PENGARUH ORIENTASI KOLOM TERHADAP KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG TIDAK BERATURAN DENGAN METODE *PUSHOVER* MENGACU PADA SNI 1726-2019 DAN ATC-40

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

SARAH NARA ISWARI
41123120055

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

PENGARUH ORIENTASI KOLOM TERHADAP KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG TIDAK BERATURAN DENGAN METODE *PUSHOVER* MENGACU PADA SNI 1726-2019 DAN ATC-40

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

SARAH NARA ISWARI
41123120055

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK/PROGRAM SARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Sarah Nara Iswari
NIM	: 41123120055
Fakultas/Program Studi	: Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"Pengaruh Orientasi Kolom terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang Gedung Tidak Beraturan dengan Metode *Pushover* Mengacu pada SNI 1726-2019 Dan ATC-40"

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Februari 2026

Sarah Nara Iswari

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama	:	**Sarah Nara Iswari**
NIM	:	**41123120055**
Program Studi	:	**Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis / Praktek Keinsinyuran	:	**Pengaruh Orientasi Kolom terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang Gedung Tidak Beraturan dengan Metode Pushover Mengacu pada SNI 1726-2019 Dan ATC-40**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **30 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Sarah Nara Iswari
NIM	:	41123120055
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	Pengaruh Orientasi Kolom terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang Gedung Tidak Beraturan dengan Metode *Pushover* Mengacu pada SNI 1726-2019 Dan ATC-40

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 7 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Ir. Zel Citra, S.Pd., M.T.

NIDN: 8849311019

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 18 Februari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Sipil
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.	Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0307037202	NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "Pengaruh Orientasi Kolom terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang Gedung Tidak Beraturan dengan Metode *Pushover* Mengacu pada SNI 1726-2019 Dan ATC-40". Penulisan tugas akhir ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat berarti bagi saya untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Yang telah melimpahkan kenikmatannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.
2. Ibu, Bapak, Mba Puput, Mas Adi, dan Kinanti selaku keluarga penulis yang telah ikut serta mendukung, memberikan semangat, mendoakan, dan menjadi *one call away* penulis.
3. Bapak Dr. Acep Hidayat S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Zel Citra, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Arrum, Icul, Salma, dan Farah selaku sahabat penulis sejak SMA yang telah memberikan semangat dan hiburan kepada penulis.
6. Fathiya dan Jihan selaku sahabat penulis semenjak kuliah D3 yang telah memberikan masukan, semangat, dan hiburan kepada penulis.
7. Fathiya, Andin, dan Neneng selaku sahabat penulis semenjak kuliah D3 yang telah memberikan masukan, semangat, dan hiburan kepada penulis.
8. Grup *Lamve* selaku teman penulis sejak SMA yang telah memberikan semangat, doa, dan hiburan kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap dengan adanya tugas akhir ini akan menjadi motivasi pembaca yang budiman untuk mengembangkan penelitian yang lebih bermanfaat. Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga tugas akhir ini senantiasa dapat bermanfaat di kemudian hari.

Jakarta, 17 Januari 2026

Sarah Nara Iswari

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Sarah Nara Iswari
NIM	:	41123120055
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	Pengaruh Orientasi Kolom terhadap Kinerja Struktur Beton Bertulang Gedung Tidak Beraturan dengan Metode *Pushover* Mengacu pada SNI 1726-2019 Dan ATC-40

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 18 Februari 2026

Yang menyatakan,

Sarah Nara Iswari

PENGARUH ORIENTASI KOLOM TERHADAP KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG GEDUNG TIDAK BERATURAN DENGAN METODE PUSHOVER MENGACU PADA SNI 1726-2019 DAN ATC-40

SARAH NARA ISWARI

ABSTRAK

Laju pertumbuhan penduduk merupakan salah satu tantangan terhadap ketersediaan lahan. Salah satu inovasi dalam mendukung hal ini merupakan penggunaan kolom persegi panjang untuk menciptakan kesan ruangan yang lebih luas. Jika orientasi pada kolom persegi panjang diatur dengan baik, struktur akan lebih kaku dan mampu mereduksi simpangan lateral. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh orientasi kolom terhadap gaya dalam, kinerja, dan pola keruntuhan struktur beton bertulang menggunakan *pushover analysis* dengan acuan SNI 1726:2019 dan ATC-40. Objek penelitian merupakan Gedung Kantor 8 lantai dengan ketidakberaturan horizontal torsi, sudut dalam, dan diskontinuitas diafragma yang berlokasi di Pejaten, Jakarta Selatan. Analisis *pushover* dilakukan dengan 3 model, yaitu pada model I sumbu kuat kolom mengarah ke Y, model II sumbu kuat kolom mengarah ke X, dan model III variasi dengan sumbu kuat ke arah X dan Y. Akibat adanya ketidakberaturan horizontal torsi pada arah Y, didapatkan Model I memberikan struktur dengan kekakuan dan kestabilan yang baik dibandingkan Model II dan III. Perpindahan terbesar pada model I arah X: 70,209 mm dan arah Y: 73,131 dengan selisih terbesar pada lantai 3: 3,959 mm; pada model II arah X: 39,386 mm dan arah Y: 113,161 mm dengan selisih terbesar pada lantai Atap: 74,417 mm; pada model III arah X: 55,941 mm dan arah Y: 84,968 mm dengan selisih terbesar pada lantai Atap: 33,684 mm. Pada simpangan antar lantainya Simpangan antar lantai terbesar pada Model I arah X: 91,335 dan arah Y: 82,462 dengan selisih terbesar pada Lantai Atap: 11,391; Pada Model II arah X: 49,621 dan arah Y: 164,978 dengan selisih terbesar pada Lantai 3: 115,357; pada model III arah X: 69,003 dan arah Y: 112,662 dengan selisih terbesar pada lantai 3: 43,659. Gaya geser dasar pada Model I arah X: 1805,727 kN dan arah Y: 1783,982 kN dengan selisih 21,290 kN; pada Model II arah X: 2525,5539 kN dan arah Y: 1519,3943 kN dengan selisih: 1006,160 kN; pada Model III arah X: 1849,1242 kN dan arah Y: 1722,7176 kN dengan selisih: 123,407 kN. Kinerja struktur yang didapatkan dari analisis pushover yaitu tingkat kinerja pada Model I arah X: *Immidiate Occupancy* dan arah Y: *Damage Control* dan pada Model II dan III arah X ataupun arah Y: *Immidiate Occupancy*. Hasil analisis *pushover* terhadap pola keruntuhan elemen struktur didapatkan Model I memiliki hasil yang paling ideal dengan pola keruntuhan *beam side way mechanism*. Sedangkan pada Model II dan III memiliki pola keruntuhan *soft story mechanism* karena sendi plastis pertama yang terletak pada kolom.

Kata Kunci : Orientasi Kolom, Ketidakberaturan Horizontal, Analisis Pushover

UNIVERSITAS MERCU BUANA

THE EFFECT OF COLUMN ORIENTATION ON THE STRUCTURAL PERFORMANCE OF IRREGULAR RC BUILDING USING THE PUSHOVER METHOD BASED ON SNI 1726-2019 AND ATC-40

SARAH NARA ISWARI

ABSTRACT

Population growth is one of the challenging factors affecting land availability. An innovative solution to support this issue is the use of rectangular columns to create a more spacious impression. If the orientation of the rectangular columns is properly arranged, the structure will be more rigid and able to reduce lateral deflection. This study was conducted to determine the effect of column orientation on internal forces, performance, and collapse patterns of reinforced concrete structures using pushover analysis with reference to SNI 1726:2019 and ATC-40. The object of the study was an 8-story office building with horizontal torsional, re-entrant corners, and diaphragm discontinuities irregularities located in Pejaten, South Jakarta. Pushover analysis was performed using three models: Model I with the column's strong axis oriented toward the Y-direction, Model II with the column's strong axis oriented toward the X-direction, and Model III with variations in the strong axis oriented toward both the X- and Y-directions. Due to the horizontal torsional irregularity in the Y-direction, Model I provided a structure with better stiffness and stability compared to Models II and III. The largest displacement in model I in the X direction: 70.209 mm and in the Y direction: 73.131 mm, with the largest difference on the 3rd floor: 3.959 mm; in model II in the X direction: 39.386 mm and in the Y direction: 113.161 mm, with the largest difference on the roof floor: 74.417 mm; in model III, the direction X: 55.941 mm and direction Y: 84.968 mm with the largest difference on the Roof floor: 33.684 mm. The largest inter-story drift in Model I is in the X direction: 91.335 and in the Y direction: 82.462, with the largest difference on the Roof Floor: 11.391; In Model II, direction X: 49.621 and direction Y: 164.978 with the largest difference on Floor 3: 115.357; in Model III, direction X: 69.003 and direction Y: 112.662 with the largest difference on Floor 3: 43.659. Base Shear in Model I in the X direction: 1805.727 kN and in the Y direction: 1783.982 kN with a difference of 21.290 kN; in Model II, direction X: 2525.5539 kN and direction Y: 1519.3943 kN with a difference of 1006.160 kN; in Model III, direction X: 1849.1242 kN and direction Y: 1722.7176 kN with a difference of 123.407 kN. The structural performance results obtained from the pushover analysis are the performance levels in Model I in the X direction: Immediate Occupancy and in the Y direction: Damage Control, and in Models II and III in both the X and Y directions: Immediate Occupancy. The results of the pushover analysis on the failure pattern of structural elements show that Model I has the most ideal results with a beam side way mechanism failure pattern. Meanwhile, Models II and III have a soft story mechanism failure pattern due to the first plastic hinge located in the column.

Keywords: *Column Orientation, Horizontal Irregularity, Pushover Analysis*

UNIVERSITAS MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL **0**
HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI ..... **ii**
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 4
1.3 Perumusan Masalah 5
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Batasan Masalah 6
1.7 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Bangunan Gedung 8
2.2 Kolom Struktur Beton 8
2.3 Orientasi Kolom 9
2.4 Ketidakberaturan Struktur Bangunan 10
2.4.1 Ketidakberaturan Horizontal 11
2.4.2 Ketidakberaturan Vertikal 13
2.5 Beban Struktur 15
2.5.1 Beban Mati 15
2.5.2 Beban Hidup 16

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2.5.3 Beban Gempa 19
2.6 Pushover Analysis Metode Spektrum Kapasitas 32
2.7 Kinerja Struktur berdasarkan ATC-40 34
2.8 Pola Keruntuhan 37
2.9 Penelitian Terdahulu 37
2.10 Research Gap 45
BAB III METODE PENELITIAN 52
3.1 Metode Penelitian 52
3.2 Data Penelitian 52
3.3 Diagram Alir 54
3.3.1 Pengambilan Data 56
3.3.2 *Preliminary Design* 56
3.3.3 Perencanaan Pembebanan 56
3.3.4 Pembuatan Model Struktur pada ETABS dan Input Beban 56
3.3.5 Analisis Struktur 57
3.3.6 Detailing Struktur Kolom 57
3.3.7 Analisis *Pushover* pada ETABS18 Mengacu Pada ATC-40 57
3.3.8 Analisis hasil *Pushover* berupa Kurva Kapasitas, Performance Point, dan Distribusi Sendi Plastis 57
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN 59
4.1 Pre-liminary 59
4.1.1 *Preliminary Design* Balok 59
4.1.2 Preliminary Pelat 60
4.1.3 *Preliminary* Kolom 64
4.2 Pembebanan pada Balok dan Pelat 74
4.2.1 Beban pada Pelat 74
4.2.2 Beban pada Balok 77
4.2.3 Beban Gempa 79
4.3 Komponen Struktur Hasil Pemodelan 87
4.3.1 Pemodelan 3D Struktur pada ETABS 87
4.3.2 Dimensi Komponen Struktur Hasil Pemodelan 91
4.3.3 Penulangan Kolom 92
4.4 Identifikasi Ketidakberaturan Horizontal Bangunan 106
4.4.1 Ketidakberaturan Torsi dan Torsi Berlebihan (1a dan 1b) 106

UNIVERSITAS MERCU BUANA

4.4.2 Ketidakberaturan Sudut Dalam (Tipe 2) 107
4.4.3 Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 109
4.4.4 Ketidakberaturan Akibat Pergeseran Tegak Turus terhadap Bidang 110
4.4.5 Ketidakberaturan Sistem Nonparalel 110
4.5 Analisis Gaya Dalam pada Struktur Bangunan 110
4.5.1 Analisis Perpindahan Lantai 110
4.5.2 Analisis Simpangan Antar Lantai 112
4.5.3 Analisis Gaya Geser Dasar 115
4.5.4 Resume Analisis Gaya Dalam pada Struktur Bangunan 116
4.6 Analisis Kinerja Struktur Bangunan 119
4.6.1 Analisis Kinerja Struktur Bangunan Model I 119
4.6.2 Analisis Kinerja Struktur Bangunan Model II 121
4.6.3 Analisis Kinerja Struktur Bangunan Model III 122
4.6.4 Resume Analisis Kinerja Struktur Bangunan 124
4.7 Analisis Pola Keruntuhan Bangunan 124
4.7.1 Analisis Pola Keruntuhan Bangunan Model I 125
4.7.2 Analisis Pola Keruntuhan Bangunan Model II 127
4.7.3 Analisa Pola Keruntuhan Bangunan Model III 130
4.7.4 Resume Analisis Pola Keruntuhan Bangunan 134
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 136
5.1 Kesimpulan 136
5.2 Saran 137
DAFTAR PUSTAKA 138
LAMPIRAN 141

UNIVERSITAS MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe Ketidakberaturan Horizontal 11
Tabel 2. 2 Tipe Ketidakberaturan Vertikal 13
Tabel 2. 3 Beban hidup terdistribusi merata minimum, Lo dan beban hidup 16
Tabel 2. 4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa 19
Tabel 2. 5 Faktor Keutamaan Gempa 20
Tabel 2. 6 Faktor Klasifikasi Situs 22
Tabel 2. 7 Faktor Klasifikasi Situs Lanjutan 22
Tabel 2. 8 Faktor koefisien situs Fa 23
Tabel 2. 9 Faktor koefisien situs Fv 23
Tabel 2. 10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan SD1 25
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan SDS 25
Tabel 2. 12 Faktor R, Cd, dan Ωo untuk sistem pemikul gaya seismik 27
Tabel 2. 13 Faktor R, Cd, dan Ωo untuk sistem pemikul gaya seismik lanjutan 28
Tabel 2. 14 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung 29
Tabel 2. 15 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x 30
Tabel 2. 16 Batasan Rasio Drift Atap berdasarkan ATC-40 36
Tabel 2. 17 Penelitian Terdahulu 37
Tabel 2. 18 *Research Gap* 45
Tabel 3. 1 Batasan Rasio Drift Atap berdasarkan ATC-40 58
Tabel 4. 1 Tinggi minimum balok 59
Tabel 4. 2 Resume Preliminary Balok 60
Tabel 4. 3 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang 61
Tabel 4. 4 Ketebalan minimum pelat satu arah 63
Tabel 4. 5 Data Pembebanan 74
Tabel 4. 6 Data Ketinggian Antar Lantai 77
Tabel 4. 7 Resume Beban Input pada Balok 79
Tabel 4. 8 Resume Beban Input pada Balok (Lanjutan) 79
Tabel 4. 9 Faktor koefisien situs Fa 81

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Tabel 4. 10 Faktor koefisien situs Fv 81
Tabel 4. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan SDs 82
Tabel 4. 12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan SD1 82
Tabel 4. 13 Faktor Keutamaan Gempa 83
Tabel 4. 14 Sistem Penahan Gaya Gempa SRPMK 83
Tabel 4. 15 Resume Parameter Respons Spektrum 84
Tabel 4. 16 Grafik Respons Spektrum 84
Tabel 4. 17 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung 85
Tabel 4. 18 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x 85
Tabel 4. 19 Simpangan antar lantai tingkat ijin 86
Tabel 4. 20 Data Perpindahan yang terjadi pada Struktur Bangunan 86
Tabel 4. 21 Cek Simpangan Antar Lantai terhadap Simpangan Izin 87
Tabel 4. 22 Resume Dimensi Final Komponen Struktur 91
Tabel 4. 23 Penulangan Kolom Tipe K50100 105
Tabel 4. 24 Penulangan Kolom Tipe K55110 105
Tabel 4. 25 Identifikasi Ketidakberaturan Tipe 1a dan 1b Arah X 106
Tabel 4. 26 Identifikasi Ketidakberaturan Tipe 1a dan 1b Arah Y 106
Tabel 4. 27 Identifikasi Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 109
Tabel 4. 28 Resume *Displacement* pada Model I, Model II, Model III 112
Tabel 4. 29 Simpangan Antar Lantai Model I 113
Tabel 4. 30 Simpangan Antar Lantai Model II 114
Tabel 4. 31 Simpangan Antar Lantai Model III 115
Tabel 4. 32 Resume Gaya Geser Dasar Pemodelan 116
Tabel 4. 33 Perbandingan Selisih Perpindahan pada Model I, II, dan III antar Arah X dan Y 117
Tabel 4. 34 Perbandingan Selisih Simpangan Antar Lantai pada Model I, II, dan III antar Arah X dan Y 117
Tabel 4. 35 Perbandingan Selisih Gaya Geser Dasar pada Model I, II, dan III, antar Arah X dan Y 117
Tabel 4. 36 Resume Analisis Kinerja Struktur Bangunan 124
Tabel 4. 37 Resume Hasil Analisis Pola Keruntuhan Bangunan 134

UNIVERSITAS MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Kolom 9
Gambar 2. 2 Contoh Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a, 1b, 2, 3, 4, 5 13
Gambar 2. 3 Contoh Ketidakberaturan Vetikal Tipe 1a, 1b, 2, 3, 4, dan 5 15
Gambar 2. 4 Peta Gempa Indonesia untuk Menentukan Nilai Ss 21
Gambar 2. 5 Peta Gempa Indonesia untuk Menentukan Nilai S1 21
Gambar 2. 6 Respon Spektrum Desain 25
Gambar 2. 7 Penentuan Simpangan Antar Lantai 32
Gambar 2. 8 Kurva Kapasitas 33
Gambar 3. 1 Denah Objek Penelitian 53
Gambar 3. 2 Denah Ketidakberaturan Horizontal Objek Penelitian 53
Gambar 4. 1 Denah Area Preliminary Plat 61
Gambar 4. 2 Letak Area *Preliminary* Pelat 63
Gambar 4. 3 Tributary Area Perencanaan Preliminary Kolom Tipe A 64
Gambar 4. 4 Tributary Area Perencanaan Preliminary Kolom Tipe A 69
Gambar 4. 5 Peta Gempa untuk menentukan nilai Ss 80
Gambar 4. 6 Peta Gempa untuk menentukan nilai S1 80
Gambar 4. 7 Hasil 3D Pemodelan Bangunan 88
Gambar 4. 8 Denah Pemodelan Model I 89
Gambar 4. 9 Denah Pemodelan Model II 90
Gambar 4. 10 Denah Pemodelan Model III 90
Gambar 4. 11 Potongan Pemodelan Perletakkan Tipe Kolom 91
Gambar 4. 12 Kebutuhan Luas Tulangan Longitudinal Kolom 92
Gambar 4. 13 Detail Kebutuhan Luas Tulangan Transversal Kolom 93
Gambar 4. 14 Identifikasi Ketidakberaturan Horizontal Sudut Dalam Tipe 2 107
Gambar 4. 15 Denah Peninjauan Ketidakberaturan Sudut Dalam 108
Gambar 4. 16 Denah Peninjauan Ketidakberaturan Diskontinuitas Diafragma 109
Gambar 4. 17 Output Kurva *Displacement* pada ETABS 111
Gambar 4. 18 Output Nilai Displacement pada ETABS 111
Gambar 4. 19 Grafik Simpangan Antar Lantai Model I 113

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Gambar 4. 20 Grafik Simpangan Antar Lantai Model II 114
Gambar 4. 21 Grafik Simpangan Antar Lantai Model III 115
Gambar 4. 22 Performance Point Arah Sumbu X Bangunan Model I 120
Gambar 4. 23 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model I 120
Gambar 4. 24 Performance Point Arah Sumbu X Bangunan Model II 121
Gambar 4. 25 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model II 122
Gambar 4. 26 Performance Point Arah Sumbu X Bangunan Model III 123
Gambar 4. 27 Performance Point Arah Sumbu Y Bangunan Model III 123
Gambar 4. 28 Kurva Keruntuhan Bangunan Model I Arah X 125
Gambar 4. 29 Kurva Keruntuhan Bangunan Model I Arah Y 125
Gambar 4. 30 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model I Arah X pada Step 27 126
Gambar 4. 31 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model I Arah X pada Step 29 126
Gambar 4. 32 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model I Arah Y pada Step 31 127
Gambar 4. 33 Lokasi Sendi Plastis Arah Y pada Step 44 127
Gambar 4. 34 Kurva Keruntuhan Bangunan Model II Arah X 128
Gambar 4. 35 Kurva Keruntuhan Bangunan Model II Arah Y 128
Gambar 4. 36 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model II Arah X pada Step 28 129
Gambar 4. 37 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model II Arah X pada Step 31 129
Gambar 4. 38 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model II Arah Y pada Step 28 130
Gambar 4. 39 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model II Arah Y pada Step 34 130
Gambar 4. 40 Kurva Keruntuhan Bangunan Model III Arah X 131
Gambar 4. 41 Kurva Keruntuhan Bangunan Model III Arah Y 131
Gambar 4. 42 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model III Arah X pada Step 30 132
Gambar 4. 43 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model III Arah X pada Step 31 132
Gambar 4. 44 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model III Arah Y pada Step 35 133
Gambar 4. 45 Lokasi Sendi Plastis Bangunan Model III Arah Y pada Step 36 133

UNIVERSITAS MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi 141
Lampiran 2 Curriculum Vitae 143

UNIVERSITAS
MERCU BUANA