

SKRIPSI

**ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG DENAH
BERBENTUK T DAN STEPPED BUILDING DENGAN
VARIASI LOKASI KOLAM RENANG KANTILEVER
PADA EMPAT LANTAI TERATAS**



**BARTOLOMEW CORDEI
NPM: 2015410092**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

SKRIPSI

**ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG DENAH
BERBENTUK T DAN STEPPED BUILDING DENGAN
VARIASI LOKASI KOLAM RENANG KANTILEVER
PADA EMPAT LANTAI TERATAS**



**BARTOLOMEW CORDEI
NPM: 2015410092**

BANDUNG, 21 JUNI 2019

PEMBIMBING

Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Bartolomew Cordei

NPM : 2015410092

dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG DENAH BERBENTUK T DAN STEPPED BUILDING DENGAN VARIASI LOKASI KOLAM RENANG KANTILEVER PADA EMPAT LANTAI TERATAS adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 21 Juni 2019



Bartolomew Cordei

2015410092

ANALISIS GEDUNG BETON BERTULANG DENAH BERBENTUK T DAN STEPPED BUILDING DENGAN VARIASI LOKASI KOLAM RENANG KANTILEVER PADA EMPAT LANTAI TERATAS

Bartolomew Cordei
NPM: 2015410092

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

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNI 2019

ABSTRAK

Perpaduan konsep antara kolam renang pribadi dengan konfigurasi *stepped building* pada denah berbentuk T yang diterapkan pada gedung tentunya akan memberi nilai jual yang tinggi dan unsur arsitektural yang unik bagi gedung tersebut. Penempatan kolam renang perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap respon struktur gedung. Dalam penelitian ini, penulis membandingkan empat model dengan variasi penempatan kolam renang pada empat lantai teratas. Model pertama dan kedua memiliki kolam renang pada kedua sisi gedung, model ketiga dan keempat memiliki kolam renang hanya pada salah satu sisi gedung. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa keempat model mengalami ketidakberaturan horizontal tipe 1a, tipe dua dan ketidakberaturan vertikal tipe tiga. Gaya geser lantai terkecil pada arah X dan Y terjadi pada model keempat. Simpangan lantai terkecil pada arah X terjadi pada model ketiga, sedangkan arah Y untuk lantai pertama sampai lantai ketujuh terjadi pada model ketiga dan lantai delapan sampai lantai 11 terjadi pada model pertama. Simpangan antar lantai terkecil untuk arah X terjadi pada model ketiga sedangkan arah Y untuk lantai pertama sampai lantai kelima terjadi pada model ketiga dan lantai keenam sampai lantai 11 terjadi pada model pertama. Dari keempat model, model ketiga merupakan model dengan respon terbaik walaupun tidak pada semua respon struktur yang dianalisis, dan faktor lain yang mendukung adalah model ketiga tidak memiliki faktor perbesaran torsi yang lebih dari satu.

Kata Kunci: Kolam Renang, Kantilever, *Stepped Building*, Ketidakberaturan, Sistem Ganda.

ANALYSIS OF T-SHAPED AND STEPPED REINFORCED CONCRETE BUILDING WITH CANTILEVER SWIMMING POOL VARIATIONS ON FOUR TOP FLOORS

Bartolomew Cordei
NPM: 2015410092

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

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JUNE 2019

ABSTRACT

A combination of concepts between private swimming pools and stepped building configurations in T-shaped plans that are applied to the building will certainly give a high selling value and architectural elements that are unique to the building. The placement of a swimming pool needs to be considered because it affects the response of the building structure. In this study, the author compared four models with variations in the placement of swimming pools on the top four floors. The first and second models have swimming pools on both sides of the building, the third and fourth models have swimming pools only on one side of the building. From the results of the analysis, it can be concluded that the four models experienced horizontal irregularities type 1a, type two and type three vertical irregularities. The smallest story shear in the direction of X and Y occurs in the fourth model. The smallest story displacement in the direction of X occurs in the third model, while the direction of Y for the first floor to the seventh floor occurs in the third model and the eighth floor to the 11th floor occurs in the first model. The smallest drift for direction X occurs in the third model while the direction Y for the first floor to the fifth floor occurs in the third model and the sixth floor up to the 11th floor occurs in the first model. From the four models, the third model is the model with the best response even though not all the structural responses were analyzed, and other factors support that the third model does not have more than one torque magnification factor.

Keywords: Swimming Pool, Cantilever, Stepped Building, Irregularity, Dual System.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan serta bimbingan dari banyak pihak sehingga skripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu. Untuk itu, rasa terima kasih disampaikan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Dr.-Ing Dina Rubiana Widarda selaku dosen penguji sidang skripsi.
3. Bapak Altho Sagara, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang skripsi.
4. Seluruh dosen Teknik Sipil UNPAR yang telah memberikan ilmu selama penulis di bangku perkuliahan. Ilmu-ilmu yang telah diberikan secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam melakukan studi skripsi.
5. Orang tua dan saudara/i yang telah memberikan banyak doa, motivasi, serta dukungan.
6. Chintia Basarah yang telah memberi doa, semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan skripsi, Lydia, Andre, Aditya, Dhanny, Jason, Louis dan Marcellino.
8. Teman-teman Teknik Sipil Unpar 2015 yang telah memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka.
9. Grup UBB yang telah memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka.
10. Berbagai pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih bersifat sederhana dan jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sungguh diperlukan agar skripsi ini bisa menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi siapapun yang membacanya.

Bandung, 21 Juni 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bartolomew Cordei', written in a cursive style.

Bartolomew Cordei

(2015410092)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penulisan	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-2
1.5 Metode Penulisan	1-15
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Struktur Kantilever	2-1
2.2 Bangunan dengan konfigurasi <i>stepped building</i>	2-2
2.3 Peraturan Pembebanan Berdasarkan SNI 1727:2013	2-2
2.3.1 Beban Mati	2-2
2.3.2 Beban Hidup	2-2
2.4 Peraturan Gempa Berdasarkan SNI 1726:2012	2-4
2.4.1 Gempa Rencana, Kategori Resiko dan Faktor Keutamaan	2-4
2.4.2 Klasifikasi Situs Tanah Untuk Desain Seismik	2-5

2.4.3	Koefisien Situs dan Parameter Percepatan Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Resiko-Tertarget (MCE _R)	2-6
2.4.4	Parameter percepatan spektral desain	2-7
2.4.5	Spektrum respons Desain.....	2-7
2.4.6	Kategori Desain Seismik	2-8
2.4.7	Struktur Penahan Beban Gempa	2-9
2.4.8	Sistem Ganda	2-10
2.4.9	Struktur Bangunan Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan 2-10	
2.4.10	Peningkatan Gaya Akibat Ketidakberaturan untuk Kategori Desain Seismik D hingga F	2-15
2.4.11	Pembesaran Momen Torsi Tak Terduga.....	2-15
2.4.12	Prosedur Analisis	2-16
2.4.13	Kombinasi Pembebanan Berdasarkan SNI 1726:2012.	2-17
2.4.14	Faktor Redundansi (ρ).....	2-18
2.4.15	Pengaruh Beban Gempa.....	2-19
2.4.16	Berat seismik efektif	2-19
2.4.17	Prosedur Gaya Lateral Ekuivalen	2-20
2.4.18	Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	2-22
2.4.19	Pengaruh P-delta	2-22
2.4.20	Analisis Spektrum Respons Ragam.....	2-24
2.4.21	Skala Nilai Desain Untuk Respons Terkombinasi.....	2-24
2.4.22	Gaya Desain Diafragma	2-25
2.5	Lendutan	2-26
2.5.1	Lendutan Jangka Pendek	2-26

2.5.2	Lendutan Jangka Panjang	2-27
BAB 3	STUDI KASUS	3-1
3.1	Data Gedung	3-1
3.2	Data Material.....	3-1
3.2.1	Beton	3-2
3.2.2	Tulangan	3-2
3.3	Data Pembebanan.....	3-2
3.3.1	Berat Sendiri (<i>Dead Load</i>)	3-2
3.3.2	Beban Mati Tambahan (<i>Superimposed Dead Load</i>)	3-2
3.3.3	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	3-3
3.3.4	Beban Gempa	3-3
3.4	Kombinasi Pembebanan.....	3-4
3.5	Dimensi Penampang Elemen Struktur	3-5
3.5.1	Dimensi Kolom	3-6
3.5.2	Dimensi Balok	3-6
3.5.3	Dimensi Pelat.....	3-6
3.5.4	Dimensi Dinding geser	3-7
BAB 4	HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1	Dimensi Balok dan Kolom Hasil Analisis	4-1
4.2	Pemeriksaan Respon Struktur	4-2
4.2.1	Pemeriksaan Ketidakberaturan Horizontal.....	4-2
4.2.2	Pemeriksaan Ketidakberaturan Vertikal.....	4-6
4.2.3	Pemeriksaan Torsi Tidak Terduga.....	4-16
4.2.4	Pemeriksaan Kontribusi <i>Frame</i> Memikul Minimal 25% Gaya Lateral	4-18

4.2.5	Partisipasi Ragam	4-18
4.2.6	Periode Struktur dan Arah Ragam Dominan	4-19
4.2.7	Gaya Geser Dasar	4-20
4.2.8	Gaya Geser Lantai.....	4-20
4.2.9	Simpangan Lantai	4-22
4.2.10	Pemeriksaan Simpangan Antar lantai	4-24
4.3	Pemeriksaan Lendutan pada Balok Kantilever.....	4-27
4.4	Analisis Diafragma.....	4-29
4.4.1	Gaya Desain Diafragma.....	4-29
4.4.2	Kombinasi Pembebanan Untuk Analisis Diafragma	4-32
4.4.3	Analisis Elemen Kolektor	4-32
4.4.4	Desain Balok Kolektor.....	4-37
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	Simpulan.....	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xxi

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

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

- R : Faktor modifikasi respons
- S_I : Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik
- S_S : Percepatan batuan dasar pada periode pendek
- S_{DI} : parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik
- S_{DS} : Parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek
- S_{MI} : Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik
- S_{MS} : Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek
- s_o : Spasi pusat ke pusat tulangan transversal dalam panjang l_o
- T : Periode getar fundamental struktur
- T_a : Periode getar fundamental pendekatan struktur
- V_u : Gaya geser rencana (kN)
- W : Berat seismik efektif
- Δ : Simpangan antar lantai tingkat desain
- Δ_a : Simpangan antar lantai tingkat izin
- δ_x : Defleksi pusat massa di tingkat-x
- δ_u : Peralihan rencana (mm)
- ρ_s : Rasio volume tulangan spiral terhadap volume total inti yang dikekang oleh spiral (diukur dari sisi luar ke sisi luar spiral)
- θ : Koefisien stabilitas
- Ω_o : Faktor kuat lebih sistem

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Tipikal Lantai 1 dan 2 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4	1-3
Gambar 1.2	Denah Tipikal Lantai 3 dan 4 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4	1-3
Gambar 1.3	Denah Tipikal Lantai 5 dan 6 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4	1-4
Gambar 1.4	Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 1	1-4
Gambar 1.5	Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 1	1-5
Gambar 1.6	Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 2	1-5
Gambar 1.7	Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 2	1-6
Gambar 1.8	Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 3	1-6
Gambar 1.9	Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 3	1-7
Gambar 1.10	Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 4	1-7
Gambar 1.11	Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 4	1-8
Gambar 1.12	Denah Lantai 11 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4	1-8
Gambar 1.13	Denah Penutup Lift Untuk Model 1, 2, 3, dan 4	1-9
Gambar 1.14	Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 1	1-9
Gambar 1.15	Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 1	1-10
Gambar 1.16	Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 1	1-10
Gambar 1.17	Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 2	1-11
Gambar 1.18	Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 2	1-11
Gambar 1.19	Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 2	1-12
Gambar 1.20	Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 3	1-12
Gambar 1.21	Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 3	1-13
Gambar 1.22	Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 3	1-13
Gambar 1.23	Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 4	1-14

Gambar 1.24 Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 4	1-14
Gambar 1.25 Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 4	1-15
Gambar 2.1 Struktur Kolam Renang Kantilever.....	2-1
Gambar 2.2 Out Of Plane Offset Pada Bangunan.....	2-2
Gambar 2.3 Spektrum Respons Desain, SNI 1726:2012	2-8
Gambar 2.4 Faktor Perbesaran Torsi, A_x	2-15
Gambar 2.5 Elemen Kolektor	2-26
Gambar 3.1 Desain Spektra Indonesia untuk Kota Bandung.....	3-4
Gambar 4.1 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 2.....	4-4
Gambar 4.2 Potongan As I Pada Model 1.....	4-12
Gambar 4.3 Grafik Gaya Geser Lantai Arah X untuk Keempat model.....	4-21
Gambar 4.4 Grafik Gaya Geser Lantai Arah Y untuk Keempat model.....	4-21
Gambar 4.5 Grafik Simpangan Lantai Arah X	4-22
Gambar 4.6 Grafik Simpangan Lantai Arah Y	4-23
Gambar 4.7 Grafik Rasio Simpangan Antar lantai Arah X Keempat model....	4-26
Gambar 4.8 Grafik Rasio Simpangan Antar lantai Arah Y Keempat model....	4-26
Gambar 4.9 Tampak 3D Balok Kantilever yang Diperiksa Lendutannya	4-27
Gambar 4.10 Tampak Atas Kantilever yang Diperiksa Lendutannya	4-28
Gambar 4.11 Gaya Joint Load Arah X Keempat model	4-31
Gambar 4.12 Gaya Joint Load Arah Y Keempat model	4-31
Gambar 4.13 Balok yang Berpotensi Sebagai Elemen Kolektor Model 1.....	4-33
Gambar 4.14 Balok yang Berpotensi Sebagai Elemen Kolektor Model 2.....	4-34
Gambar 4.15 Balok yang Berpotensi Sebagai Elemen Kolektor Model 2.....	4-35
Gambar 4.16 Penampang Balok Kolektor	4-38
Gambar 4.17 Diagram Interaksi Balok Kolektor	4-39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Hidup Merata dan Terpusat Minimum Pada Lantai Gedung (SNI 1727:2013).....	2-3
Tabel 2.2 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban ...	2-4
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan Gempa (Sumber Tabel 2 SNI 1726:2012)	2-4
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs (SNI 1726:2012)	2-5
Tabel 2.5 Koefisien Situs Fa (SNI 1726:2012)	2-6
Tabel 2.6 Koefisien Situs Fv (SNI 1726:2012).....	2-7
Tabel 2.7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek (SNI 1726:2012).....	2-9
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik (SNI 1726:2012).....	2-9
Tabel 2.9 Faktor R, C _d dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	2-9
Tabel 2.10 Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur (SNI 1726:2012)	2-10
Tabel 2.11 Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur (SNI 1726:2012)	2-11
Tabel 2.12 Penjelasan Ketidakberaturan Horizontal	2-12
Tabel 2.13 Penjelasan Ketidakberaturan Vertikal	2-13
Tabel 2.14 Prosedur Analisis (SNI 1726:2012)	2-16
Tabel 2.15 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	2-21
Tabel 2.16 Nilai parameter perioda pendekatan C _t dan x (SNI 1726:2012)	2-21
Tabel 2.17 Simpangan Antar Lantai Izin $\Delta_a^{a,b}$ (SNI 1726:2012)	2-22
Tabel 2.18 Faktor Konstanta Ketergantungan Waktu (SNI 2847-2013).....	2-27
Tabel 2.19 Syarat Lendutan Ijin (SNI 2847-2013).....	2-28
Tabel 3.1 Dimensi Kolom Hasil Prelim	3-6
Tabel 3.2 Dimensi Balok Hasil Prelim.....	3-6

Tabel 4.1 Dimensi Kolom Hasil Analisis	4-1
Tabel 4.2 Dimensi Balok Hasil Analisis.....	4-1
Tabel 4.3 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a & 1b Model 1	4-2
Tabel 4.4 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a & 1b Model 2.....	4-3
Tabel 4.5 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a & 1b Model 3.....	4-3
Tabel 4.6 Ketidakberaturan Horizontal Tipe 1a & 1b Model 3.....	4-3
Tabel 4.7 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Model 1	4-6
Tabel 4.8 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Model 2.....	4-6
Tabel 4.9 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Model 3	4-7
Tabel 4.10 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1a Model 4.....	4-7
Tabel 4.11 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Model 1	4-8
Tabel 4.12 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Model 2.....	4-8
Tabel 4.13 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Model 3.....	4-9
Tabel 4.14 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 1b Model 4.....	4-9
Tabel 4.15 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 1	4-10
Tabel 4.16 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 2.....	4-10
Tabel 4.17 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 3.....	4-10
Tabel 4.18 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 2 Model 4.....	4-11
Tabel 4.19 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a Model 1	4-12
Tabel 4.20 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a Model 2	4-13
Tabel 4.21 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a Model 3	4-13
Tabel 4.22 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5a Model 4	4-14
Tabel 4.23 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5b Model 1	4-14
Tabel 4.24 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5b Model 2.....	4-15
Tabel 4.25 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5b Model 3.....	4-15

Tabel 4.26 Ketidakberaturan Vertikal Tipe 5b Model 4	4-15
Tabel 4.27 Faktor Perbesaran Torsi Model 1	4-16
Tabel 4.28 Faktor Perbesaran Torsi Model 2	4-16
Tabel 4.29 Faktor Perbesaran Torsi Model 3	4-17
Tabel 4.30 Faktor Perbesaran Torsi Model 4	4-17
Tabel 4.31 Kontribusi <i>Moment Frame</i>	4-18
Tabel 4.32 Partisipasi Massa Ragam.....	4-18
Tabel 4.33 Periode dan Arah Ragam Dominan Model 1	4-19
Tabel 4.34 Periode dan Arah Ragam Dominan Model 2	4-19
Tabel 4.35 Periode dan Arah Ragam Dominan Model 3	4-19
Tabel 4.36 Periode dan Arah Ragam Dominan Model 4	4-19
Tabel 4.37 Gaya Geser Dasar	4-20
Tabel 4.38 Gaya Geser Lantai Arah X dan Arah Y untuk Keempat model.....	4-20
Tabel 4.39 Simpangan Lantai untuk Keempat model	4-22
Tabel 4.40 Selisih Perbedaan Simpangan Lantai Antar Model.....	4-24
Tabel 4.41 Hasil Pengecekan Rasio Simpangan Antar lantai Model 1	4-24
Tabel 4.42 Hasil Pengecekan Rasio Simpangan Antar lantai Model 2.....	4-24
Tabel 4.43 Hasil Pengecekan Rasio Simpangan Antar lantai Model 3.....	4-25
Tabel 4.44 Hasil Pengecekan Rasio Simpangan Antar lantai Model 4.....	4-25
Tabel 4.45 Selisih Perbedaan Rasio Simpangan Antar lantai Antar Model.....	4-27
Tabel 4.46 Lendutan Balok Kantilever Kolam Renang	4-28
Tabel 4.47 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah X Model 1.....	4-29
Tabel 4.48 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah Y Model 1.....	4-29
Tabel 4.49 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah X Model 2.....	4-29
Tabel 4.50 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah Y Model 2.....	4-30

Tabel 4.51 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah X Model 3	4-30
Tabel 4.52 Perhitungan Gaya Desain Diafragma Arah Y Model 3	4-30
Tabel 4.53 Hasil Pemeriksaan Elemen Kolektor Model 1.....	4-36
Tabel 4.54 Hasil Pemeriksaan Elemen Kolektor Model 2.....	4-36
Tabel 4.55 Hasil Pemeriksaan Elemen Kolektor Model 3.....	4-36
Tabel 4.56 Pengecekan Persyaratan Dimensi pada Elemen Kolektor	4-37
Tabel 4.57 Pengecekan Persyaratan Tulangan Longitudinal pada Elemen Kolektor	4-37
Tabel 4.58 Pengecekan Kebutuhan <i>Confinement</i> pada Elemen Kolektor	4-38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Preliminary Design	L1
Lampiran 2 Faktor Skala.....	L2-1
Lampiran 3 Lendutan Balok Kantilever.....	L3-1
Lampiran 4 Gambar Detail Ukuran dan Potongan Kolam Renang Kantilever..	L4-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut WTO (*World Tourism Organization*) sektor pariwisata merupakan salah satu sumber pendapatan utama negara berkembang, oleh karena itu Indonesia yang merupakan salah satu negara berkembang terus melakukan pembangunan pada sektor pariwisatanya, salah satunya adalah kota Bandung yang merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki peranan cukup besar untuk meningkatkan pendapatan negara terutama dibidang kuliner dan pariwisatanya. Dengan berkembangnya wisata di kota Bandung, hal ini dapat mendorong pembangunan fasilitas pendukung pariwisata seperti gedung atau bangunan hotel untuk beristirahat.

Ditinjau dari segi desain suatu gedung atau bangunan, sebagai sarjana sipil dituntut untuk memenuhi kebutuhan sekaligus keinginan pengguna, seperti penerapan kolam renang pribadi pada kamar hunian tertentu yang didasarkan pada privasi penggunanya masing – masing, tentunya dengan konsep kolam renang pribadi yang tergolong unik dan hampir sangat jarang ditemukan pada hotel umumnya, ini akan memberi nilai jual yang tinggi pada gedung atau bangunan tersebut. Namun terdapat aspek lain diluar kebutuhan dan keinginan pengguna yang harus dipenuhi oleh sarjana sipil yaitu gedung atau bangunan yang memiliki unsur arsitektural yang unik sehingga menarik bagi masyarakat dan dapat memberikan nilai jual lebih bagi gedung atau bangunan tersebut, salah satunya dengan menerapkan bangunan dengan denah berbentuk T dan konfigurasi *stepped building*. *Stepped building* adalah konfigurasi bangunan yang menyerupai tangga, dengan tujuan memberi unsur arsitektural yang unik pada gedung atau bangunan bertingkat, serta tujuan lain dari konfigurasi *stepped building* adalah memberikan pecahaan matahari yang lebih baik pada lantai yang lebih tinggi sehingga jika berpadu dengan denah berbentuk T maka akan memiliki unsur arsitektural yang unik dan nilai jual lebih bagi gedung.

Diluar aspek kebutuhan, dan unsur arsitektural, terdapat hal mendasar yang sangat penting yaitu gedung dan bangunan harus kuat dan aman, terutama mengingat Indonesia merupakan daerah rawan akan gempa sehingga gedung dan bangunan harus didesain agar dapat menahan beban gempa serta beban gravitasi.

1.2 Inti Permasalahan

Kolam renang kantilever akan berpengaruh terhadap massa bangunan yang mempengaruhi respon struktur bangunan, serta dikombinasikan dengan denah gedung berbentuk T yang memiliki konfigurasi *stepped building*, sehingga memiliki ketidakberaturan geometrikal.

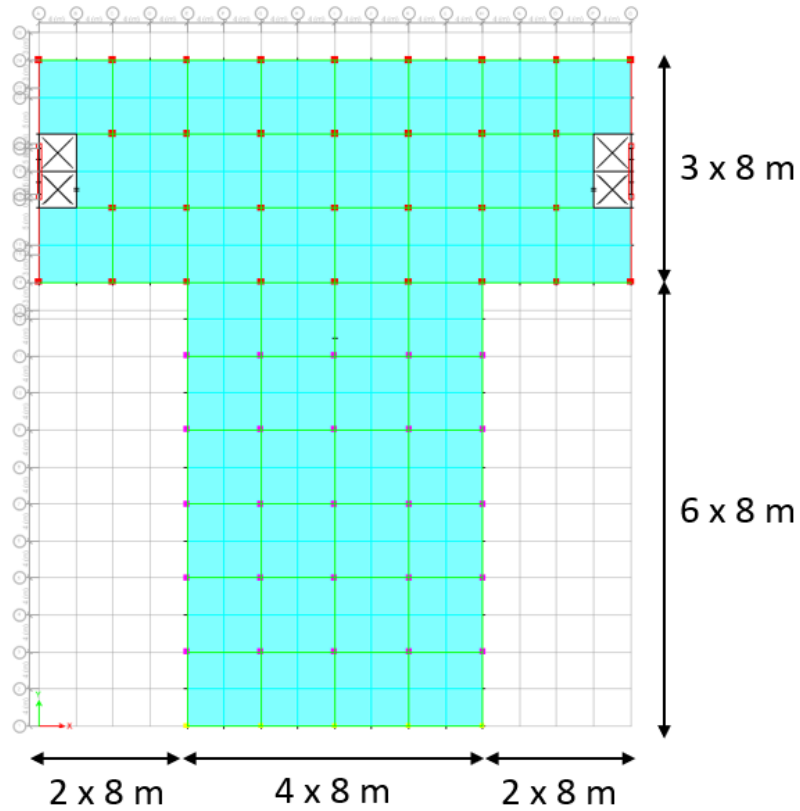
1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

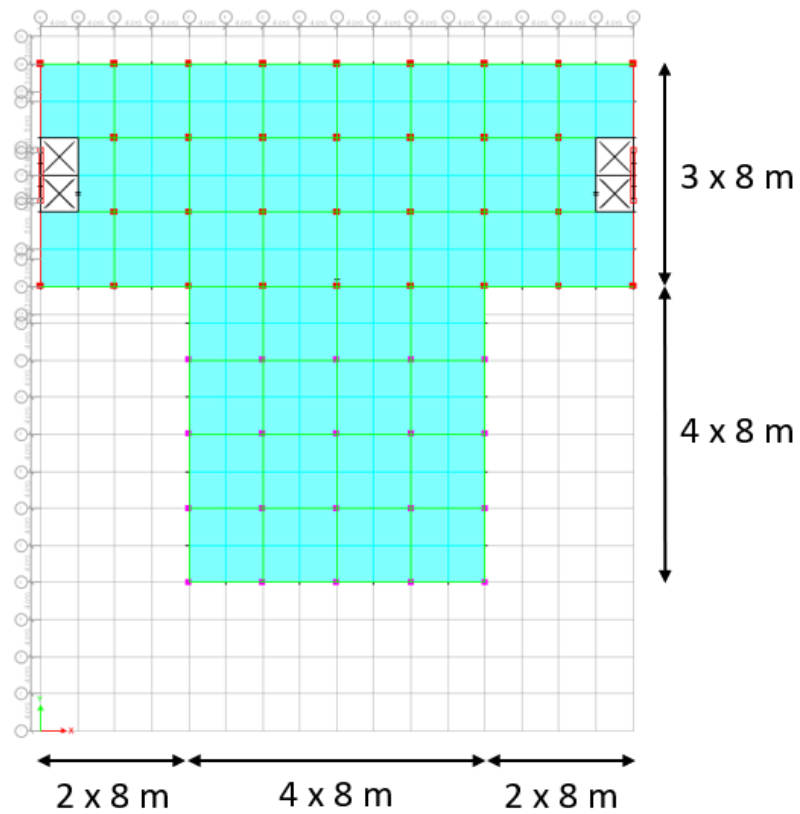
- Menganalisis posisi penempatan kolam renang kantilever agar menghasilkan respon struktur terbaik.
- Menganalisis struktur bangunan *stepped building* dengan denah berbentuk T yang memiliki ketidakberaturan geometrikal struktur sesuai dengan standar yang terdapat dalam peraturan SNI.

1.4 Pembatasan Masalah

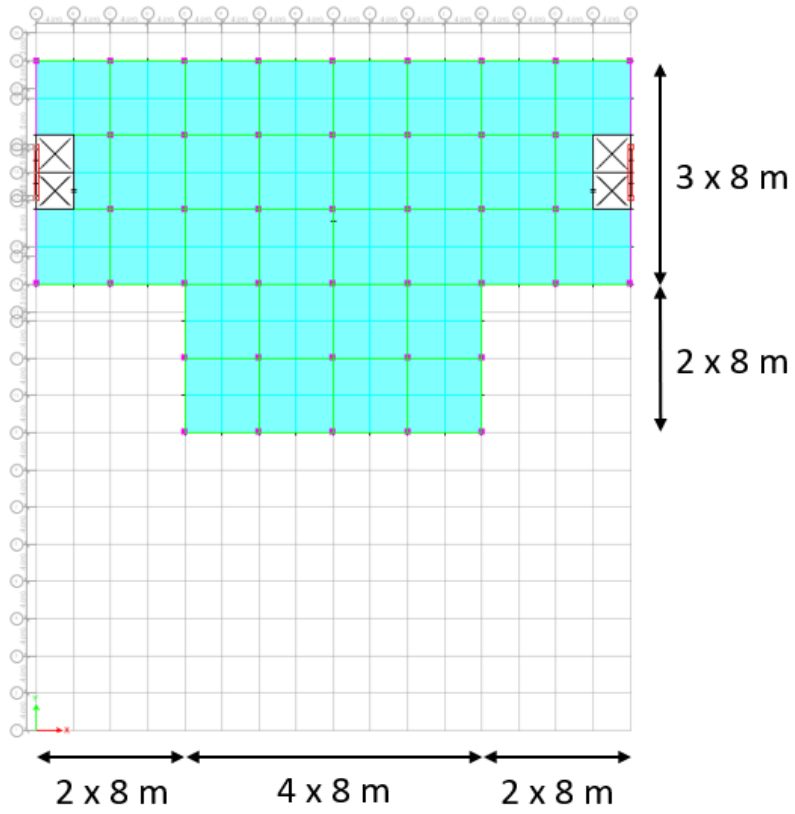
1. Gedung berfungsi sebagai hotel terdiri dari 11 lantai dengan tinggi antar lantai 3,6 m.
2. Gedung berbentuk T 64 meter x 72 meter untuk masing model dengan jarak antar kolom adalah 8 meter. Denah setiap lantai untuk keempat model dapat dilihat pada Gambar 1.1 – 1.13.
3. Kolam renang kantilever dengan panjang kantilever 3 m, hanya dibagian kantilevernya saja tidak masuk kebagian gedung, untuk variasi penempatan kolam renang pada model 1 dan 2 kolam renang berada pada kedua sisi gedung untuk lebih jelasnya dapat dilihat model tiga dimensi pada Gambar 1.14 – 1.15 untuk model 1 dan Gambar 1.17 - 1.18 untuk model 2 sedangkan untuk model 3 dan 4 kolam renang berada hanya pada satu sisi gedung seperti pada Gambar 1.20 - 1.21 untuk model 3 dan Gambar 1.23 - 1.24 untuk model 4.



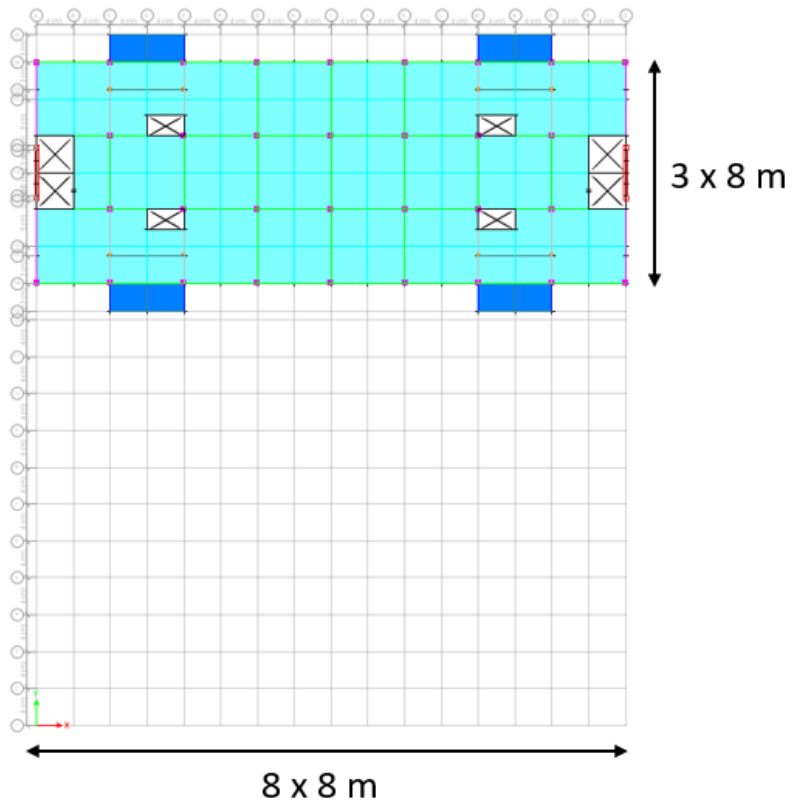
Gambar 1.1 Denah Tipikal Lantai 1 dan 2 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4



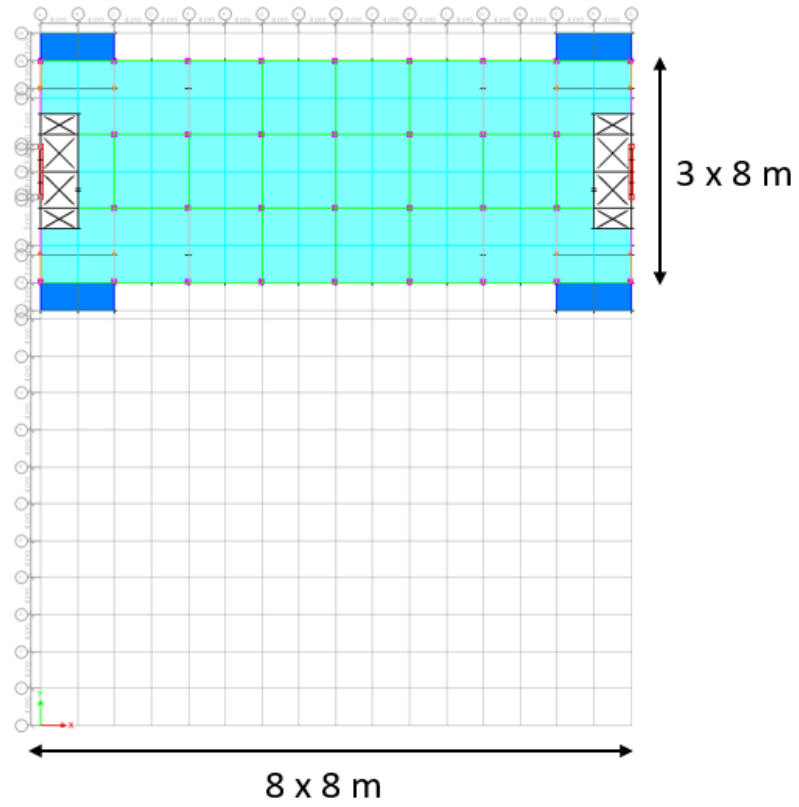
Gambar 1.2 Denah Tipikal Lantai 3 dan 4 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4



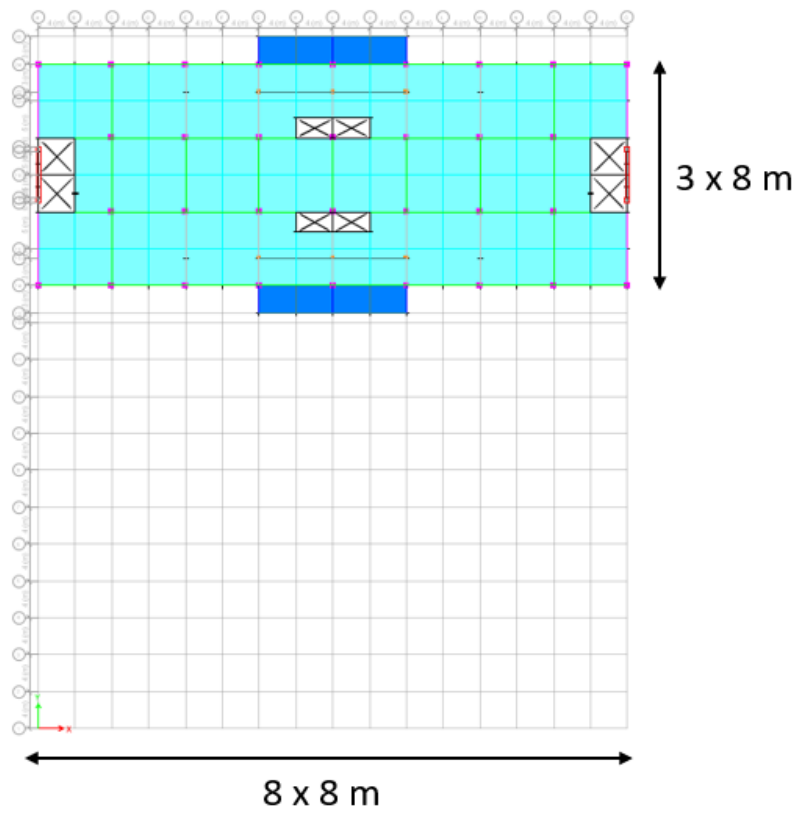
Gambar 1.3 Denah Tipikal Lantai 5 dan 6 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4



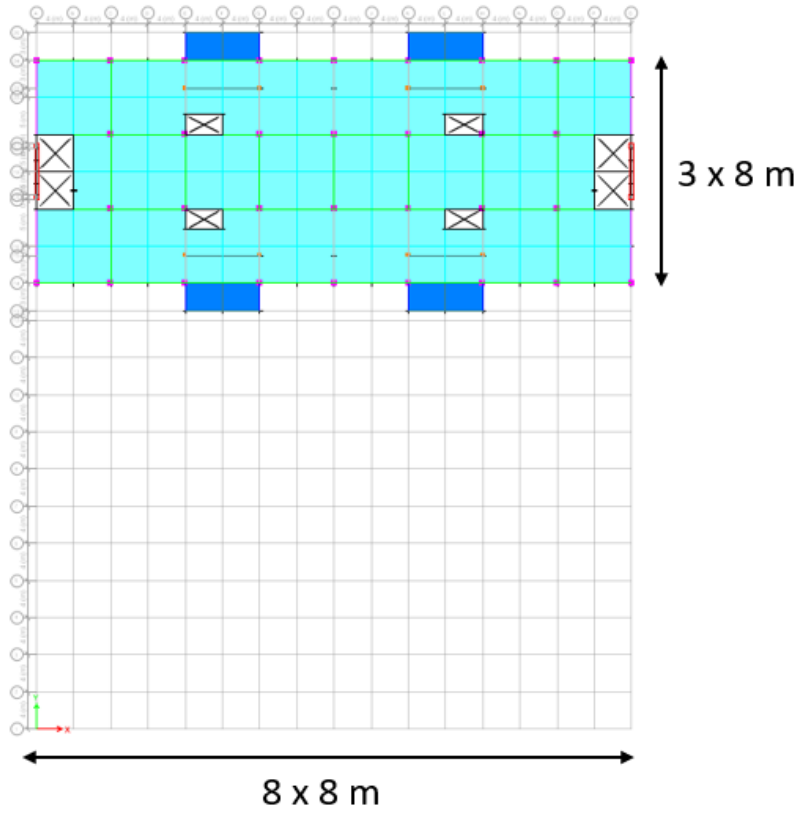
Gambar 1.4 Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 1



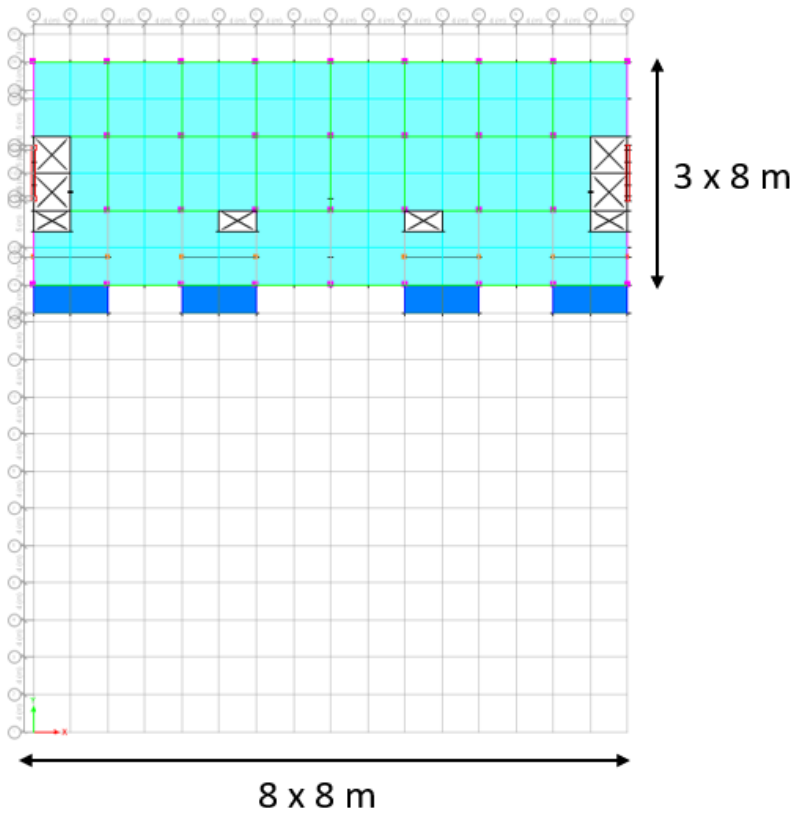
Gambar 1.5 Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 1



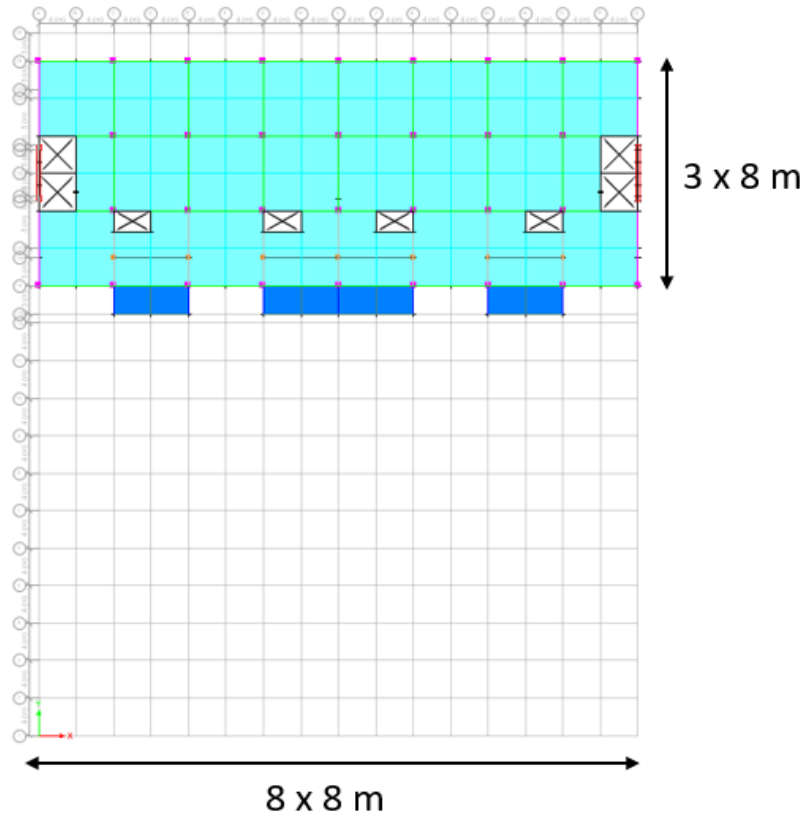
Gambar 1.6 Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 2



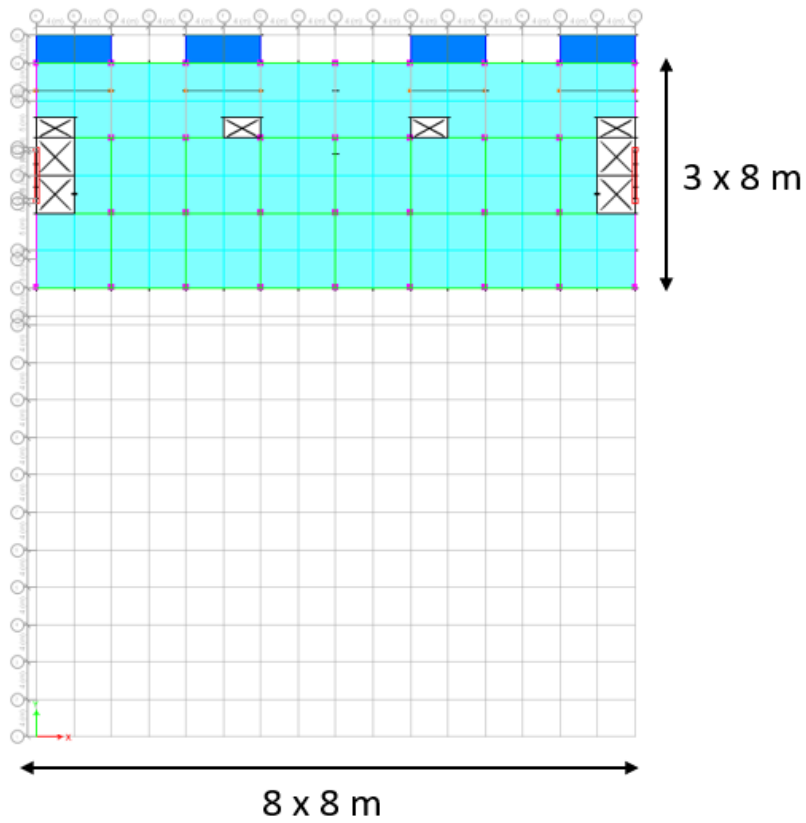
Gambar 1.7 Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 2



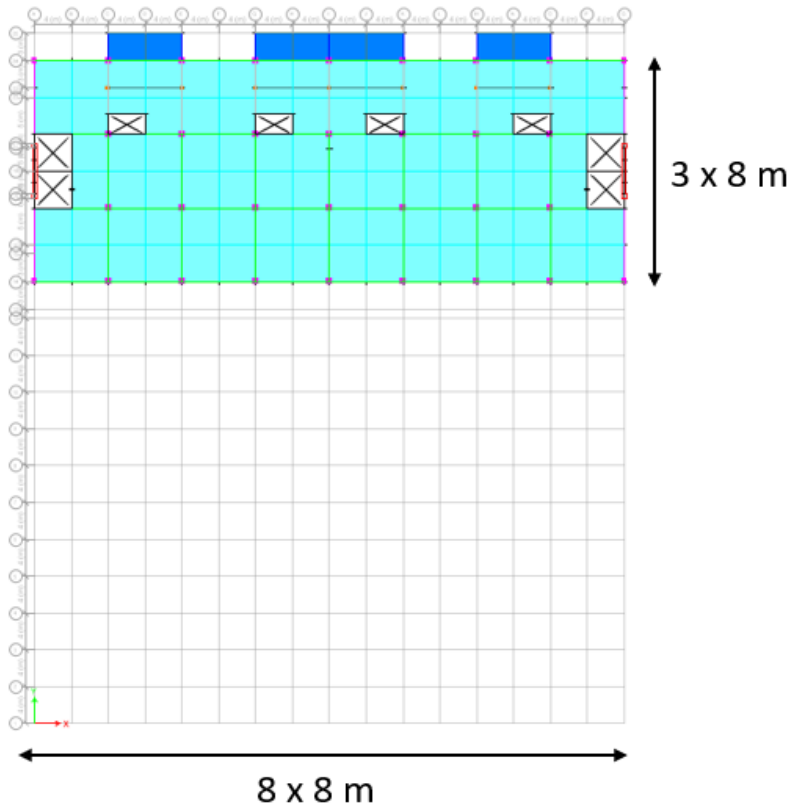
Gambar 1.8 Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 3



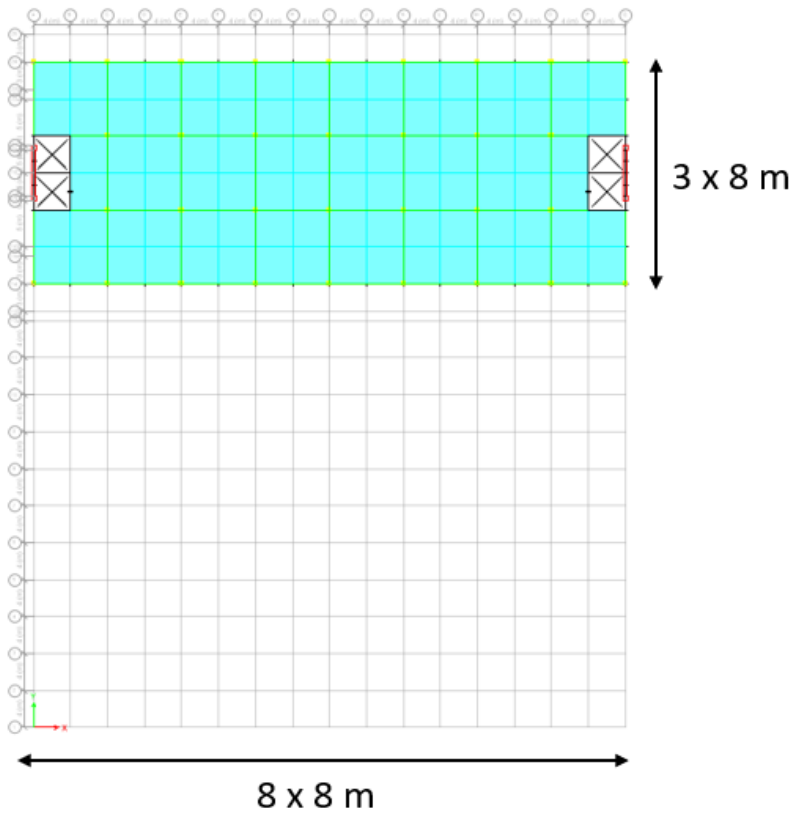
Gambar 1.9 Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 3



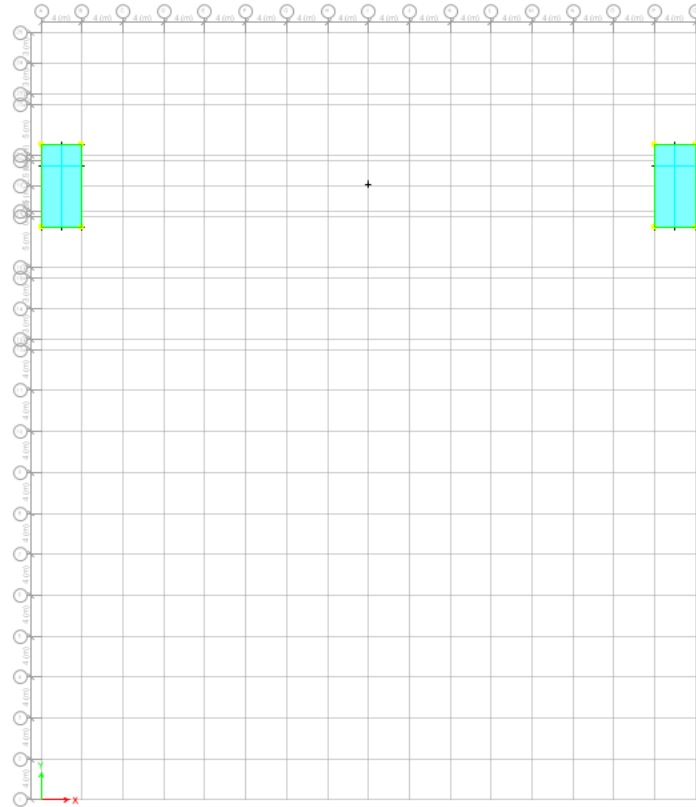
Gambar 1.10 Denah Tipikal Lantai 7 dan 9 Untuk Model 4



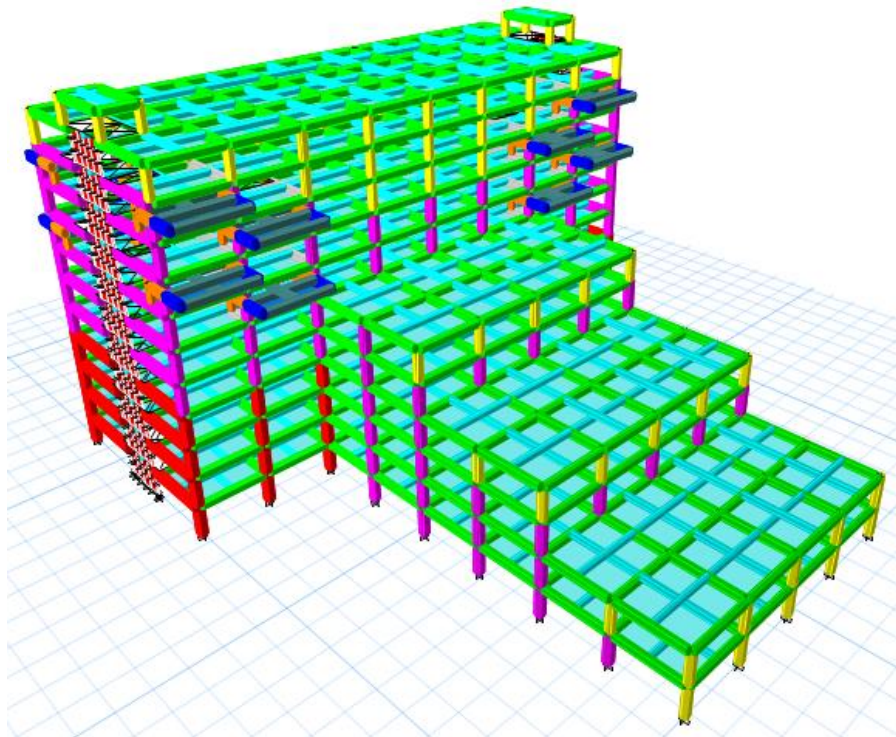
Gambar 1.11 Denah Tipikal Lantai 8 dan 10 Untuk Model 4



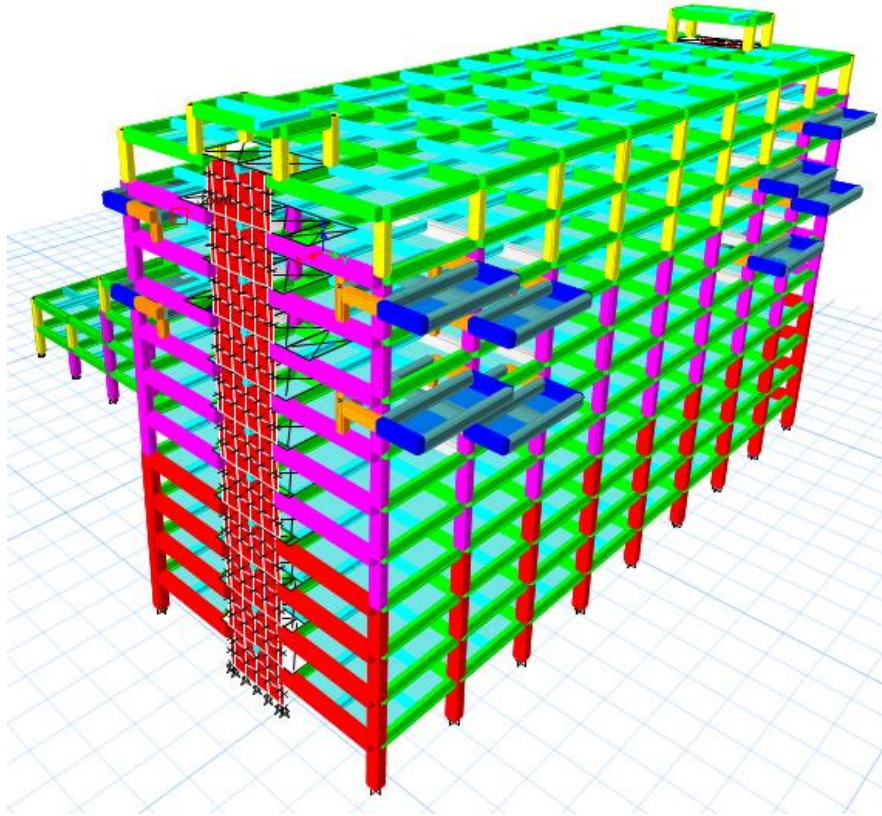
Gambar 1.12 Denah Lantai 11 Untuk Model 1, 2, 3, dan 4



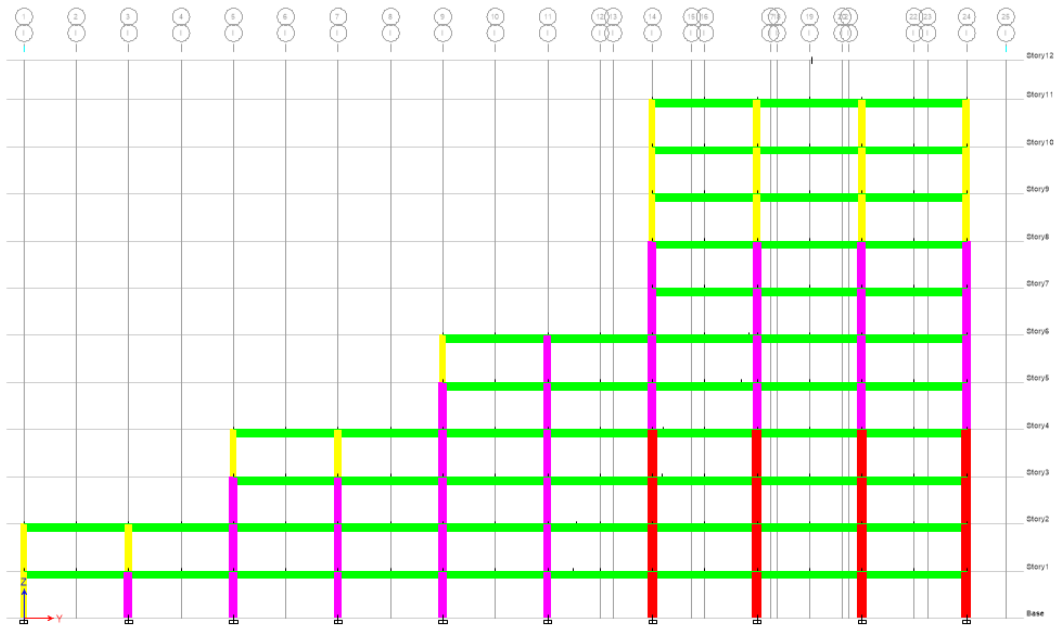
Gambar 1.13 Denah Penutup Lift Untuk Model 1, 2, 3, dan 4



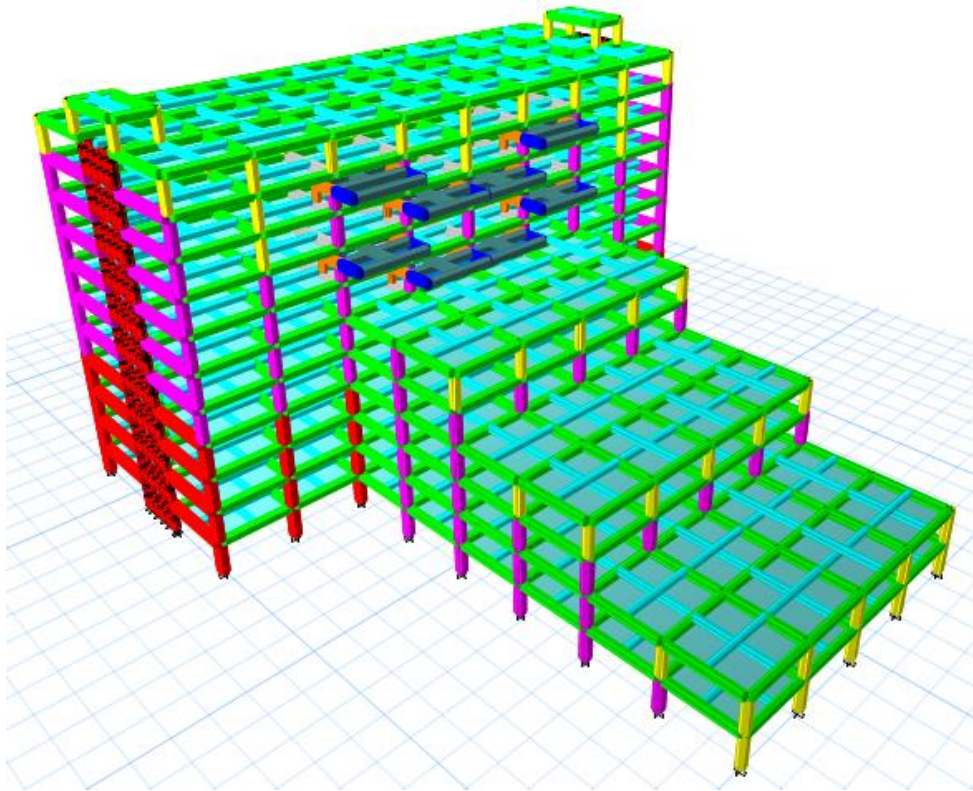
Gambar 1.14 Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 1



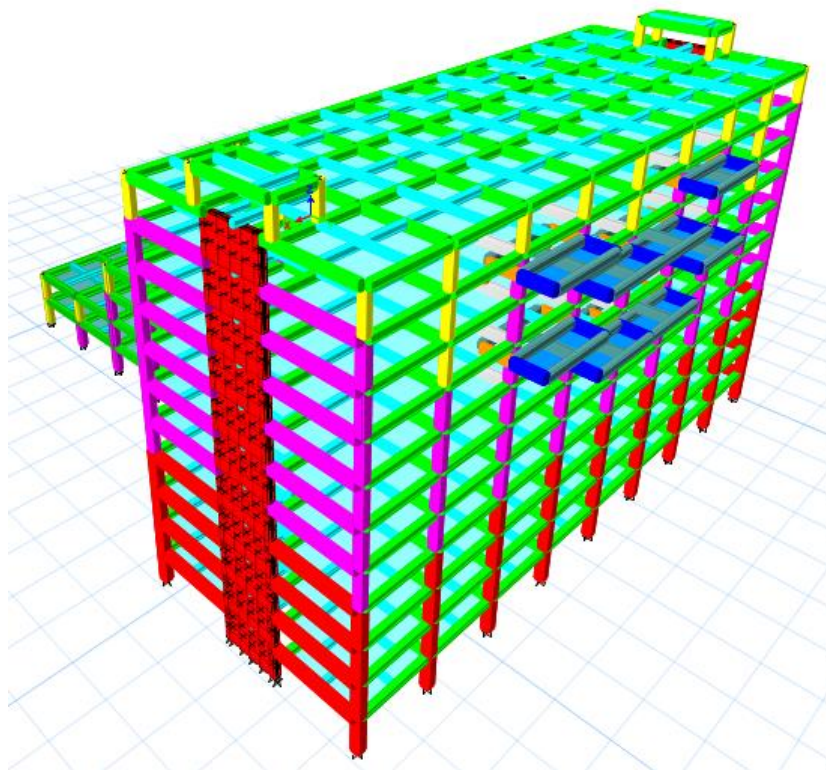
Gambar 1.15 Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 1



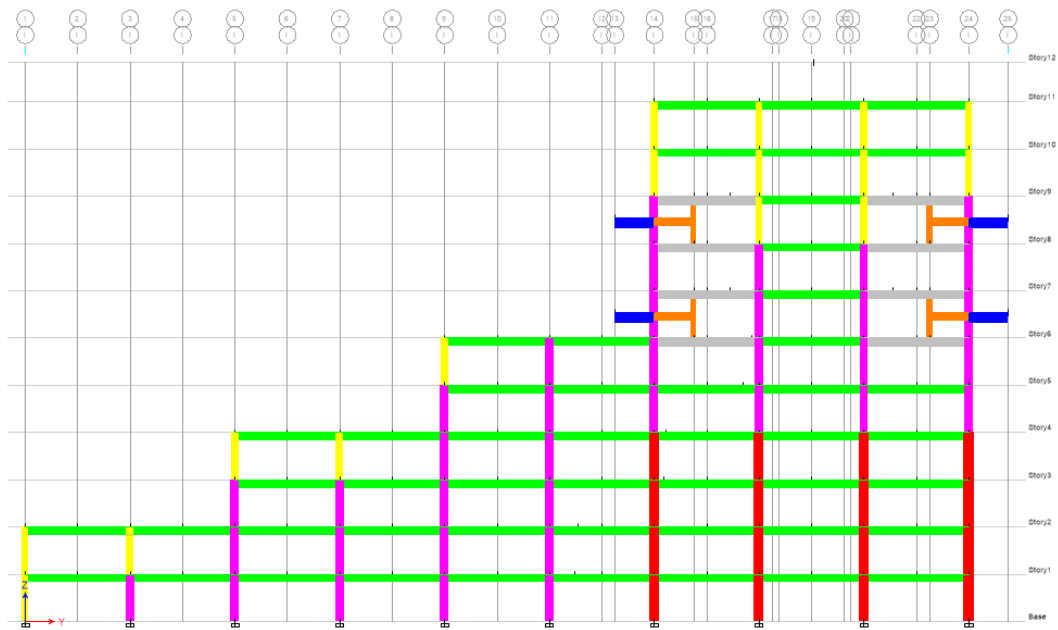
Gambar 1.16 Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 1



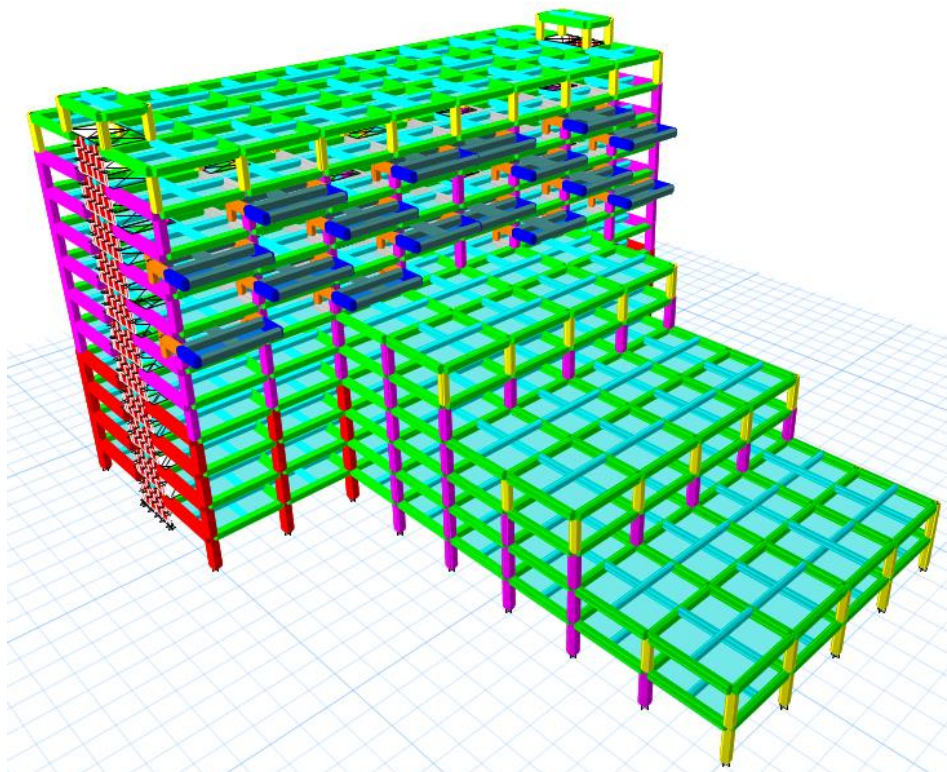
Gambar 1.17 Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 2



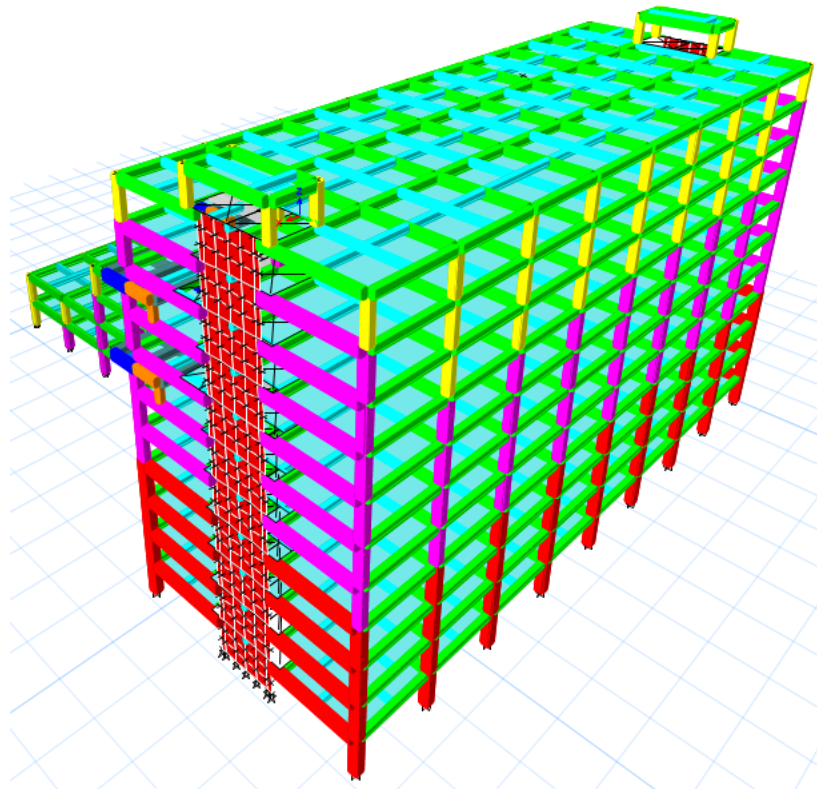
Gambar 1.18 Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 2



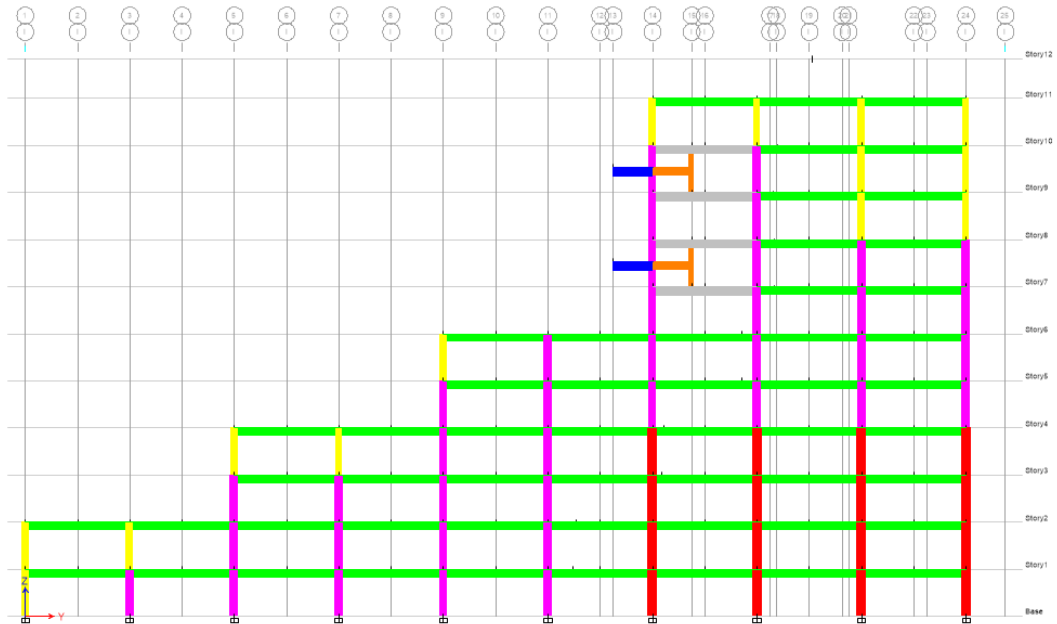
Gambar 1.19 Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 2



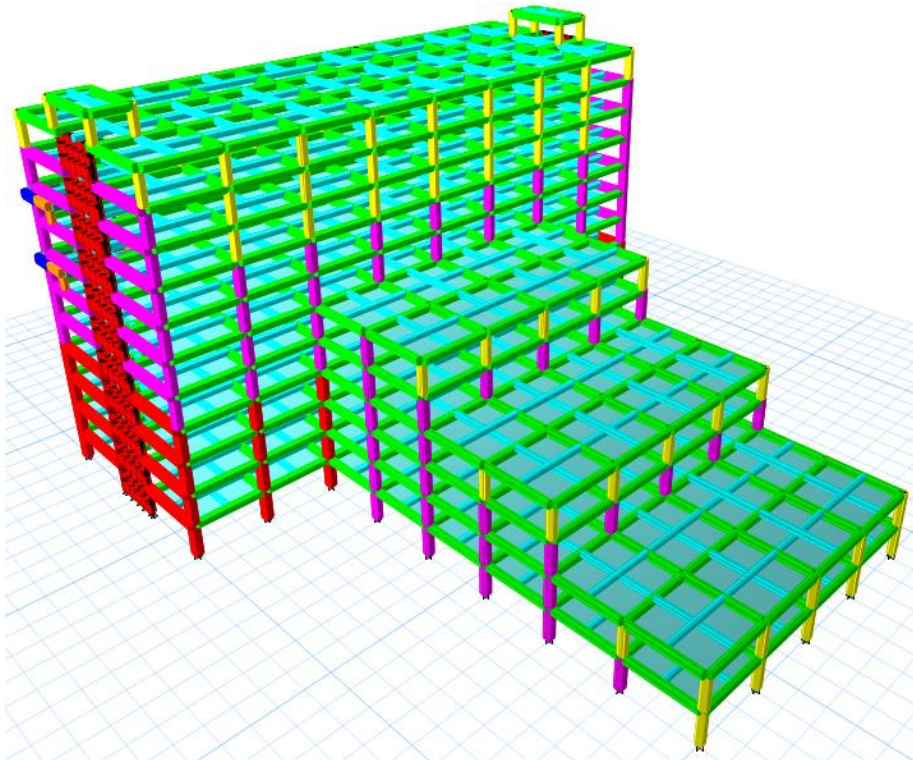
Gambar 1.20 Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 3



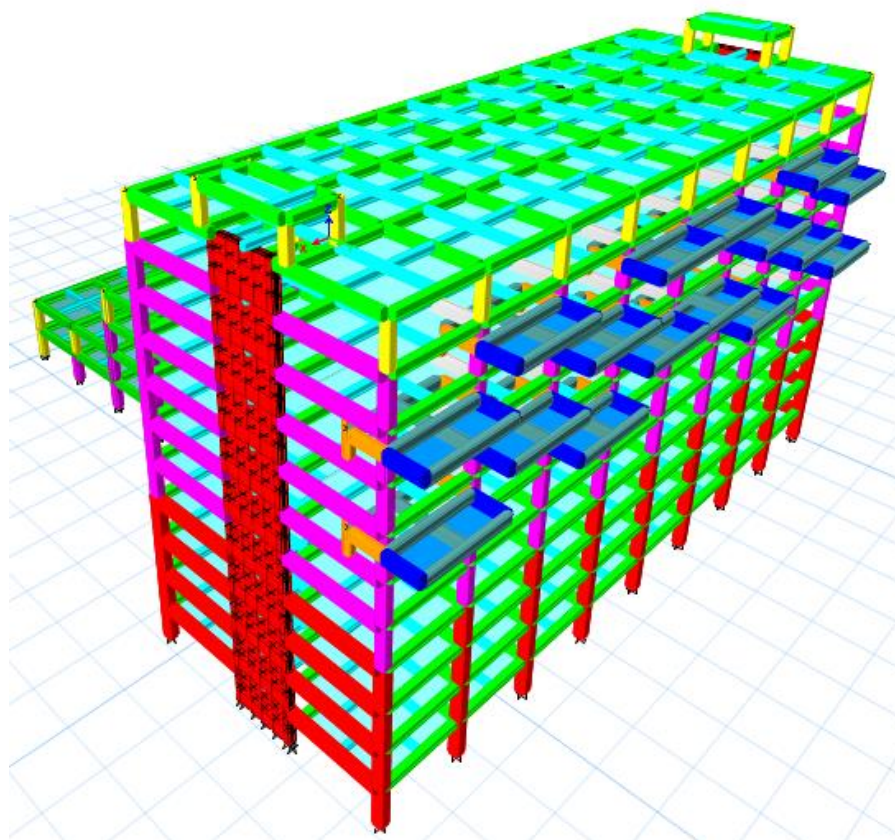
Gambar 1.21 Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 3



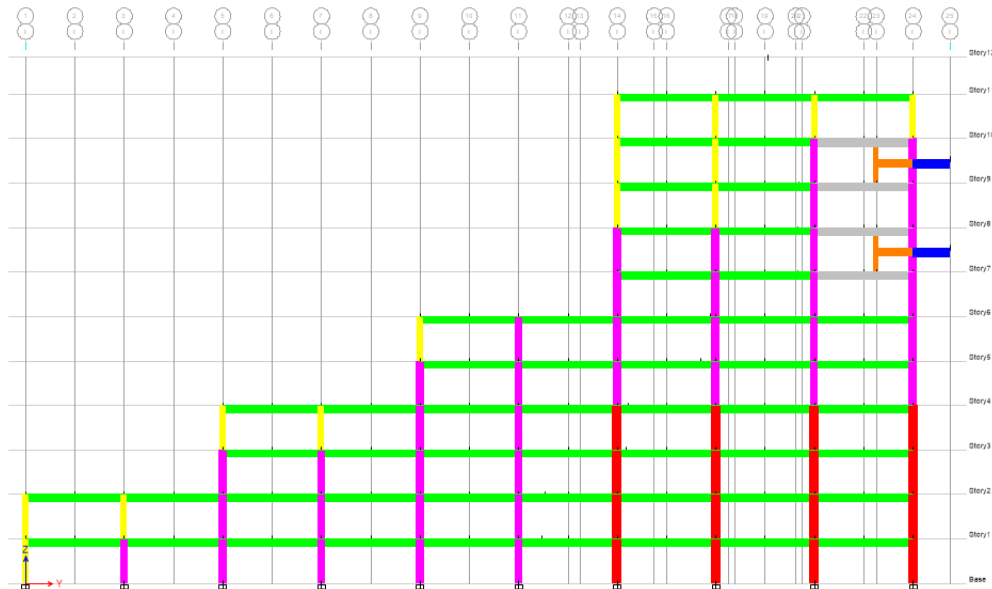
Gambar 1.22 Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 3



Gambar 1.23 Tiga Dimensi Gedung Tampak Depan Model 4



Gambar 1.24 Tiga Dimensi Gedung Tampak Belakang Model 4



Gambar 1.25 Potongan As I Ditengah Gedung Pada Model 4

4. Gedung berada di Bandung dengan jenis tanahnya adalah tanah keras.
5. Mutu beton yang digunakan $F_c' = 35$ MPa, dan Mutu baja tulangan yang digunakan $F_y = 400$ MPa
6. Sistem struktur adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)
7. Analisis yang dilakukan adalah analisis dinamik menggunakan respons spektrum.
8. Peraturan-peraturan yang digunakan adalah:
 - a) SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
 - b) SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung
 - c) SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
9. Fondasi tidak dianalisis.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan dalam skripsi ini antara lain:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan sebagai landasan teori. Bahan-bahan yang digunakan sebagai referensi meliputi Textbook, Jurnal, dan beberapa artikel yang berasal dari Internet.

2. Studi Analisis

Pemodelan dan analisis linear dilakukan dengan menggunakan program ETABS dan untuk membantu proses perhitungan lainnya, digunakan program lain yaitu Microsoft Excel dan Mathcad