

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG SISTEM GANDA 20 TINGKAT DENGAN OPTIMASI VARIASI BENTUK, LETAK, DAN KETINGGIAN EFEKTIF DINDING GESER

Studi Kasus Bangunan Bertapak Persegi Panjang Tipis

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



Disusun oleh :

NAMA : NANO SUNARYO

NIM : 41117110039

Dosen Pembimbing

Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

TAHUN 2021



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

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 : PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG SISTEM GANDA 20 TINGKAT DENGAN OPTIMASI VARIASI BENTUK, LETAK, DAN KETINGGIAN EFEKTIF DINDING GESER Studi Kasus Bangunan Bertapak Persegi Panjang Tipis.

Disusun oleh :

Nama : Nano Sunaryo
NIM : 41117110039
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 28 Agustus 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

Ketua Penguji

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

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Sylvia Indriany, M.T.

LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nano sunaryo
Nomor Induk Mahasiswa : 41117110039
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.

Jakarta, Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan



Nano sunaryo

ABSTRAK

Judul : Perancangan Struktur Atas Gedung Sistem Ganda 20 Tingkat Dengan Optimasi Variasi Bentuk, Letak, dan Ketinggian Efektif Dinding Geser. Studi Kasus Bangunan Bertapak Persegi Panjang Tipis, Nama : Nano Sunaryo, NIM : 41117110039, Dosen Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., 2021

Perancangan ini dilakukan sejak April 2021 – Juli 2021 dengan melakukan analisa optimasi bentuk, letak, dan tinggi dinding geser efektif yang dimodelkan pada konfigurasi dinding geser 1, dinding geser 2, dan dinding geser 3. Metode yang digunakan adalah analisis dinamik respon spektrum dengan perhitungan analisis menggunakan program ETABS 2016. Konfigurasi dinding geser 1 bentuk “L” dengan perletakan pada masing-masing pojok tapak bangunan, konfigurasi dinding geser 2 bentuk “L” dengan perletakan pada $\frac{1}{4}$ bentang tapak kanan dan kiri, sedangkan konfigurasi dinding geser 3 bentuk “U” dengan perletakan pada pusat massa atau core bangunan.

Perancangan ini bertujuan untuk mendapatkan konfigurasi bentuk, perletakan dan tinggi dinding geser efektif, serta perbandingan perancangan tulangan balok, kolom dan dinding geser, dengan mengacu pada peraturan SNI-1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2013. Parameter yang digunakan untuk memilih konfigurasi paling efektif antara lain periode fundamental struktur pada mode 1 dan 2 harus translasi arah “X” atau “Y”, Simpangan antar lantai tidak boleh melebihi $0,02 \cdot \text{tinggi antar lantai}$, Nilai displacement tidak boleh melebihi $0,02 \cdot \text{elevasi}$, dan penyerapan gaya lateral oleh sistem portal terbuka tidak kurang dari 25% untuk arah ‘X’ maupun ‘Y’.

Pada perancangan ini didapat konfigurasi bentuk dan perletakan dinding geser paling efektif pada konfigurasi dinding geser 2, dengan penyerapan gaya lateral untuk portal terbuka arah “X” sebesar 37%, dan arah “Y” sebesar 34%, dengan periode fundamental struktur 3,652 detik. Setelah dilakukan analisis ketinggian dinding geser efektif didapat tinggi efektif dinding geser sampai dengan lantai 19 atau 95% dari tinggi gedung. Perbandingan penulangan struktur yang menggunakan dinding geser efektif dan setinggi gedung, didapat hasil pada kolom dan dinding geser kebutuhan jumlah dan diameter tulangan sama, namun untuk balok pada konfigurasi dinding geser efektif membutuhkan jumlah tulangan lebih banyak dengan diameter yang sama.

Kata Kunci : *Perancangan Gedung, Sistem Ganda, Optimasi Dinding Geser.*

ABSTRACT

Title : Design upper structure of 20 floor Dual System Structure Building With Optimization of Variations in Shape, Location, and Effective Height of Shear Wall. Case Study of Thin Rectangular Treaded Buildings. Name : Nano Sunaryo, NIM : 41117110039, Advisor : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., 2021.

This design was carried out from April 2021 - July 2021 by conducting an optimization analysis of the shape, location, and height of the effective shear wall which was modeled on the configuration of shear wall 1, shear wall 2, and shear wall 3. The method used was dynamic analysis of response spectrum with analytical calculations. using the 2016 ETABS program. The configuration of the shear wall is 1 shape "L" with placement on each corner of the building layout, the shear wall configuration is 2 shape "L" with placement on the right and left tread spans, while the shear wall configuration is 3 shape "U" with placement in the center of mass or the core of the building.

This design aims to obtain the configuration of the shape, placement and effective shear wall height, as well as a comparison of the design of beam, column and shear wall reinforcement, with reference to the regulations of SNI-1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2013. The parameters used to select the most effective configuration include the fundamental period of the structure in modes 1 and 2 must be translated in the "X" or "Y" direction, the drift between floors should not exceed $0.02 \cdot \text{floor to floor}$, the displacement value should not exceed $0,02 \cdot \text{elevation}$, and absorption of lateral forces by the open frame system is not less than 25% for both 'X' and 'Y' directions.

In this design, the configuration of the shape and placement of the shear wall is found to be the most effective in the shear wall configuration 2, with the absorption of lateral forces for open frame in the "X" direction of 37%, and the "Y" direction of 34%, with a fundamental period of 3.652 seconds. After analyzing the effective shear wall height, the effective shear wall height is obtained up to the 19th floor or 95% of the building height. Comparison of reinforcement structure using effective shear walls and building height, the results obtained in columns and shear walls require the same amount and diameter of reinforcement, but for beams in effective shear wall configurations require more reinforcement with the same diameter.

Keywords: *Building Design, Dual System, Optimization of Shear Walls.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk lulus dan mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S1) tepat pada waktunya.

Tugas Akhir berjudul **“Perancangan Struktur Atas Gedung Sistem Ganda 20 Tingkat Dengan Optimasi Variasi Bentuk, Letak, dan Ketinggian Efektif Dinding Geser. Studi Kasus Bangunan Bertapak Persegi Panjang Tipis”** yang mempunyai segala keterbatasan diharapkan dapat berguna bagi pendidikan tinggi khususnya Teknik Sipil maupun bagi dunia konstruksi di Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan, khususnya kepada :

1. Orang tua saya yang selalu memberikan bimbingan, motivasi, do'a, dan materi kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak arahan dan ilmu pengetahuan di bidang perencanaan struktur gedung.
4. Seluruh dosen program studi Teknik Sipil yang telah membekali ilmu pengetahuan selama kuliah di Universitas Mercu Buana Jakarta.


5. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan kesan.
6. Seluruh pihak yang telah memberikan banyak dukungan serta bantuan selama kuliah dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Allah memberikan imbalan kepada mereka yang sudah memberikan bantuan dan dapat menjadikan semua bantuan ini sebagai ibadah, Amiin Yaa Robbal ‘Alamin.

Penulis menyadari sepenuhnya Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga penelitian dan perancangan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi referensi untuk penelitian dan perancangan selanjutnya.



Jakarta, 7 Agustus 2021



Nano Sunaryo

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xx
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Perancangan.....	I-2
1.5 Manfaat Perancangan	I-3
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Struktur Sistem Ganda (<i>Dual System</i>)	II-1
2.1.1 Interaksi Struktur Rangka dan Dinding Geser	II-1
2.2 Perancangan Elemen Struktur	II-2
2.2.1 Perancangan Pelat dan Balok	II-2
2.2.2 Perancangan Kolom	II-4

2.2.3 Perancangan Dinding Geser	II-4
2.3 Pembebanan.....	II-5
2.4 Perilaku Struktur.....	II-15
2.4.1 Rasio Partisipasi Massa	II-15
2.4.2 Gaya Geser	II-15
2.4.3 Simpangan Antar Lantai.....	II-15
2.4.4 Pengecekan Frame Memikul Min. 25%.....	II-16
2.5 Persyaratan Penulangan.....	II-16
2.5.1 Persyaratan Penulangan Balok	II-16
2.5.2 Persyaratan Penulangan Kolom.....	II-18
2.5.3 Persyaratan Penulangan Hubungan Balok dan Kolom.....	II-20
2.6 Kajian Terdahulu	II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Skema Penelitian	III-1
3.1.1 Diagram Alir.....	III-1
3.1.2 Tahapan Perancangan.....	III-2
3.2 Studi Literatur	III-3
3.3 Variable Perancangan.....	III-4
3.4 Data Perancangan	III-4
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA	IV-1
4.1 Perencanaan Awal (<i>Preliminary Design</i>)	IV-1
4.1.1 Preliminary Pelat Lantai dan Balok.....	IV-1
4.1.2 Preliminary Pelat Lantai dan Kolom	IV-3
4.1.3 Preliminary Dinding Geser.....	IV-7

4.2	Pembebanan.....	IV-8
4.2.1	Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	IV-8
4.2.2	<i>Super Imposed Dead Load (SIDL)</i>	IV-8
4.2.3	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV-9
4.2.4	Beban Gempa (<i>Earthquake</i>).....	IV-9
4.2.5	Kombinasi Pembebanan	IV-11
4.3	Permodelan Struktur Portal Terbuka (<i>Open Frame</i>).....	IV-11
4.3.1	Input Beban Struktur	IV-14
4.3.2	Perhitungan Periode Fundamental Struktur	IV-19
4.3.3	Berat Seismik Efektif	IV-22
4.3.4	Gaya Geser Dasar	IV-23
4.3.5	Gaya Geser Gempa Statis.....	IV-23
4.3.6	Gaya Geser Gempa Dinamis	IV-25
4.3.7	Faktor Skala Gempa	IV-27
4.3.8	<i>Drift dan Displacement</i>	IV-31
4.4	Permodelan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 1.....	IV-37
4.4.1	Perhitungan Periode Fundamental Struktur	IV-39
4.4.2	Berat Seismik Efektif	IV-41
4.4.3	Gaya Geser Dasar	IV-42
4.4.4	Gaya Geser Gempa Statis.....	IV-43
4.4.5	Gaya Geser Gempa Dinamis	IV-44
4.4.6	Faktor Skala Gempa	IV-46
4.4.7	<i>Drift dan Displacement</i>	IV-50
4.4.8	Daya Serap Gaya Lateral.....	IV-57

4.5	Permodelan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 2	IV-57
4.5.1	Perhitungan Periode Fundamental Struktur	IV-59
4.5.2	Berat Seismik Efektif	IV-61
4.5.3	Gaya Geser Dasar	IV-62
4.5.4	Gaya Geser Gempa Statis	IV-63
4.5.5	Gaya Geser Gempa Dinamis	IV-65
4.5.6	Faktor Skala Gempa	IV-66
4.5.7	<i>Drift dan Displacement</i>	IV-70
4.5.8	Daya Serap Gaya Lateral.....	IV-76
4.6	Permodelan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 3	IV-77
4.6.1	Perhitungan Periode Fundamental Struktur	IV-79
4.6.2	Berat Seismik Efektif	IV-81
4.6.3	Gaya Geser Dasar	IV-82
4.6.4	Gaya Geser Gempa Statis	IV-83
4.6.5	Gaya Geser Gempa Dinamis	IV-84
4.6.6	Faktor Skala Gempa	IV-86
4.6.7	<i>Drift dan Displacement</i>	IV-90
4.6.8	Daya Serap Gaya Lateral.....	IV-96
4.7	Pemilihan Konfigurasi Dinding Geser Terpilih	IV-98
4.8	Analisis Tinggi Geser Efektif Konfigurasi Dinding Geser 2	IV-98
4.9	Permodelan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 2 Dengan Dinding Geser Efektif	IV-101
4.9.1	Perhitungan Periode Fundamental Struktur	IV-102
4.9.2	Berat Seismik Efektif	IV-104
4.9.3	Gaya Geser Dasar	IV-105

4.9.4 Gaya Geser Gempa Statis.....	IV-106
4.9.5 Gaya Geser Gempa Dinamis	IV-107
4.9.6 Faktor Skala Gempa	IV-109
4.9.7 <i>Drift</i> dan <i>Displacement</i>	IV-113
4.9.8 Daya Serap Gaya Lateral.....	IV-119
4.10 Perancangan Tulangan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 2 Setinggi	
Efektif (He).....	IV-120
4.10.1 Perancangan Tulangan Balok.....	IV-121
4.10.2 Perancangan Tulangan Kolom	IV-132
4.10.3 Perancangan Tulangan Dinding Geser	IV-140
4.11 Perancangan Tulangan Struktur Konfigurasi Dinding Geser 2 Setinggi	
Gedung (H).....	IV-151
4.11.1 Perancangan Tulangan Balok.....	IV-151
4.11.2 Perancangan Tulangan Kolom	IV-160
4.11.3 Perancangan Tulangan Dinding Geser	IV-170
4.12 Perbandingan Struktur Antara Yang Menggunakan Dinding	
Geser Efektif dan Dinding geser Setinggi Gedung	IV-182
4.12.1 Perbandingan Balok	IV-182
4.12.2 Perancangan Tulangan Kolom	IV-182
4.12.3 Perancangan Tulangan Dinding Geser	IV-183
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xxiii

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Ketentuan ketebalan minimum pelat keseluruhan	II-3
Tabel 2.2 Batasan Lebar Sayap Efektif b_f	II-3
Tabel 2.3 Minimum Tebal Dinding Geser	II-4
Tabel 2.4 Kategori Risiko Bangunan	II-5
Tabel 2.5 Faktor Keutamaan Gempa.	II-5
Tabel 2.6 Klasifikasi Situs.	II-6
Tabel 2.7 Klasifikasi Situs	II-8
Tabel 2.8 Faktor Perbesaran Situs, F_a	II-9
Tabel 2.9 Faktor Perbesaran Situs, F_v	II-9
Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Nilai SDS	II-11
Tabel 2.11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SD1	II-12
Tabel 2.12 Faktor Parameter Sistem Pemikul Gaya Seismik <i>Open Frame</i> & <i>Dual System</i>	II-13
Tabel 2.13 Koefisien Untuk Batas Atas Periode Yang Dihitung	II-13
Tabel 2.14 Simpangan Antar Lantai Ijin, Δ_a	II-13
Tabel 2.15 Kajian Terdahulu	II-21
Tabel 3.1 Data Ketinggian Tingkat	III-6
Tabel 4.1.1 Preimenary Pelat Lantai	IV-1
Tabel 4.1.2 Preimenary Pelat Balok	IV-2
Tabel 4.1.3 Beban Yang Terpakai	IV-3
Tabel 4.1.4 Preimenary Kolom Tengah (K1)	IV-5
Tabel 4.1.5 Preimenary Kolom Pinggir (K2)	IV-6
Tabel 4.2.1 Beban mati tambahan (SIDL) Lantai 01 s.d. 19	IV-8

Tabel 4.2.2 Beban Mati Tambahan (SIDL) Lantai 20 (Atap)	IV-8
Tabel 4.2.3 Beban Hidup (<i>Liveloading</i>)	IV-9
Tabel 4.2.4 Parimeter Beban Gempa	IV-9
Tabel 4.2.5 Kombinasi Pembebanan	IV-11
Tabel 4.3.1 Dimensi Kolom Yang Digunakan	IV-12
Tabel 4.3.2 Dimensi Balok Yang Digunakan	IV-12
Tabel 4.3.3 Pembebanan Per m ²	IV-14
Tabel 4.3.4 Periode Fundamental <i>Open Frame</i>	IV-19
Tabel 4.3.5 Berat Seismik	IV-22
Tabel 4.3.6 Gempa Statis Arah X	IV-23
Tabel 4.3.7 Gempa Statis Arah Y	IV-24
Tabel 4.3.8 Gempa Dinamis Arah X	IV-25
Tabel 4.3.9 Gempa Dinamis Arah Y	IV-26
Tabel 4.3.10 Faktor Skala Gempa Arah X	IV-27
Tabel 4.3.11 Faktor Skala Gempa Arah Y	IV-28
Tabel 4.3.12 Faktor Skala Gempa	IV-30
Tabel 4.3.13 Perkalian Faktor Skala Gempa	IV-30
Tabel 4.3.14 Simpangan Antar Lantai Arah X	IV-32
Tabel 4.3.15 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-33
Tabel 4.3.16 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah X	IV-35
Tabel 4.3.17 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah Y	IV-36
Tabel 4.4.1 Periode Fundamental	IV-39
Tabel 4.4.2 Berat Seismik	IV-42
Tabel 4.4.3 Gempa Statis Arah X	IV-43

Tabel 4.4.4 Gempa Statis Arah Y	IV-44
Tabel 4.4.5 Gempa Dinamis Arah X	IV-45
Tabel 4.4.6 Gempa Dinamis Arah Y	IV-45
Tabel 4.4.7 Faktor Skala Gempa Arah X.....	IV-46
Tabel 4.4.8 Faktor Skala Gempa Arah Y.....	IV-47
Tabel 4.4.9 Faktor Skala Gempa	IV-49
Tabel 4.4.10 Perkalian Faktor Skala Gempa	IV-49
Tabel 4.4.11 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	IV-51
Tabel 4.4.12 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-52
Tabel 4.4.13 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah X.....	IV-54
Tabel 4.4.14 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah Y	IV-54
Tabel 4.4.15 Kontribusi Sistem Rangka dan Dinding Geser.....	IV-57
Tabel 4.5.1 Periode Fundamental.....	IV-59
Tabel 4.5.2 Berat Seismik.....	IV-62
Tabel 4.5.3 Gempa Statis Arah X.....	IV-63
Tabel 4.5.4 Gempa Statis Arah Y.....	IV-64
Tabel 4.5.5 Gempa Dinamis Arah X	IV-66
Tabel 4.5.6 Gempa Dinamis Arah Y	IV-66
Tabel 4.5.7 Faktor Skala Gempa Arah X.....	IV-67
Tabel 4.5.8 Faktor Skala Gempa Arah Y.....	IV-68
Tabel 4.5.9 Faktor Skala Gempa	IV-69
Tabel 4.5.10 Perkalian Faktor Skala Gempa	IV-69
Tabel 4.5.11 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	IV-71
Tabel 4.5.12 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-72
Tabel 4.5.13 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah X.....	IV-74

Tabel 4.5.14 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah Y	IV-75
Tabel 4.5.15 Tabel Kontribusi Sistem Rangka dan Dinding Geser.....	IV-77
Tabel 4.6.1 Periode Fundamental	IV-79
Tabel 4.6.2 Berat Seismik.....	IV-82
Tabel 4.6.3 Gempa Statis Arah X.....	IV-83
Tabel 4.6.4 Gempa Statis Arah Y	IV-84
Tabel 4.6.5 Gempa Dinamis Arah X	IV-85
Tabel 4.6.6 Gempa Dinamis Arah Y	IV-85
Tabel 4.6.7 Faktor Skala Gempa Arah X.....	IV-86
Tabel 4.6.8 Faktor Skala Gempa Arah Y.....	IV-87
Tabel 4.6.9 Faktor Skala Gempa	IV-89
Tabel 4.6.10 Perkalian Faktor Skala Gempa	IV-89
Tabel 4.6.11 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	IV-91
Tabel 4.6.12 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-92
Tabel 4.6.13 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah X.....	IV-94
Tabel 4.6.14 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah Y	IV-95
Tabel 4.6.15 Kontribusi Sistem Rangka dan Dinding Geser.....	IV-96
Tabel 4.7.1 Perbandingan Konfigurasi Dinding Geser.....	IV-98
Tabel 4.8.1 Gaya Geser Setiap Lantai	IV-99
Tabel 4.9.1 Periode Fundamental	IV-102
Tabel 4.9.2 Berat Seismik.....	IV-105
Tabel 4.9.3 Gempa Statis Arah X.....	IV-106
Tabel 4.9.4 Gempa Statis Arah Y	IV-107
Tabel 4.9.5 Gempa Dinamis Arah X	IV-108

Tabel 4.9.6 Gempa Dinamis Arah Y	IV-108
Tabel 4.9.7 Faktor Skala Gempa Arah X.....	IV-109
Tabel 4.9.8 Faktor Skala Gempa Arah Y.....	IV-110
Tabel 4.9.9 Faktor Skala Gempa	IV-112
Tabel 4.9.10 Perkalian Faktor Skala Gempa	IV-112
Tabel 4.9.11 Simpangan Antar Lantai Arah X	IV-114
Tabel 4.9.12 Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-115
Tabel 4.9.13 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah X	IV-117
Tabel 4.9.14 <i>Displacement</i> Antar Lantai Arah Y	IV-118
Tabel 4.9.15 Kontribusi Sistem Rangka dan Dinding Geser	IV-120
Tabel 4.10.1 Rekapitulasi Perhitungan Balok He Bentang 6 Meter.....	IV-131
Tabel 4.10.2 Nilai Gaya Dalam Kalom K2-500x900 He	IV-132
Tabel 4.10.3 Diagram Interaksi Kolom Dalam Bentuk 3D	IV-134
Tabel 4.10.4 Nilai Momen Nominal Kolom K2-500x900 He.....	IV-134
Tabel 4.10.5 Nilai m_p , $f_{pr} = 1,25 f_y$, Kolom K2-500x900 He	IV-136
Tabel 4.10.6 Rekapitulasi Perhitungan Kolom K2-500x900 He.....	IV-139
Tabel 4.10.7 Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Dinding Geser Tinggi Efektif....	IV-150
Tabel 4.11.1 Gaya Dalam Balok B6m-350x650 H.....	IV-151
Tabel 4.11.2 Pengecekan Syarat Gaya Dalam dan Geometri	IV-152
Tabel 4.11.3 Penulangan Lentur Tumpuan Negatif Balok B6m-350x650 H.....	IV-152
Tabel 4.11.4 Penulangan Lentur Tumpuan Positif Balok B6m-350x650 H.....	IV-153
Tabel 4.11.5 Penulangan Lentur Lapangan Negatif Balok B6m-350x650 H.....	IV-154
Tabel 4.11.6 Penulangan Lentur Lapangan Positif Balok B6m-350x650 H	IV-155
Tabel 4.11.7 Gaya Desain Tulangan Transversal	IV-156

Tabel 4.11.8 Tahanan Geser Tulangan Transversal	IV-156
Tabel 4.11.9 Penulangan Geser Tulangan Transversal Tumpuan	IV-157
Tabel 4.11.10 Penulangan Geser Tulangan Transversal Lapangan.....	IV-157
Tabel 4.11.11 Parameter Geometri Penampang Untuk Perhitungan Torsi.....	IV-158
Tabel 4.11.12 Pengecekan Kebutuhan Tulangan Torsi	IV-158
Tabel 4.11.13 Rekapitulasi Perhitungan Balok H Bentang 6 Meter.....	IV-159
Tabel 4.11.14 Nilai Gaya Dalam Kalom K2-500x900 H	IV-160
Tabel 4.11.15 Persyaratan Geometri.....	IV-161
Tabel 4.11.16 Penulangan Longitudinal	IV-161
Tabel 4.11.17 Nilai Rasio Kuat Nominal Kolom K2-500x900 H	IV-162
Tabel 4.11.18 Nilai Momen Nominal Kolom K2-500x900 H.....	IV-162
Tabel 4.11.19 Pengecekan <i>SCWB</i> Kolom K2-500x900 H.....	IV-162
Tabel 4.11.20 Panjang Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H.....	IV-162
Tabel 4.11.21 Tulangan Sengkang Zona Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H	IV-164
Tabel 4.11.22 <i>Confinement</i> Zona Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H.....	IV-164
Tabel 4.11.23 Sumbu Lemah Zona Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H.....	IV-164
Tabel 4.11.24 Sumbu Kuat Zona Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H	IV-165
Tabel 4.11.25 Pengecekan Spasi Zona Sendi Plastis Kolom K2-500x900 H.....	IV-165
Tabel 4.11.26 Nilai m_p , $f_{pr} = 1,25 f_y$, Kolom K2-500x900 H.....	IV-166
Tabel 4.11.27 Gaya Geser Hasil Analisis Struktur, Kolom K2-500x900 H.....	IV-166
Tabel 4.11.28 Tahanan Geser Beton Sumbu Lemah, Kolom K2-500x900 H.....	IV-166
Tabel 4.11.29 Tahanan Geser Beton Sumbu Kuat, Kolom K2-500x900 H	IV-167
Tabel 4.11.30 Tulangan Sengkang Luar Sendi Plastis, Kolom K2-500x900 H	IV-167
Tabel 4.11.31 <i>Confinement</i> Luar Zona Sendi Plastis, Kolom K2-500x900 H	IV-167

Tabel 4.11.32 Tahanan Geser Beton Sumbu Kuat Luar Sendi Plastis, Kolom K2-500x900 H	IV-168
Tabel 4.11.33 Tahanan Geser Beton Sumbu Lemah Luar Sendi Plastis, Kolom K2-500x900 H	IV-169
Tabel 4.11.34 Rekapitulasi Perhitungn Tulangan, Kolom K2-500x900 H	IV-169
Tabel 4.11.35 Rekapitulasi Perhitungn Tulangan, Dinding Geser Setinggi Gedung	IV-180
Tabel 4.12.1 Perbandingan Penulangan Balok (He dan H)	IV-182
Tabel 4.12.2 Perbandingan Penulangan Kolom (He dan H).....	IV-183
Tabel 4.12.3 Perbandingan Penulangan Dinding Geser (He dan H)	IV-183



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.2.1 Respon Spektra Desain.....	IV-10
Grafik 4.3.1 Beban Gempa Arah X <i>Open Frame</i>	IV-29
Grafik 4.3.2 Beban Gempa Arah Y <i>Open Frame</i>	IV-29
Grafik 4.3.3 Grafik <i>Drift</i> (Simpangan Antar Lantai).....	IV-34
Grafik 4.3.4 Grafik <i>Displacement</i>	IV-37
Grafik 4.4.1 Beban Gempa Arah X	IV-48
Grafik 4.4.2 Beban Gempa Arah Y	IV-48
Grafik 4.4.3 Grafik <i>Drift</i> (Simpangan Antar Lantai).....	IV-53
Grafik 4.4.4 Grafik <i>Displacement</i>	IV-56
Grafik 4.5.1 Beban Gempa Arah X	IV-68
Grafik 4.5.2 Beban Gempa Arah Y	IV-68
Grafik 4.5.3 Grafik <i>Drift</i> (Simpangan Antar Lantai).....	IV-73
Grafik 4.5.4 Grafik <i>Displacement</i>	IV-76
Grafik 4.6.1 Beban Gempa Arah X	IV-88
Grafik 4.6.2 Beban Gempa Arah Y	IV-88
Grafik 4.6.3 Grafik <i>Drift</i> (Simpangan Antar Lantai).....	IV-93
Grafik 4.6.4 Grafik <i>Displacement</i>	IV-96
Grafik 4.9.1 Beban Gempa Arah X	IV-111
Grafik 4.9.2 Beban Gempa Arah Y	IV-111
Grafik 4.9.3 Grafik <i>Drift</i> (Simpangan Antar Lantai).....	IV-116
Grafik 4.9.4 Grafik <i>Displacement</i>	IV-117

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pola Deformasi Pada Struktur Sistem Ganda	II-1
Gambar 2.2 Interaksi Frame dan Shearwall.....	II-2
Gambar 2.3 Balok L dan T	II-3
Gambar 2.4 Nilai S_s , Pada Peta	II-7
Gambar 2.5 Nilai S_1 , Pada Peta Gempa	II-7
Gambar 2.6 Peta Transisi Periode Panjang.....	II-8
Gambar 2.7 Spektrum Respons Desain	II-11
Gambar 2.8 Geser Desain Balok.....	II-18
Gambar 2.9 Geser Untuk Desain Kolom.....	II-18
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow chart</i>).....	III-1
Gambar 3.2 Denah Portal Terbuka	III-5
Gambar 3.3 Denah Konfigurasi Dinding Geser 1	III-5
Gambar 3.4 Denah Konfigurasi Dinding Geser 2	III-5
Gambar 3.5 Denah Konfigurasi Dinding Geser 3	III-6
Gambar 4.3.1 Permodelan Denah Portal Terbuka.....	IV-13
Gambar 4.3.2 Permodelan 3D Portal Terbuka.....	IV-13
Gambar 4.3.3 Distribusi Beban Pelat Metode Amplop	IV-14
Gambar 4.3.4 Skala Gempa Koreksi Arah X dan Y	IV-31
Gambar 4.4.1 Permodelan Denah Konfigurasi Dinding Geser 1	IV-38
Gambar 4.4.2 Permodelan 3D Konfigurasi Dinding Geser 1	IV-36
Gambar 4.4.3 Skala Gempa Koreksi Arah X dan Y	IV-52
Gambar 4.5.1 Permodelan Denah Konfigurasi Dinding Geser 2	IV-58
Gambar 4.5.2 Permodelan 3D Konfigurasi Dinding Geser 2	IV-58

Gambar 4.5.3 Skala Gempa Koreksi Arah X dan Y	IV-70
Gambar 4.6.1 Permodelan Denah Konfigurasi Dinding Geser 3	IV-78
Gambar 4.6.2 Permodelan 3D Konfigurasi Dinding Geser 3	IV-78
Gambar 4.6.3 Skala Gempa Koreksi Arah X dan Y	IV-86
Gambar 4.9.1 Permodelan Denah Konfigurasi Dinding Geser 2 Tinggi Efektif	IV-101
Gambar 4.9.2 Permodelan 3D Konfigurasi Dinding Geser 2 Tinggi Efektif	IV-101
Gambar 4.9.3 Skala Gempa Koreksi Arah X dan Y	IV-113
Gambar 4.10.1 Detail Balok He 350x650-B6m.....	IV-131
Gambar 4.10.2 Proses Analisis Kolom K2-500x900 He dengan <i>SpColumn</i>	IV-133
Gambar 4.10.3 Diagram Interaksi Kolom Dalam Bentuk 3D	IV-134
Gambar 4.10.4 Detail Kolom K2-500x900 He.....	IV-139
Gambar 4.10.5 Isometrik <i>Shearwall</i>	IV-140
Gambar 4.10.6 Potongan <i>Shearwall</i>	IV-140
Gambar 4.10.7 Detail Dinding Geser Setinggi Efektif (He)	IV-150
Gambar 4.11.1 Detail Balok H 350x650-B6m	IV-159
Gambar 4.11.2 Proses Analisis Kolom K2-500x900 H dengan <i>SpColumn</i>	IV-161
Gambar 4.11.3 Diagram Interaksi Kolom Dalam Bentuk 3D	IV-162
Gambar 4.11.4 Detail Kolom K2-500x900 H	IV-170
Gambar 4.11.5 Isometrik <i>Shearwall</i>	IV-171
Gambar 4.11.6 Potongan <i>Shearwall</i>	IV-171
Gambar 4.11.7 Detail Dinding Geser Setinggi Efektif (H).....	IV-181