

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG  
DENGAN PENUMPU DINDING GESER KHUSUS  
PADA DUA KATEGORI DESAIN SEISMIK SESUAI  
DENGAN SNI 1726:2012**



**JOVIAN ADITYA  
NPM : 2015410160**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG  
DESEMBER 2018**



**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG  
DENGAN PENUMPU DINDING GESER KHUSUS  
PADA DUA KATEGORI DESAIN SEISMIC SESUAI  
DENGAN SNI 1726:2012**



**JOVIAN ADITYA  
NPM : 2015410160**

**BANDUNG, 20 DESEMBER 2018  
PEMBIMBING :**



**Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG  
DESEMBER 2018**



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Jovian Aditya

NPM : 2015410160

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul *Studi Analisis Gedung Beton Bertulang Dengan Penumpu Dinding Geser Khusus Pada Dua Kategori Desain Seismik Sesuai Dengan SNI 1726:2012* adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 20 Desember 2018



Jovian Aditya

NPM: 2015410160



**STUDI ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG DENGAN  
PENUMPU DINDING GESER KHUSUS PADA DUA  
KATEGORI DESAIN SEISMIK SESUAI DENGAN SNI  
1726:2012**

**Jovian Aditya  
NPM: 2015410160**

**Pembimbing: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG  
DESEMBER 2018**

**ABSTRAK**

Intensitas gempa bumi di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, sehingga kebutuhan akan struktur bangunan yang tahan terhadap gempa menjadi hal yang sangat penting dan harus terpenuhi di Indonesia. Pada gedung bertingkat, kolom merupakan elemen struktur yang memiliki peranan sangat penting dikarenakan kolom dapat menahan gaya aksial yang bekerja pada struktur yang kemudian akan ditransfer ke pondasi dan juga menjaga kestabilan struktur. Pada skripsi ini peran kolom akan digantikan dengan elemen struktur lainnya yaitu dinding geser. Analisis yang dilakukan menggunakan program ETABS yang mengacu pada peraturan SNI 1726:2012. Model dengan sistem struktur penumpu dinding geser akan dianalisis pada kategori desain seismik E dan C serta dibandingkan dengan model yang menggunakan sistem struktur rangka pemikul momen khusus. Hasil analisis memberikan kesimpulan bahwa pada model dengan sistem struktur penumpu dinding geser pada kategori desain seismik E memerlukan tulangan yang lebih banyak dimana rasio rata-rata tulangan longitudinal sebesar 4,201% serta lebar dinding yang terbesar adalah 300 mm, sedangkan pada kategori desain seismik C memerlukan tulangan yang lebih sedikit dimana rasio tulangan longitudinal rata-rata sebesar 1,153% serta lebar dinding yang terbesar adalah 230 mm. Model dengan sistem penumpu dinding geser apabila dibandingkan dengan model rangka pemikul momen khusus pada kategori desain seismik E memiliki berat beton dan tulangan yang lebih besar sebesar 0,11% dan 46,32%, sedangkan model dengan sistem penumpu dinding geser apabila dibandingkan dengan model rangka pemikul momen khusus pada kategori desain seismik C memiliki berat beton yang lebih besar sebesar 2,38% namun berat tulangan yang dimiliki lebih kecil 1,15%. Struktur dengan penumpu dinding geser memiliki luas daerah bersih yang lebih besar dibandingkan dengan struktur rangka pemikul momen khusus.

Kata kunci : dinding geser, rangka pemikul momen khusus





**STUDY ANALYSIS OF REINFORCED CONCRETE  
BUILDING WITH SPECIAL SHEAR WALL AS SUPPORT  
SYSTEM ON TWO SEISMIC DESIGN CATEGORIES  
ACCORDING TO SNI 1726: 2012**

**Jovian Aditya**

**NPM: 2015410160**

**Advisor: Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.**

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

**(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG  
DECEMBER 2018**

**ABSTRACT**

The intensity of earthquakes in Indonesia is increasing from year to year, so the need for earthquake-resistant building structures is very important and must be fulfilled in Indonesia. In multi-storey buildings, columns are structural elements that have a very important role because columns can hold axial forces acting on structures which are then transferred to the foundation and also maintain structural stability. In this thesis the role of the column will be replaced by other structural elements, namely the shear wall. The analysis was carried out using the ETABS program that refers to the SNI 1726: 2012 regulations. Models with shear wall support systems will be analyzed in the E and C seismic design categories and compared with models that use special moment resisting frame structure systems. The results of the analysis provide the conclusion that the model with a shear wall construction system in the E seismic design category requires more reinforcement where the average ratio of longitudinal reinforcement is 4,201% and the largest wall width is 300 mm, while in the category of seismic design C requires less reinforcement where the average longitudinal reinforcement is 1,153% and largest wall width is 230 mm. Models with shear wall support systems when compared with special moment resisting frame models in the E seismic design category have a greater weight of concrete and reinforcement of 0.11% and 46.32%, while models with shear wall support systems when compared to models the special moment resisting frame in the C seismic design category has a greater concrete weight of 2.38% but the weight of the reinforcement owned is 1.15% smaller. The model with a shear wall support systems has a larger net area compared to the special moment resisting frame model.

Keyword : shear wall, special moment resisting frame



## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Studi Analisis Gedung Beton Bertulang Dengan Penumpu Dinding Geser Khusus Pada Dua Kategori Desain Seismik Sesuai Desain Seismik Sesuai Dengan SNI 1726:2012*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat saran serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Altho Sagara, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang skripsi.
3. Ibu Nenny Samudra, Ir., M.T. selaku dosen penguji sidang skripsi.
4. Seluruh dosen Teknik Sipil UNPAR yang telah memberikan ilmu selama penulis di bangku perkuliahan. Ilmu-ilmu yang telah diberikan secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam melakukan studi skripsi.
5. Orang tua dan saudara dari penulis yang telah memberi semangat dan doa pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Catherine Sharina yang telah memberi semangat, doa dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman – teman seperjuangan dalam menyusun skripsi yakni Vincent dan Michael yang selalu memberikan semangat dan saling bertukar pikiran.
8. Teman – teman angkatan 2015 yang telah menemani selama masa perkuliahan di Teknik Sipil Unpar.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya, yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Atas ketidaksempurnaan dalam skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang yang membacanya.

Bandung, 20 Desember 2018



Jovian Aditya  
2015410160

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-1
1.3 Tujuan Penulisan.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metode Penulisan.....	1-6
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Umum.....	2-1
2.2 Pengertian Dinding Geser .....	2-1
2.3 Peraturan Pembebanan Berdasarkan SNI 1727:2013 .....	2-2
2.3.1 Beban Mati .....	2-2
2.3.2 Beban Hidup.....	2-2
2.4 Peraturan Gempa Berdasarkan SNI 1726:2012.....	2-4
2.4.1 Kategori Resiko dan Faktor Keutamaan.....	2-4
2.4.2 Klasifikasi Situs Tanah Untuk Desain Seismik .....	2-7

2.4.3 Koefisien Situs dan Parameter Percepatan Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Resiko-Tertarget (MCE <sub>R</sub> ).....	2-8
2.4.4 Kategori Desain Seismik.....	2-11
2.4.5 Sistem Penahan Beban Gempa.....	2-12
2.4.6 Struktur Bangunan Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan.....	2-13
2.4.7 Peningkatan Gaya Akibat Ketidakberaturan untuk Kategori Desain Seismik D hingga F.....	2-14
2.4.8 Pembesaran Momen Torsi Tak Terduga.....	2-15
2.4.9 Prosedur Analisis.....	2-16
2.4.10 Kombinasi Pembebanan Berdasarkan SNI 1726:2012 .....	2-17
2.4.11 Pengaruh Beban Gempa.....	2-18
2.4.12 Faktor Redudansi .....	2-18
2.4.13 Berat Seismik Efektif.....	2-20
2.4.14 Analisis Gaya Lateral Ekuivalen .....	2-21
2.4.15 Analisis Repons Spektrum Ragam.....	2-23
2.4.16 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	2-23
2.4.17 Skala Gaya Gempa.....	2-25
2.4.18 Pengaruh P-delta .....	2-25
2.5 Peraturan Struktur Beton Berdasarkan SNI 2847:2013 .....	2-26
2.5.1 Komponen Struktur Lentur Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SPRMK).....	2-26
2.5.2 Komponen Struktur Rangka Momen Khusus yang Dikenai Beban Lentur dan Aksial .....	2-30
2.5.3 Tulangan Pada Dinding Struktural Beton Khusus.....	2-34
2.5.4 Elemen Pembatas Dinding Struktur Khusus .....	2-34

BAB 3 STUDI KASUS.....	3-1
3.1 Data Bangunan .....	3-1
3.2 Data Material .....	3-3
3.3 Data Pembebanan .....	3-3
3.3.1 Berat Sendiri .....	3-3
3.3.2 Beban Mati Tambahan ( <i>Superimposed Dead Load</i> ) .....	3-4
3.3.3 Beban Hidup .....	3-4
3.3.4 Beban Gempa .....	3-4
3.4 Dimensi Penampang Elemen Struktur .....	3-6
3.4.1 Dimensi Balok.....	3-6
3.4.2 Dimensi Pelat .....	3-7
3.4.3 Dimensi Dinding Struktural.....	3-7
3.4.4 Dimensi Kolom untuk Model 2A dan 2B.....	3-9
3.5 Kombinasi Pembebanan.....	3-9
BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL ANALISIS .....	4-1
4.1 Pemeriksaan Respon Struktur.....	4-1
4.1.1 Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal.....	4-1
4.1.2 Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal .....	4-5
4.1.3 Periode Struktur dan Arah Ragam Dominan.....	4-14
4.1.4 Partisipasi Ragam .....	4-15
4.1.5 Story Shear Gedung.....	4-15
4.1.6 Story Displacement.....	4-18
4.1.7 Pemeriksaan Simpangan Antarlantai .....	4-21
4.1.8 Pengaruh Efek P-Delta.....	4-23
4.2 Penulangan Terpasang Pada Komponen Struktur.....	4-25

4.2.1 Denah Pembalokan dan Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok.....	4-26
4.2.2 Denah Dinding Struktural Dengan Tulangan Terpasang.....	4-33
4.3 Analisis Perbandingan Volume Beton dan Tulangan Longitudinal Model Penumpu Dinding Geser dan SRPMK.....	4-45
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-3
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xix</b>



## DAFTAR NOTASI

$A_{ch}$	:	Luas penampang komponen struktur dari sisi luar ke sisi tulangan transversal
$A_g$	:	Luas penampang kolom yang menerima beban
$A_{sh}$	:	Luas penampang tulangan transversal (termasuk kait silang) dalam spasi $s$ dan tegak lurus terhadap dimensi $b_c$
$A_{smin}$	:	Luas tulangan minimum
$A_x$	:	Faktor perbesaran torsi
$b_c$	:	Dimensi penampang inti komponen struktur yang diukur ke tepi luar tulangan transversal yang membentuk luas $A_{sh}$ .
$b_w$	:	Lebar badan penampang persegi (mm)
$C_d$	:	Faktor perbesaran defleksi
$C_s$	:	Koefisien respons seismik
$c$	:	Jarak dari serat terluar ke sumbu netral (mm).
$d$	:	Jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan tarik (mm)
$E$	:	Pengaruh beban gempa
$E_h$	:	Pengaruh beban gempa horizontal
$E_v$	:	Pengaruh beban gempa vertikal
$F_a$	:	Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek
$F_v$	:	Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik
$f_c'$	:	Kuat tekan beton (MPa)
$f_y$	:	Kuat leleh tulangan (MPa)
$f_{yt}$	:	Kekuatan leleh tulangan transversal yang disyaratkan $f_y$ (MPa)
$h_n$	:	Ketinggian struktur, dalam (m), di atas dasar sampai tingkat tertinggi struktur
$I_e$	:	Faktor keutamaan
$l_o$	:	Panjang, yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur, dimana tulangan transversal khusus harus disediakan

- $l_w$  : Panjang seluruh dinding, atau segmen dinding atau pier dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm  
 $R$  : Faktor modifikasi respons  
 $S_I$  : Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik  
 $S_S$  : Percepatan batuan dasar pada periode pendek  
 $S_{DI}$  : parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik  
 $S_{DS}$  : Parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek  
 $S_{MI}$  : Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik  
 $S_{MS}$  : Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek  
 $s_o$  : Spasi pusat ke pusat tulangan transversal dalam panjang  $l_o$   
 $T$  : Periode getar fundamental struktur  
 $T_a$  : Periode getar fundamental pendekatan struktur  
 $V_u$  : Gaya geser rencana (kN)  
 $W$  : Berat seismik efektif  
 $\Delta$  : Simpangan antar lantai tingkat desain  
 $\Delta_a$  : Simpangan antar lantai tingkat izin  
 $\delta_x$  : Defleksi pusat massa di tingkat-x  
 $\delta_u$  : Peralihan rencana (mm)  
 $\alpha_s$  : Rasio volume tulangan spiral terhadap volume total inti yang dikekang oleh spiral (diukur dari sisi luar ke sisi luar spiral)  
 $\lambda$  : Koefisien stabilitas  
 $\Omega_0$  : Faktor kuat lebih sistem

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Tipikal Lantai 1-6.....	1-2
Gambar 1.2 Denah Penutup Lift Model Penumpu Dinding Geser.....	1-3
Gambar 1.3 Model 3D Struktur Penumpu Dinding Geser.....	1-3
Gambar 1.4 Denah Model SRPMK.....	1-4
Gambar 1.5 Denah Penutup Lift Model SRPMK.....	1-4
Gambar 1.6 Model 3D Struktur SRPMK.....	1-5
Gambar 2.1 Spektrum Respons Desain, SNI 1726:2012.....	2-11
Gambar 2.2 Faktor Perbesaran Torsi, $A_x$ .....	2-15
Gambar 2.3 Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	2-23
Gambar 2.4 Penentuan Periode Fundamental Struktur.....	2-25
Gambar 2.5 Persyaratan Umum Komponen Struktur Lentur, (Fanella, 2000) ..	2-27
Gambar 2.6 Persyaratan Tulangan Lentur Komponen Struktur Lentur.....	2-28
Gambar 2.7 Persyaratan Sambungan Lewatan Tulangan Lentur Komponen Struktur Lentur.....	2-28
Gambar 2.8 Sengkang Tertutup Pada Balok (SNI 2847:2013).....	2-30
Gambar 2.9 Persyaratan Tulangan Transversal Pada Komponen Struktur yang Dikenai Beban Lentur dan Aksial (SNI 2847:2013).....	2-31
Gambar 2.10 Persyaratan Tulangan Spiral Pada Komponen Struktur yang Dikenai Beban Lentur dan Aksial (SNI 2847:2013).....	2-33
Gambar 2.11 Rasio Tulangan Longitudinal Untuk Kondisi Pembatas Dinding Tipikal.....	2-37
Gambar 2.12 Detail Tulangan Untuk Komponen Batas Dinding Struktur Beton Khusus.....	2-37
Gambar 3.1 Desain Spektra Indonesia untuk Kota Palu.....	3-5
Gambar 3.2 Desain Spektra Indonesia untuk Kota Palembang.....	3-5
Gambar 3.3 Dimensi PIER 1 - PIER 10 Model 1A.....	3-7
Gambar 3.4 Dimensi PIER 11 & PIER 12 Model 1A.....	3-7
Gambar 3.5 Dimensi PIER 13 & PIER 14 Model 1A.....	3-8
Gambar 3.6 Dimensi PIER 1 - PIER 10 Model 1B.....	3-8
Gambar 3.7 Dimensi PIER 11 & PIER 12 Model 1B.....	3-8

Gambar 3.8 Dimensi PIER 13 & PIER 14 Model 1B .....	3-8
Gambar 4.1 Ilustrasi Ketidakberaturan Sudut Dalam (Sumber : FEMA 451B) ..	4-3
Gambar 4.2 Ilustrasi Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma .....	4-3
Gambar 4.3 Ilustrasi Ketidakberaturan Pergeseran Melintang Terhadap Bidang	4-4
Gambar 4.4 Ilustrasi Ketidakberaturan Sistem Nonparalel (Sumber : FEMA 451B) .....	4-4
Gambar 4.5 Ilustrasi Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b (Sumber : FEMA 451B) .....	4-6
Gambar 4.6 Ilustrasi Ketidakberaturan Vertikal Massa (Sumber : FEMA 451B)	4-9
Gambar 4.7 Ilustrasi Ketidakberaturan Geometri Vertikal .....	4-11
Gambar 4.8 Ilustrasi Ketidakberaturan Geometri Vertikal 4 (Sumber : FEMA 451B) .....	4-12
Gambar 4.9 Ilustrasi Ketidakberaturan Vertikal 5a dan 5b (Sumber : FEMA 451B) .....	4-13
Gambar 4.10 Story Shear Arah X Model 1A dan 2A.....	4-16
Gambar 4.11 Story Shear Arah Y Model 1A dan 2A.....	4-16
Gambar 4.12 Story Shear Arah X Model 1B dan 2B.....	4-17
Gambar 4.13 Story Shear Arah Y Model 1B dan 2B.....	4-18
Gambar 4.14 Displacement Arah X Model 1A dan 2A.....	4-20
Gambar 4.15 Displacement Arah Y Model 1A dan 2A.....	4-20
Gambar 4.16 Displacement Arah X Model 1B dan 2B.....	4-21
Gambar 4.17 Displacement Arah Y Model 1B dan 2B.....	4-21
Gambar 4.18 Denah Pembalokan Lantai 1 – Lantai 6 Model 1A & 1B.....	4-26
Gambar 4.19 Denah Pembalokan Lantai 7 (Penutup lift) Model 1A & 1B.....	4-26
Gambar 4.20 Denah Pembalokan Lantai 1 – Lantai 6 Model 2A & 2B.....	4-30
Gambar 4.21 Denah Pembalokan Lantai 7 (Penutup lift) Model 2A & 2B.....	4-30
Gambar 4.22 Konfigurasi Penulangan Model 1A PIER 1 – PIER 6.....	4-33
Gambar 4.23 Konfigurasi Penulangan Model 1A PIER 7 – PIER 10.....	4-33
Gambar 4.24 Konfigurasi Penulangan Model 1A PIER 11 & PIER 12.....	4-34
Gambar 4.25 Konfigurasi Penulangan Model 1A PIER 13 & PIER 14.....	4-34
Gambar 4.26 Hasil D/C CsiCol PIER 8 Top End Model 1A.....	4-37
Gambar 4.27 Hasil D/C CsiCol PIER 8 Bot End Model 1A.....	4-37

Gambar 4.28 Gaya Geser Pada PIER 8 Model 1A.....	4-38
Gambar 4.29 Konfigurasi Penulangan Model 1B PIER 1 – PIER 6 .....	4-39
Gambar 4.30 Konfigurasi Penulangan Model 1B PIER 7 – PIER 10 .....	4-39
Gambar 4.31 Konfigurasi Penulangan Model 1B PIER 11 & PIER 12.....	4-39
Gambar 4.32 Konfigurasi Penulangan Model 1B PIER 13 & PIER 14.....	4-39
Gambar 4.33 PMM Rasio Kolom Model 2A .....	4-44
Gambar 4.34 PMM Rasio Kolom Model 2B .....	4-44
Gambar L3-1 Input Beban Pada Program CsiCol9.....	L3-3
Gambar L3-2 Shape Editor Program CsiCol9.....	L3-3
Gambar L3-3 Hasil Analisis Capacity Ratio PIER.....	L3-4
Gambar L3-4 Hasil Diagram Interaksi Dinding Struktural PIER 8.....	L3-4



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	2-3
Tabel 2.2 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa, SNI 1726:2012.....	2-4
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan Gempa .....	2-7
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs, SNI 1726:2012.....	2-7
Tabel 2.5 Koefisien Situs Fa, SNI 1726:2012.....	2-8
Tabel 2.6 Koefisien Situs Fv, SNI 1726:2012 .....	2-9
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek, SNI 1726:2012 .....	2-11
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik, SNI 1726:2012 .....	2-12
Tabel 2.9 Faktor R, C <sub>d</sub> dan $\Omega_0$ Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa, SNI 1726:2012 .....	2-12
Tabel 2.10 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur, SNI 1726:2012 .....	2-13
Tabel 2.11 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur, SNI 1726:2012.....	2-14
Tabel 2.12 Prosedur Analisis, SNI 1726:2012.....	2-16
Tabel 2.13 Persyaratan Pengecekan Faktor Redundansi .....	2-19
Tabel 2.14 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	2-22
Tabel 2.15 Nilai parameter perioda pendekatan C <sub>t</sub> dan x .....	2-22
Tabel 2.16 Simpangan Antar Lantai Izin $\Delta_a$ .....	2-24
Tabel 3.1 Dimensi Balok Model 1A.....	3-6
Tabel 3.2 Dimensi Balok Model 1B.....	3-6
Tabel 3.3 Dimensi Balok Model 2A.....	3-6
Tabel 3.4 Dimensi Balok Model 2B.....	3-6
Tabel 3.5 Kombinasi Pembebanan Model 1A dan 2A .....	3-9
Tabel 3.6 Kombinasi Pembebanan Model 1B dan 2B.....	3-10
Tabel 4.1 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Model 1A...4-1	
Tabel 4.2 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Model 1B...4-2	
Tabel 4.3 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Model 2A...4-2	
Tabel 4.4 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Horizontal 1a & 1b Model 2B...4-2	

Tabel 4.5 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 1A Arah X	4-6
Tabel 4.6 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 1A Arah Y	4-6
Tabel 4.7 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 1B Arah X	4-7
Tabel 4.8 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 1B Arah Y	4-7
Tabel 4.9 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 2A Arah X	4-7
Tabel 4.10 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 2A Arah Y	4-8
Tabel 4.11 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 2B Arah X	4-8
Tabel 4.12 Hasil Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 1a & 1b Model 2B Arah Y	4-8
Tabel 4.13 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 2 Model 1A	4-9
Tabel 4.14 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 2 Model 1B	4-10
Tabel 4.15 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 2 Model 2A	4-10
Tabel 4.16 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 2 Model 2B	4-11
Tabel 4.17 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a & 5b Model 1A	4-13
Tabel 4.18 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a & 5b Model 1B	4-13
Tabel 4.19 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a & 5b Model 2A	4-14
Tabel 4.20 Pengecekan Ketidakberaturan Vertikal 5a & 5b Model 2B	4-14
Tabel 4.21 Periode dan Arah Ragam Dominan	4-14
Tabel 4.22 Jumlah Partisipasi Ragam	4-15
Tabel 4.23 Story Shear Keempat Model Dalam Arah X	4-15
Tabel 4.24 Story Shear Keempat Model Dalam Arah Y	4-16
Tabel 4.25 Story Displacement Model 1A & 1B	4-18
Tabel 4.26 Story Displacement Model 2A & 2B	4-19
Tabel 4.27 Hasil Pengecekan Drift Ratio Model 1A	4-22
Tabel 4.28 Hasil Pengecekan Drift Ratio Model 1B	4-22



Tabel 4.29 Hasil Pengecekan Drift Ratio Model 2A.....	4-22
Tabel 4.30 Hasil Pengecekan Drift Ratio Model 2B.....	4-22
Tabel 4.31 Perhitungan Efek P-Delta Gempa X Model 1A.....	4-23
Tabel 4.32 Perhitungan Efek P-Delta Gempa Y Model 1A.....	4-23
Tabel 4.33 Perhitungan Efek P-Delta Gempa X Model 1B.....	4-24
Tabel 4.34 Perhitungan Efek P-Delta Gempa Y Model 1B.....	4-24
Tabel 4.35 Perhitungan Efek P-Delta Gempa X Model 2A.....	4-24
Tabel 4.36 Perhitungan Efek P-Delta Gempa Y Model 2A.....	4-24
Tabel 4.37 Perhitungan Efek P-Delta Gempa X Model 2B.....	4-25
Tabel 4.38 Perhitungan Efek P-Delta Gempa Y Model 2B.....	4-25
Tabel 4.39 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 250/600 Model 1A.....	4-27
Tabel 4.40 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 300/600 Model 1A.....	4-27
Tabel 4.41 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 250/500 Model 1A.....	4-27
Tabel 4.42 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 400/700 Model 1A.....	4-28
Tabel 4.43 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 200/600 Model 1B.....	4-28
Tabel 4.44 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 230/600 Model 1B.....	4-28
Tabel 4.45 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 200/500 Model 1B.....	4-29
Tabel 4.46 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 350/500 Model 1B.....	4-29
Tabel 4.47 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 250/500 Model 2A.....	4-31
Tabel 4.48 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 200/400 Model 2A.....	4-31
Tabel 4.49 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 250/500 Model 2B.....	4-32
Tabel 4.50 Tulangan Terpasang Pada Setiap Balok 200/400 Model 2B.....	4-32
Tabel 4.51 Data Pier Shear Wall Model 1A.....	4-33
Tabel 4.52 Hasil Penulangan Longitudinal dan Transversal Pier Shear Wall Model 1A .....	4-34
Tabel 4.53 Hasil D/C ETABS PIER 1 – PIER 6 Model 1A .....	4-35
Tabel 4.54 Hasil D/C ETABS PIER 7 – PIER 10 Model 1A .....	4-36
Tabel 4.55 Hasil D/C ETABS PIER 11 – PIER 14 Model 1A .....	4-36
Tabel 4.56 Data Pier Shear Wall Model 1B.....	4-38
Tabel 4.57 Hasil Penulangan Longitudinal Pier Shear Wall Model 1B .....	4-40
Tabel 4.58 Hasil D/C ETABS PIER 1 – PIER 6 Model 2A .....	4-40
Tabel 4.59 Hasil D/C ETABS PIER 7 – PIER 10 Model 2A .....	4-41

Tabel 4.60 Hasil D/C ETABS PIER11 – PIER 14 Model 2A .....	4-41
Tabel 4.61 Tulangan Terpasang Kolom Model 2A .....	4-43
Tabel 4.62 Tulangan Terpasang Kolom Model 2B .....	4-43
Tabel 4.63 Perbandingan Berat Beton Model 1A dan Model 2A .....	4-45
Tabel 4.64 Perbandingan Berat Tulangan Model 1A dan Model 2A .....	4-45
Tabel 4.65 Perbandingan Berat Beton Model 1B dan Model 2B.....	4-46
Tabel 4.66 Perbandingan Berat Tulangan Model 1B dan Model 2B .....	4-46
Tabel L3-1 Hasil Output PIER 8 Model 1A dari ETABS.....	L3-2

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERHITUNGAN FAKTOR SKALA.....	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN MANUAL TULANGAN SHEAR WALL DAN KOLOM.....	L2-1
LAMPIRAN 3 VERIFIKASI D/C SHEAR WALL DENGAN PROGRAM CSICOL9.....	L3-1



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Intensitas gempa bumi di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini didukung oleh data BMKG yang menyebutkan bahwa pada tahun 2016 tercatat 5.578 gempa sedangkan pada tahun 2017 tercatat 6.929 gempa. Data tersebut menunjukkan bahwa tahun 2017 terjadi peningkatan intensitas gempa sebesar 1.351 kali lebih banyak dibandingkan dengan tahun 2016. Gempa bumi yang banyak terjadi di Indonesia tidak lepas dari kondisi geografis Indonesia yang dilalui oleh jalur pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Selain menimbulkan korban jiwa, gempa bumi pun dapat mengakibatkan kerugian dari segi perekonomian dikarenakan banyaknya gedung-gedung yang semula berfungsi untuk melakukan kegiatan perekonomian mengalami kerusakan. Sehingga kebutuhan akan struktur bangunan yang tahan terhadap gempa menjadi hal yang sangat penting dan harus terpenuhi di Indonesia.

Pada gedung bertingkat, kolom merupakan elemen struktur yang memiliki peranan sangat penting. Hal ini dikarenakan kolom dapat menahan gaya aksial yang bekerja pada struktur yang kemudian akan ditransfer ke pondasi. Selain itu kolom juga berperan dalam menjaga kestabilan struktur. Namun pada skripsi ini peran kolom akan digantikan dengan elemen struktur lainnya yaitu dinding geser. Dinding geser merupakan suatu elemen struktur berbentuk plat beton bertulang yang dipasang secara vertikal dan memiliki 2 fungsi yaitu untuk meningkatkan kekakuan serta kekuatan terhadap gaya lateral dari suatu struktur bangunan.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Pada perencanaan gedung tanpa kolom yang digantikan dengan dinding geser, dimensi dinding geser menjadi aspek yang penting ketika melakukan analisis. Dinding geser yang dipasang untuk menggantikan peran kolom dianalisis pada kategori desain seismik yang berbeda.

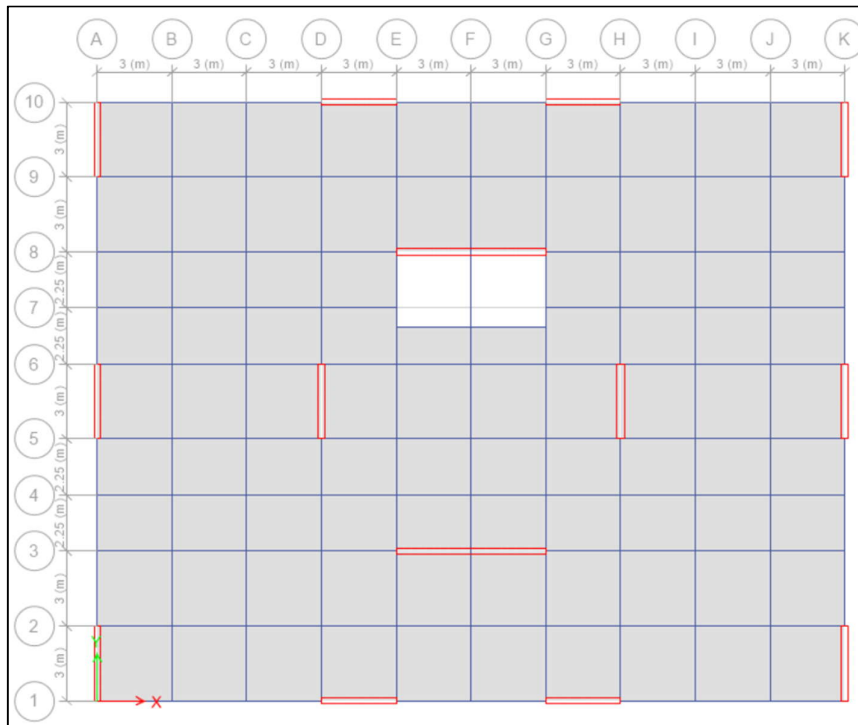
### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah mengetahui respon struktur gedung beton bertulang dengan dinding geser tanpa ada kolom yang akan dianalisis pada kategori desain seismik yang berbeda serta membandingkan berat beton dan tulangan longitudinal yang dibutuhkan antara model penumpu dinding geser dengan model SRPMK.

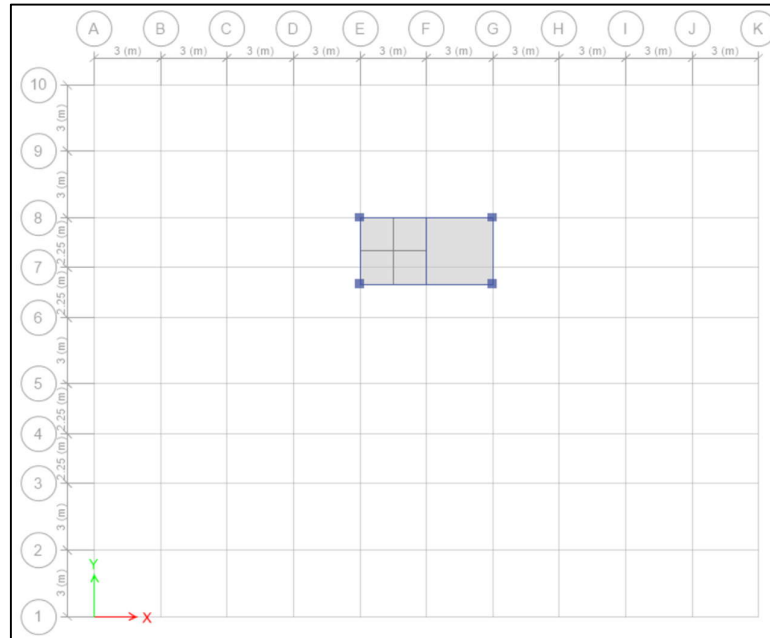
### 1.4 Pembatasan Masalah

1. Gedung berfungsi sebagai kantor terdiri dari 6 lantai.

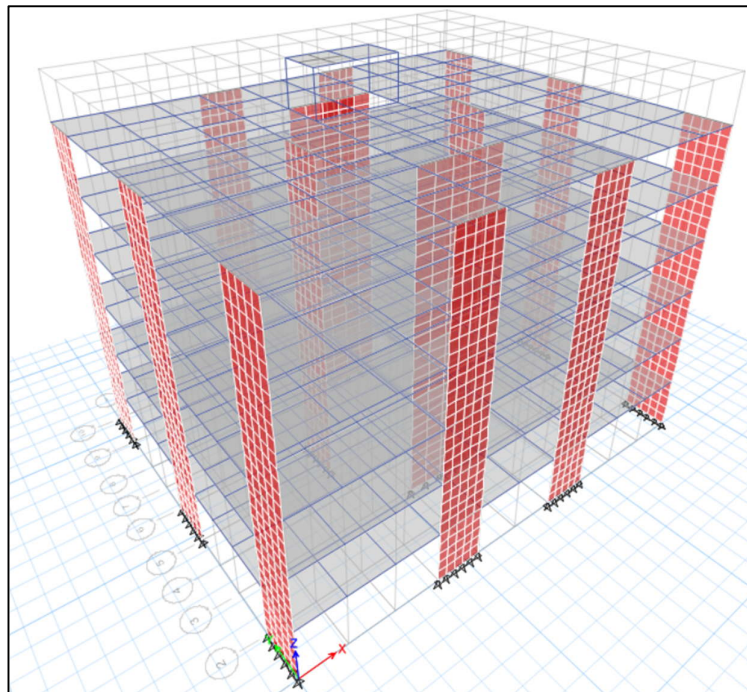
Model Penumpu Dinding Geser:



**Gambar 1.1** Denah Tipikal Lantai 1-6

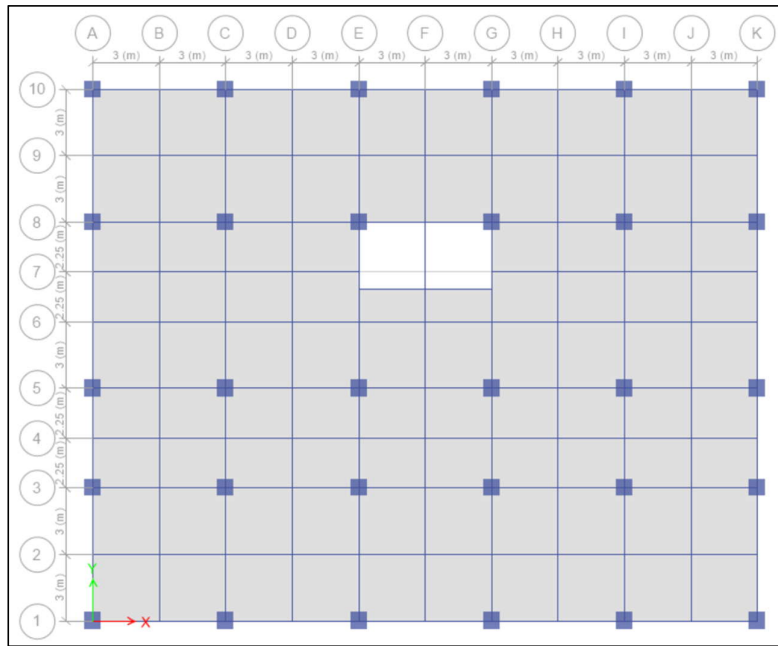


**Gambar 1.2** Denah Penutup Lift Model Penumpu Dinding Geser

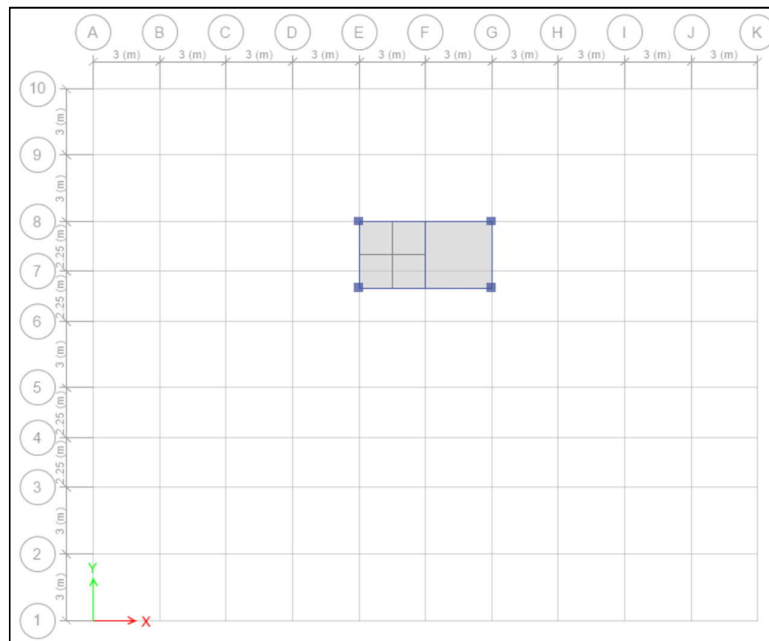


**Gambar 1.3** Model 3D Struktur Penumpu Dinding Geser

Model SRPMK :

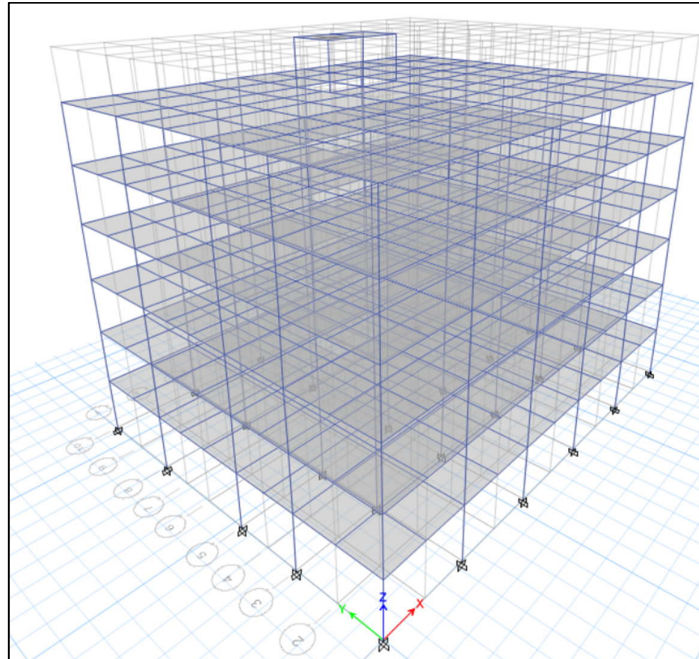


**Gambar 1.4** Denah Model SRPMK



**Gambar 1.5** Denah Penutup Lift Model SRPMK





**Gambar 1.6** Model 3D Struktur SRPMK

2. Gedung berdiri diatas tanah keras dan dianalisis pada kategori desain seismik E dan kategori desain seismik C.
3. Mutu beton yang digunakan  $F_c' = 35$  MPa, dan Mutu baja tulangan yang digunakan  $F_y = 420$  MPa
4. Pembebanan yang dilakukan adalah pembebanan gravitasi dan pembebanan lateral. Beban gravitasi disini meliputi beban mati dan beban hidup sedangkan beban lateral yang dianalisis adalah beban gempa.
5. Posisi dinding geser dan kolom tidak mengalami variasi untuk kedua kategori desain seismik.
6. Peraturan-peraturan yang digunakan adalah:
  - a) SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
  - b) SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
  - c) SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
7. Pemodelan dan analisis struktur menggunakan bantuan program ETABS.
8. Pondasi tidak dianalisis.

## **1.5 Metode Penulisan**

### **1. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan menambah wawasan dalam pembahasan masalah. Bahan-bahan yang digunakan sebagai referensi meliputi Textbook, Jurnal, dan beberapa artikel yang berasal dari Internet.

### **2. Studi Analisis**

Pemodelan dan analisis struktur dilakukan dengan menggunakan program ETABS. Untuk membantu proses perhitungan, program lain yang digunakan adalah Microsoft Excel dan Mathcad.