

**STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM  
SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**Disusun Oleh:**  
**OKY DENIAR FIRMANA YUANSYAH**  
**NIM 16.21.099**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2020**

**STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM  
SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM  
SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun oleh:**

**OKY DENIAR FIRMANA YUANSYAH**

**16.21.090**

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

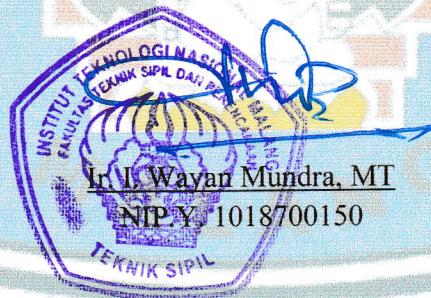
Pembimbing I

Ir. Bambang Wedyantadji, MT  
NIP.Y. 101 8500 093

Pembimbing II

Ir. Ester Priskasari, MT  
NIP.Y. 103 9400 265

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM  
SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL**

**Tugas Akhir Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pengaji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 17 Agustus 2020 dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1**

**Disusun oleh:**

**OKY DENIAR FIRMANA YUANSYAH**

**16.21.090**

**Anggota Pengaji**

**Dosen Pengaji I**

**Dosen Pengaji II**

**Mohammad Erfan ,ST, MT.**

**NIP.Y. 1031500508**

**Ir. Eding Iskak Imananto, MT.**

**NIP. 19660506 199303 1 004**

**Disahkan oleh**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**

**Sekretaris Program Studi**

**Ir. I. Wayan Mundra, MT.**

**NIP.Y. 1018700150**

**Mohammad Erfan ,ST, MT.**

**NIP.Y. 1031500508**

**PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2020**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Oky Deniar Firmana Yuansyah

NIM : 16.21.090

Jurusan : Teknik Sipil / S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

### **“STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM SURABAYA**

### **MENGGUNAKAN SHEAR WALL”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI/Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Malang, November 2020

Yang Membuat Pernyataan



**Oky Deniar Firmana Yuansyah**

## LEMBAR PERSEMBAHAN



Segala Puji bagi Allah SWT. Untuk yang telah diberikan berupa kesehatan , lalu cinta dan karunianya. Tidak lupa shalawat dan salam telimpahkan kepada baginda Rasulullah SAW.

Ini kupersembahkan kepada orang – orang yang sangat kusayangi.

### *Ibunda dan Ayahanda tersayang*

Tidak supa bersyukur pada Allah SWT. Karena telah diturunkan 2 malaikat tak bersayap dalam hidup saya, yaitu kedua orang tua. Sugianto dan Tri Astutuk yang selalu memberi dukungan, semangat, kasih sayang serta do'a disetiap langkah yang kuambil. Karena mereka juga saya akhirnya menyandang gelar sarjana.

### *Sahabat-sahabatku yang terkasih*

- Dian Roby Sugara, Hanifa N. P., Silvia Fauziah, Firstalina Vidya Pangestika, , Renal, Ade Koswandi yang sudah menemani, mendukung, membantu selama proses kulsiah sampai Tugas Akhir
- Teman-teman kontrakan (KBC), yang selalu memberikan semangat, dan masukkan-masukkan, dan dukungannya selama pengerajan TA
- Gembox Squad, yang selalu memberikan semangat dan meyakinkan untuk saya bisa melewati semua lika-liku perkuliahan sampai akhirnya lulus

### *Terimakasih untuk Dosen-dosen*

Dosen wali Ibu Sriyani Surbakti, Pembimbing 1 dari proposal sampai terbentuknya TA ini Pak Bambang Wedyantadji, dan Pembimbing 2 Ibu Ester Priskasari, Kajur, sekjur, Serta seluruh dosen yang tidak pernah lelah mencerahkan segala ilmu dan memudahkan proses kulsiah.

# **STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL**

**Oky Deniar Firmana Yuansyah**

*Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang*

Dosen Pembimbing

<sup>1)</sup> Bambang Wedyantadji

<sup>2)</sup> Ester Priskasari

## **ABSTRAK**

Gedung *Attic Showroom* merupakan bangunan bertingkat yang terletak di kota Surabaya. Saat ini pembangunan gedung bertingkat menjadi trend seiring dengan padatnya pembangunan, yang mana risiko akibat gempa juga meningkat mengingat gempa datang secara tiba-tiba. Struktur dinding geser ditambahkan pada gedung ini untuk membantu rangka dalam menahan gaya lateral.

Pembagunan gedung bertingkat tinggi harus diimbangi dengan pemahaman sistem struktur gedung tahan terhadap gempa. Untuk meminimalisir kerusakan insfrastuktur serta bertambahnya korban jiwa akibat gempa bangunan pada Gedung *Attic Showroom* Surabaya didesain menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Struktural. Rangka dimana komponen struktur dan joint menahan gaya melalui lentur, geser, dan gaya aksial. Rangka momen dan dinding struktural di tetapkan sebagai sistem penahan gaya gempa pada *Attic Showroom* 12 lantai ini. Beban gempa didesain menggunakan respon spektum yang mengacu pada SNI 1726 2019 . Permodelan dan analisa struktur menggunakan program bantu ETABS 2016 V.16.2.1. Desain penulangan struktur balok, kolom, dan hubungan balok kolom (HBK) berdasarkan SNI 2847 2013. Sedangkan untuk desain penulangan struktur dinding struktural mengacu pada SNI 2847 2019.

Berdasarkan hasil analisa dan desain struktur balok, kolom, dan shear wall yang telah didesain mempunyai ketahanan terhadap gempa. Ketahanan terhadap gempa tersebut dapat dilihat dengan terpenuhinya kondisi *Strong Column Weak Beam* yaitu  $\Sigma M_{nc} \geq 1.2 \Sigma M_{nb}$ . Beban geser dasar nominal akibat pengaruh gempa rencana yang dipikul oleh dinding geser menahan 74.6016%, dan rangka menahan 25.3984%.

Kata kunci : Struktur Tahan Gempa, Sistem Rangka, Balok, Kolom, Hubungan Balok Kolom, Dinding Geser (*Shear Wall*)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatNya yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini. Judul tugas akhir ini adalah **"STUDI ALTERNATIF GEDUNG ATTIC SHOWROOM SURABAYA MENGGUNAKAN SHEAR WALL"**.

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh Gelar Sarjana di Program Studi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc selaku Dekan Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan.
3. Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Ir. Deviany Kartika, MT selaku Kepala Studio Skripsi.
5. Ir. Bambang Wedyantadji, MT selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ir. Ester Priskasari, MT selaku Dosen Pembimbing II.
7. Mohammad Erfan, ST.,MT selaku Dosen Penguji I
8. Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku Dosen Penguji II
9. Kedua Orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung.
10. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Malang , Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	iii
<b>LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	iv
<b>LEMBAR PERSEMBERAHAN .....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	1
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Maksud dan Tujuan .....	2
1.5. Batasan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN MASALAH.....</b>	4
2.1. Konsep Dasar Desain Perencanaan Struktur .....	4
2.2. Perencanaan Pembebanan Struktur .....	5
2.2.1.Perencanaan Beban Mati.....	5
2.2.2.Perencanaan Beban Hidup .....	5
2.2.3.Perencanaan Beban Angin .....	6
2.2.4.Perencanaan Beban Gempa.....	6
2.3. Parameter Perhitungan Beban Gempa.....	7
2.4. Metode Analisa Beban Gempa .....	15
2.4.1.Metode analitis Dinamis ( <i>Dynamic Analysis</i> ).....	15
2.4.2.Metode analitis Statik Ekuivalen ( <i>Static Aquivalent Analysis</i> ).....	16
2.4.2.1. Periode Fundamental Struktur.....	16
2.4.2.2. Gaya Geser Dasar / <i>Base Shear (V)</i> .....	18
2.4.2.3. Distribusi Vertikal Gaya Gempa .....	20

2.5. Faktor Redudansi .....	20
2.6. Kombinasi Pembebanan .....	20
2.6.1.Pengaruh Beban Gempa.....	21
2.6.2.Kombinasi Beban Gempa .....	22
2.6.3.Pengaruh Beban Gempa dengan Faktor Kuat Lebih .....	22
2.6.4.Pengaruh Beban Gempa Horisontal dengan Faktor Kuat Lebih .....	23
2.6.5.Kombinasi Beban dengan Faktor Kuat Lebih .....	23
2.7. Eksentrisitas .....	24
2.7.1.Eksentrisitas Pusat Massa Terhadap Pusat Rotasi Lantai Tingkat ..	24
2.7.1.1. Pusat Rotasi Lantai .....	24
2.7.1.2. Pusat Rotasi Lantai Tigkat .....	25
2.7.2.Eksentrisitas Rencana .....	25
2.7.3. Eksentrisitas Tambahan.....	25
2.8. Analisa Spektrum Respon Ragam.....	26
2.8.1.Jumlah Ragam .....	26
2.8.2.Skala Nilai untuk Respon Terkombinasi .....	26
2.9. Simpangan .....	26
2.10. Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) .....	27
2.11. Sistem Dinding Geser.....	28
2.11.1. Dinding Geser Berdasarkan Jenisnya.....	28
2.11.2. Dinding Geser Berdasarkan Bentuknya .....	29
2.11.3. Dinding Geser Berdasarkan Geometrinya .....	30
2.12. Perencanaan Struktur Balok .....	32
2.12.1. Dimensi Balok.....	32
2.12.2. Desain Tulangan Longitudinal.....	32
2.12.3. Desain Tulangan Geser Desain .....	34
2.12.4. Kebutuhan Terhadap Torsi .....	38
2.13. Perencanaan Struktur Kolom .....	39
2.13.1. Dimensi Kolom .....	39
2.13.2. Desain Tulangan Longitudinal.....	39
2.13.3. Diagram Interaksi Kolom .....	40

2.13.4. Desain Tulangan Transversal.....	41
2.14. Hubungan Balok Kolom / Joint .....	44
2.15. Perencanaan Struktur Dinding Geser .....	46
2.15.1. Dimensi Dinsing Geser.....	46
2.15.2. Persyaratan Tulangan Dinding Geser .....	48
2.15.3. Kekuatan Geser Dinding Geser.....	48
2.15.4. Elemen Batas Dinding Geser ( <i>Boundary Element</i> ).....	49
2.16. Pendetailan Tulangan .....	52
2.16.1. Penyaluran Batang Tulangan Ulin dan Kawat Ulin dalam Kondisi Tarik dan Tekan Pada Balok.....	52
2.16.2. Penyaluran Kait Standar .....	52
2.16.3. Sambungan Lewatan Tulangan Kolom .....	53
<b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN.....</b>	<b>55</b>
3.1. Data Denah dan Portal Gedung.....	55
3.2. Data Teknis Proyek .....	57
3.3. Teknik Pengumulan Data .....	57
3.4. Tahap Perencanaan.....	57
3.4.1. Studi Literatur.....	57
3.4.2. Pengumpulan Data.....	58
3.4.3. Analisa Pembebanan.....	58
3.5. Analisa Statika .....	58
3.6. Bagan Alir.....	59
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>60</b>
4.1. Perencanaan Dimensi Balok, Kolom, Shear wall .....	60
4.1.1. Dimensi Balok .....	60
4.1.2. Dimensi Kolom .....	63
4.1.3. Dimensi Shear Wall .....	63
4.2. Perhitungan Pembebanan .....	64
4.2.1. Beban Mati .....	64
4.2.1.1. Beban Sendiri Komponen struktur .....	65
4.2.1.2. Beban Mati Tambahan Pada Pelat Lantai .....	65

4.2.1.3. Beban Mati Tambahan Pada Pelat Atap .....	65
4.2.1.4. Beban Mati Tambahan Pada Balok .....	65
4.2.2. Beban Hidup.....	67
4.2.3. Beban Gempa .....	68
4.2.3.1. Parameter Beban Gempa.....	68
4.2.3.2. Desain Respon Spektrum.....	75
4.2.3.3. Periode Fundamental Struktur.....	77
4.2.3.4. Menghitung Gaya Dasar Seismik / Base Shear (V) .....	79
4.2.3.5. Menghitung Gaya Gempa Lateral (Fx).....	82
4.3. Kombinasi Pembebanan .....	84
4.4. Kontrol Perilaku Struktur .....	87
4.4.1. Eksentrisitas .....	87
4.4.2. Kontrol Nilai Gaya Geser Dasar ( <i>Base Shear</i> ).....	90
4.4.3. Kontrol Partisipasi Massa .....	90
4.4.4. Kontrol Simpangan .....	92
4.4.4.1. Kontrol Kinerja Batas Layan Akibat Simpangan Gempa Dinamik (RSPX & RSPY) .....	92
4.4.4.2. Kontrol Kinerja Batas Ultimit Akibat Simpangan Gempa Dinamik (RSPX & RSPY) .....	95
4.4.5. Kontribusi Rangka dan Shear Wall Terhadap Gaya Gempa.....	98
4.5. Perhitungan Penulangan Struktur.....	100
4.5.1. Penulangan Balok B1 ( $500 \times 800$ mm) .....	100
4.5.1.1. Desain Penulangan Longitudinal Balok .....	102
4.5.1.2. Desain Penulangan Transversal Balok .....	119
4.5.1.3. Desain Penulangan Torsi Balok .....	128
4.5.1.4. Detail Penulangan Balok.....	131
4.5.2. Penulangan Kolom K1 ( $700 \times 1100$ mm).....	132
4.5.2.1. Desain Penulangan Longitudinal Kolom.....	132
4.5.2.2. Desain Penulangan Transversal Kolom.....	189
4.5.2.3. Detail Penulangan Kolom .....	194
4.5.2.4. Persyaratan <i>Strong Column Weak Beam</i> .....	195

4.5.3. Penulangan Hubungan Balok Kolom / Joint .....	196
4.5.3.1. Kuat Geser Nominal Pada Joint .....	197
4.5.3.2. Penulangan Geser Horisontal .....	199
4.5.3.3. Penulangan Geser Vertikal.....	200
4.5.4. Penulangan Dindng Geser ( <i>Shear Wall</i> ) .....	202
4.5.4.1. Kebutuhan Elemen Pembatas Khusus .....	202
4.5.4.2. Perhitungan Penulangan Longitudinal Dinding Geser Searah Sumbu X .....	203
.4.5.4.3. Perhitungan Penulangan Longitudinal Dinding Geser Searah Sumbu Y .....	225
4.5.4.4. Perhitungan Penulangan Transversal Dinding Geser searah Sumbu X.....	235
4.5.4.5. Perhitungan Penulangan Transversal Dinding Geser searah Sumbu Y .....	238
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>241</b>
5.1. Kesimpulan .....	241
5.2 Saran.....	242
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>243</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta respon spektrum percepatan 0.2 detik ( $S_s$ ) dengan nisbah redaman 5% di batuan dasar SB untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun berdasarkan peta gempa 2017...	7
Gamar 2.2	Peta respon spektrum percepatan 0.2 detik ( $S_I$ ) dengan nisbah redaman 5% di batuan dasar SB untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun berdasarkan peta gempa 2017...	8
Gambar 2.3	Pelaksanaan uji SPT .....	12
Gambar 2.4	Spektrum respon desain.....	16
Gambar 2.5	Penentuan simpangan antar lantai.....	27
Gmabar 2.6	Bearing Wall .....	28
Gambar 2.7	Frame Wall .....	29
Gambar 2.8	Core Wall.....	29
Gambar 2.9	Bentuk-bentuk dinding geser .....	30
Gambar 2.10	Tata letak dinding geser .....	30
Gambar 2.11	Dinding geser dengan bukaan.....	31
Gambar 2.12	Dinding geser berangkai.....	31
Gambar 2.13	Dinidng gese kantilever .....	32
Gambar 2.14	Skema gaya geser desain .....	36
Gambar 2.15	Diagram interaksi kolom dengan beban aksial dan momen lentur	40
Gambar 2.16	Gaya desain untuk kolom .....	41
Gambar 2.17	Tulangan transversal pada kolom .....	43
Gambar 2.18	Luas hubungan balok kolom (joint) efektif .....	45
Gambar 2.19	Pendimensian dinding geser .....	46
Gambar 2.20	Rasio tulangan longitudinal untuk kondisi pembatas Dinding tipikal .....	51
Gambar 2.21	Detail batang tulangan untuk penyaluran kait standar .....	53
Gambar 3.1	Denah Pembalokan dan tata letak shear wall Gedung Attic Showroom Surabaya .....	55
Gambar 3.2	Portal gedung Attic showroom Surabaya .....	56

Gambar 4.1	Letak balok, kolom dan shear wall .....	60
Gambar 4.2	Percepatan spektrum respon 0.2 detik (Ss) Gedung Attic Showroom Surabaya .....	71
Gambar 4.3	Percepatan spektrum respon 0.2 detik (S1) Gedung Attic Showroom Surabaya .....	72
Gambar 4.4	Letak titik pada respon spektrum.....	75
Gambar 4.5	Respon spectrum Gedung Attic Showroom Surabaya .....	77
Gambar 4.6	Bidang M dan D daerah tumpuan .....	101
Gambar 4.7	Bidang M dan D daerah lapangan.....	101
Gambar 4.8	Skema tata letak d' dan d" .....	105
Gambar 4.9	Diagram regangan-tegangan penulangan tumpuan Momen negatif .....	107
Gambar 4.10	Skema tata letak y' dan d' .....	110
Gambar 4.11	Diagram regangan-tegangan penulangan tumpuan Momen positif.....	112
Gambar 4.13	Skema tata letak d' dan d.....	115
Gambar 4.14	Diagram regangan-tegangan penulangan lapangan .....	117
Gambar 4.15	Gaya akibat beban gravitasi 1.2D + 1L (V grav) Goyangan ke kiri.....	120
Gambar 4.16	Gaya geser akibat momen ujung (V Mpr) Goyangan ke kiri.....	120
Gambar 4.17	Skema geser desain akibat goyangan kiri.....	121
Gambar 4.18	Gaya geser desain akibat goyangan gempa ke kiri .....	113
Gambar 4.19	Gaya akibat beban gravitasi 1.2D + 1L (V grav) Goyangan ke kanan .....	122
Gambar 4.20	Gaya geser akibat momen ujung (V Mpr) Goyangan ke kanan .....	122
Gambar 4.21	Skema geser desain akibat goyangan kanan.....	123
Gambar 4.22	Gaya geser desain akibat goyangan gempa ke kanan .....	123
Gambar 4.23	Desain penulangan torsi .....	130
Gambar 4.24	Jarak antara tulangan (x) .....	133

Gambar 4.25	Diagram regangan-tegangan penulangan kolom dengan formasi tulangan 36 D32 (Kondisi Seimbang) .....	136
Gambar 4.26	Diagram regangan-tegangan penulangan kolom dengan formasi tulangan 36 D32 (Kondisi Seimbang 1.25 fy) .....	145
Gambar 4.27	Diagram regangan-tegangan penulangan kolom dengan formasi tulangan 36 D32 (Kondisi Patah Desak) .....	154
Gambar 4.38	Diagram regangan-tegangan penulangan kolom dengan formasi tulangan 36D32 (Kondisi Patah Tarik).....	164
Gambar 4.39	Diagram regangan-tegangan penulangan kolom dengan formasi tulangan 36 D32 (Kondisi Lentur Murni).....	175
Gambar 4.30	Diagram interaksi kolom C2.....	184
Gambar 4.32	Diagram interaksi kolom tiap lantai.....	188
Gambar 4.33	Skema gaya yang bekerja pada HBK.....	197
Gambar 4.34	Luas joint pada HBK yang ditinjau.....	187
Gambar 4.35	Diagram interaksi shear wall sumbu x .....	224
Gambar 4.36	Diagram interaksi shear wall sumbu y .....	234
Gambar 4.37	Detail penulangan shear wall.....	240

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori risiko bangunan .....	9
Tabel 2.2	Faktor keutamaan gempa, Ie.....	11
Tabel 2.3	Klasifikasi situs .....	13
Tabel 2.4	Koefisien situs, Fa.....	13
Tabel 2.5	Koefisien situs, Fv.....	14
Tabel 2.6	KDS berdasarkan SDS .....	14
Tabel 2.7	KDS berdasarkan SD1.....	14
Tabel 2.8	Nilai Ct dan x parameter perioda pendektan .....	17
Tabel 2.9	Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	18
Tabel 2.10	Faktor $R^a$ , $\Omega_o$ , $C_d$ untuk penahan gempa.....	18
Tabel 4.1	Kategori risiko struktur .....	68
Tabel 4.2	Faktor keutamaan gempa, Ie.....	68
Tabel 4.3	Rekapitulasi data uji SPT sampel 1 .....	69
Tabel 4.4	Rekapitulasi data uji SPT sampel 2 .....	69
Tabel 4.5	Klarifikasi kelas situs .....	70
Tabel 4.6	Koefisien situs, Fa.....	72
Tabel 4.7	Koefisien situs, Fv.....	73
Tabel 4.8	Kategori desain sismik berdasarkan SDS .....	74
Tabel 4.9	Kategori desain sismik berdasarkan SD1 .....	74
Tabel 4.10	Rekapitlasi parameter-parameter yang dibutuhkan Dalam perhitungan beban gempa.....	75
Tabel 4.11	Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....	78
Tabel 4.12	Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x.....	78
Tabel 4.13	Faktor $R^a$ , $\Omega_o$ , $C_d$ untuk sistem penahan gaya gempa.....	79
Tabel 4.14	Rekapitulasi berat seismik efektif struktur .....	81
Tabel 4.15	Rekapitulasi perhitungan gaya gempa lateral (F) .....	84
Tabel 4.16	Centers of mass and rigidity .....	87
Tabel 4.17	Perhitungan eksentrisitas rencana (ed) .....	88
Tabel 4.18	Base reactions .....	90
Tabel 4.29	Konfigurasi base shear .....	90

Tabel 4.20	Modal participating mass ratio .....	90
Tabel 4.21	Simpangan akibat gempa dinamis (RSPX dan RSPY) .....	92
Tabel 4.22	Kontrol batas layan RSPX arah X.....	93
Tabel 4.23	Kontrol batas layan RSPX arah Y.....	93
Tabel 4.24	Kontrol batas layan RSPY arah X.....	94
Tabel 4.25	Kontrol batas layan RSPY arah Y.....	94
Tabel 4.26	Kontrol batas ultimit RSPX arah X.....	96
Tabel 4.27	Kontrol batas ultimit RSPX arah Y.....	97
Tabel 4.28	Kontrol batas layan RSPY arah X.....	97
Tabel 4.29	Kontrol batas layan RSPY arah Y.....	98
Tabel 4.30	Rekapitulasi kontribusi rangka dan shear wall .....	98
Tabel 4.31	Cek syarat $V_n$ (akibat $M_{pr}$ ) $\geq 0.5 V_e$ .....	124
Tabel 4.32	Koordinat diagram interaksi formasi tulangan 36 D32 .....	184
Tabel 4.33	Koordinat pembesaran momen .....	184
Tabel 4.34	Rekapitulasi koordinat diagram interaksi kolom C2 tiap lantai Dengan jumlah tulangan yang berbeda .....	185
Tabel 4.35	Koordinat pembesaran momen tiap lantai .....	187
Tabel 4.36	Jumlah tulangan kolom C2 yang digunakan tiap tingkatnya.....	188
Tabel 4.37	Jarak tulangan longitudinal.....	204
Tabel 4.38	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi seimbang.....	206
Tabel 4.39	Perhitungan $M_{nb}$ kondisi seimbang .....	208
Tabel 4.40	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi pembesaran .....	208
Tabel 4.41	Perhitungan $M_{nb}$ kondisi pembesaran .....	211
Tabel 4.42	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi patah tarik .....	213
Tabel 4.43	Perhitungan $M_{nb}$ kondisi patah tarik .....	214
Tabel 4.44	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi patah desak .....	216
Tabel 4.45	Perhitungan $M_{nb}$ kondisi patah desak .....	218
Tabel 4.46	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi lentur .....	221
Tabel 4.47	Perhitungan $M_{nb}$ kondisi lentur.....	222
Tabel 4.48	Koordinat diagram interaksi formasi tulangan 90 D29 sumbu x	224
Tabel 4.49	Perhitungan $C_s$ dan $T_s$ kondisi seimbang.....	226

Tabel 4.50	Perhitungan Mnb kondisi seimbang .....	227
Tabel 4.51	Perhitungan Cs dan Ts kondisi pembesaran .....	228
Tabel 4.52	Perhitungan Mnb kondisi pembesaran .....	228
Tabel 4.53	Perhitungan Cs dan Ts kondisi patah tarik .....	229
Tabel 4.54	Perhitungan Mnb kondisi patah tarik .....	230
Tabel 4.55	Perhitungan Cs dan Ts kondisi patah desak .....	231
Tabel 4.56	Perhitungan Mnb kondisi patah desak .....	231
Tabel 4.57	Koordinat diagram interaksi formasi tulangan 90 D29 sumbu y	234
Tabel 4.58	Rumus perhitungan Vc .....	236