

## **TUGAS AKHIR**

# **STUDI ANALISIS PERFORMA GEDUNG APARTEMEN 20 LANTAI DI JAKARTA TERHADAP PEMBEBANAN DINAMIK GEMPA DENGAN OPTIMASI TINGGI DINDING GESER**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh:**

**Eko Risdiyanto**

**NIM: 41116110120**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA**

**2020**

## ABSTRAK

*Judul: Studi Analisis Performa Gedung Apartemen 20 Lantai di Jakarta Terhadap Pembebanan Dinamik Gempa Dengan Optimasi Tinggi Dinding Geser. Nama: Eko Risdiyanto, Nim: 41116110120, Dosen Pembimbing: Fajar Triwardono, S.T., M.T., 2020.*

*Dinding geser merupakan struktur beton bertulang dengan bentuk dinding yang memiliki peranan utama sebagai komponen penahan gaya geser akibat beban gempa. Sampai saat ini, dinding geser yang digunakan dalam struktur gedung adalah dinding geser dengan ketinggian optimum yang dipasang mulai dari dasar gedung sampai puncak gedung. Oleh karena itu dalam tugas akhir ini dibahas mengenai analisis performa gedung Apartemen 20 lantai di Jakarta terhadap pembebanan dinamik gempa dengan optimasi tinggi dinding geser.*

*Dalam pelaksanaannya dilakukan perhitungan preliminary struktur terlebih dahulu, kemudian melakukan analisis dengan ketinggian dinding geser optimum (shear wall 100%) menggunakan software ETABS 17.0.1. Untuk pembebanan menggunakan ASCE 7-10 dan SNI 1727:2013, beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Setelah dilakukan analisis dan didapatkan titik efektif (lokasi terjadinya perpotongan diagram geser), maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pemodelan dengan mengurangi/memotong tinggi dinding geser pada titik efektif tersebut. Kondisi dinding geser yang terpotong inilah yang disebut dinding geser dengan ketinggian optimasi*

*Dari hasil analisis kedua model tersebut selanjutnya adalah membandingkan performance dan respon struktur dari struktur dengan dinding geser optimum (shear wall 100%) dan dinding geser efektif. Dari analisis yang dilakukan didapatkan bahwa: (1) Titik efektif shear wall terjadi pada ketinggian 95%. (2) Periode fundamental dengan dinding geser efektif (shear wall 90%) cenderung memiliki nilai yang lebih kecil. (3) Jika melihat dari data yang ada, struktur dengan dinding geser efektif (shear wall 90%) cenderung memiliki nilai base reaction yang lebih kecil. Dari keseluruhan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan dinding geser efektif (shear wall 90%) untuk struktur tahan gempa adalah layak.*

**Kata Kunci:** *Dinding Geser (Shear Wall), Core Wall, SRPMK, Pembebanan Dinamik Gempa*

## **ABSTRACT**

*Title: Study analysis of performance of 20-story apartment building in Jakarta with high optimization of shear wall, Name: Eko Risdiyanto, Nim: 41116110120, Counselor: Fajar Triwardono, S.T., M.T., 2020.*

*Shear wall is a reinforced concrete structure with a wall shape that has a major role as a shear force retaining component due to the earthquake load. Until now, the shear wall used in the structure of the building is a shear wall with an optimum height were installed from the base of the building to the top of the building. Therefore, in this final task discussed about the analysis of the performance of 20-story apartment building in Jakarta against the imposition of earthquake dynamic with high optimization of shear wall.*

*In the implementation of preliminary calculation of structure first, then perform an analysis with the height of the optimum shear wall (shear wall 100%) using ETABS 17.0.1 software. For using loads ASCE 7-10 and SNI 1727:2013, the loads calculated are dead load, live load, and earthquake load. After analyzing and obtaining the effective point (the location where the shear diagram intersection occurs), the next step is to do a modeling by reducing or cutting the height of the shear wall at that effective point. This truncated shear wall condition is called a shear wall with optimization height (effective shear wall).*

*The result of the analysis of the two models is to compare the performance and structural response of the structure with the optimum shear wall (100% shear wall) and effective shear wall. from the analysis obtained that: (1) the effective point of the shear wall occurs at an altitude of 95%. (2) The fundamental period with an effective shear wall (90% shear wall) tend to have a smaller value. (3) If viewed from existing data, structure with an effective shear wall (90% shear wall) tend to have a smaller base reaction value. From the whole analysis can be concluded that the use of effective shear wall (90% shear wall) for earthquake resistant structure is feasible.*

**Keywords:** *Shear Wall, Core Wall, SRPMK, The Imposition of Earthquake Dynamic*

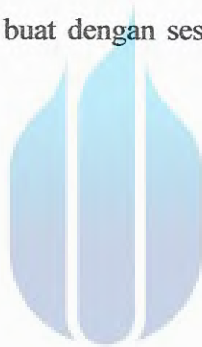
**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Risdiyanto  
Nomor Induk Mahasiswa : 41116110120  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 26 September 2020



Yang memberikan pernyataan



**Eko Risdiyanto**

.....



	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : “Studi Analisis Performa Gedung Apartemen 20 Lantai di Jakarta Terhadap Pembebanan Dinamik Gempa Dengan Optimasi Tinggi Dinding Geser.”**

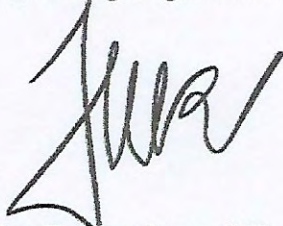
Disusun oleh :

**Nama** : Eko Risdiyanto  
**NIM** : 41116110120  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 23 September 2020

Mengetahui  
Pembimbing Tugas Akhir



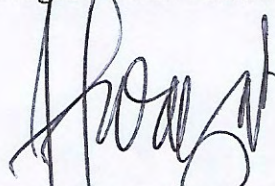
Fajar Triwardono, S.T., M.T.

Ketua Penguji



Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Acep Hidayat, S.T., M.T.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “**Studi Analisis Performa Gedung Apartemen 20 Lantai di Jakarta Terhadap Pembebanan Dinamik Gempa Dengan Optimasi Tinggi Dinding Geser**” ini diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1) pada Fakultas Teknik Sipil, Universitas Mercubuana, Jakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini ada berbagai kendala teknis dan non teknis yang harus dihadapi oleh penulis, akan tetapi dengan bantuan dari segala pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan benar. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuannya secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini,

Pada kesempatan ini pula penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, serta adik tersayang atas doa restu, kasih sayang, dan nasihat, serta dukungan moril maupun materil yang tak henti-hentinya kepada penulis selama ini.
2. Bapak Fajar Triwardono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang sudah meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing dan membantu penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Sipil yang telah menyetujui dan mengesahkan Tugas Akhir ini sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1).

4. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang sudah memberikan arahan serta saran kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Mas Amris Tio dan Mba Dwi yang sudah dengan baik membantu dan memberikan *support* kepada penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir dan menyediakan tempat untuk penulis sidang.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Kelas Karyawan Teknik Sipil angkatan XXIX Mercu Buana Meruya Jakarta Barat yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Sumar Agusno selaku Manager Bagian ditempat penulis bekerja yang sudah banyak membantu dan memberikan dukungan serta kelancaran kepada penulis untuk menyelesaikan urusan pendidikan dibangku perkuliahan hingga tahap akhir. Serta rekan-rekan P&D yang juga sudah banyak memberi *support* kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan yang penulis kerjakan ini masih jauh dari sempurna, namun penulis harapkan agar laporan yang sederhana ini mempunyai arti guna mendorong pengembangan ilmu di Fakultas Teknik Sipil khusus nya di Universitas Mercubuana Jakarta Barat. Dan penulis mengharapakan kritik dan saran guna perbaikan pada masa-masa mendatang.

Tangerang, 04 April 2020



**Eko Risdiyanto**

---

**DAFTAR ISI**

Halaman Judul .....	
Abstrak.....	
<i>Abstract</i> .....	
Lembar Pernyataan .....	
Lembar Pengesahan .....	
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I – 1
1.2 Identifikasi masalah.....	I – 2
1.3 Rumusan Masalah .....	I – 2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	I – 3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I – 3
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup.....	I – 4
1.7 Metodologi Penulisan.....	I – 4
1.8 Sistematika Penulisan.....	I – 4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Umum.....	II – 1
2.2 Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan.....	II – 2
2.3 Definisi <i>Shear Wall</i> .....	II – 4



---

2.4	Jenis-Jenis <i>Shear Wall</i> .....	II – 4
2.4.1	Dinding Pemikul ( <i>Bearing Walls</i> ).....	II – 4
2.4.2	<i>Frame Walls</i> .....	II – 5
2.4.3	<i>Core Walls</i> .....	II – 5
2.4.4	Dinding Pendek ( <i>Squat Wall</i> ).....	II – 5
2.4.5	Dinding Langsing ( <i>Flexural Wall</i> ).....	II – 5
2.4.6	Dinding Berangkai ( <i>Coupled Shear Wall</i> ) .....	II – 5
2.5	Fungsi <i>Shear Wall</i> .....	II – 5
2.5.1	Kekakuan .....	II – 5
2.5.2	Kekuatan .....	II – 6
2.6	Cara Kerja <i>Shear Wall</i> Terhadap Gaya Lateral.....	II – 7
2.7	Perilaku Dinding Geser ( <i>Shear Wall</i> ) Akibat Gempa .....	II – 8
2.8	Perencanaan Dinding Geser .....	II – 10
2.8.1	Persyaratan Penulangan.....	II – 10
2.8.2	Perencanaan Geser .....	II – 11
2.8.3	Perencanaan Komponen Batas .....	II – 12
2.9	Bangunan Gempa Berdasarkan SNI 1726-2019 .....	II – 17
2.9.1	Parameter Gempa Berdasarkan Wilayah.....	II – 17
2.9.2	Kelas Situs.....	II – 18
2.9.3	Respon Spektra .....	II – 19
2.9.4	Pengaruh Beban Gempa Vertikal .....	II – 22
2.9.5	Koefisien Respon Seismik.....	II – 22
2.9.6	Kinerja Batas Ultimate .....	II – 23

---

---

2.9.7 Geser Dasar Seismik .....	II – 23
2.9.8 Periode Fundamental .....	II – 23
2.10 Kajian Literatur .....	II – 24
2.11 Kerangka Berfikir.....	II – 26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Pengumpulan Data .....	III – 1
3.2 Desain dan Karakteristik Gedung.....	III – 2
3.3 Gambar Denah Tipikal .....	III – 3
3.4 Tampak Gedung .....	III – 4
3.5 <i>Preliminary Design</i> .....	III – 5
3.6 Analisa Pemodelan.....	III – 5
3.7 Analisa Pembebanan .....	III – 6
3.7.1 Beban Mati .....	III – 6
3.7.2 Beban Hidup.....	III – 6
3.7.3 Beban Gempa.....	III – 6
3.8 Alternatif Desain .....	III – 7
3.9 Kerangka Berfikir Metodologi Penelitian .....	III – 8
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS</b>	
4.1 Deskripsi Umum.....	IV – 1
4.2 <i>Premilinary Design</i> .....	IV – 2
4.3 Pembebanan Struktur .....	IV – 7
4.3.1 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ).....	IV – 7
4.3.2 Beban Hidup ( <i>Life Load</i> ).....	IV – 8

---

---

4.4	<i>Modal Participating Mass Ratio</i> .....	IV – 9
4.5	Perencanaan Struktur Terhadap Gempa .....	IV – 10
4.6	Pembebanan Gempa Statik Manual .....	IV – 13
	4.6.1 Kategori Resiko Bangunan.....	IV – 13
	4.6.2 Kategori Desain Seismik.....	IV – 13
	4.6.3 Sistem Struktur dan Parameternya .....	IV - 14
4.7	Penentuan Perioda Desain .....	IV – 14
4.8	Berat Seismik Efektif .....	IV – 21
4.9	Gaya Geser Dasar Seismik dan Penskalaan .....	IV – 22
4.10	Pembebanan Gempa Dinamik .....	IV – 26
4.11	Kontrol Desain .....	IV – 38
4.12	Ketidakteraturan Horizontal .....	IV – 47
	4.12.1 Ketidakteraturan Torsi 1A dan 1B.....	IV – 47
	4.12.2 Ketidakteraturan Sudut Dalam.....	IV – 57
	4.12.3 Ketidakteraturan Diskontinus Diafragma .....	IV – 59
	4.12.4 Ketidakteraturan Akibat Pergeseran .....	IV – 59
	4.12.5 Ketidakteraturan Sistem Non Pararel.....	IV – 61
4.13	Ketidakteraturan Vertikal .....	IV – 62
	4.13.1 Ketidakteraturan Kekakuan 1A dan 1B.....	IV – 62
	4.13.2 Ketidakteraturan Berat (Massa).....	IV – 63
	4.13.3 Ketidakteraturan Geometri Vertikal .....	IV – 64
	4.13.4 Ketidakteraturan Diskontinuitas Dalam Bidang.....	IV – 65
	4.13.5 Ketidakteraturan 5A dan 5B .....	IV – 66

---

4.14	<i>Analisa Dual System</i> .....	IV – 67
4.15	<i>Boundary Elements</i> .....	IV – 71
4.16	Faktor Redundansi dan Kombinasi Pembebanan.....	IV – 77
4.16.1	Faktor Redundansi.....	IV – 77
4.16.2	Kombinasi Pembebanan.....	IV – 82
4.17	Perpotongan Diagram Geser.....	IV – 84
4.17.1	Perioda Fundamental Struktur.....	IV – 87
4.17.2	Koefisien Respon Seismik.....	IV – 88
4.17.3	Gaya Geser Dasar.....	IV – 88
4.17.4	Kontrol Desain.....	IV – 89
4.17.5	P-Delta.....	IV – 92
4.18	Desain <i>Shear Wall</i> .....	IV – 94
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	V – 1
5.2	Saran.....	V – 2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>Pustaka 1</b>

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	II – 27
Tabel 4.1 Persyaratan Minimum Balok dan Plat .....	IV – 3
Tabel 4.2 Dimensi Balok Induk dan Balok Anak .....	IV – 4
Tabel 4.3 Dimensi Plat.....	IV – 4
Tabel 4.4 Kolom .....	IV – 4
Tabel 4.5 Tebal <i>Shear Wall</i> 1 .....	IV – 5
Tabel 4.6 Tebal <i>Shear Wall</i> 2 .....	IV – 6
Tabel 4.7 SIDL Plat dan Atap.....	IV – 8
Tabel 4.8 Beban Hidup .....	IV – 8
Tabel 4.9 <i>Modal Participation Mass Ratio</i> .....	IV – 10
Tabel 4.10 <i>Modal Load Partipation Ratio</i> .....	IV – 10
Tabel 4.11 Percepatan Gempa .....	IV – 11
Tabel 4.12 Faktor Amplifikasi.....	IV – 11
Tabel 4.13 Percepatan Respon Spektrum .....	IV – 11
Tabel 4.14 Respon Spektra Desain .....	IV – 12
Tabel 4.15 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan Pada Periode Pendek .....	IV – 12
Tabel 4.16 Faktor Keutamaan Gempa .....	IV – 13
Tabel 4.17 Faktor $R, \Omega_0, C_D$ Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	IV – 14
Tabel 4.18 Nilai parameter periode pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	IV – 15
Tabel 4.19 Tinggi Antar Lantai .....	IV – 16
Tabel 4.20 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung...	IV – 17
Tabel 4.21 Berat Struktur Tiap Lantai .....	IV – 21

---



Tabel 4.22 Distribusi Gaya Gempa Statik ( $F_x$ ) .....	IV – 23
Tabel 4.23 Distribusi Gaya Gempa Statik ( $F_y$ ) .....	IV – 24
Tabel 4.24 Gaya Geser Statik Tiap Lantai ( $F_x, F_y$ ).....	IV – 25
Tabel 4.25 <i>Base Reaction Time Period Program Calculated</i> .....	IV – 25
Tabel 4.26 <i>Base Reaction Time Period User Defined</i> .....	IV – 26
Tabel 4.27 Perbandingan Nilai <i>Base Shear Static</i> .....	IV – 26
Tabel 4.28 Gaya Geser Dinamik Spektrum Manual.....	IV – 27
Tabel 4.29 Gaya Geser Dinamik Spektrum Otomatis ASCE 7 – 10 .....	IV – 28
Tabel 4.30 Perbandingan Spektru Manual dan Otomatis .....	IV – 28
Tabel 4.31 Gaya Geser Dinamik Arah Lantai X Tiap Lantai.....	IV – 29
Tabel 4.32 Gaya Geser Dinamik Arah Lantai Y Tiap Lantai.....	IV – 30
Tabel 4.33 Gaya Geser Statik dan Dinamik Tiap Lantai .....	IV – 31
Tabel 4.34 Relasi Gaya Gempa Statik – Dinamik.....	IV – 31
Tabel 4.35 Gaya Geser Dinamik Terkoreksi ( <i>Dynamic correction</i> ).....	IV – 33
Tabel 4.36 Gaya Geser Desain Tiap Lantai.....	IV – 34
Tabel 4.37 Gaya Gempa Desain .....	IV – 35
Tabel 4.38 Simpangan Maksimum Lantai Akibat Gempa Arah X.....	IV – 38
Tabel 4.39 Simpangan Maksimum Lantai Akibat Gempa Arah Y.....	IV – 39
Tabel 4.40 Tabel Simpangan Antar Lantai Arah X .....	IV – 40
Tabel 4.41 Tabel Simpangan Antar Lantai Arah Y .....	IV – 41
Tabel 4.42 Beban P ( <i>Gravity</i> ) Kumulatif.....	IV – 43
Tabel 4.43 P-Delta Arah X .....	IV – 44
Tabel 4.44 P-Delta Arah Y .....	IV – 45
Tabel 4.45 Torsi Bawaan.....	IV – 48

---

Tabel 4.46 Torsi Tidak Terduga .....	IV – 49
Tabel 4.47 Faktor Pembesaran Torsi Arah X .....	IV – 50
Tabel 4.48 Faktor Pembesaran Torsi Arah Y .....	IV – 51
Tabel 4.49 Eksentrisitas Arah X .....	IV – 52
Tabel 4.50 Eksentrisitas Arah Y .....	IV – 53
Tabel 4.51 Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B arah X .....	IV – 54
Tabel 4.52 Ketidakberaturan Torsi 1A dan 1B arah Y .....	IV – 55
Tabel 4.53 Ketidakberaturan Horizontal .....	IV – 62
Tabel 4.54 Ketidakberaturan Vertikal .....	IV – 66
Tabel 4.55 <i>Joint Reaction</i> Akibat Gempa EX .....	IV – 68
Tabel 4.56 <i>Joint Reaction</i> Akibat Gempa EY .....	IV – 69
Tabel 4.57 25% Beban Gempa Desain .....	IV – 72
Tabel 4.58 <i>Joint Reaction</i> 25% Gaya Geser EX .....	IV – 74
Tabel 4.59 <i>Joint Reaction</i> 25% Gaya Geser EY .....	IV – 75
Tabel 4.60 Persyaratan Untuk Masing – Masing Tingkat Yang Menahan Lebih Dari 35% Gaya Geser .....	IV – 77
Tabel 4.61 35% Gaya Geser EX .....	IV – 79
Tabel 4.62 35% Gaya Geser EY .....	IV – 79
Tabel 4.63 Rumus Kombinasi Pembebanan .....	IV – 83
Tabel 4.64 Kombinasi Pembebanan .....	IV – 83
Tabel 4.65 Perbandingan Nilai Periode Fundamental Struktur .....	IV – 87
Tabel 4.66 Perbandingan Nilai Koefisien Respon Seismik .....	IV – 88
Tabel 4.67 Perbandingan Nilai <i>Base Shear Static</i> .....	IV – 89
Tabel 4.68 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah X .....	IV – 90

---

---

Tabel 4.69 Perbandingan Simpangan Antar Lantai Arah Y .....	IV – 91
Tabel 4.70 Perbandingan P – Delta Arah X.....	IV – 92
Tabel 4.71 Perbandingan P – Delta Arah Y.....	IV – 93
Tabel 4.72 <i>Pier Forces</i> .....	IV – 94
Tabel 4.73 <i>Pier Forces</i> .....	IV – 96
Tabel 4.74 SPColoumn <i>Result</i> .....	IV – 97



---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 <i>Shear Wall</i> .....	II-4
Gambar 2.2 <i>Defleksi Portal (a) dan Defleksi Portal dengan Dinding Geser (b)</i> .....	II – 7
Gambar 2.3 Deformasi Portal Terbuka dan Dinding Geser .....	II – 9
Gambar 2.4 Letak Dinding Geser .....	II – 10
Gambar 2.5 Deformasi Dinding Geser .....	II – 11
Gambar 2.6 Penulangan Dinding Geser .....	II – 12
Gambar 2.7 Komponen Batas Khusus .....	II – 17
Gambar 2.8 Penulangan Komponen Batas .....	II – 18
Gambar 2.9 Peta $S_s$ .....	II – 20
Gambar 2.10 Peta $S_1$ .....	II – 20
Gambar 2.11 Spektrum Respon Desain .....	II – 24
Gambar 2.12 Peta Transisi Periode Panjang, $T_L$ Wilayah Indonesia .....	II – 24
Gambar 2.13 Kerangka Berpikir .....	II – 29
Gambar 3.1 Denah Tipikal .....	III – 3
Gambar 3.2 Tampak Gedung (Potongan A) .....	III – 4
Gambar 3.3 Tampak 3D Struktur .....	III – 5
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Laporan Penulisan .....	III – 8
Gambar 4.1 Grafik Respon Spektra Desain .....	IV – 12
Gambar 4.2 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa .....	IV – 13
Gambar 4.3 <i>Mode 1 ETABS</i> .....	IV – 17

---

---

Gambar 4.4 <i>Mode 3 ETABS</i> .....	IV – 18
Gambar 4.5 Distribusi Gaya Geser Arah X .....	IV – 35
Gambar 4.6 Distribusi Gaya Geser Arah Y .....	IV – 36
Gambar 4.7 Grafik Pengaruh P-Delta .....	IV – 46
Gambar 4.8 Faktor Pembesaran Torsi .....	IV – 47
Gambar 4.9 Grafik Ketidak Beraturan Torsi 1A dan 1B Arah X .....	IV – 56
Gambar 4.10 Grafik Ketidak Beraturan Torsi Arah 1A dan 1B Arah Y .....	IV – 56
Gambar 4.11 Ketidakberaturan Sudut Dalam .....	IV – 57
Gambar 4.12 Denah Struktur .....	IV – 58
Gambar 4.13 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma .....	IV – 59
Gambar 4.14 Pergeseran Keluar Bidang .....	IV – 60
Gambar 4.15 Model 3D Struktur .....	IV – 60
Gambar 4.16 Ketidakberaturan Sistem Non Paralel .....	IV – 61
Gambar 4.17 Ketidakberaturan 1a dan 1b (Tingkat Lunak) .....	IV – 63
Gambar 4.18 Ketidakberaturan 2 (Massa) .....	IV – 64
Gambar 4.19 Ketidakberaturan 3 (Geometri Vertikal) .....	IV – 65
Gambar 4.20 Ketidakberaturan 4 (Diskontinuitas dalam Bidang) .....	IV – 65
Gambar 4.21 <i>Joint Label</i> .....	IV – 67
Gambar 4.22 <i>Joint Label Boundary Eleemnts</i> .....	IV – 73
Gambar 4.23 Gaya Geser Lantai Arah X terhadap 35% <i>Base Shear</i> ....	IV – 80
Gambar 4.24 Gaya Geser Lantai Arah Y terhadap 35% <i>Base Shear</i> ....	IV – 81
Gambar 4.25 Perpotongan Gaya Geser Hasil Analisis <i>ETABS</i> .....	IV – 85
Gambar 4.26 90% <i>Shear Wall</i> .....	IV – 86
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Simpangan Arah X .....	IV – 90

---



Gambar 4.28 Grafik Perbandingan Simpangan Arah Y .....	IV – 91
Gambar 4.29 Luasan <i>Shear Wall</i> .....	IV – 95
Gambar 4.30 Diagram Interaksi <i>Shear Wall</i> .....	IV – 97
Gambar 4.31 Sketsa Penulangan <i>Special Boundary Elements</i> .....	IV-103
Gambar 4.32 Sketsa Penulangan <i>Shear Wall</i> .....	IV-103

