportasi adalah prioritas bagi Indonesia karena dengan tercapainya kebutuhan transportasi dapat mendukung berkembangnya negara Indonesia. Transportasi menjadi hal yang sangat penting mengingat hubungannya dengan ekonomi, politik, komunikasi dan sebagainya. Transportasi di Indonesia dibagi atas darat, laut, udara. Transportasi darat terdiri dari jalan, kereta api, dan perpipaan. Sarana transportasi darat yang sangat mendasar adalah jalan. Jalan bertujuan untuk menghubungkan kota atau daerah yang satu dengan daerah lainnya. Pembangunan jalan sering ditemukan berbagai masalah dalam menyambungkan jalan yang terputus karena lembah pada daerah perbukitan atau sungai sehingga solusi yang digunakan sebagai penyambung adalah jembatan.

Secara umum konstruksi struktur jembatan terbagi menjadi dua yaitu konstruksi bangunan atas dan konstruksi bangunan bawah. Konstruksi bangunan atas terdiri dari trotoar, *slab* lantai kendaraan, gelagar, balok diafragma, ikatan pengaku, dan tumpuan. Sedangkan konstruksi bangunan bawah terdiri atas pangkal jembatan (*abutment*) dan pilar jembatan (*pier*). *Pier* berfungsi untuk memikul seluruh beban struktur atas dan beban lainnya yang ditimbulkan oleh tekanan tanah, aliran air dan hanyutan, tumbukan, gesekan pada tumpuan, untuk kemudian disalurkan ke pondasi.

Sistem *pier* dapat berupa kolom tunggal atau majemuk atau dapat berupa dinding penuh. Pada peraturan RSNI3 2833:201X tentang perancangan jembatan terhadap beban gempa, perbedaan sistem *pier* terdapat pada faktor modifikasi respons ( $R$ ) yang dapat dikerahkan oleh masing-masing sistem atau subsistem struktur jembatan.

Umumnya untuk merencanakan struktur jembatan digunakan pengaplikasian konsep daktilitas sehingga struktur tetap dalam batas elastis saat diberikan beban gempa terbesar yang diramalkan mungkin terjadi. Untuk

mendapatkan struktur dengan desain yang lebih ekonomis, pembebanan dengan faktor reduksi terhadap beban gempa maksimum dapat digunakan sebagai beban gempa rencana. Analisis *pushover* dapat dilakukan untuk mengetahui *performance* jembatan tersebut saat menerima beban gempa.

## 1.2 Inti Permasalahan

Perbedaan mencolok antara dua sistem *pier* yaitu kolom tunggal dan kolom majemuk adalah pada nilai faktor reduksi terhadap beban gempa (R). Analisis *pushover* dilakukan untuk mendapatkan kapasitas aktual struktur jembatan sehingga dapat membandingkan nilai R aktual dengan batasan nilai maksimum yang telah ditentukan di RSNI3 2833-201X. Oleh karena itu, dapat dibandingkan dua sistem *pier* untuk menentukan sistem yang lebih baik digunakan dengan R aktual masing-masing.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari analisis *pushover* *pier* jembatan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan analisis dan desain sistem kolom tunggal dan kolom majemuk.
2. Membandingkan hasil analisis dan desain sistem kolom tunggal dan kolom majemuk.
3. Menganalisis *pushover* struktur *pier* jembatan terhadap beban gempa rencana dan memperlihatkan kurva kapasitas.
4. Membandingkan R aktual dengan R yang ditetapkan oleh peraturan RSNI3 2833:201X.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Penulisan tugas akhir ini akan diberikan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Jembatan yang digunakan adalah jembatan *box girder* dengan panjang bentang 130 meter dan dengan lebar 12,7 meter.
2. Terdapat dua model sistem *pier* yang dianalisis pada penelitian ini yaitu sistem kolom tunggal dan majemuk.
3. Bentang jembatan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian kiri dengan bentang 85 meter, bentang tengah 130 meter dan bentang kanan 85 meter.
4. Struktur jembatan terbuat dari beton bertulang.

5. Pembebanan gravitasi diperoleh sesuai dengan SNI 1725-2016 tentang Tata Cara Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya.
6. Pembebanan lateral diperoleh dari analisis ragam respons spektrum gempa wilayah 4 pada Peta Gempa Indonesia sesuai RSNI3 2833:201X tentang Perancangan Jembatan Terhadap Beban Gempa.
7. Analisis *pushover* akan dilakukan dengan program MIDAS CIVIL.
8. Desain dan analisis *pier* jembatan dilakukan menggunakan *software* MIDAS CIVIL.

### **1.5 Metode Penelitian**

1. Studi literatur

Bahan acuan yang digunakan sebagai landasan teori adalah makalah, buku teks, dan peraturan-peraturan yang digunakan.

2. Studi analisis

Studi analisis dilakukan dengan simulasi pada perangkat lunak MIDAS CIVIL.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, inti permasalahan, maksud dan tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang landasan teori mengenai analisis dalam masalah yang ditinjau, antara lain dasar teori jembatan, *pier* jembatan dan analisis *pushover*.

#### **BAB 3 STUDI KASUS DAN PEMODELAN**

Bab ini membahas tentang desain *pier* jembatan dengan konsep sistem kolom tunggal dan kolom majemuk, dan analisis *pushover* menggunakan perangkat lunak MIDAS CIVIL.

#### BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang tahap analisis dan membandingkan nilai faktor modifikasi respons (R) yang dimiliki 2 sistem struktur *pier* jembatan pada saat menggunakan analisis *pushover*.

#### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan penelitian yang dapat ditarik dari analisis.