

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS DAN DESAIN GEDUNG BETON  
BERTULANG DELAPAN LANTAI DENGAN  
WAHANA *SEA WORLD* DI LANTAI TERATAS**



**KEVIN WIJAYA  
NPM : 2013410092**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNI 2017**



**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS DAN DESAIN GEDUNG BETON  
BERTULANG DELAPAN LANTAI DENGAN  
WAHANA *SEA WORLD* DI LANTAI TERATAS**



**KEVIN WIJAYA  
NPM : 2013410092**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNI 2017**

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS DAN DESAIN GEDUNG BETON  
BERTULANG DELAPAN LANTAI DENGAN  
WAHANA *SEAWORLD* DI LANTAI TERATAS**



**KEVIN WIJAYA  
NPM : 2013410092**

**BANDUNG, 14 JUNI 2017  
PEMBIMBING:**

**Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNI 2017**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama lengkap : Kevin Wijaya  
NPM : 2013410092

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : STUDI ANALISIS DAN DESAIN GEDUNG BETON BERTULANG DELAPAN LANTAI DENGAN WAHANA *SEAWORLD* DI LANTAI TERATAS adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 14 Juni 2017



Kevin Wijaya  
2013410092



# **STUDI ANALISIS DAN DESAIN GEDUNG BETON BERTULANG DELAPAN LANTAI DENGAN WAHANA *SEA WORLD* DI LANTAI TERATAS**

**Kevin Wijaya**  
**NPM: 2013410092**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
**BANDUNG**  
**JUNI 2017**

## **ABSTRAK**

Studi ini menganalisis dan mendesain gedung beton bertulang delapan lantai menggunakan analisis respons spektrum, di mana pada lantai delapan gedung tersebut terdapat wahana *seaworld*. Gedung tersebut direncanakan dibangun di kota Medan dengan kategori desain seismik D. Gedung model 1 akan dianalisis tanpa beban *seaworld*, setelah itu, pada gedung model 2 akan dianalisis dengan beban *seaworld* dengan dimensi balok dan kolom yang sama dengan model 1. Hasil PMM rasio kolom pada model 2 melebihi 1 yang menunjukkan gedung model 2 tidak dapat dipakai. Solusinya adalah membuat model 3 dimana pada model 3 akan dianalisis dengan beban yang sama dengan model 2 namun dengan dimensi balok dan kolom yang diperbesar. Studi ini membandingkan model struktur dengan wahana *seaworld* di lantai teratas (model 3) dengan model struktur tanpa wahana *seaworld* (model 1). Tujuan dari perbandingan kedua model tersebut adalah untuk mengetahui perilaku struktur dengan massa yang besar pada lantai teratas. Model struktur dianalisis dan didesain berdasarkan SNI 1726-2012 dan SNI 2847-2013. Hasil analisis yang dibandingkan dari kedua model adalah ragam getar, gaya geser, simpangan antar lantai, simpangan lantai dan massa gedung. Hasil dari ragam getar kedua model menunjukkan bahwa struktur mengalami translasi pada mode 1 & 2 dan rotasi pada mode 3. Model 3 mengalami ketidakberaturan massa akibat dari perbedaan massa yang lebih dari 150%. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa hanya gaya geser model 1 yang lebih kecil 12,29% terhadap model 3 ditinjau dari arah x. Hasil analisis lainnya seperti simpangan antar lantai dan simpangan lantai menunjukkan bahwa model 1 lebih besar berkisar 16 – 19% terhadap model 3. Model struktur yang didesain adalah model struktur dengan wahana *seaworld* di lantai teratas. Dimensi balok dan kolom di area *seaworld* cenderung lebih besar sekitar 150 persen dibandingkan dengan balok dan kolom di luar area *seaworld*.

Kata Kunci: analisis respons spektrum, massa, wahana *seaworld*





# **STUDY ANALYSIS AND DESIGN EIGHTH FLOOR CONCRETE BUILDING WITH SEAWORLD AT THE HIGHEST LEVEL**

**Kevin Wijaya  
NPM: 2013410092**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNE 2017**

## **ABSTRACT**

This study analyze and design using respons spectrum analysis for concrete building with eight floors, which is the eighth floor of the building will be filled with seaworld. The building planned to be built in Medan with seismis category design D. The first building model will be analyze without seaworld load, meanwhile, there will be a second building that will be analyze with seaworld load and the same beam and coloumn size of the first model. The result of ratio PMM of second model more than 1 that tell us second model can't be used. The solution is make the third model which the thrid model will be analyze with the same load with second model but the beam and coloumn size will be larger. This study also compared building structure with seaworld at the highest level with building structure without seaworld in it. The purpose of the comparasion between two of the model is to know the structure behaviour if there is big mass at the highest level of the building. The Model structure is analyze and design based on SNI 1726-2012 and SNI 2847-2013. Analysis result of the comparasion between both model is mode, shear, story drift, displacement and building mass. The mode shape result of both model show that structure do translation in first and second mode and do rotation in third mode. The third model got irregularity mass because the difference mass more than 150% The result of the analysis show that only shear from first model is slightly than third model. The other result such as story drift and displacement show that first model is more than third model. Model structure that designed is the model with seaworld at the highest level. Beam and column size at the seaworld area are bigger about 150 percent compare to beam and column size outside the seaworld area.

Keywords: Respons spectrum analysis, mass, seaworld



## **PRAKATA**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S1 di Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Proses penyusunan skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari banyak pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan lancar. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis sehingga penulisan skripsi berjalan lancar.
2. Prof. Bambang Suryoatmono, Ph.D. dan Dr. -Ing. Dina Rubiana Widarda, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran terhadap skripsi penulis.
3. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Jurusan Sipil yang telah membuat proses perkuliahan dan penyusunan skripsi berjalan lancar.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan motivasi kepada penulis.
5. Saudara yang telah memberikan inspirasi kepada penulis.
6. Teman – teman seperjuangan skripsi yaitu Adrian Wahyudi, William Aditama, Yosua Odi, dan Henri Soerjadi.
7. Teman angkatan 2013 Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang memberikan kenangan selama proses perkuliahan.
8. Teman KMBP yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung.
9. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu maupun memberikan dukungan untuk penulis.

Bandung, 14 Juni 2017



Kevin Wijaya

2013410092



# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Bagian Pendahuluan .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-1
1.3 Tujuan Penulisan .....	1-2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan .....	1-2
1.5 Metode Penulisan .....	1-11
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	2-1
2.1 SNI 1726 – 2012 : Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung .....	2-1
2.1.1 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan .....	2-1
2.1.2 Klasifikasi Situs .....	2-2
2.1.3 Spektrum Respons .....	2-3
2.1.4 Kategori Desain Seismik .....	2-6
2.1.5 Pemilihan Sistem Struktur .....	2-7
2.1.6 Struktur Bangunan Gedung Beraturan Dan Tidak Beraturan .....	2-9
2.1.7 Prosedur Analisis .....	2-11

2.1.8 Peningkatan Gaya Akibat Ketidakberaturan untuk Kategori Desain Seismik D Hingga F .....	2-13
2.1.9 Pemodelan struktur .....	2-13
2.1.10 Torsi tak Terduga.....	2-14
2.1.11 Ketidakberaturan Horizontal dan Vertikal Struktur yang Terlarang untuk Kategori Desain Seismik D Sampai F .....	2-14
2.1.12 Elemen yang Mendukung Dinding Atau Rangka Tak Menerus.....	2-14
2.1.13 Penentuan Periode .....	2-14
2.1.14 Batasan Simpangan Antar Lantai Tingkat.....	2-16
2.2 SNI 1727-2013 : Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain .....	2-16
2.2.1 Kombinasi Pembebanan .....	2-16
2.2.2 Pembebanan Struktur.....	2-17
2.3 Penentuan ketebalan kaca.....	2-18
2.4 SNI 2847-2013 : Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung ..	2-20
2.4.1 Komponen Struktur Lentur Rangka Momen Khusus .....	2-20
2.4.2 Tulangan Longitudinal .....	2-20
2.4.3 Tulangan Transversal .....	2-21
2.4.4 Komponen Struktur Rangka Momen Khusus Yang Dikenai Beban Lentur dan Aksial .....	2-23
2.4.6 Tulangan Memanjang .....	2-24
2.4.7 Tulangan Transversal .....	2-24
<b>BAB 3 PERMODELAN STRUKTUR .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Data Bangunan .....	3-1
3.2 Data Material .....	3-2
3.3 Data Pembebanan .....	3-2

3.3.1 Berat struktur sendiri.....	3-2
3.3.2 Beban mati tambahan.....	3-2
3.3.3 Beban hidup .....	3-4
3.3.4 Beban Gempa.....	3-4
3.4 Kombinasi Pembebanan.....	3-4
3.5 Tebal Kaca <i>Seaworld</i> .....	3-5
3.6 Dimensi dan Ukuran Penampang.....	3-5
<b>BAB 4 ANALISIS DATA .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Analisis Kelayakan Model 1, Model 2, dan Model 3 .....	4-1
4.2 Ragam Getar.....	4-3
4.3 Simpangan Antar Lantai ( <i>Story Drift</i> ).....	4-4
4.4 Displacement.....	4-5
4.5 Perbedaan Massa Gedung .....	4-7
4.6 Gaya Geser .....	4-8
4.7 Kekakuan Struktur .....	4-9
4.8 Penulangan Pada Balok dan Kolom.....	4-10
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>





## DAFTAR NOTASI

$A_e$	:	Percepatan puncak
$A_g$	:	Luas penampang kolom yang bersih
$C_d$	:	Faktor pembesaran defleksi
$C_t$	:	Parameter untuk menentukan periode fundamental struktur
$C_u$	:	Koefisien untuk batasan atas pada perioda yang dihitung
$D$	:	Tinggi penampang balok
$DL$	:	Beban mati
$E$	:	Beban gempa
$E_c$	:	Modulus elastisitas (MPa)
$E_T$	:	Beban gempa dengan torsi dari eksentrisitas 0,05
$E_x$	:	Beban gempa arah x dengan metode statik ekuivalen
$E_y$	:	Beban gempa arah y dengan metode statik ekuivalen
$F_a$	:	Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek
$f'_c$	:	Kuat tekan beton (MPa)
$FEMA$	:	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
$F_v$	:	Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik
$f_y$	:	Kuat leleh tulangan (MPa)
$f_{ys}$	:	Kuat leleh tulangan geser (MPa)
$g$	:	Percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )
$h_n$	:	Ketinggian struktur (m), dari dasar sampai tingkat tertinggi struktur
$h_{xx}$	:	Tinggi tingkat di bawah tingkat x
$I_e$	:	Faktor keutamaan
$LL$	:	Beban hidup
$L_r$	:	Beban atap
$MCE_R$	:	<i>Risk Targeted Maximum Considered Earthquake</i>
$NEHRP$	:	<i>National Earthquake Hazards Reduction Program</i>
$R$	:	Faktor modifikasi respons

$S_s$	:	Percepatan batuan dasar pada periode 0,2 detik
$S_1$	:	Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik
$S_{MS}$	:	Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek
$S_{M1}$	:	Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik
$S_{dl}$	:	Beban mati tambahan
SNI	:	Standar Nasional Indonesia
SRPMB	:	Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa
SRPMK	:	Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus
SRPMM	:	Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah
$T$	:	Perioda getar fundamental struktur (detik)
$T_a$	:	Perioda fundamental pendekatan
$T_f$	:	Tebal sayap balok
$U$	:	Peralihan struktur
$V$	:	Gaya geser dasar seismik
$V_n$	:	Kapasitas geser nominal
$V_u$	:	Gaya geser terfaktor
$W$	:	Beban angin
$\Omega_0^e$	:	Faktor kuat lebih sistem
$\gamma_c$	:	Berat jenis ( $\text{kN/m}^3$ )

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Denah Model 1 Lantai 1 – Lantai 7 tanpa <i>Seaworld</i>	1-3
<b>Gambar 1.2</b> Denah Model 1 Lantai 8 Tanpa <i>Seaworld</i>	1-3
<b>Gambar 1.3</b> Potongan Model 1 Tanpa <i>Seaworld</i>	1-4
<b>Gambar 1.4</b> Tampak 3 Dimensi Model 1	1-5
<b>Gambar 1.5</b> Denah Model 2 Lantai 1 – Lantai 7 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-5
<b>Gambar 1.6</b> Denah Model 2 Lantai 8 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-6
<b>Gambar 1.7</b> Potongan Model 2 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-7
<b>Gambar 1.8</b> Tampak 3 Dimensi Model 2	1-8
<b>Gambar 1.9</b> Denah Model 3 Lantai 1 – Lantai 7 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-8
<b>Gambar 1.10</b> Denah Model 3 Lantai 8 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-9
<b>Gambar 1.11</b> Potongan Model 3 dengan <i>Seaworld</i> di Lantai 8	1-10
<b>Gambar 1.12</b> Tampak 3 Dimensi Model 3	1-11
<b>Gambar 2.1</b> Spektrum Respons Desain, SNI 1726-2012	2-6
<b>Gambar 2.2</b> Contoh Sengkang Tertutup Saling Tumpang dan Ilustrasi Batasan Pada Spasi Horizontal Maksimum Batang Tulangan Longitudinal Yang Ditumpu	2-22
<b>Gambar 2.3</b> Contoh Tulangan Transversal Pada Kolom	2-25
<b>Gambar 4.1</b> Hasil PMM Rasio Kolom Model 1	4-1
<b>Gambar 4.2</b> Hasil PMM Rasio Kolom Model 2	4-2
<b>Gambar 4.3</b> Hasil PMM Rasio Kolom Model 3	4-3
<b>Gambar 4.4</b> Tulangan Pelat Lantai Model 3	4-14
<b>Gambar 4.5</b> Tulangan Pelat Area Wahana Model 3	15



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa (sumber : Tabel 1 pada SNI 1726-2012) .....	2-1
<b>Tabel 2.2</b> Faktor Keutamaan Gempa (sumber : Tabel 2 pada SNI 1726-2012)..	2-2
<b>Tabel 2.3</b> Klasifikasi Situs (sumber : Tabel 3 pada SNI 1726-2012).....	2-2
<b>Tabel 2.4</b> Koefisien Situs, $F_a$ (sumber : Tabel 4 pada SNI 1726-2012) .....	2-4
<b>Tabel 2.5</b> Koefisien Situs, $F_v$ (sumber : Tabel 5 pada SNI 1726-2012) .....	2-4
<b>Tabel 2.6</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek .....	2-6
<b>Tabel 2.7</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1 Detik .....	2-7
<b>Tabel 2.8</b> Faktor $R$ , $C_d$ , Dan $\Omega_0$ Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa .....	2-7
<b>Tabel 2.9</b> Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur .....	2-9
<b>Tabel 2.10</b> Ketidakberaturan Vertikal Pada Struktur .....	2-11
<b>Tabel 2.11</b> Prosedur Analisis yang Boleh Digunakan.....	2-12
<b>Tabel 2.12</b> Koefisien untuk Batas Atas Pada Perioda yang Dihitung .....	2-15
<b>Tabel 2.13</b> Nilai Parameter Perioda Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	2-15
<b>Tabel 2.14</b> Simpangan Antar Lantai Ijin .....	2-16
<b>Tabel 2.15</b> Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum .....	2-17
<b>Tabel 2.16</b> Sifat Fisika Kaca .....	2-19
<b>Tabel 2.17</b> Nilai $\beta$ .....	2-19
<b>Tabel 3.1</b> Beban Lantai.....	3-3
<b>Tabel 3.2</b> Beban Atap .....	3-3
<b>Tabel 3.3</b> Beban Dinding Kaca .....	3-3
<b>Tabel 3.4</b> Beban Hidrostatik ke Kolom .....	3-3
<b>Tabel 3.5</b> Beban Air .....	3-3
<b>Tabel 3.6</b> Beban Tangga.....	3-4
<b>Tabel 3.7</b> Beban Hidup.....	3-4
<b>Tabel 3.8</b> Ukuran Penampang Balok Yang Digunakan.....	3-5
<b>Tabel 3.9</b> Ukuran Penampang Kolom Yang Digunakan .....	3-5
<b>Tabel 4.1</b> Ragam Getar Model 1 .....	4-3
<b>Tabel 4.2</b> Ragam Getar Model 3 .....	4-3

<b>Tabel 4.3</b> Perhitungan <i>Story Drift</i> Model 1 Arah Y .....	4-4
<b>Tabel 4.4</b> Perhitungan <i>Story Drift</i> Model 3 Arah Y .....	4-4
<b>Tabel 4.5</b> Perhitungan <i>Story Drift</i> Model 1 Arah X .....	4-4
<b>Tabel 4.6</b> Perhitungan <i>Story Drift</i> Model 3 Arah X .....	4-5
<b>Tabel 4.7</b> <i>Displacement</i> Model 1 Arah X .....	4-5
<b>Tabel 4.8</b> <i>Displacement</i> Model 3 Arah X .....	4-6
<b>Tabel 4.9</b> <i>Displacement</i> Model 1 Arah Y .....	4-4-6
<b>Tabel 4.10</b> <i>Displacement</i> Model 3 Arah Y .....	4-6
<b>Tabel 4.11</b> Massa Gedung Model 1 .....	4-7
<b>Tabel 4.12</b> Massa Gedung Model 3 .....	4-7
<b>Tabel 4.13</b> Gaya Geser Gedung Model 1 .....	4-8
<b>Tabel 4.14</b> Gaya Geser Gedung Model 3 .....	4-8
<b>Tabel 4.15</b> Kekakuan Struktur Model 1 .....	4-9
<b>Tabel 4.16</b> Kekakuan Struktur Model 3 .....	4-9
<b>Tabel 4.17</b> Tulangan Pada Kolom .....	4-10
<b>Tabel 4.18</b> Tulangan Pada Balok Anak Tipe BA – 1 .....	4-10
<b>Tabel 4.19</b> Tulangan Pada Balok Anak Tipe BA – 2 .....	4-10
<b>Tabel 4.20</b> Tulangan Pada Balok Induk L Tipe BIL – 1 .....	4-11
<b>Tabel 4.21</b> Tulangan Pada Balok Induk L Tipe BIL - 2 .....	4-11
<b>Tabel 4.22</b> Tulangan Pada Balok Induk T Tipe BIT – 1 .....	4-12
<b>Tabel 4.23</b> Tulangan Pada Balok Induk T Tipe BIT - 2 .....	4-12
<b>Tabel 4.24</b> Tulangan Pada Balok Induk T Tipe BIT - 3 Pada Area Wahana ....	4-13
<b>Tabel 4.25</b> Tulangan Pada Pelat Lantai Model 3 .....	4-13
<b>Tabel 4.26</b> Tulangan Pada Pelat Area Wahana Model 3 .....	4-14

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pradesain Balok dan Kolom
- Lampiran 2 Merencanakan Ketebalan Kaca
- Lampiran 3 Mendesain Pelat Lantai dan Pelat Area Wahana *Seaworld*
- Lampiran 4 Hasil Program Respon Spektra Indonesia
- Lampiran 5 Menentukan Faktor Skala Gempa
- Lampiran 6 Rasio PMM Kolom Model 1 dan Model 2
- Lampiran 7 Perhitungan Tulangan Geser pada Tipe Balok BIL-1





# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Bagian Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang berusaha untuk berubah menjadi negara maju dengan melakukan pembangunan, khususnya pada bidang ekonomi. Untuk memajukan perekonomian Indonesia, salah satu sektor yang dapat ditinjau adalah dengan membangun tempat wisata seperti *seaworld* untuk dapat mengembangkan sektor pariwisata di Indonesia.

Pada saat ini, tentunya turis sangatlah menyukai wahana seaworld karena dapat melihat biota laut secara langsung di dalamnya. Letak *seaworld* yang dibuat akan sangat mempengaruhi gedung dari segi artistik maupun struktural. Dari segi struktural, pengaruh beban air yang sangat besar akan sangat mempengaruhi kestabilan struktur gedung tersebut apalagi jika diberi beban dinamik seperti gempa.

Di sisi lain, Indonesia merupakan negara yang rawan terjadi gempa. Hal tersebut disebabkan lokasi Indonesia yang terletak pada pertemuan lempeng tektonik utama, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo – Australia, dan lempeng Pasifik. Gempa yang terjadi di Indonesia dapat menyebabkan keruntuhan gedung mengakibatkan adanya korban jiwa. Oleh sebab itu, harus direncanakan sesuai dengan SNI 03-1726-2012 tentang tata cara perencanaan gempa untuk bangunan gedung.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Bangunan yang memiliki massa tidak beraturan akan memiliki perilaku dinamis yang berbeda . Begitupula perlu diketahui Indonesia adalah termasuk daerah rawan gempa yang akan memberikan beban dinamis yang bekerja secara mendadak ke struktur. Dalam hal ini, perlu diperhatikan perilaku struktur pada saat *seaworld* diletakkan di lantai teratas .

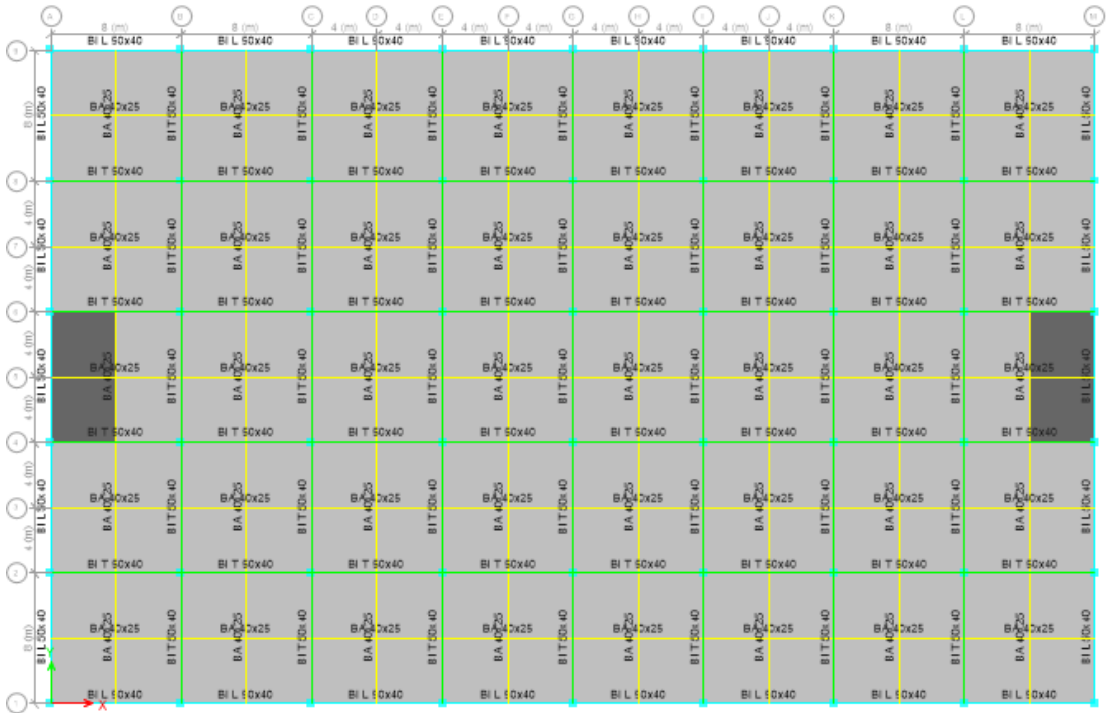
### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui perilaku struktur akibat dari letak massa yang besar pada lantai teratas dan mendesain elemen struktur pada model yang memiliki massa besar.

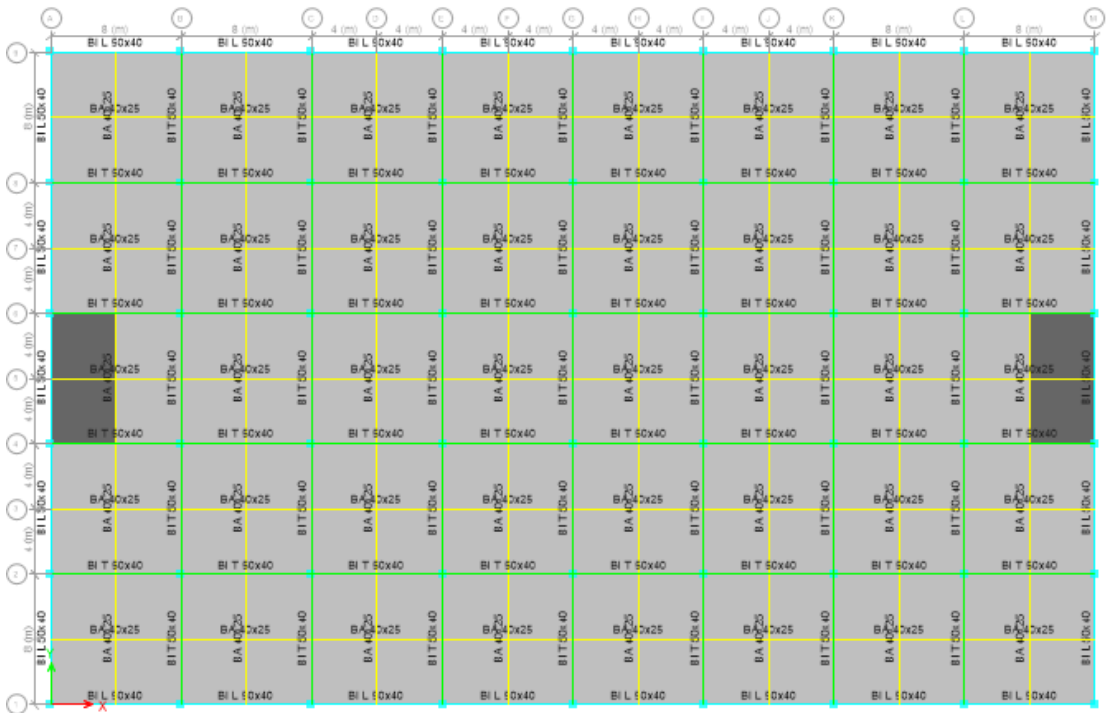
### 1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup masalah dalam penulisan ini adalah :

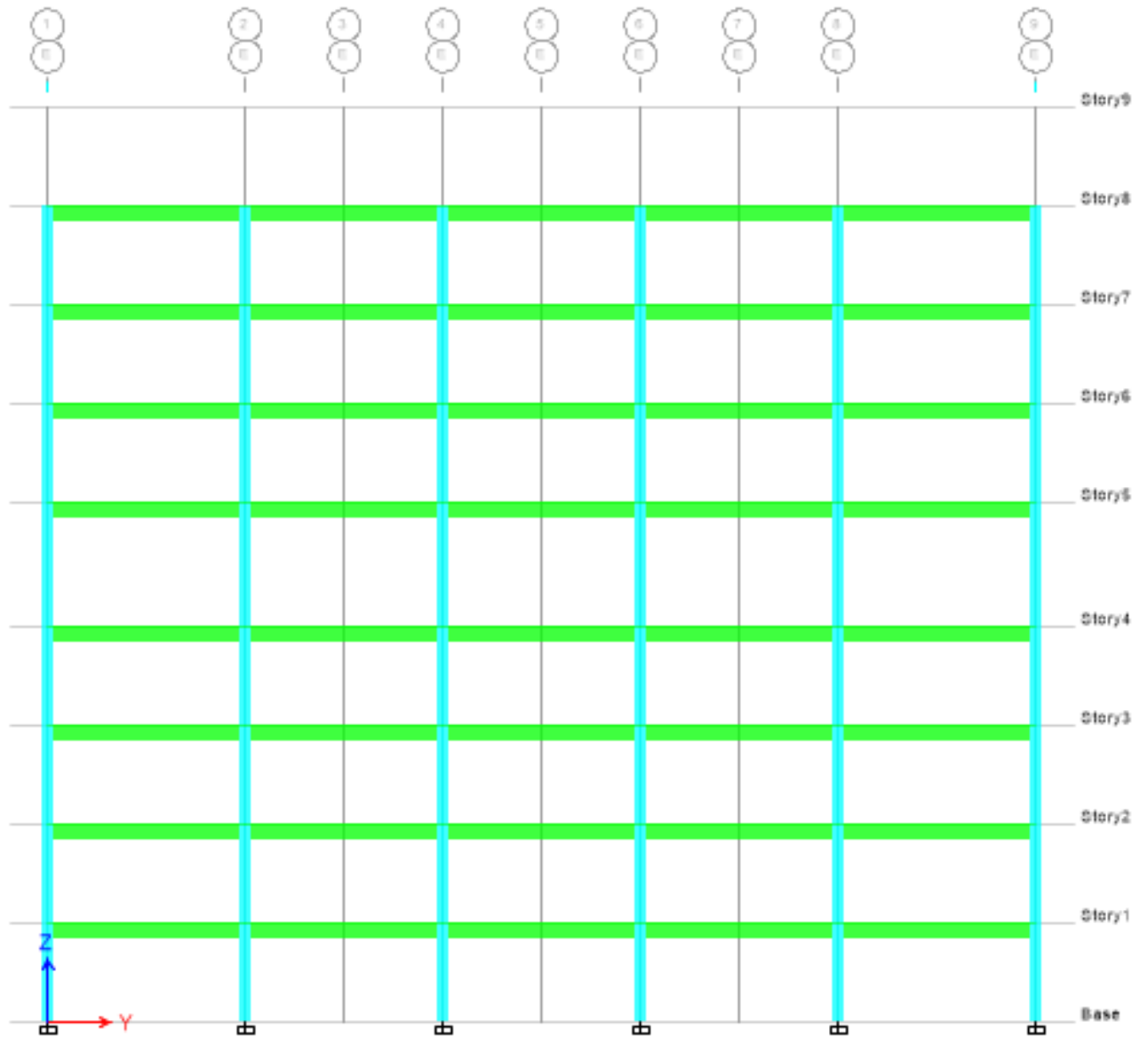
1. Bangunan gedung 8 lantai dengan tinggi antar lantai sebesar 4 m kecuali tinggi lantai 4 sebesar 5 m.
2. Bangunan terletak di kota Medan.
3. Fungsi bangunan adalah sebagai tempat wisata *seaworld* dan plaza.
4. Pada model 1, tanpa *seaworld* dapat dilihat pada Gambar 1,1 – 1,4, sedangkan pada model 2 *seaworld* akan diletakkan pada lantai 8 dengan dimensi balok dan kolom yang sama dengan model 1 dapat dilihat pada Gambar 1.5 - Gambar 1.8, sedangkan pada model 3, *seaworld* akan diletakkan pada lantai 8 dengan dimensi balok dan kolom yang lebih besar daripada model 1&2 dapat dilihat pada Gambar 1.9 – Gambar 1.12.
5. Mutu beton yang digunakan  $f'c = 35$  MPa dan mutu baja tulangan yang digunakan  $f_y = 400$  MPa.
6. Tinggi *seaworld* sebesar 4 m dengan air di dalamnya setinggi  $\frac{3}{4}$  dari tinggi *seaworld*.
7. Sistem struktur yang digunakan adalah struktur beton bertulang rangka pemikul momen khusus (SRPMK).
8. Analisis struktur dengan menggunakan analisis respons spektrum.
9. Perencanaan bangunan menggunakan standar SNI 03-1726-2012 - tata cara perencanaan gempa untuk bangunan gedung.
10. Software yang digunakan adalah ETABS.



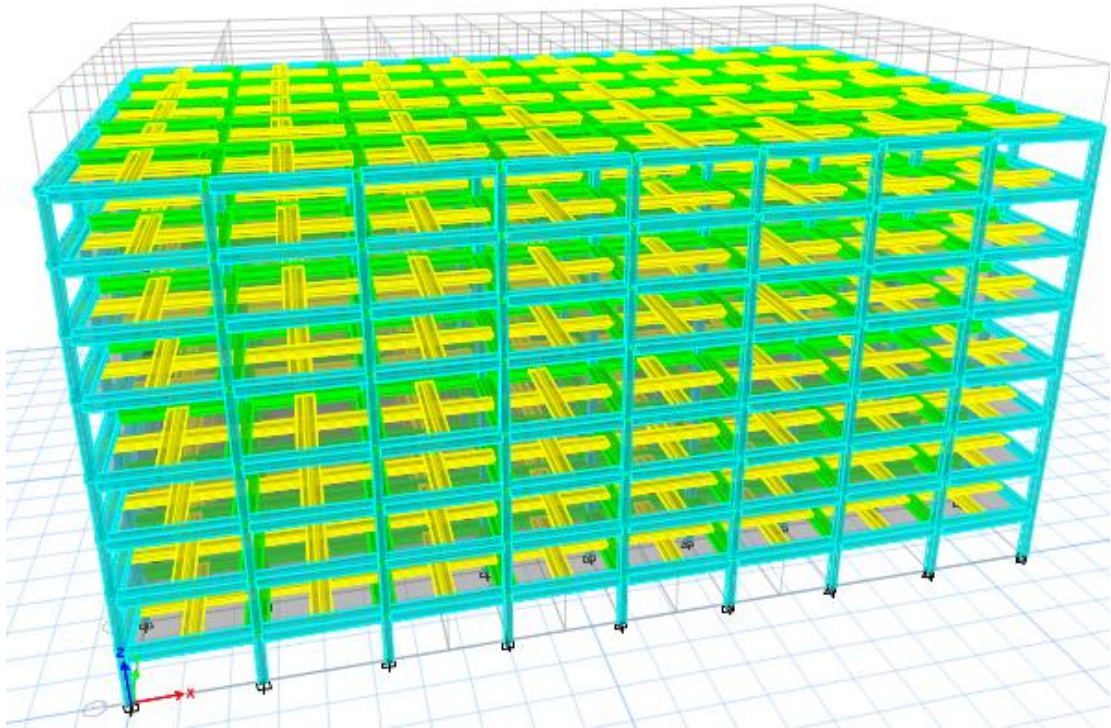
Gambar 1.1 Denah Model 1 Lantai 1 – Lantai 7 tanpa *Seaworld*



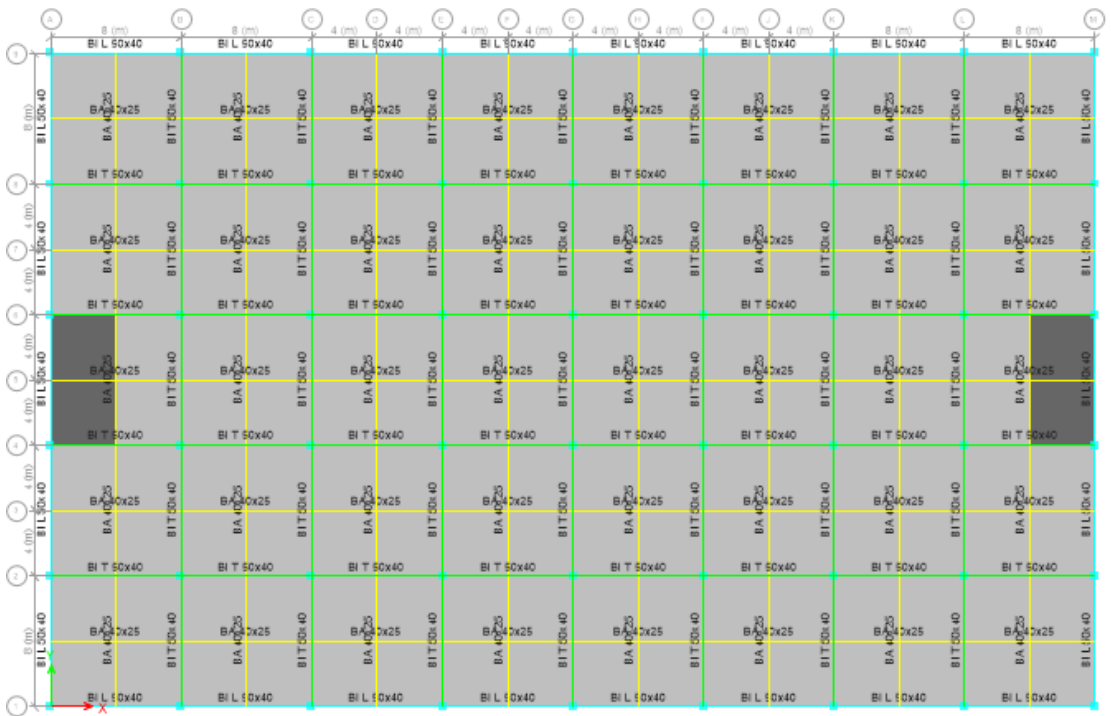
Gambar 1.2 Denah Model 1 Lantai 8 Tanpa *Seaworld*



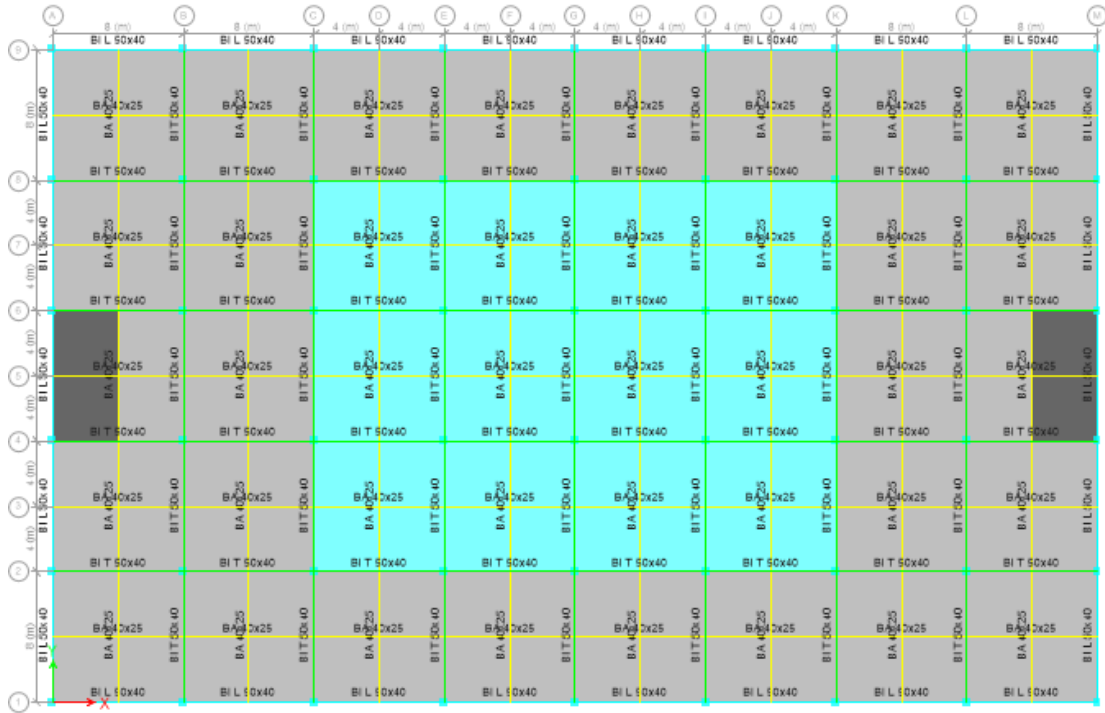
**Gambar 1.3** Potongan Model 1 Tanpa *Seaworld*



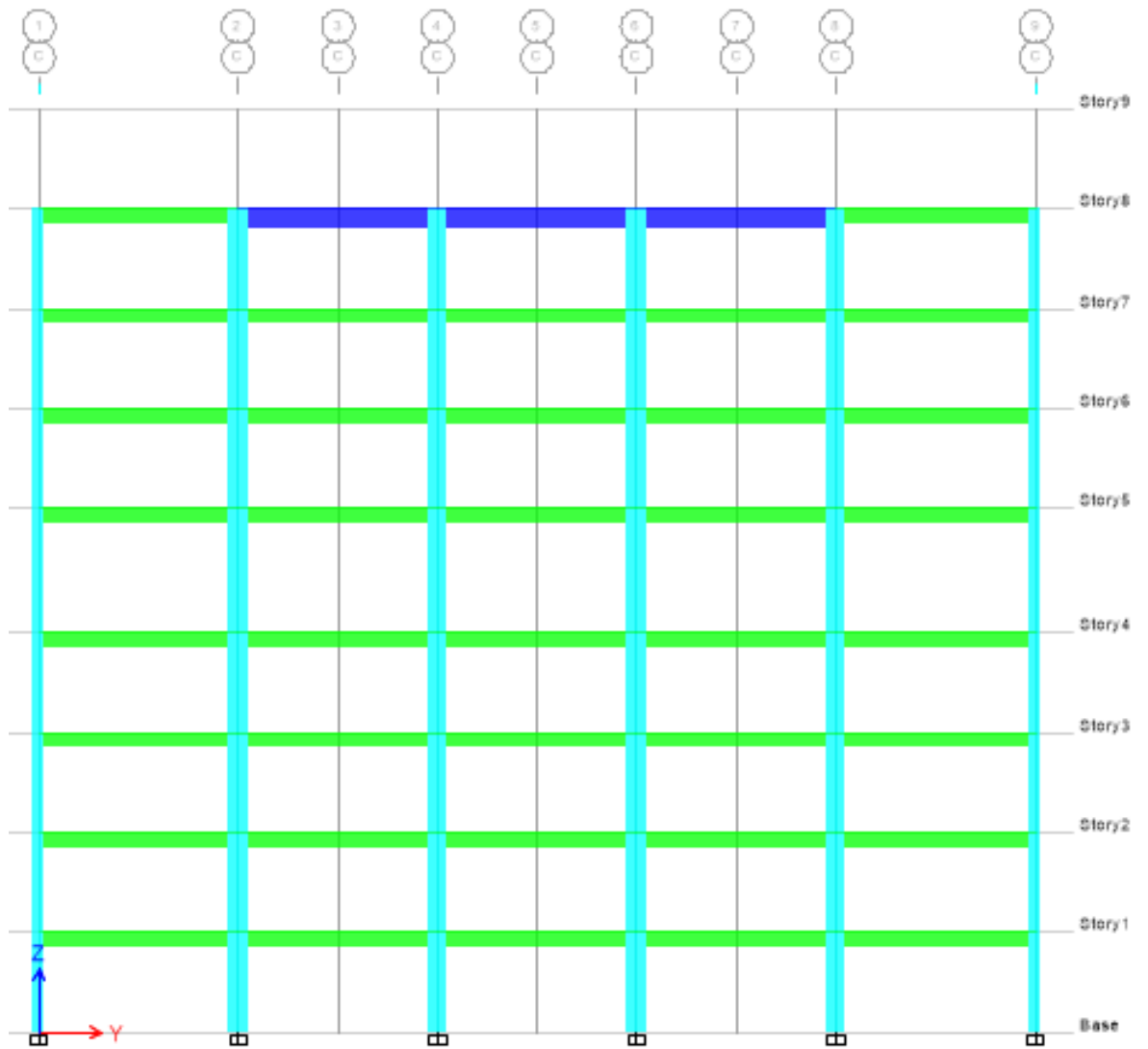
Gambar 1.4 Tampak 3 Dimensi Model 1



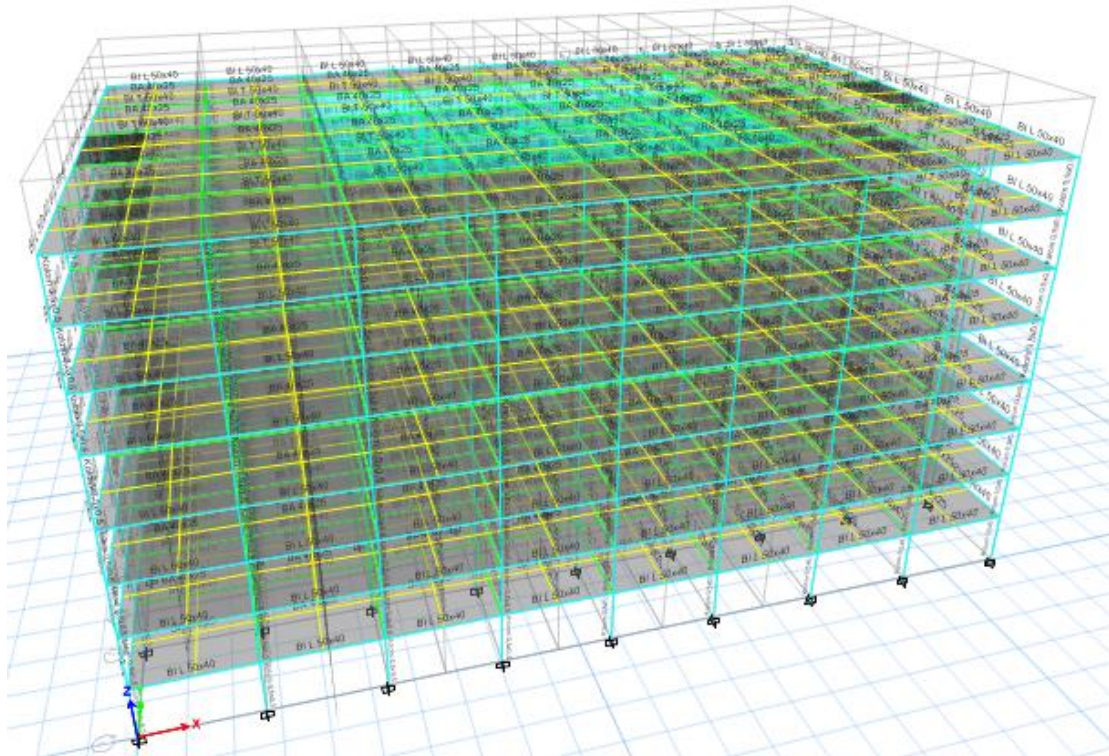
Gambar 1.5 Denah Model 2 Lantai 1 – Lantai 7 dengan *Seaworld* di Lantai 8



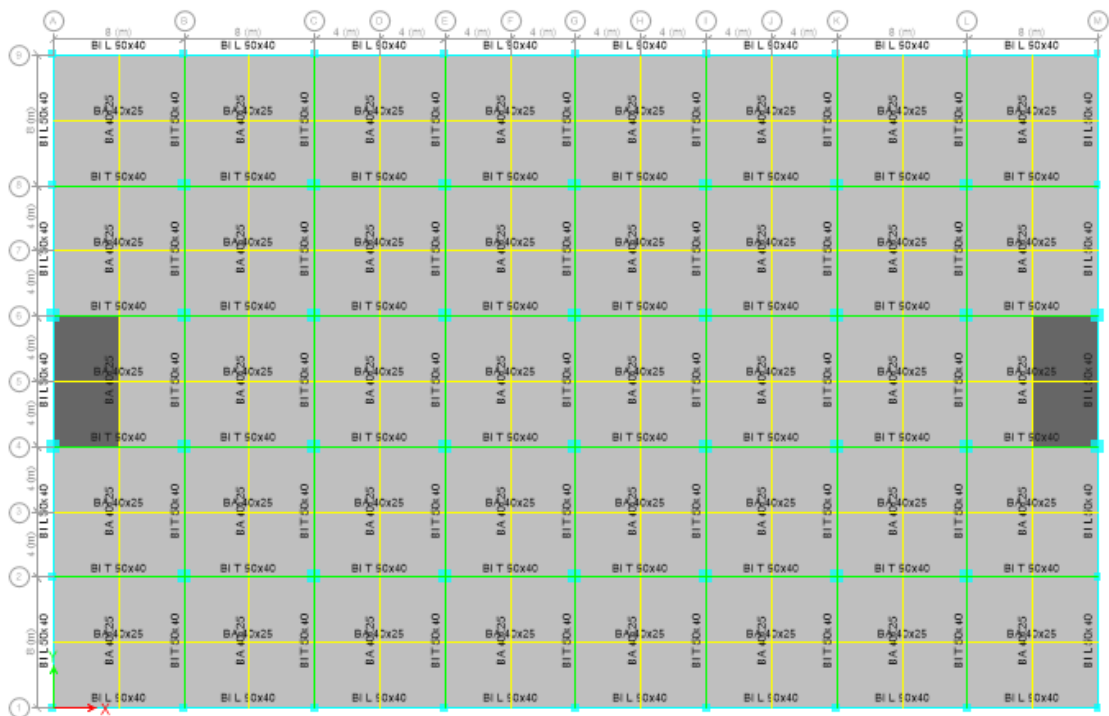
Gambar 1.6 Denah Model 2 Lantai 8 dengan *Seaworld* di Lantai 8



**Gambar 1.7** Potongan Model 2 dengan *Seaworld* di Lantai 8

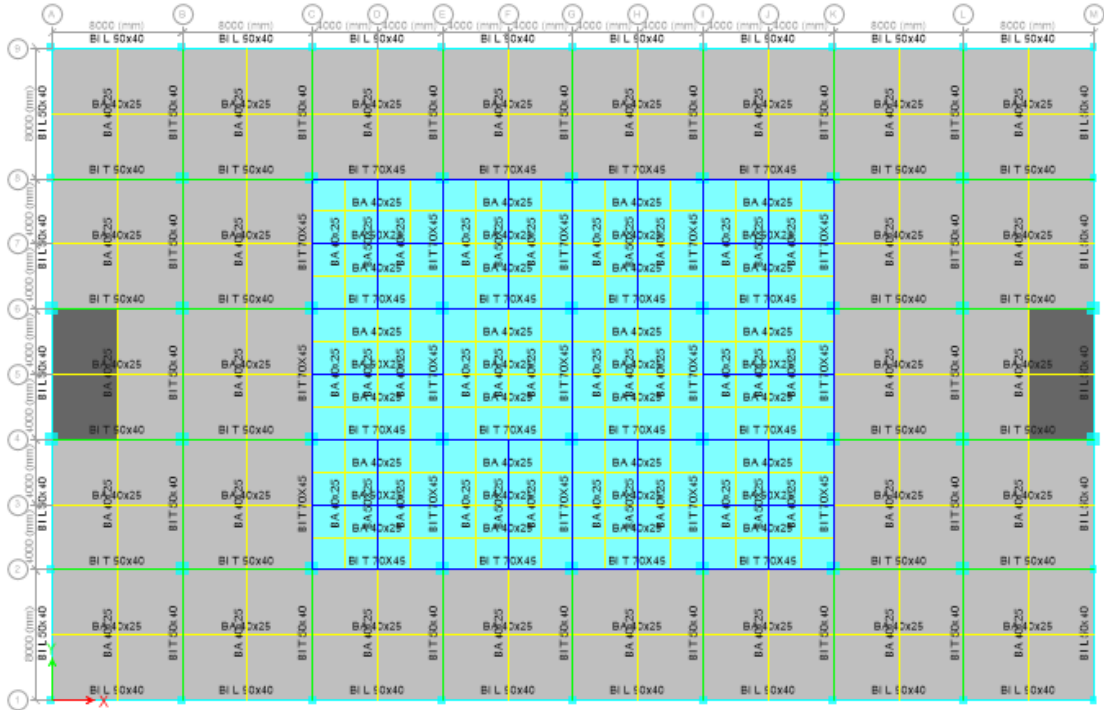


Gambar 1.8 Tampak 3 Dimensi Model 2

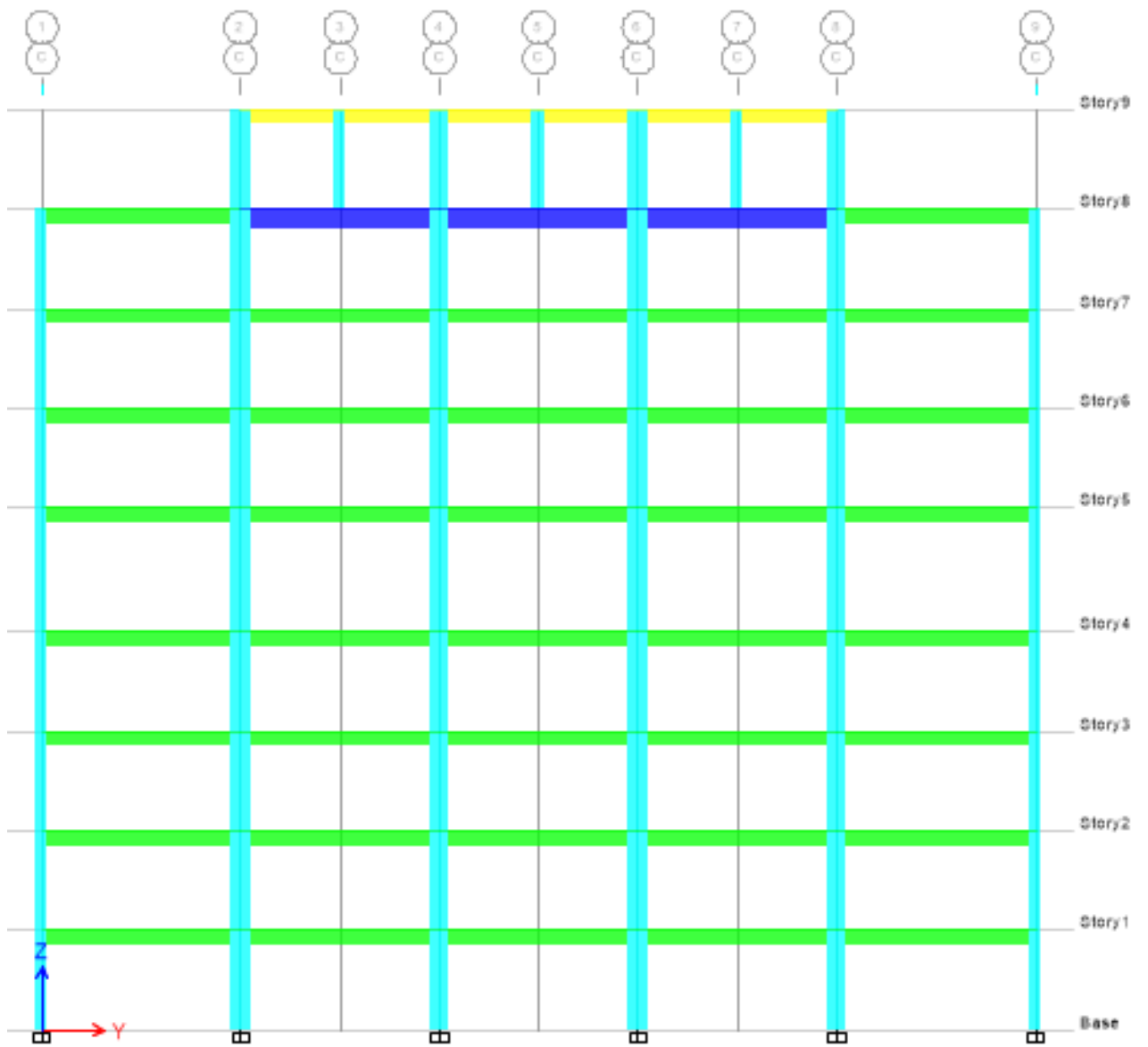


Gambar 1.9 Denah Model 3 Lantai 1 – Lantai 7 dengan *Seaworld* di Lantai 8

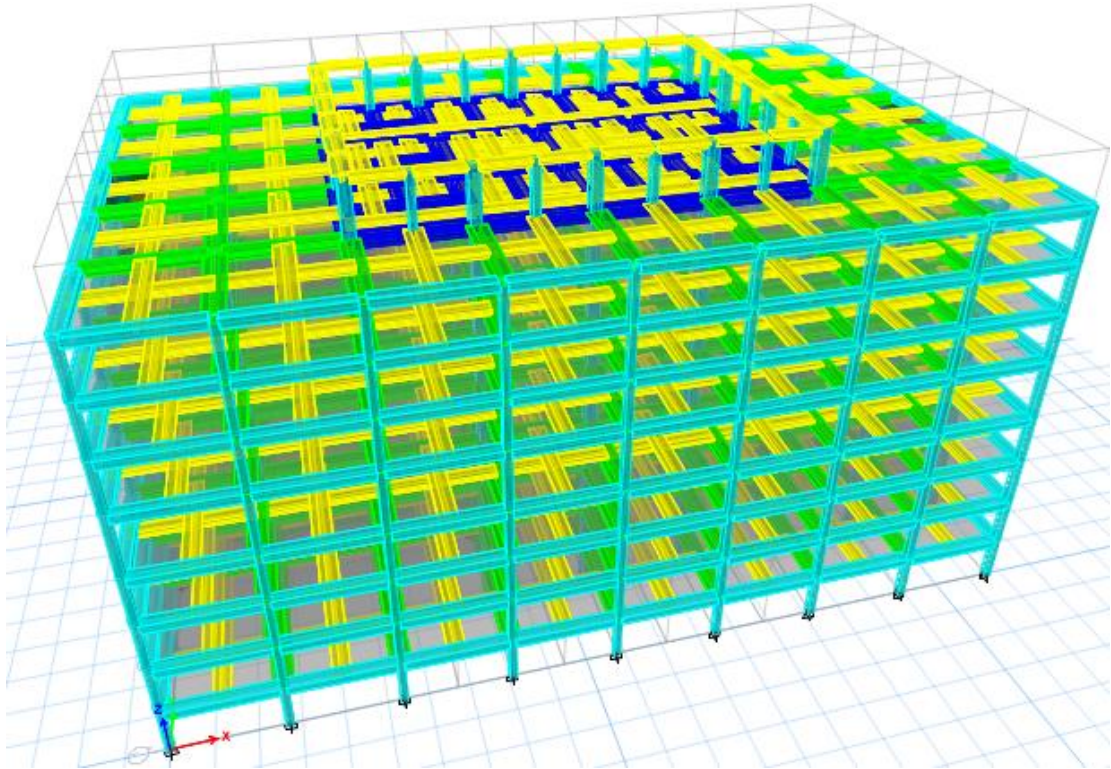




**Gambar 1.10** Denah Model 3 Lantai 8 dengan *Seaworld* di Lantai 8



**Gambar 1.11** Potongan Model 3 dengan *Seaworld* di Lantai 8



**Gambar 1.12** Tampak 3 Dimensi Model 3

### **1.5 Metode Penulisan**

Pada skripsi ini, metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi literatur

Menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber – sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Sumber – sumber yang diambil adalah berupa buku – buku karya pengarang terpercaya, jurnal – jurnal ilmiah terakreditasi, dan hasil – hasil penelitian mahasiswa dalam berbagai bentuk misalnya skripsi, tesis, dan disertasi.

#### 2. Studi Analisis

Program yang digunakan untuk membantu analisis gedung ini adalah ETABS, SAP, Mathcad, Spektra Indonesia, Microsoft Word, dan Microsoft Excel.