

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH VARIASI POSISI DINDING GESER
PADA EFEKTIVITAS *BASE ISOLATION* TIPE *HIGH
DAMPING RUBBER BEARING* PADA GEDUNG BETON
BERTULANG SISTEM GANDA**



**ALBERTO RICHARD GOENAWAN
NPM : 6101901005**

PEMBIMBING: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING: Liyanto Eddy, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH VARIASI POSISI DINDING GESER
PADA EFEKTIVITAS *BASE ISOLATION* TIPE *HIGH
DAMPING RUBBER BEARING* PADA GEDUNG BETON
BERTULANG SISTEM GANDA**



**ALBERTO RICHARD GOENAWAN
NPM : 6101901005**

BANDUNG, 16 JANUARI 2023

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

Liyanto Eddy, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH VARIASI POSISI DINDING GESER
PADA EFEKTIVITAS *BASE ISOLATION* TIPE *HIGH
DAMPING RUBBER BEARING* PADA GEDUNG BETON
BERTULANG SISTEM GANDA**



**NAMA: ALBERTO RICHARD GOENAWAN
NPM: 6101901005**

PEMBIMBING: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

**KO-
PEMBIMBING: Liyanto Eddy, Ph.D.**

PENGUJI 1: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

PENGUJI 2: Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ALBERTO RICHARD GOENAWAN

Tempat, tanggal lahir : Semarang, 6 November 2001

NPM : 6101901005

Judul skripsi : **STUDI PENGARUH VARIASI POSISI DINDING GESER PADA EFEKTIVITAS BASE ISOLATION TIPE HIGH DAMPING RUBBER BEARING PADA GEDUNG BETON BERTULANG SISTEM GANDA**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas skripsi ini dan kehilangan hak keserjanaan dari Universitas Katolik Parahyangan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bandung, 5 Januari 2023



Alberto Richard Goenawan

**STUDI PENGARUH VARIASI POSISI DINDING GESER
PADA EFEKTIVITAS *BASE ISOLATION* TIPE *HIGH
DAMPING RUBBER BEARING* PADA GEDUNG BETON
BERTULANG SISTEM GANDA**

**ALBERTO RICHARD GOENAWAN
NPM: 6101901005**

**Pembimbing: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.
Ko-Pembimbing: Liyanto Eddy, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

ABSTRAK

Indonesia termasuk dalam negara rawan terjadi gempa bumi karena letak geografisnya yang berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik. Salah satu metode yang dapat meredam gaya gempa adalah *base isolation*. *High Damping Rubber Bearing* adalah salah satu tipe dari *base isolation* tipe *elastomeric bearing*. Selain metode *base isolation*, dinding geser juga berfungsi sebagai elemen penahan gaya lateral gempa. Pada skripsi ini, dilakukan analisis perbandingan pengaruh variasi posisi dinding geser pada bangunan gedung yang menggunakan *base isolation*. Pada skripsi ini menggunakan 3 pasang percepatan rekaman gempa pada analisis non linier riwayat waktu yaitu gempa Taiwan tahun 1986, gempa Landers tahun 1992 dan gempa Chi-chi tahun 1999. Parameter yang akan dibandingkan adalah gaya geser dasar, percepatan lantai atap, perpindahan maksimum dan rasio simpangan antar tingkat. Gedung *base isolation* dengan dinding geser tengah memiliki performa yang lebih baik dari pada gedung *base isolation* dengan dinding geser tepi.

Kata Kunci: *Base isolation*, *High damping rubber bearing*, dinding geser, analisis respons spektrum, analisis non linier riwayat waktu.

**STUDY OF THE EFFECT OF SHEAR WALL POSITION
VARIATIONS ON THE EFFECTIVENESS OF HIGH
DAMPING RUBBER BEARING BASE ISOLATION IN
REINFORCED CONCRETE BUILDINGS
WITH DUAL SYSTEM**

**ALBERTO RICHARD GOENAWAN
NPM: 6101901005**

**Advisor: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.
Co-Advisor: Liyanto Eddy, Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM**

(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

**BANDUNG
JANUARI 2023**

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries prone to earthquakes because of its geographical location which is at the confluence of three tectonic plates. One method that can reduce earthquake forces is base isolation. High Damping Rubber Bearing is one type of base isolation type elastomeric bearing. In addition to the base isolation method, the shear walls also function as a resisting element for the lateral forces of the earthquake. In this thesis, a comparative analysis of the influence of variations in the position of shear walls in buildings using base isolation. This thesis uses 3 pairs of recorded earthquake accelerations in non-linear analysis of time history, namely the Taiwan 1986, the Landers 1992 and the Chi-chi 1999. The parameters to be compared are the base shear force, drift ratio between levels, reduction of base shear force, demand/capacity ratio, maximum base displacement. The base isolation building with middle shear wall has better performance than the base isolation building with edge shear wall.

Keywords: *Base isolation, High damping rubber bearing, Shear wall, respons spektrum analysis, time history non linier analysis*

PRAKATA


Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Studi Pengaruh Variasi Posisi Dinding Geser pada Efektivitas *Base Isolation* Tipe *High Damping Rubber Bearing* pada Bangunan Gedung Beton Bertulang Sistem Ganda ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini adalah salah satu syarat akademik dan kelulusan dalam menyelesaikan Program Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penulisan skripsi ini, banyak hambatan yang telah dilalui oleh penulis. Namun, penulis sangat bersyukur atas hadirnya orang-orang yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan selama penulis berusaha melewati hambatan tersebut. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah mendampingi dan mendukung secara emosional kepada penulis.
2. Geofanny Ivonne Goenawan, Ir., M.Sc. selaku kakak kandung perempuan yang telah membantu dan membimbing penulis, serta memberikan masukan dan saran selama proses pengerjaan skripsi.
3. Ibu Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing dan Bapak Liyanto Eddy, Ph.D. selaku dosen ko-pembimbing yang telah membimbing, membantu, mengarahkan, menuntun, serta memberi masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dr. Johannes Adhijoso Tjondro dan Bapak Helmy Hermawan Tjahjanto, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna dalam memperbaiki skripsi ini agar menjadi lebih baik.
5. Seluruh dosen dan asisten dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan berlangsung.
6. Carissa Amelia Sartika yang selalu menyemangati dan memberikan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Celia Monica dan Yeremia Verrel Susanto yang telah menjadi teman seperjuangan dan teman berdiskusi selama penyelesaian skripsi ini.

8. Ezra, Jose, Yuven, Prinsen, Andrew, Eka, Alle dan Sharon yang telah menemani dan menyemangati selama penulisan skripsi ini berlangsung.
9. Teman-teman ring 1 Himpunan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil 2022 yang telah mendukung dan mendoakan selama penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman sipil angkatan 2019 yang telah membantu dan memberikan dukungan selama masa perkuliahan di Program Studi Teknik Sipil Unpar.
11. *Last but not least, I want to thank me. I want to thank me for believing in me. I want to thank me for doing all this hard work. I want to thank me for having no days off. I want to thank me for never quitting.*

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena masih memiliki kelemahan dan kekurangan akibat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat menyempurnakan karya ilmiah berikutnya agar menjadi lebih baik lagi.

Bandung, 10 Januari 2023



Alberto Richard Goenawan

6101901005

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penulisan	1-3
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-3
1.5 Metode Penelitian.....	1-12
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-12
BAB 2 DASAR TEORI.....	2-1
2.1 Konsep <i>Base Isolation</i>	2-1
2.2 Tipe <i>Base Isolation</i>	2-2
2.2.1 Elastomeric Bearings.....	2-2
2.2.2 <i>Sliding Isolation Systems</i>	2-4
2.3 Pemodelan <i>Base Isolation</i>	2-5
2.3.1 Preliminary Desain <i>High Damping Rubber Bearing</i>	2-5

2.3.2	Properti <i>High Damping Rubber Bearing</i> pada ETABS	2-6
2.4	Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung	2-6
2.4.1	Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Faktor Keutamaan Gempa ..	2-6
2.4.2	Kombinasi Pembebanan.....	2-7
2.4.3	Klasifikasi Situs Tanah	2-9
2.4.4	Koefisien Situs dan Parameter-Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCER).....	2-11
2.4.5	Parameter Percepatan Spektral Desain.....	2-13
2.4.6	Kategori Desain Seismik.....	2-15
2.4.7	Sistem Struktur.....	2-16
2.4.8	Gaya Lateral Ekuivalen.....	2-16
2.4.9	Analisis Spektrum Respons Ragam	2-18
2.4.10	Simpangan Antar Tingkat	2-19
2.4.11	Ketidakteraturan.....	2-21
2.5	Persyaratan Sistem Ganda.....	2-24
2.6	Struktur dengan <i>Base Isolation</i>	2-25
2.6.1	Faktor Keutamaan Gempa.....	2-25
2.6.2	Faktor Redundansi	2-25
2.6.3	Bencana Seismik Spesifik Situs.....	2-25
2.6.4	Respons Spektra dan Parameter Percepatan Respons Spektra MCR_R ..	2-25
2.6.5	Rekaman Gerak Tanah MCR_R	2-25
2.7	Pemilihan Prosedur Analisis untuk Struktur dengan <i>Base Isolation</i>	2-26
2.7.1	Prosedur Gaya Lateral Ekuivalen.....	2-26
2.7.2	Prosedur Respons Spektrum	2-26

2.7.3	Prosedur Riwayat Waktu	2-27
2.8	Prosedur Gaya Lateral Ekivalen untuk Struktur dengan <i>Base Isolation</i> ..	2-27
2.8.1	Perpindahan Maksimum	2-27
2.8.2	Periode Efektif pada saat Perpindahan Maksimum	2-28
2.8.3	Gaya Gateral Minimum yang Diperlukan untuk <i>Base Isolation</i> dan Elemen-elemen Struktural di bawah Tingkat Dasar	2-28
2.8.4	Gaya Lateral Minimum untuk Elemen Struktural di atas Tingkat Dasar	2-28
2.8.5	Batas Simpangan Antar Tingkat	2-29
2.9	Prosedur Analisis Dinamik	2-29
2.9.1	Sistem Isolasi dan Elemen-elemen Struktural di bawah <i>Base Isolation</i> ..	2-29
2.9.2	Elemen-elemen Struktural di atas Tingkat Dasar	2-29
2.9.3	Batasan Simpangan Antar Tingkat	2-29
2.10	Analisis Riwayat Waktu	2-30
2.10.1	Rekaman Percepatan Gempa	2-30
2.10.2	Sendi Plastis	2-32
2.10.3	Tingkat Kinerja Struktur	2-32
BAB 3	STUDI KASUS	3-1
3.1	Model Gedung	3-1
3.2	Data Gedung	3-1
3.3	Data Material	3-2
3.4	Pembebanan	3-2
3.4.1	Beban Mati (DL)	3-2
3.4.2	Beban Mati Tambahan (SIDL)	3-3
3.4.3	Beban Hidup (LL)	3-3

3.4.4 Beban Gempa.....	3-3
3.4.5 Kombinasi Pembebanan.....	3-4
3.5 Elemen Struktur	3-5
3.6 Data Base Isolation High Damping Rubber Bearing.....	3-6
3.7 Analisis Riwayat Waktu.....	3-7
3.7.1 Penskalaan Percepatan Rekaman Gempa.....	3-7
3.7.2 Beban Gravitasi.....	3-7
3.7.3 Pemodelan Sendi Plastis	3-7
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1 Analisis Respons Spektrum Model <i>Fixed Base</i>	4-1
4.1.1 Gerak Dominan Gedung	4-1
4.1.2 Ragam Getar dan Periode Getar.....	4-2
4.1.3 Gaya Geser Dasar.....	4-4
4.1.4 Simpangan Antar Tingkat	4-4
4.1.5 Ketidakberaturan Horizontal.....	4-6
4.1.6 Ketidakberaturan Vertikal.....	4-8
4.1.7 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda	4-14
4.1.8 Pemeriksaan <i>Demand/Capacity Ratio</i> (D/C)	4-16
4.1.9 Pemeriksaan <i>Strong Column Weak Beam</i>	4-18
4.2 Analisis Respons Spektrum Model <i>Base Isolation</i>	4-19
4.2.1 Gerak Dominan Gedung	4-19
4.2.2 Ragam Getar dan Periode Getar.....	4-20
4.2.3 Gaya Geser Dasar.....	4-23
4.2.4 Simpangan Antar Tingkat	4-23
4.2.5 Ketidakberaturan Horizontal.....	4-25
4.2.6 Ketidakberaturan Vertikal.....	4-27

4.2.7 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda.....	4-33
4.2.8 Pemeriksaan Demand/Capacity Ratio (D/C).....	4-35
4.2.9 Pemeriksaan <i>Strong Column Weak Beam</i>	4-37
4.3 Pengaruh <i>Base Isolation</i> terhadap Gaya Geser Dasar Hasil Analisis Respons Spektrum.....	4-38
4.4 Perbandingan Variasi Posisi Dinding Geser pada Model Gedung <i>Fixed base</i> dan <i>Base Isolation</i> dalam setara rasio D/C dan Dimensi Hasil Analisis Respons Spektrum.....	4-40
4.4.1 Periode Struktur.....	4-40
4.4.2 Gaya Geser Dasar.....	4-40
4.4.3 Rasio Simpangan Antar Tingkat.....	4-41
4.5 Penulangan Elemen Struktur.....	4-43
4.6 Analisis Non Linier Riwayat Waktu Gedung Base Isolation dengan Dinding Geser Tengah (Model 2).....	4-47
4.6.1 Rasio Simpangan Antar Tingkat.....	4-47
4.6.2 Perpindahan.....	4-48
4.6.3 Perpindahan Dasar Maksimum.....	4-48
4.6.4 Kurva Histeresis <i>High Damping Rubber Bearing</i>	4-49
4.6.5 Sendi Plastis.....	4-51
4.6.6 Tingkat Kinerja Struktur.....	4-51
4.7 Analisis Non Linier Riwayat Waktu Gedung Base Isolation dengan Dinding Geser Tepi (Model 4).....	4-52
4.7.1 Rasio Simpangan Antar Tingkat.....	4-52
4.7.2 Perpindahan.....	4-53
4.7.3 Perpindahan Dasar Maksimum.....	4-54
4.7.4 Kurva Histeresis <i>High Damping Rubber Bearing</i>	4-54
4.7.5 Sendi Plastis.....	4-56

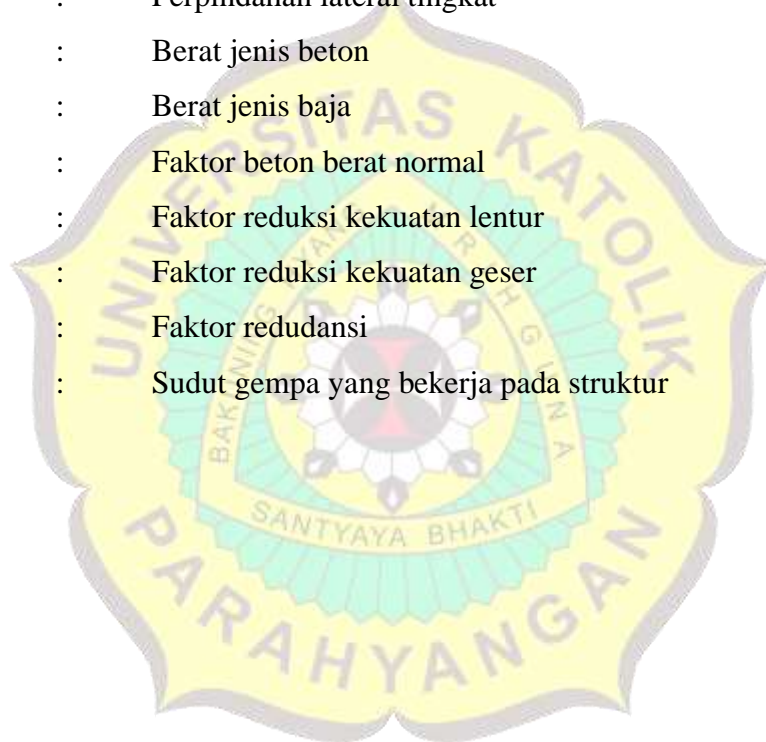
4.7.6 Tingkat Kinerja Struktur	4-56
4.8 Perbandingan Variasi Posisi Dinding Geser pada Model Gedung <i>Base Isolation</i> dalam setara rasio D/C Hasil Analisis Non Linier Riwayat Waktu	4-58
4.8.1 Rasio Simpangan Antar Tingkat	4-58
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran.....	5-3
DAFTAR PUSTAKA	xxv
LAMPIRAN 1 PRELIMINARY DESIGN ELEMEN STRUKTUR.....	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN FAKTOR SKALA	L2-1
LAMPIRAN 3 PRELIMINARY DESIGN HIGH DAMPING RUBBER BEARING.....	L3-1
LAMPIRAN 4 INPUT SPESIFIKASI PROPERTIES <i>HIGH DAMPING RUBBER BEARING</i> PADA PROGRAM ETABS.....	L4-1
LAMPIRAN 5 PENUNLANGAN BALOK.....	L5-4
LAMPIRAN 6 PENUNLANGAN KOLOM.....	L6-1
LAMPIRAN 7 PENUNLANGAN DINDING GESER.....	L7-1

DAFTAR NOTASI

ACI	:	<i>American Concrete Institute</i>
A_{cv}	:	Luas penampang dinding geser
A_s	:	<i>Luas tulangan longitudinal</i>
b_w	:	Lebar balok
CP	:	<i>Collapse Prevention</i>
C_d	:	Faktor pembesaran defleksi
C_s	:	Koefisien respons seismic
C_u	:	Koefisien untuk batas atas periode yang dihitung
cover	:	Tebal selimut beton
DL	:	Beban mati
D/C	:	<i>Demand/Capacity Ratio</i>
d_b	:	Diameter tulangan longitudinal
d_{bs}	:	Diameter tulangan sengkang
EX/EY	:	Beban gempa arah X / arah Y
E_c	:	Modulus elastisitas beton
E_s	:	Modulus elastisitas baja
FEMA	:	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
F_a	:	Faktor amplifikasi periode pendek
F_v	:	Faktor amplifikasi periode 1 detik
f_D	:	Faktor skala
f_c'	:	Mutu beton
f_y	:	Mutu baja tulangan
g	:	Percepatan gravitasi
H	:	Tinggi kolom
H_n	:	Tinggi bersih kolom
h	:	Tinggi balok
h_{sx}	:	Tinggi struktur
h_w	:	Tinggi dinding geser
IO	:	<i>Immediate Occupancy</i>
I_e	:	Faktor keutamaan

K	:	Kekakuan tingkat
LL	:	Beban hidup
LS	:	<i>Life Safety</i>
L_{be}	:	Panjang horizontal elemen batas khusus dinding geser
L_n	:	Bentang bersih balok
l_w	:	Panjang dinding geser
MCE_R	:	<i>Maximum Considered Earthquake Risk</i>
M_n	:	Momen nominal
M_{pr}	:	Momen plastis
M_u	:	Momen ultimit
m	:	Massa
n	:	Jumlah tulangan longitudinal
n_{kaki}	:	Jumlah kaki Sengkang
P_u	:	Gaya aksial ultimit
R	:	Koefisien modifikasi respons
SCWB	:	<i>Strong Column-Weak Beam</i>
SIDL	:	Beban mati tambahan
S_{DS}	:	Parameter percepatan spektral desain untuk periode pendek
S_{D1}	:	Parameter percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
S_{MS}	:	Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek
S_{M1}	:	Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
SW	:	<i>Shear Wall</i>
S_a	:	Spektrum respons percepatan desain
S_s	:	Percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk periode pendek
S_1	:	Percepatan gempa MCE_R terpetakan untuk periode 1 detik
s	:	Spasi tulangan transversal
T	:	Periode fundamental getaran struktur
T_L	:	Transisi periode panjang
T_a	:	Periode bangunan pendekatan
t_w	:	Tebal dinding geser
V	:	Gaya geser tingkat

V_c	:	Kekuatan geser nominal yang disediakan beeton
V_c	:	Gaya geser desain
V_{eb}	:	Gaya geser desain berdasarkan kapasitas balok
V_{ec}	:	Gaya geser desain berdasarkan kapasitas kolom
V_g	:	Gaya geser akibat kombinasi beban $1,2D + L$
V_n	:	Kekuatan geser nominal
V_s	:	Kekuatan geser nominal dari penulangan geser
V_u	:	Gaya geser ultimit
Δ	:	Simpangan antar tingkat
δ	:	Perpindahan lateral tingkat
γ_c	:	Berat jenis beton
γ_s	:	Berat jenis baja
λ	:	Faktor beton berat normal
ϕ	:	Faktor reduksi kekuatan lentur
ϕ_s	:	Faktor reduksi kekuatan geser
p	:	Faktor redudansi
θ	:	Sudut gempa yang bekerja pada struktur



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampak Atas Bangunan (Model 1 dan 2).....	1-4
Gambar 1.2 Potongan As-A (Model 1)	1-5
Gambar 1.3 Potongan As-C (Model 1).....	1-6
Gambar 1.4 Tampak 3D Bangunan (Model 1).....	1-7
Gambar 1.5 Potongan As-C (Model 2).....	1-8
Gambar 1.6 Tampak Atas Bangunan (Model 3 dan 4).....	1-9
Gambar 1.7 Potongan As-A (Model 3)	1-10
Gambar 1.8 Tampak 3D Bangunan (Model 3).....	1-11
Gambar 1.9 Potongan As-A (Model 4)	1-11
Gambar 2.1 Konsep <i>Base Isolation</i> (Sumber : researchgate.net).....	2-1
Gambar 2.2 <i>Natural Rubber Bearing</i>	2-2
Gambar 2.3 <i>Lead Rubber Bearing</i>	2-3
Gambar 2.4 <i>High Damping Rubber Bearing</i>	2-3
Gambar 2.5 <i>Flat Sliding System</i>	2-4
Gambar 2.6 Friction Pendulum System.....	2-4
Gambar 2.7 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget(MCER).....	2-12
Gambar 2.8 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget(MCER).....	2-13
Gambar 2.9 Spektrum respons desain	2-14
Gambar 2.10 Peta transisi periode panjang wilayah Indonesia	2-15
Gambar 2.11 Penentuan simpangan antar tingkat	2-19
Gambar 2.12 Ilustrasi Ketidakberaturan Horizontal.....	2-22
Gambar 2.13 Ilustrasi Ketidakberaturan Vertikal.....	2-24
Gambar 2.14 Rekaman Gempa Landers RSN847 NS	2-30
Gambar 2.15 Rekaman Gempa Landers RSN847 EW.....	2-31
Gambar 2.16 Rekaman Gempa Chichi CHY067 NS	2-31
Gambar 2.17 Rekaman Gempa Chichi CHY067 EW	2-31
Gambar 2.18 Rekaman Gempa Taiwan RSN573 NS.....	2-32
Gambar 2.19 Rekaman Gempa Taiwan RSN573 EW	2-32

Gambar 3.1 Model Jenis Perletakan <i>Fixed Base</i>	3-1
Gambar 3.2 Model Jenis Perletakan <i>Base Isolation</i>	3-1
Gambar 4.1 Pemeriksaan <i>Demand/Capacity Ratio</i> (D/C) pada model 1.....	4-17
Gambar 4.2 Pemeriksaan <i>Demand/Capacity Ratio</i> (D/C) pada model 3.....	4-17
Gambar 4.3 Pemeriksaan SCWB pada model 1.	4-18
Gambar 4.4 Pemeriksaan SCWB pada model 3	4-19
Gambar 4.5 Pemeriksaan <i>Demand/Capacity Ratio</i> (D/C) pada model 2.....	4-36
Gambar 4.6 Pemeriksaan <i>Demand/Capacity Ratio</i> (D/C) pada model 4.....	4-36
Gambar 4.7 Pemeriksaan SCWB pada Model 2.....	4-37
Gambar 4.8 Pemeriksaan SCWB pada Model 4.....	4-38
Gambar 4.9 Perbandingan Pengaruh <i>Base Isolation</i> Terhadap Gaya Geser Dasar Model 2.....	4-39
Gambar 4.10 Perbandingan Pengaruh <i>Base Isolation</i> Terhadap Gaya Geser Dasar Model 4.....	4-39
Gambar 4.11 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Gedung <i>Fixed Base</i> Arah X	4-41
Gambar 4.12 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Gedung <i>Fixed Base</i> Arah Y	4-42
Gambar 4.13 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Gedung <i>Base Isolation</i> Arah X.....	4-42
Gambar 4.14 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Gedung <i>Base Isolation</i> Arah Y.....	4-43
Gambar 4.15 Kurva Histeresis HDRB Gempa Chichi 1999 Model 2	4-49
Gambar 4.16 Kurva Histeresis HDRB Gempa Landers 1992 Model 2	4-50
Gambar 4.17 Kurva Histeresis HDRB Gempa Taiwan 1986 Model 2.....	4-50
Gambar 4.18 Tingkat Kinerja Struktur Model 2.....	4-52
Gambar 4.19 Kurva Histeresis HDRB Gempa Chichi 1999 Model 4	4-55
Gambar 4.20 Kurva Histeresis HDRB Gempa Landers 1992 Model 4	4-55
Gambar 4.21 Kurva Histeresis HDRB Gempa Taiwan 1986 Model 4.....	4-56
Gambar 4.22 Tingkat Kinerja Struktur Model 4.....	4-57
Gambar 4.23 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Chichi Arah X..	4-58
Gambar 4.24 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Chichi Arah Y..	4-59

Gambar 4.25 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Landers Arah X4-60

Gambar 4.26 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Landers Arah Y4-61

Gambar 4.27 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Taiwan Arah X 4-62

Gambar 4.28 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Taiwan Arah Y 4-63



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa 2-6	
Tabel 2.2 Faktor Keutamaan Gempa	2-7
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs	2-9
Tabel 2.4 Koefisien situs, F_a	2-11
Tabel 2.5 Koefisien situs, F_v	2-12
Tabel 2.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek (S_{DS})	2-15
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik (S_{D1})	2-15
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik (S_{D1}) (lanjutan)	2-16
Tabel 2.8 Faktor R , C_d dan Ω_0	2-16
Tabel 2.9 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	2-17
Tabel 2.10 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	2-17
Tabel 2.11 Simpangan antar tingkat izin, Δ_a	2-20
Tabel 2.12 Ketidakberaturan horizontal pada struktur	2-21
Tabel 2.13 Ketidakberaturan vertikal pada struktur	2-23
Tabel 2.14 Faktor redaman, B_M	2-27
Tabel 2.15 Batasan Tingkat Kinerja Struktur	2-33
Tabel 3.1 SIDL pada pelat lantai dan atap gedung	3-3
Tabel 3.2 Beban LL pada pelat lantai dan atap gedung	3-3
Tabel 3.3 Dimensi Penampang Elemen Struktur Model 1	3-5
Tabel 3.4 Dimensi Penampang Elemen Struktur Model 2	3-5
Tabel 3.5 Dimensi Penampang Elemen Struktur Model 3 Error! Bookmark not defined.	
Tabel 3.6 Dimensi Penampang Elemen Struktur Model 4	3-6
Tabel 3.7 Properti High Damping Rubber Bearing (1)	3-6
Tabel 3.8 Properti High Damping Rubber Bearing (2)	3-7
Tabel 3.9 Properti High Damping Rubber Bearing (3)	3-7

Tabel 4.1 Pola Gerak Dominan Model 1	4-1
Tabel 4.2 Pola Gerak Dominan Model 3.....	4-1
Tabel 4.3 Ragam Getar dan Periode Getar Model 1	4-2
Tabel 4.4 Ragam Getar dan Periode Getar Model 3	4-3
Tabel 4.5 Gaya Geser Dasar Model 1	4-4
Tabel 4.6 Gaya Geser Dasar Model 3	4-4
Tabel 4.7 Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 1	4-4
Tabel 4.8 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 1	4-5
Tabel 4.9 Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 3	4-5
Tabel 4.10 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 3	4-5
Tabel 4.11 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah X Model 1	4-6
Tabel 4.12 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah Y Model 1	4-6
Tabel 4.13 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah X Model 3	4-7
Tabel 4.14 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah Y Model 3	4-7
Tabel 4.15 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah X Model 1 ..	4-8
Tabel 4.16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 1 ..	4-8
Tabel 4.16 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 1 (lanjutan).....	4-9
Tabel 4.17 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah Y Model 1 ..	4-9
Tabel 4.18 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah Y Model 1 ..	4-9
Tabel 4.19 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah X Model 3	4-10
Tabel 4.20 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 3	4-10
Tabel 4.21 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah Y Model 3	4-10
Tabel 4.22 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah Y Model 3	4-11
Tabel 4.23 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 1	4-11
Tabel 4.24 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 3.....	4-11
Tabel 4.25 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 Model 1 dan 3.....	4-12

Tabel 4.26 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah X Model 1	4-12
Tabel 4.26 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah X Model 1 (lanjutan).....	4-13
Tabel 4.27 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah Y Model 1	4-13
Tabel 4.28 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah X Model 3	4-13
Tabel 4.29 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah Y Model 3	4-14
Tabel 4.30 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah X Model 1.....	4-14
Tabel 4.31 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah Y Model 1.....	4-15
Tabel 4.32 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah X Model 3.....	4-15
Tabel 4.33 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah Y Model 3.....	4-15
Tabel 4.34 Bukti terpenuhinya persyaratan sistem ganda jika gaya geser kolom lantai 2 digunakan pada kolom lantai 1	4-16
Tabel 4.35 Rasio D/C Maksimum Model 1 dan 3	4-18
Tabel 4.36 Pola Gerak Dominan Model 2	4-20
Tabel 4.37 Pola Gerak Dominan Model 4	4-20
Tabel 4.38 Ragam Getar dan Periode Getar Model 2	4-21
Tabel 4.39 Ragam Getar dan Periode Getar Model 4	4-22
Tabel 4.40 Gaya Geser Dasar Model 2	4-23
Tabel 4.41 Gaya Geser Dasar Model 4	4-23
Tabel 4.42 Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 2.....	4-23
Tabel 4.43 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 2.....	4-24
Tabel 4.44 Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 4.....	4-24
Tabel 4.45 Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 4.....	4-24
Tabel 4.46 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah X Model 2.....	4-25
Tabel 4.47 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah Y Model 2.....	4-25

Tabel 4.48 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah X Model 4	4-25
Tabel 4.48 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah X Model 4 (lanjutan).....	4-26
Tabel 4.49 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1A dan 1B arah Y Model 4	4-26
Tabel 4.50 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah X Model 2	4-27
Tabel 4.51 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 2	4-27
Tabel 4.51 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 2 (lanjutan).....	4-28
Tabel 4.52 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah Y Model 2	4-28
Tabel 4.53 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah Y Model 2	4-28
Tabel 4.54 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah X Model 4	4-29
Tabel 4.55 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah X Model 4	4-29
Tabel 4.56 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1A Arah Y Model 4	4-29
Tabel 4.57 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1B Arah Y Model 4	4-30
Tabel 4.58 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 2.....	4-30
Tabel 4.59 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 4.....	4-30
Tabel 4.60 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 Model 2.....	4-31
Tabel 4.61 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 3 Model 4.....	4-31
Tabel 4.62 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah X Model 2.....	4-32
Tabel 4.63 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah Y Model 2.....	4-32
Tabel 4.64 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah X Model 4.....	4-33
Tabel 4.65 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5A dan 5B Arah Y Model 4.....	4-33
Tabel 4.66 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah X Model 2	4-34
Tabel 4.67 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah Y Model 2	4-34
Tabel 4.68 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah X Model 4	4-34

Tabel 4.68 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah X Model 4 (lanjutan)	4-35
Tabel 4.69 Pemeriksaan Persyaratan Sistem Ganda Arah Y Model 4.....	4-35
Tabel 4.70 Rasio D/C Maksimum Model 2 dan 4	4-37
Tabel 4.71 Perbandingan Pengaruh <i>Base Isolation</i> Terhadap Gaya Geser Dasar Model 2.....	4-38
Tabel 4.72 Perbandingan Pengaruh <i>Base Isolation</i> Terhadap Gaya Geser Dasar Model 4.....	4-38
Tabel 4.73 Perbandingan Periode Struktur Analisis Respons Spektrum.....	4-40
Tabel 4.74 Perbandingan Gaya Geser Dasar Analisis Respons Spektrum	4-40
Tabel 4.75 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Analisis Respons Spektrum.....	4-41
Tabel 4.76 Penulangan Balok Model 1	4-44
Tabel 4.77 Penulangan Kolom Model 1	4-44
Tabel 4.78 Penulangan Dinding Geser Model 1	4-44
Tabel 4.79 Penulangan Balok Model 2.....	4-44
Tabel 4.80 Penulangan Kolom Model 2	4-45
Tabel 4.81 Penulangan Dinding Geser Model 2.....	4-45
Tabel 4.82 Penulangan Balok Model 3.....	4-45
Tabel 4.83 Penulangan Kolom Model 3	4-45
Tabel 4.84 Penulangan Dinding Geser Model 3.....	4-46
Tabel 4.85 Penulangan Balok Model 4.....	4-46
Tabel 4.86 Penulangan Kolom Model 4	4-46
Tabel 4.87 Penulangan Dinding Geser Model 4.....	4-46
Tabel 4.88 Rasio Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 2	4-47
Tabel 4.89 Rasio Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 2	4-48
Tabel 4.90 Perpindahan Model 2.....	4-48
Tabel 4.91 Perpindahan Dasar Maksimum Model 2	4-49
Tabel 4.92 Sendi Plastis Model 2	4-51
Tabel 4.93 Tingkat kinerja struktur Model 2.....	4-51
Tabel 4.94 Rasio Simpangan Antar Tingkat Arah X Model 4	4-53
Tabel 4.95 Rasio Simpangan Antar Tingkat Arah Y Model 4	4-53

Tabel 4.96 Perpindahan Model 4.....	4-54
Tabel 4.97 Perpindahan Dasar Maksimum Model 4.....	4-54
Tabel 4.98 Sendi Plastis Model 4.....	4-56
Tabel 4.99 Tingkat kinerja struktur Model 4.....	4-57
Tabel 4.100 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Chichi Arah X....	4-58
Tabel 4.101 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Chichi Arah Y....	4-59
Tabel 4.102 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Landers Arah X..	4-59
Tabel 4.100 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Landers Arah X (lanjutan)	4-60
Tabel 4.103 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Landers Arah Y..	4-60
Tabel 4.104 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Taiwan Arah X ..	4-61
Tabel 4.105 Perbandingan Rasio Simpangan Antar Tingkat Taiwan Arah Y ..	4-62



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PRELIMINARY DESIGN ELEMEN STRUKTUR	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN FAKTOR SKALA.....	L2-1
LAMPIRAN 3 PRELIMINARY DESIGN HIGH DAMPING RUBBER BEARING	L3-1
LAMPIRAN 4 INPUT SPESIFIKASI PROPERTIES <i>HIGH DAMPING RUBBER BEARING</i> PADA PROGRAM ETABS	L4-1
LAMPIRAN 5 PENUNLANGAN BALOK	L5-4
LAMPIRAN 6 PENUNLANGAN KOLOM	L6-1
LAMPIRAN 7 PENUNLANGAN DINDING GESER	L7-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia dilewati berbagai lempeng tektonik yaitu lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Selain itu Indonesia termasuk dalam cincin api Pasifik, hal tersebut menyebabkan Indonesia termasuk dalam kawasan rawan terjadi gempa bumi. Indonesia juga termasuk negara berkembang dan pembangunan infrastruktur mengalami peningkatan. Gempa bumi dapat mengganggu dan membahayakan jalannya pembangunan infrastruktur maupun infrastruktur yang sudah ada. Infrastruktur yang paling banyak dan umum adalah gedung. Gedung mempunyai banyak manfaat bagi manusia, seperti sebagai tempat tinggal dan tempat bekerja. Maka gedung perlu dirancang dengan konsep gedung tahan gempa. Gedung tahan gempa adalah gedung yang dapat bertahan dan menjaga keselamatan penghuninya saat gempa bumi terjadi. Konsep dari gedung tahan gempa adalah gedung tersebut diizinkan mengalami kerusakan tetapi tidak boleh runtuh. Berikut penjelasan tentang filosofi gedung tahan gempa :

- Saat terjadi gempa kecil yang sering terjadi, maka struktur utama gedung harus tidak rusak dan masih berfungsi dengan baik. Kerusakan kecil yang masih dapat ditoleransi pada elemen non-struktur masih diizinkan,
- Pada gempa menengah yang relatif jarang terjadi, maka struktur utama gedung boleh rusak/retak ringan tetapi masih dapat/ekonomis untuk diperbaiki,
- Pada gempa kuat yang jarang terjadi, maka struktur gedung boleh rusak tetapi tidak boleh runtuh total. Pada saat terjadi gempa besar juga diharapkan struktur gedung boleh rusak tetapi tidak boleh runtuh total. Hal ini bertujuan untuk melindungi penghuni dari gedung dengan maksimal.

Dengan perkembangan zaman dan teknologi dalam merancang gedung tahan gempa, metode alternatif yang dapat mereduksi gaya gempa telah dikembangkan. Salah satu contoh dari metode alternatif tersebut adalah *base isolation*. Konsep dasar dari *base isolation* adalah memisahkan bagian gedung antara struktur bawah dengan struktur atas dengan diberi material khusus peredam

getaran. Hal tersebut bertujuan agar saat terjadi gempa, gaya getaran gempa tidak langsung mengenai bagian struktur atas gedung. Dengan diberi *base isolation* maka dapat memperbesar waktu getar struktur sehingga beban gempa yang diterima oleh struktur bangunan menjadi lebih kecil. Metode ini sudah umum digunakan di banyak negara yang rawan terhadap gempa bumi, seperti Jepang, Italy, USA, China, Taiwan, Iran, Turki, Portugal dan Selandia Baru. Beberapa contoh gedung di Indonesia yang telah menggunakan metode *base isolation* adalah Kantor Gudang Garam, Kantor Puri Matahari, Pabrik Bridgestone Indonesia. Terdapat beberapa jenis dari *base isolation* yaitu *elastomeric rubber bearing*, *sliding system*, *spring isolator* dan *roller and ball bearing*. Pada skripsi ini akan membahas mengenai *elastomeric rubber bearing* khususnya tipe *high damping rubber bearing* (HDRB). *Elastomeric rubber bearing* terbuat dari lapisan-lapisan horizontal karet alami/sintetis diantara pelat baja. Fungsi dari pelat baja tersebut adalah untuk mencegah lapisan-lapisan karet menggelembung maka *bearing* dapat mendukung beban vertikal yang besar dan hanya mengalami deformasi yang kecil. *High damping rubber bearing* (HDRB) adalah isolator dasar yang karet alamnya telah dicampur dengan material karbon yang sangat halus, minyak atau resin dan material lain sehingga kemampuan redamannya lebih tinggi dan mampu untuk menyerap energi dari gempa bumi. Jika menggunakan *base isolation* tipe *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) umumnya tidak membutuhkan tambahan peredam.

Selain metode alternatif *base isolation*, struktur gedung bertingkat perlu didukung oleh elemen penahan gaya lateral gempa. Salah satu elemen tersebut adalah dinding geser. Dinding geser adalah dinding beton atau pelat baja yang dipasang vertikal secara menerus dari tingkat bawah hingga tingkat atas pada bagian tertentu gedung. Dinding geser berguna untuk menahan gaya geser dan mengurangi simpangan pada gedung akibat terjadinya gempa. Agar berfungsi dengan baik, penempatan posisi dinding geser harus strategis dan tepat.

1.2 Inti Permasalahan

Pengaruh beban gempa apabila posisi dinding geser berbeda maka gaya yang disalurkan ke struktur juga berbeda dan berpengaruh pada desain *base isolation* tipe *High Damping Rubber Bearing* (HDRB). Permasalahan yang akan dibahas pada

skripsi ini adalah menganalisis pengaruh variasi posisi dinding geser pada efektivitas dari pengaplikasian *base isolation* tipe *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) pada gedung beton bertulang sistem ganda.

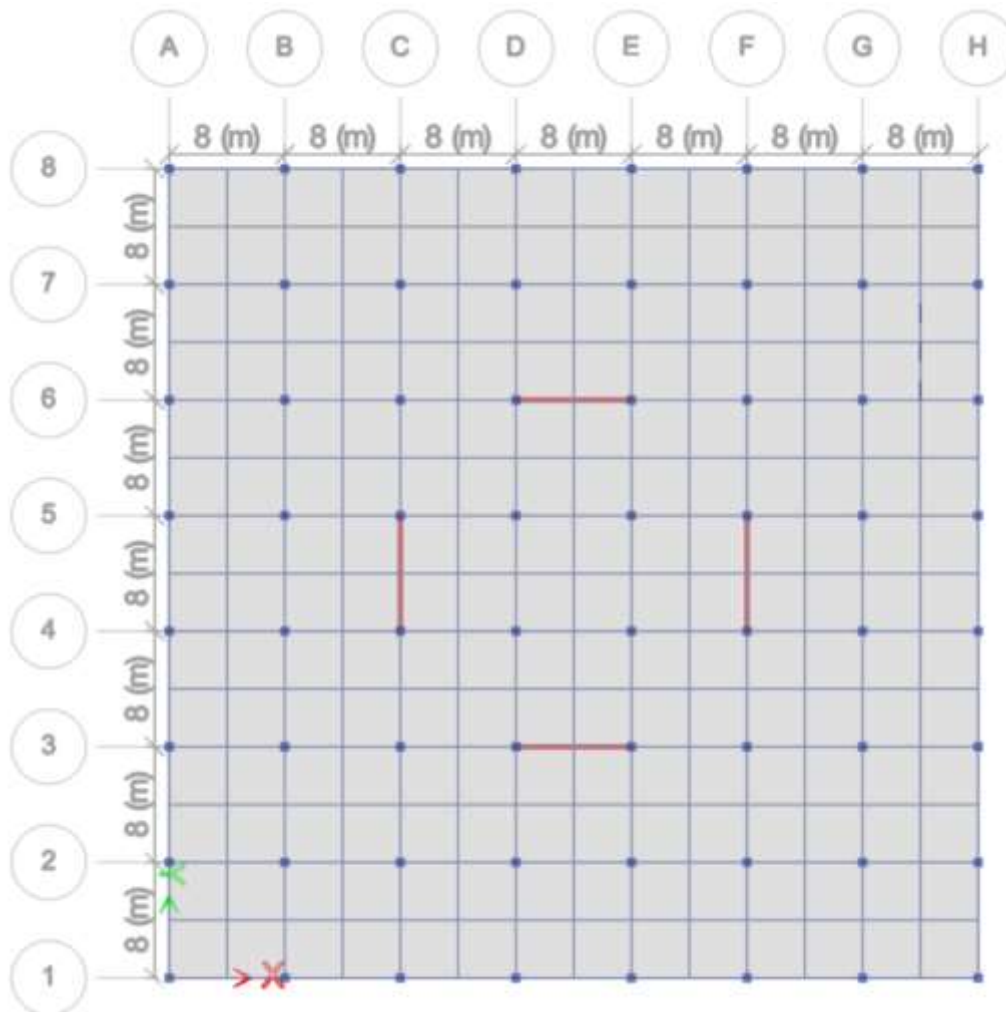
1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi posisi dinding geser pada efektivitas dari pengaplikasian *base isolation* tipe *High Damping Rubber Bearing* (HDRB) pada bangunan gedung beton bertulang sistem ganda dan mengetahui kinerja gedung dari analisis riwayat waktu.

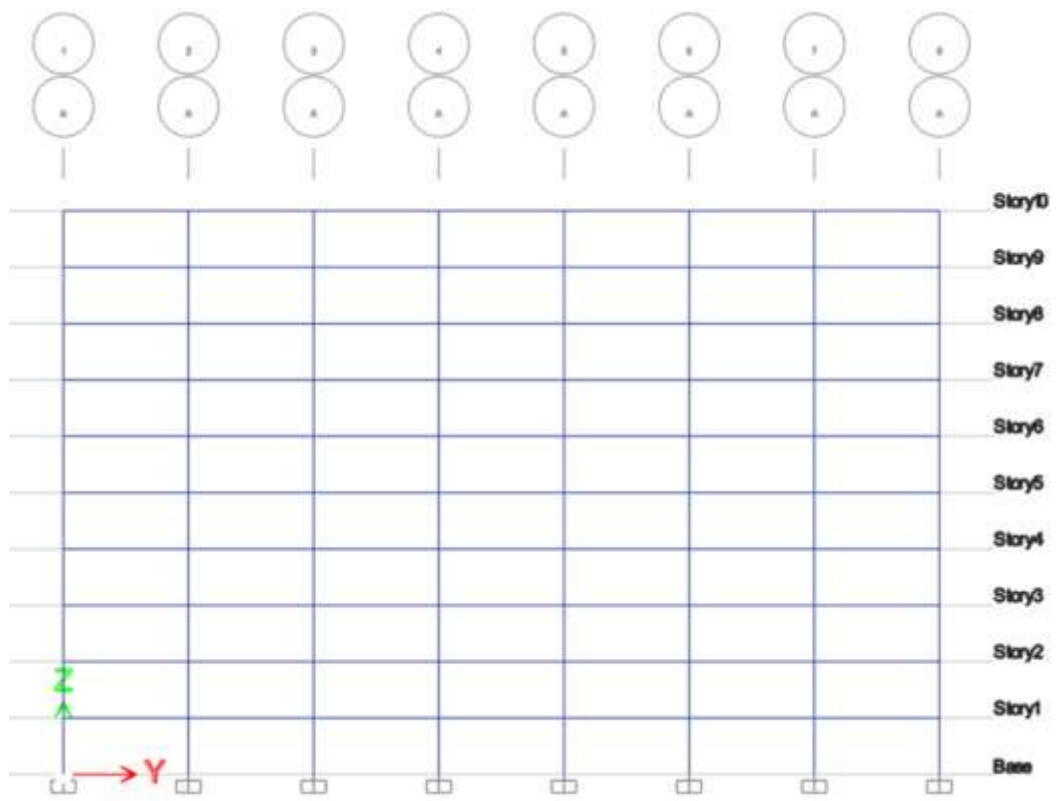
1.4 Pembatasan Masalah

1. Fungsi bangunan gedung adalah perhotelan. Gedung menggunakan struktur beton bertulang dengan jumlah tingkat 10 lantai. Ketinggian lantai tipikal adalah 3,6 m. Gedung memiliki 7 bentang dengan panjang bentang 8 m untuk arah x dan y seperti pada Gambar 1.1, 1.2, dan 1.4.
2. *Base isolation* yang digunakan adalah *High Damping Rubber Bearing* (HDRB).
3. Bangunan terletak di Jakarta dengan kelas situs SE (tanah lunak).
4. Data gempa yang digunakan adalah data gempa dari SNI 8899:2020 yaitu gempa Taiwan 1986, Landers 1992 dan Chi-chi 1999.
5. Mutu beton yang digunakan adalah $f_c' = 35$ MPa serta mutu tulangan baja yang digunakan adalah $f_y = 420$ MPa.
6. Sistem penahan gaya gempa yang digunakan adalah sistem ganda dinding geser beton bertulang khusus.
7. Variasi posisi dinding geser di tepi dan di tengah dapat dilihat pada Gambar 1.1 dan Gambar 1.5
8. Analisis respons spektra, dan analisis riwayat waktu menggunakan program ETABS.
9. Perancangan dan perhitungan pondasi tidak dilakukan.
10. Peraturan yang digunakan adalah :
 - a) SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

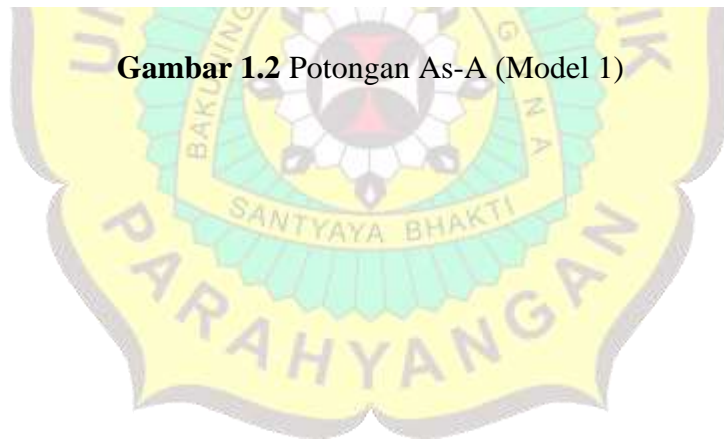
- b) SNI 1727:2020 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- c) SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
- d) SNI 8899:2020 Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah Permukaan untuk Perencanaan Gedung Tahan Gempa.

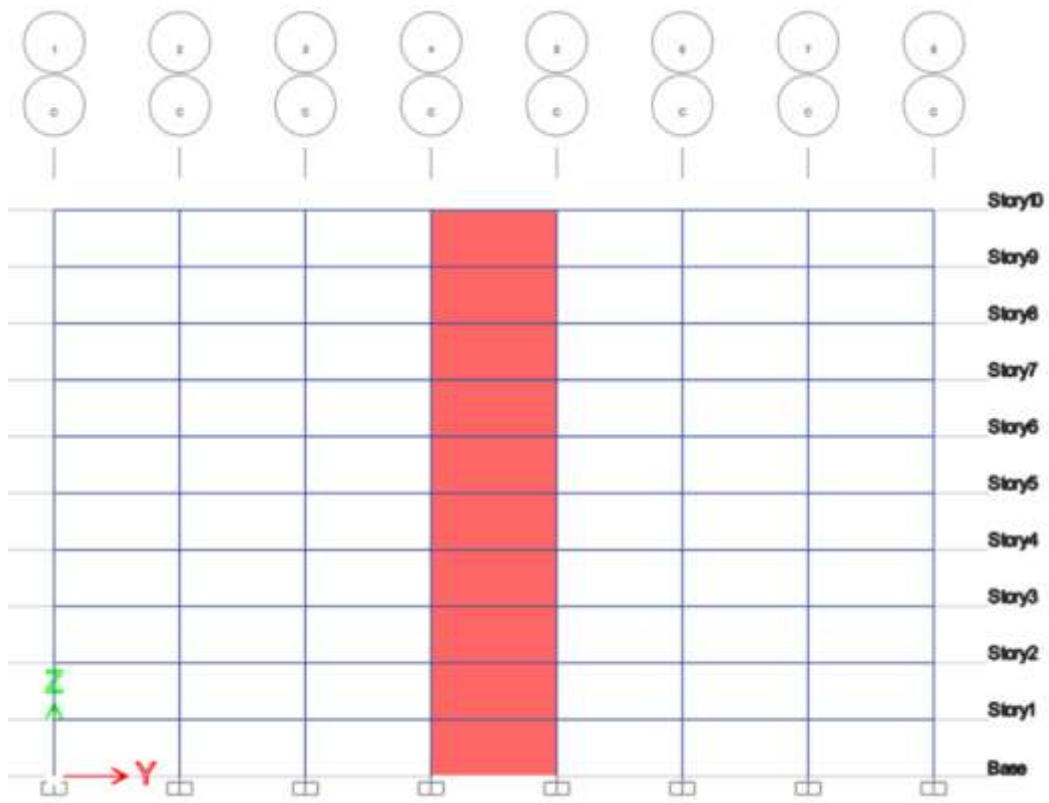


Gambar 1.1 Tampak Atas Bangunan (Model 1 dan 2)



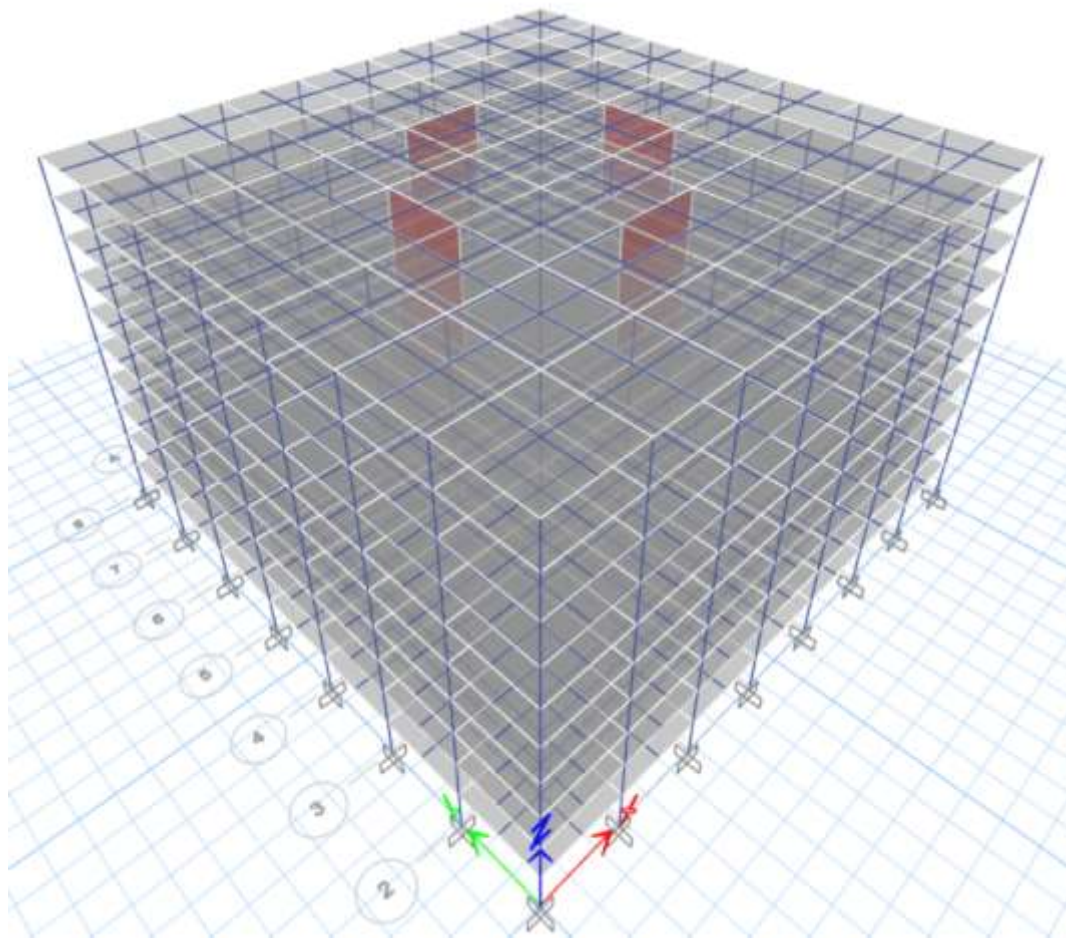
Gambar 1.2 Potongan As-A (Model 1)





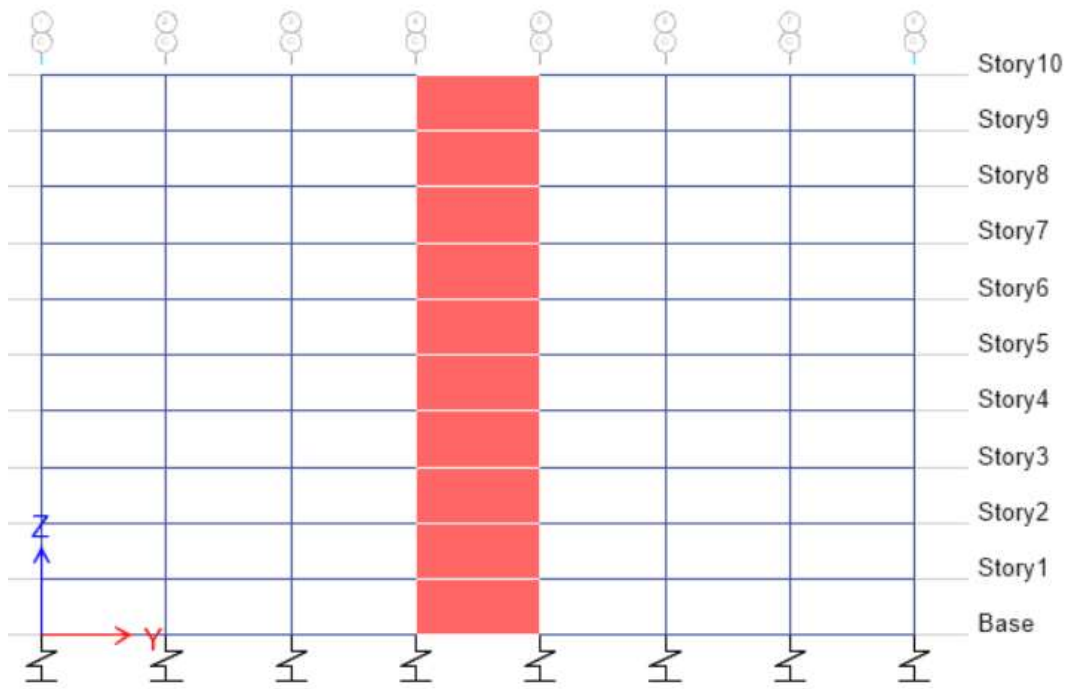
Gambar 1.3 Potongan As-C (Model 1)





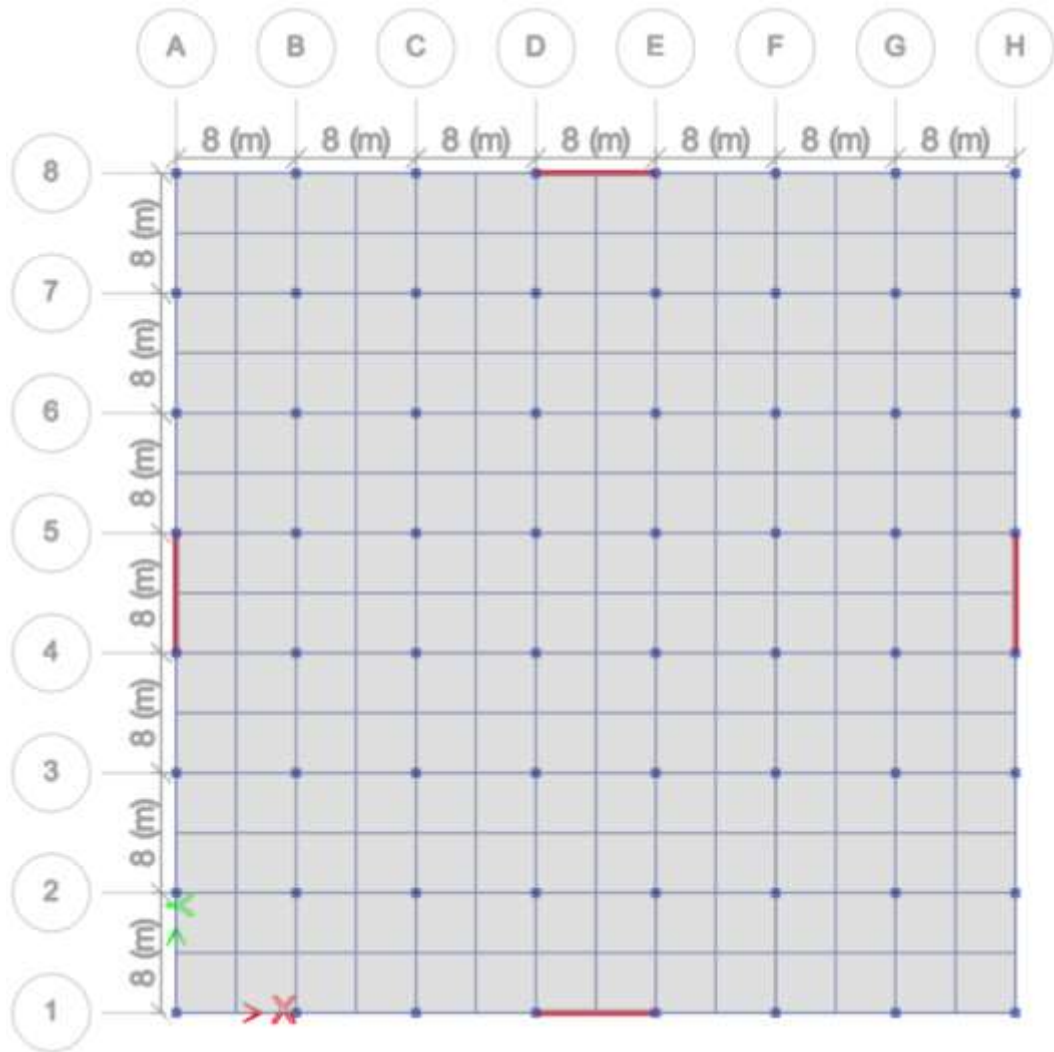
Gambar 1.4 Tampak 3D Bangunan (Model 1)





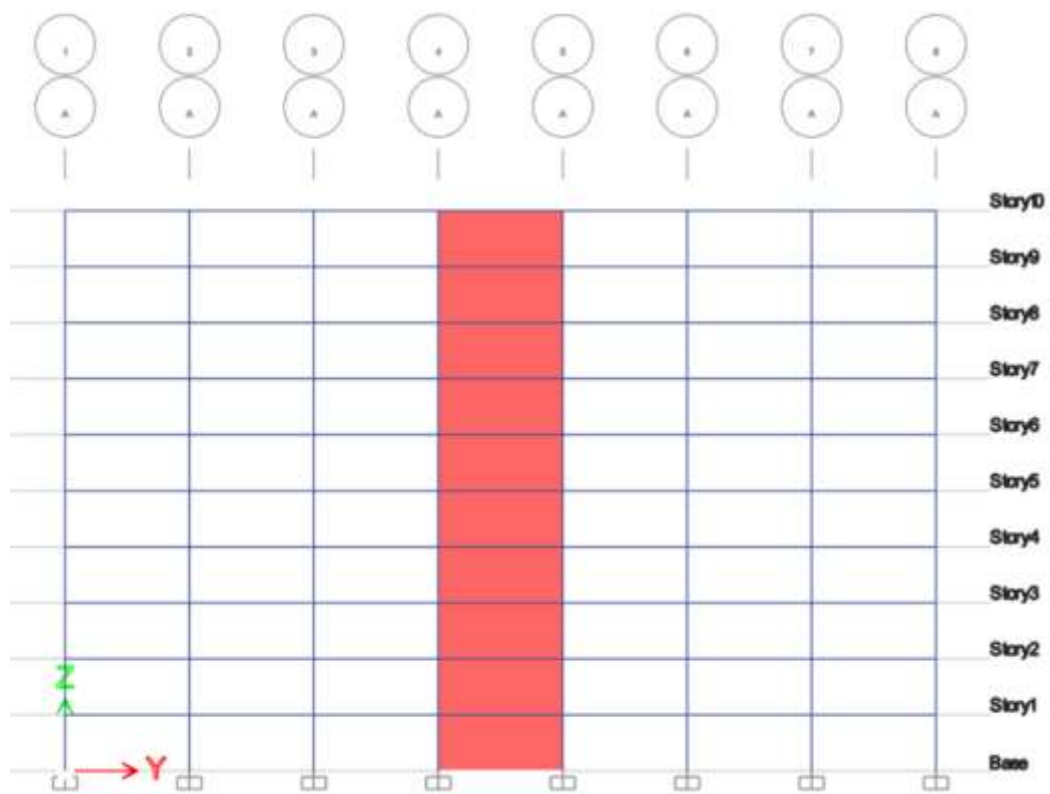
Gambar 1.5 Potongan As-C (Model 2)





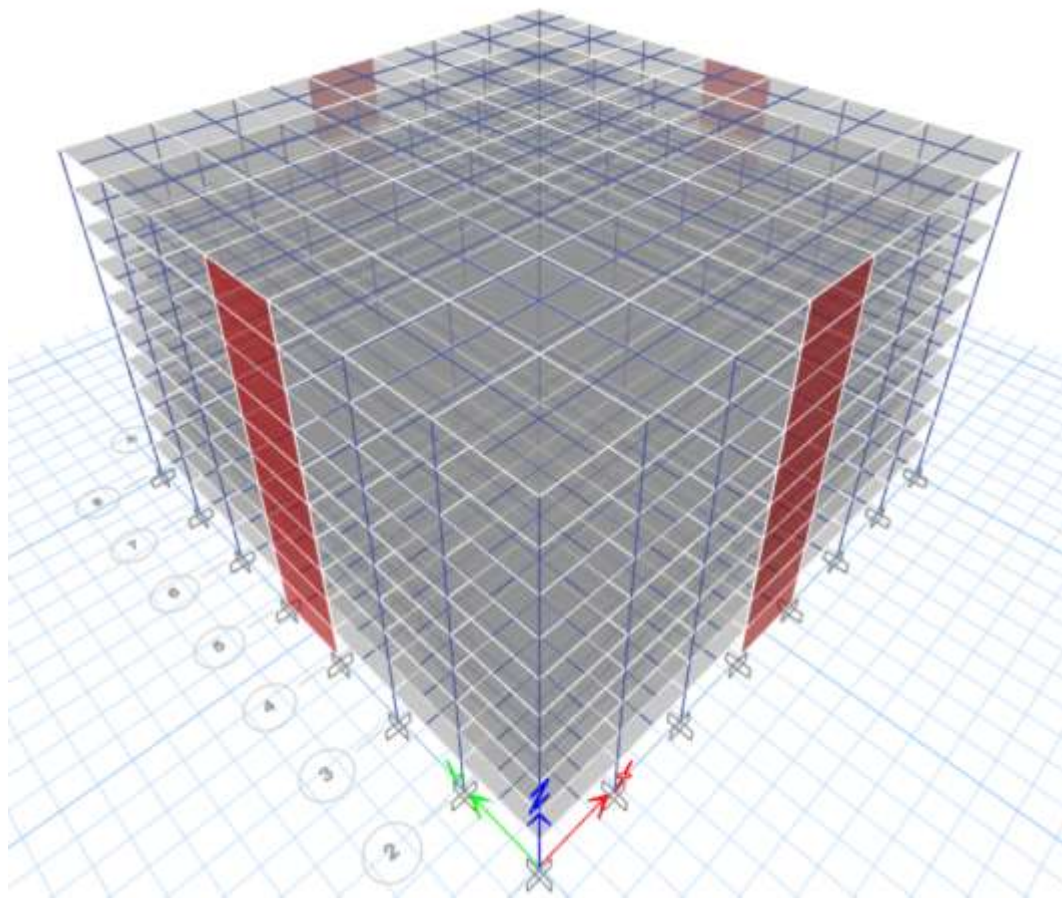
Gambar 1.6 Tampak Atas Bangunan (Model 3 dan 4)



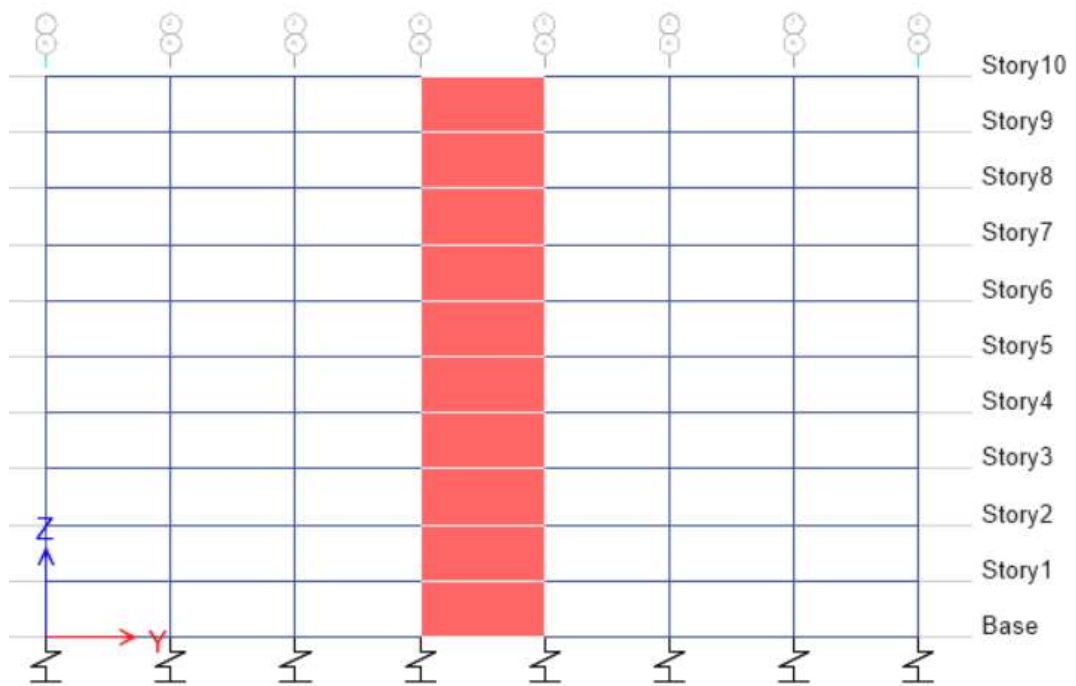


Gambar 1.7 Potongan As-A (Model 3)





Gambar 1.8 Tampak 3D Bangunan (Model 3)



Gambar 1.9 Potongan As-A (Model 4)

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan agar memperoleh pemahaman mengenai topik pembahasan dan berguna sebagai pendukung analisis. Sumber yang digunakan penulis berasal dari buku-buku referensi, jurnal, peraturan yang berlaku, dan artikel atau tulisan yang terdapat di internet.

2. Studi Analisis

Studi analisis dilakukan agar membantu proses perancangan gedung yang diteliti. Program yang digunakan oleh penulis untuk melakukan perancangan, pemodelan, analisis, dan desain struktur gedung adalah ETABS, Microsoft Excel, dan Matchcad.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang studi literatur berupa konsep-konsep yang didapat dari jurnal ilmiah atau skripsi pembeding serta peraturan yang digunakan dalam penelitian pada skripsi ini.

3. BAB 3 DESAIN DAN PEMODELAN STRUKTUR

Bab ini berisi tentang desain dan pemodelan awal struktur gedung sesuai dengan pembatasan masalah.

4. BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari analisis berupa perilaku dari model yang dibuat yaitu *fixed base* dengan dinding geser tepi, *base isolation* dengan dinding geser tepi, *fixed base* dengan dinding geser tengah, dan *base isolation* dengan dinding geser tengah.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang menjawab tujuan dari penulisan skripsi ini dan saran untuk kajian selanjutnya.