

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS GEDUNG BAJA TIGA LANTAI  
DENGAN KANTILEVER BENTANG PANJANG  
MENGUNAKAN RANGKA BATANG *PRATT*,  
*MODIFIED WARREN*, DAN *K-TRUSS***



**ADRIAN WAHYUDI  
NPM: 2013410076**

**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 GEDUNG BAJA TIGA LANTAI  
DENGAN KANTILEVER BENTANG PANJANG  
MENGUNAKAN RANGKA BATANG *PRATT*,  
*MODIFIED WARREN*, DAN *K-TRUSS***



**ADRIAN WAHYUDI  
NPM: 2013410076**

**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 : Adrian Wahyudi

NPM : 2013410076

dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: STUDI ANALISIS GEDUNG BAJA TIGA LANTAI DENGAN KANTILEVER BENTANG PANJANG MENGGUNAKAN RANGKA BATANG *PRATT*, *MODIFIED WARREN*, DAN *K-TRUSS* 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, 14 Juni 2017



Adrian Wahyudi

2013410076



**STUDI ANALISIS GEDUNG BAJA TIGA LANTAI  
DENGAN KANTILEVER BENTANG PANJANG  
MENGUNAKAN RANGKA BATANG *PRATT*,  
*MODIFIED WARREN*, DAN *K-TRUSS***

**Adrian Wahyudi  
NPM: 2013410076**

**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**

Struktur baja merupakan salah satu pilihan sistem rangka untuk membangun suatu gedung bertingkat. Keuntungan penggunaan baja adalah pengerjaannya tidak bergantung pada iklim dan mutunya terkontrol. Struktur kantilever merupakan balok yang salah satu ujungnya terdapat tumpuan jepit dan ujung lainnya menggantung bebas. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik sipil, desain kantilever mulai berkembang dari yang awalnya hanya mampu membuat kantilever bentang pendek, namun sekarang dapat membuat kantilever bentang panjang. Salah satu rekayasa teknik sipil untuk mengatasi kantilever tersebut adalah dengan menggunakan rangka batang baja. Pada skripsi ini, dilakukan analisis gedung baja tiga lantai dengan kantilever bentang panjang menggunakan rangka batang *Pratt* (Model 1), *Modified Warren* (Model 2), dan *K-Truss* (Model 3). Berdasarkan hasil analisis respons spektrum, defleksi vertikal terkecil pada kantilever terjadi di model 3, sedangkan model 1 lebih besar 7,59% dan model 2 lebih besar 0,48%. Berat struktur baja kantilever terkecil terjadi di model 2, sedangkan model 1 lebih besar 8,19% dan model 3 lebih berat 12,45%. Simpangan antarlantai arah X terkecil terjadi di model 2, sedangkan model 1 lebih besar 0,05% dan model 3 lebih besar 0,09%. Simpangan antarlantai arah Y terkecil terjadi di model 2, sedangkan model 1 lebih besar 0,30% dan model 3 lebih besar 0,24%. Secara keseluruhan dari hasil analisis, diperoleh bahwa model yang paling efektif dan efisien adalah model 2. Alasannya adalah berat struktur baja kantilever model 2 adalah paling kecil dibanding model yang lain, sehingga dari segi biaya bisa menghemat pengeluaran. Walaupun defleksi vertikal pada model 2 bukan paling kecil, hal ini tidak menjadi masalah karena besar defleksi vertikal model 2 tidak berbeda signifikan dengan model 3 yang paling unggul yaitu hanya berbeda 0,48%.

Kata Kunci: Kantilever Bentang Panjang, Rangka Batang Baja, SRPMK





# **ANALYTICAL STUDY OF THREE STOREY STEEL BUILDING WITH LONG SPAN CANTILEVER USING PRATT, MODIFIED WARREN, AND K-TRUSS**

**Adrian Wahyudi**  
**NPM: 2013410076**

**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**

Steel structure is one of the frame system choice to build a multi-storey building. The advantages of using steel are the work doesn't depend with the climate and the quality can be controlled. Cantilever structure is a beam with fixed at one end and free at the other end. With the development of science and technology in the field of civil engineering, cantilever design is evolving from short span cantilver to long span cantilever. One of the civil engineering techniques to overcome that problem is by using steel trusses. In this thesis, a three storey steel building with long span cantilever using Pratt (Model 1), Modified Warren (Model 2), and K-Truss (Model 3) got analyzed. Based on the results of response spectrum analysis, the smallest vertical deflection on cantilever occurs in model 3 which model 1 is larger by 7,59% and model 2 is larger by 0,48%. The smallest steel cantilever structure weight occurs in model 2 which model 1 is larger by 8,19% and model 3 is larger by 12,45%. The smallest story drift at X direction occurs in model 2 which model 1 is larger by 0,05% and model 3 is larger by 0,09%. The smallest story drift in Y direction occurs in model 2 which model 1 is larger by 0,30% and model 3 is larger by 0,24%. Overall, the most effective and efficient model is model 2. The reason is the weight of steel cantilever structure in model 2 is the smallest compared to other models, so it can save expenses in term of cost. Although the vertical deflection in model 2 is not the smallest, this is not a problem because the vertical deflection in model 2 is not significantly different from the model 3 which is only 0,48% different.

Keywords: Long Span Cantilever, Steel Truss, SMRF



## **PRAKATA**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat dibuat dan 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. Ibu Dr.-Ing. Dina Rubiana Widarda selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan.
3. Bapak Dr. Djoni Simanta selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan.
4. Para dosen yang telah memberi banyak ilmu selama kuliah.
5. Papa, mama, kakak, dan adik yang telah memberikan banyak doa, motivasi, serta dukungan.
6. Teman-teman seperjuangan skripsi, William Aditama, Kevin Wijaya, Yosua Odi, dan Henri Soerjadi.
7. Teman-teman Teknik Sipil Unpar 2013 yang telah memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka.
8. Grup Budak Sangar, grup Cremona, dan anggota KMBP yang telah memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka.
9. Berbagai pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tak ada gading yang tak retak. Perlu disadari 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, 14 Juni 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by a series of loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Adrian Wahyudi  
(2013410076)

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-1
1.3 Tujuan Penulisan .....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metode Penulisan .....	1-8
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Rangka Batang .....	2-1
2.1.1 Gaya Batang .....	2-1
2.1.2 Konfigurasi Rangka Batang .....	2-1
2.2 Defleksi .....	2-3
2.3 Struktur Baja Tahan Gempa .....	2-3
2.3.1 Sistem Rangka Pemikul Momen .....	2-3
2.3.2 Strong Column Weak Beam .....	2-4
2.4 Analisis Respons Spektrum .....	2-5

2.4.1 Wilayah Gempa .....	2-5
2.4.2 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan .....	2-6
2.4.3 Kelas Situs dan Koefisien Situs .....	2-8
2.4.4 Parameter Percepatan Spektral Desain dan Kategori Desain Seismik .....	2-10
2.4.5 Respons Spektrum Desain .....	2-11
2.4.6 Periode Struktur .....	2-12
2.4.7 Geser Dasar Seismik dan Koefisien Respons Seismik .....	2-13
2.4.8 Berat Seismik Efektif .....	2-14
2.4.9 Simpangan Antarlantai .....	2-14
2.4.10 Beban Tambahan untuk Kantilever .....	2-15
<b>BAB 3 STUDI KASUS .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Data Pemodelan .....	3-1
3.2 Data Material .....	3-1
3.3 Data Struktur .....	3-2
3.4 Data Pembebanan .....	3-2
3.4.1 Beban Mati Akibat Berat Sendiri .....	3-2
3.4.2 Beban Mati Tambahan .....	3-2
3.4.3 Beban Hidup .....	3-3
3.4.4 Beban Tangga .....	3-3
3.4.5 Beban Gempa .....	3-4
3.4.6 Beban Notional .....	3-4
3.5 Kombinasi Pembebanan .....	3-4
3.5.1 Rangka Baja Penahan Gempa .....	3-5
3.5.2 Baja Komposit .....	3-5

3.5.3 Kantilever .....	3-5
<b>BAB 4 PEMBAHASAN .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Konfigurasi Letak Kolom .....	4-1
4.2 Bresing Lateral .....	4-2
4.3 Profil Struktur .....	4-2
4.4 Partisipasi Ragam .....	4-10
4.5 Gerak Dominan.....	4-10
4.6 Defleksi.....	4-11
4.7 Berat Struktur Baja Kantilever .....	4-11
4.8 Simpangan Antarlantai .....	4-12
4.8.1 Model 1 .....	4-12
4.8.2 Model 2 .....	4-13
4.8.3 Model 3 .....	4-13
4.9 Stress Ratio .....	4-15
4.9.1 Struktur Baja Penahan Gempa .....	4-15
4.9.2 Baja Komposit.....	4-19
4.9.3 Struktur Kantilever.....	4-24
4.10 Strong Column Weak Beam .....	4-27
4.10.1 Model 1 .....	4-27
4.10.2 Model 2 .....	4-29
4.10.3 Model 3 .....	4-30
4.11 Perilaku Gaya Aksial Rangka Batang .....	4-31
4.12 Penambahan Segmen Kantilever .....	4-33
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Simpulan.....	5-1

5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xxiii



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	: Luas penampang
$b_f$	: Lebar profil
$C_d$	: Faktor pembesaran defleksi
$C_s$	: Koefisien respons seismik
$C_w$	: Konstanta pilin
d	: Tinggi profil
DL	: Beban mati
E	: Beban gempa
ET	: Beban gempa dengan eksentrisitas 0,05
$E_s$	: Modulus elastisitas baja
$F_a$	: Koefisien situs untuk periode 0,2 detik
$F_u$	: Kekuatan tarik minimum yang disyaratkan
$F_v$	: Koefisien situs untuk periode 1 detik
$F_y$	: Tegangan leleh minimum yang disyaratkan
G	: Modulus geser
I	: Momen inersia
$I_e$	: Faktor keutamaan
J	: Konstanta torsi
LL	: Beban hidup lantai
$L_r$	: Beban hidup atap
$M_p$	: Momen plastis
$M_{pb}$	: Momen pada balok
$M_{pc}$	: Momen pada kolom
$M_u$	: Momen ultimit
$N_x$	: Beban <i>notional</i> arah X
$N_y$	: Beban <i>notional</i> arah Y
$P_u$	: Gaya aksial ultimit
r	: Radius girasi
R	: Koefisien modifikasi respons
$S_{DS}$	: Parameter respons spektral percepatan desain pada periode 0,2 detik

$S_{D1}$	: Parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik
$S_{MS}$	: Parameter spektrum respons percepatan pada periode 0,2 detik
$S_{M1}$	: Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1 detik
$S_S$	: Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 0,2 detik
$S_1$	: Parameter respons spektral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1 detik
$SW$	: Berat sendiri
$t_f$	: Tebal flens
$t_w$	: Tebal web
$T$	: Periode getar fundamental
$\nu$	: Poisson ratio
$W$	: Berat seismik efektif
$Z$	: Modulus plastis
$\Delta$	: Simpangan antarlantai
$\phi$	: Faktor ketahanan
$\Omega_o$	: Faktor kuat lebih sistem
HSS	: <i>Hollow Structural Section</i>
ME	: Mekanikal elektrik
SRPMB	: Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa
SRPMM	: Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah
SRPMK	: Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus
WF	: <i>Wide Flange</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Lantai 1 Semua Model.....	1-2
Gambar 1.2 Denah Lantai 2 Semua Model.....	1-3
Gambar 1.3 Denah Lantai Atap Semua Model .....	1-3
Gambar 1.4 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 1 .....	1-4
Gambar 1.5 Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 1 .....	1-4
Gambar 1.6 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 2.....	1-4
Gambar 1.7 Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 2 .....	1-5
Gambar 1.8 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 3.....	1-5
Gambar 1.9 Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 3 .....	1-5
Gambar 1.10 Potongan A-A Semua Model .....	1-6
Gambar 1.11 Potongan G-G Semua Model .....	1-6
Gambar 1.12 Potongan B-B sampai E-E Semua Model .....	1-6
Gambar 1.13 Potongan F-F Semua Model.....	1-7
Gambar 1.14 Potongan K-K Semua Model .....	1-7
Gambar 1.15 Tampak 3D Model 1 .....	1-7
Gambar 1.16 Tampak 3D Model 2 .....	1-8
Gambar 1.17 Tampak 3D Model 3 .....	1-8
Gambar 2.1 Konfigurasi Tidak Stabil dan Stabil .....	2-1
Gambar 2.2 Rangka Batang Pratt.....	2-2
Gambar 2.3 Rangka Batang Modified Warren .....	2-2
Gambar 2.4 Rangka Batang K-Truss .....	2-2
Gambar 2.5 Peta Respons Spektra Percepatan 0,2 Detik ( $S_s$ ) di Batuan Dasar ( $S_B$ ) untuk Probabilitas Terlampaui 2% dalam 50 Tahun .....	2-5

Gambar 2.6 Peta Respons Spektra Percepatan 1 Detik ( $S_1$ ) di Batuan Dasar ( $S_B$ ) untuk Probabilitas Terlampaui 2% dalam 50 Tahun .....	2-6
Gambar 2.7 Spektrum Respons Desain .....	2-12
Gambar 3.1 Penampang Melintang Metal Deck .....	3-1
Gambar 3.2 Ukuran Tangga .....	3-3
Gambar 4.1 Letak Struktur Baja Penahan Gempa.....	4-1
Gambar 4.2 Denah Balok Lantai 1 Model 1 .....	4-4
Gambar 4.3 Denah Balok Lantai 2 Model 1 .....	4-4
Gambar 4.4 Denah Balok Lantai Atap Model 1 .....	4-5
Gambar 4.5 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 1 .....	4-5
Gambar 4.6 Potongan K-K Model 1 .....	4-5
Gambar 4.7 Denah Balok Lantai 1 Model 2.....	4-6
Gambar 4.8 Denah Balok Lantai 2 Model 2.....	4-6
Gambar 4.9 Denah Balok Lantai Atap Model 2 .....	4-7
Gambar 4.10 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 2 .....	4-7
Gambar 4.11 Potongan K-K Model 2.....	4-7
Gambar 4.12 Denah Balok Lantai 1 Model 3.....	4-8
Gambar 4.13 Denah Balok Lantai 2 Model 3.....	4-8
Gambar 4.14 Denah Balok Lantai Atap Model 3 .....	4-9
Gambar 4.15 Potongan 1-1 dan 6-6 Model 3 .....	4-9
Gambar 4.16 Potongan K-K Model 3.....	4-9
Gambar 4.17 Grafik Simpangan Antarlantai Arah X .....	4-14
Gambar 4.18 Grafik Simpangan Antarlantai Arah Y .....	4-14
Gambar 4.19 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Kolom Model 1 .....	4-16
Gambar 4.20 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah X Model 1 .....	4-16

Gambar 4.21 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah Y Model 1 .....	4-16
Gambar 4.22 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Kolom Model 2 .....	4-17
Gambar 4.23 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah X Model 2 .....	4-17
Gambar 4.24 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah Y Model 2 .....	4-17
Gambar 4.25 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Kolom Model 3 .....	4-18
Gambar 4.26 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah X Model 3 .....	4-18
Gambar 4.27 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Penahan Gempa Arah Y Model 3 .....	4-18
Gambar 4.28 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 1 Model 1 .....	4-19
Gambar 4.29 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 2 Model 1 .....	4-20
Gambar 4.30 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai Atap Model 1 .....	4-20
Gambar 4.31 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 1 Model 2 .....	4-21
Gambar 4.32 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 2 Model 2 .....	4-21
Gambar 4.33 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai Atap Model 2 .....	4-22
Gambar 4.34 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 1 Model 3 .....	4-22
Gambar 4.35 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai 2 Model 3 .....	4-23

Gambar 4.36 Nilai Stress Ratio Baja Komposit Kondisi Final pada Lantai Atap Model 3 .....	4-23
Gambar 4.37 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Kantilever Model 1 ...	4-24
Gambar 4.38 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Diagonal Model 1 ....	4-24
Gambar 4.39 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Vertikal Model 1 .....	4-24
Gambar 4.40 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Kantilever Model 2 ...	4-25
Gambar 4.41 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Diagonal Model 2 ....	4-25
Gambar 4.42 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Vertikal Model 2 .....	4-25
Gambar 4.43 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Balok Kantilever Model 3 ...	4-26
Gambar 4.44 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Diagonal Model 3 ....	4-26
Gambar 4.45 Nilai Stress Ratio Maksimum pada Batang Vertikal Model 3 .....	4-26
Gambar 4.46 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah X Model 1 .....	4-28
Gambar 4.47 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah Y Model 1 .....	4-28
Gambar 4.48 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah X Model 2 .....	4-29
Gambar 4.49 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah Y Model 2 .....	4-29
Gambar 4.50 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah X Model 3 .....	4-30
Gambar 4.51 Lokasi Tinjauan Strong Column Weak Beam pada Arah Y Model 3 .....	4-30
Gambar 4.52 Perilaku Rangka Batang Model 1 .....	4-31
Gambar 4.53 Perilaku Rangka Batang Model 2 .....	4-32
Gambar 4.54 Perilaku Rangka Batang Model 3 .....	4-32

Gambar 4.55 Potongan Memanjang Gedung Model 2 dengan Kantilever Diubah  
Menjadi 8 Segmen..... 4-34





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Defleksi .....	2-3
Tabel 2.2 Faktor R, Cd, dan $\Omega_0$ untuk Sistem Penahan Gaya Gempa .....	2-4
Tabel 2.3 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa .....	2-6
Tabel 2.4 Faktor Keutamaan Gempa .....	2-7
Tabel 2.5 Klasifikasi Situs .....	2-8
Tabel 2.6 Koefisien Situs, $F_a$ .....	2-9
Tabel 2.7 Koefisien Situs, $F_v$ .....	2-9
Tabel 2.8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 0,2 Detik .....	2-10
Tabel 2.9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik .....	2-11
Tabel 2.10 Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	2-12
Tabel 2.11 Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung .....	2-13
Tabel 2.12 Simpangan Antarlantai Izin .....	2-15
Tabel 3.1 Perhitungan Beban Tangga .....	3-4
Tabel 4.1 Profil Elemen Struktur .....	4-2
Tabel 4.2 Partisipasi Massa Ragam .....	4-10
Tabel 4.3 Partisipasi Massa Ragam untuk Pemeriksaan Gerak Dominan .....	4-10
Tabel 4.4 Defleksi Maksimum pada Kantilever .....	4-11
Tabel 4.5 Berat Struktur Baja Kantilever.....	4-11
Tabel 4.6 Simpangan Antarlantai Model 1 Arah X .....	4-12
Tabel 4.7 Simpangan Antarlantai Model 1 Arah Y .....	4-12
Tabel 4.8 Simpangan Antarlantai Model 2 Arah X .....	4-13

Tabel 4.9 Simpangan Antarlantai Model 2 Arah Y .....	4-13
Tabel 4.10 Simpangan Antarlantai Model 3 Arah X .....	4-13
Tabel 4.11 Simpangan Antarlantai Model 3 Arah Y .....	4-14
Tabel 4.12 Nilai Stress Ratio Maksimum Struktur Baja Penahan Gempa .....	4-19
Tabel 4.13 Nilai Stress Ratio Maksimum Struktur Kantilever .....	4-27
Tabel 4.14 Hasil Pemeriksaan Strong Column Weak Beam Model 1 .....	4-28
Tabel 4.15 Hasil Pemeriksaan Strong Column Weak Beam Model 1 .....	4-29
Tabel 4.16 Hasil Pemeriksaan Strong Column Weak Beam Model 1 .....	4-30
Tabel 4.17 Jumlah Batang dan Perilakunya .....	4-32
Tabel 4.18 Perbandingan Defleksi Vertikal di Kantilever Model 2 Akibat Penambahan Segmen .....	4-34

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Profil Baja IWF .....	L1-1
Lampiran 2 Tabel Profil Baja HSS .....	L2-1
Lampiran 3 Faktor Skala Gempa .....	L3-1
Lampiran 4 Bresing Lateral .....	L4-1
Lampiran 5 Verifikasi Hasil ETABS .....	L5-1
Lampiran 6 Strong Column Weak Beam .....	L6-1



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Struktur baja merupakan salah satu pilihan sistem rangka untuk membangun suatu gedung bertingkat. Penggunaan baja dalam struktur akan memberikan banyak keuntungan. Pemakaian baja dalam konstruksi akan mempercepat proses konstruksi karena pengerjaannya tidak bergantung pada iklim. Selain itu, mutu baja dapat terkontrol dengan baik karena pembuatannya dilakukan di pabrik. Dengan mutu yang terjamin, maka bisa diperoleh kekuatan optimal saat diaplikasikan dalam gedung.

Struktur kantilever merupakan balok yang salah satu ujungnya terdapat tumpuan jepit dan ujung lainnya menggantung bebas. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang teknik sipil, desain kantilever mulai berkembang dari yang awalnya hanya mampu membuat kantilever bentang pendek, namun sekarang dapat membuat kantilever bentang panjang. Semakin panjang suatu kantilever, maka perlu perencanaan yang matang pula. Ada beberapa rekayasa teknik sipil untuk mengatasi masalah kantilever bentang panjang ini. Salah satunya adalah dengan menggunakan rangka batang baja. Dengan konfigurasi rangka batang yang tepat, maka akan diperoleh kantilever bentang panjang yang efektif dan efisien.

### **1.2 Inti Permasalahan**

Rangka batang memiliki berbagai macam konfigurasi. Apabila konfigurasi ini diterapkan dalam kantilever bentang panjang, maka akan diperoleh ukuran profil yang berbeda dan memberi hasil analisis yang berbeda pula. Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan dibahas bagaimana pengaruh perbedaan konfigurasi rangka batang dalam konstruksi kantilever bentang panjang. Konfigurasi rangka batang yang akan digunakan adalah *Pratt*, *Modified Warren*, dan *K-Truss*.

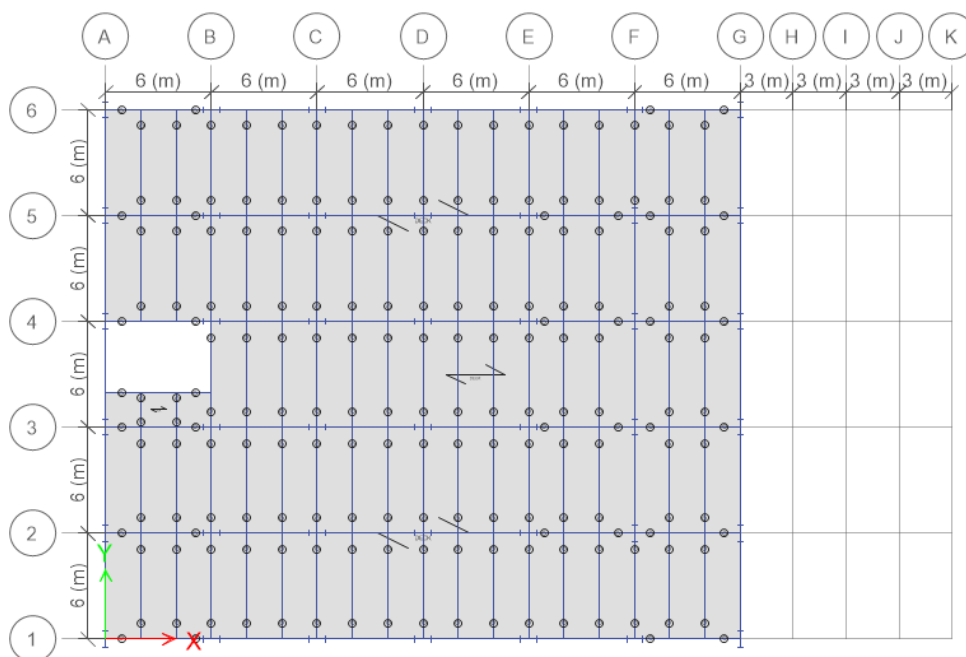
### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk melakukan analisis gedung baja tiga lantai dengan kantilever bentang panjang menggunakan rangka batang *Pratt*, *Modified Warren*, dan *K-Truss*.

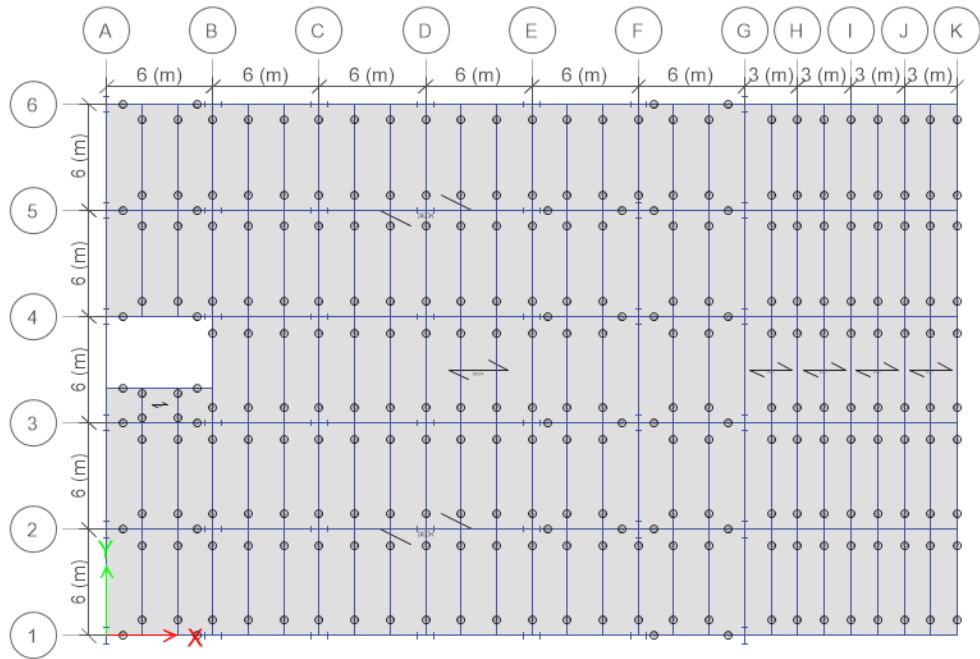
### 1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam skripsi ini antara lain:

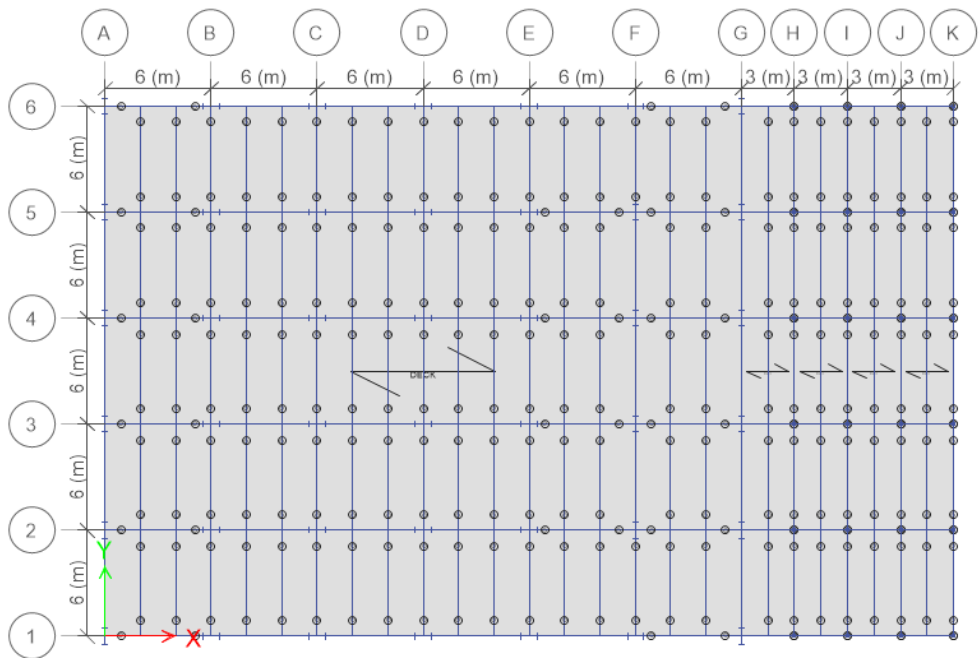
1. Konfigurasi rangka batang yang digunakan adalah *Pratt*, *Modified Warren*, dan *K-Truss*.
2. Gedung berfungsi sebagai gedung pameran yang terdiri dari 3 lantai.
3. Gedung berdiri di atas tanah sedang dan berada di kota Bandung, Jawa Barat.
4. Model struktur gedung akan menggunakan baja dengan mutu  $F_y = 250$  MPa dan  $F_u = 410$  MPa (BJ 41).
5. Gedung direncanakan sesuai dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
6. Profil baja yang digunakan mengikuti ketersediaan di pasar Indonesia.
7. Sambungan tidak dibahas dalam skripsi ini.
8. Analisis dilakukan dengan bantuan program ETABS.



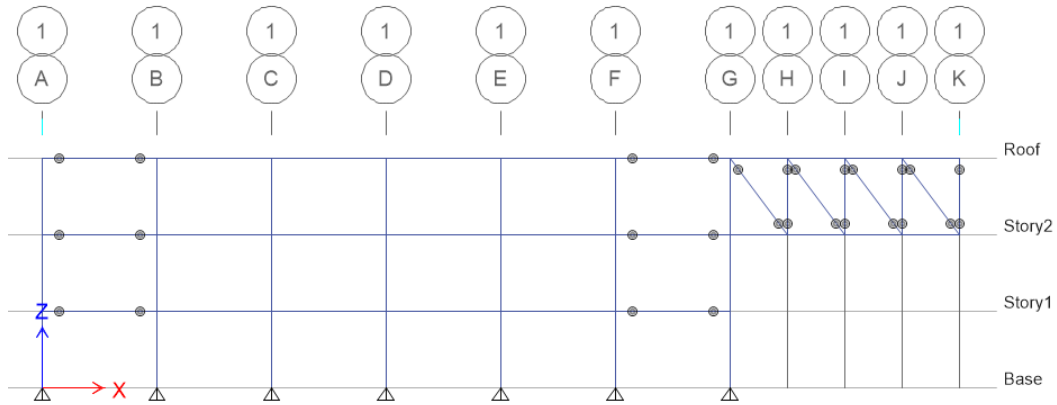
**Gambar 1.1** Denah Lantai 1 Semua Model



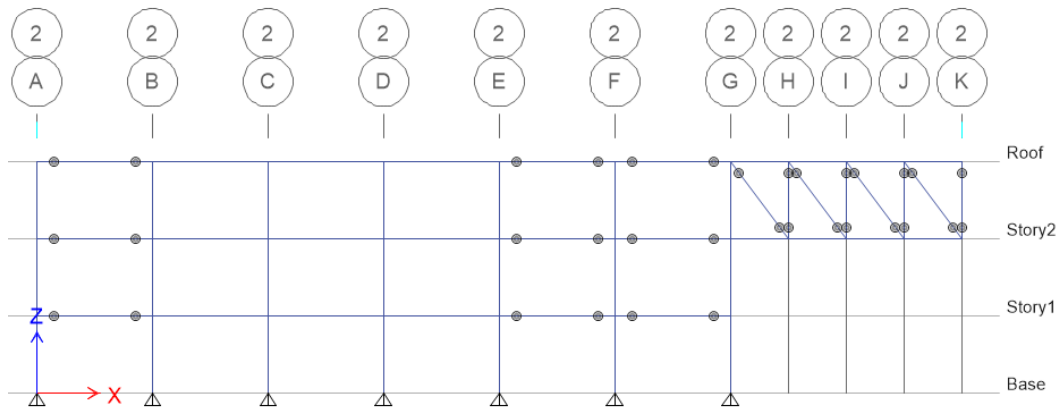
**Gambar 1.2** Denah Lantai 2 Semua Model



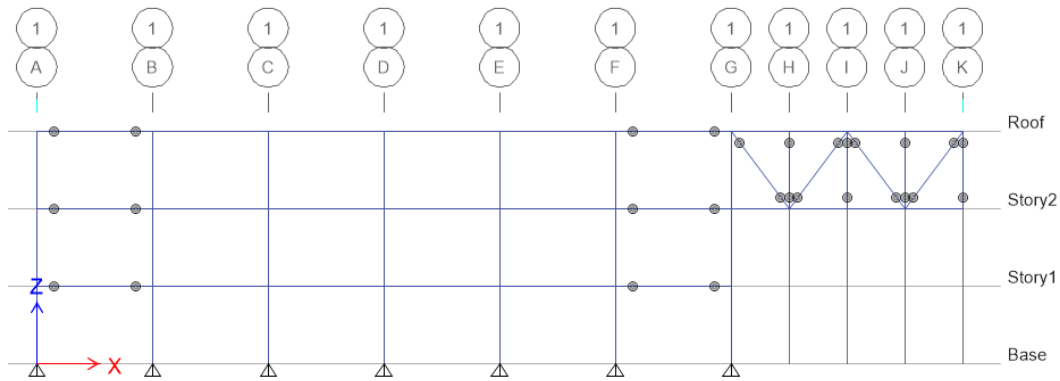
**Gambar 1.3** Denah Lantai Atap Semua Model



**Gambar 1.4** Potongan 1-1 dan 6-6 Model 1

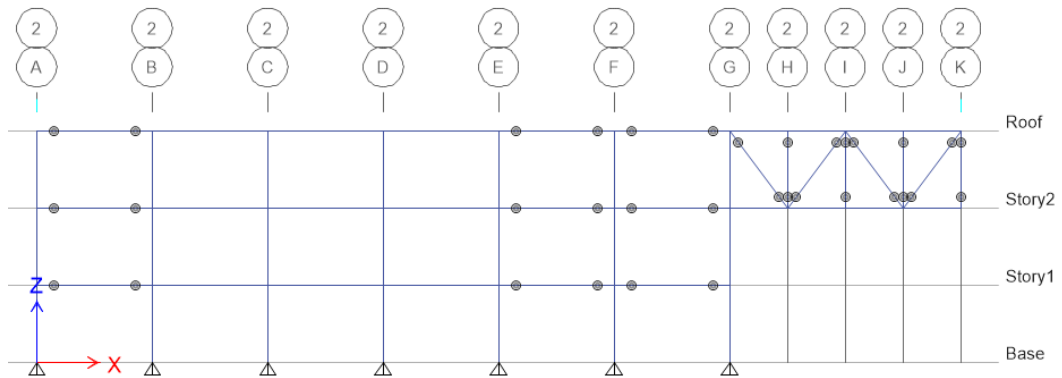


**Gambar 1.5** Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 1

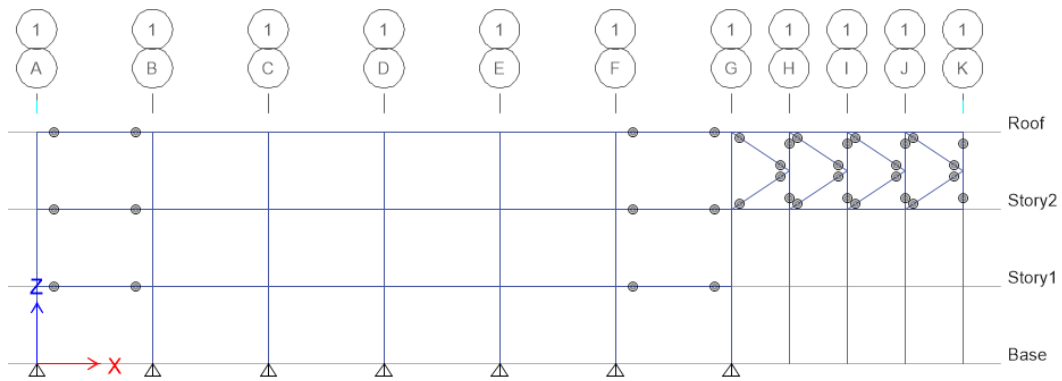


**Gambar 1.6** Potongan 1-1 dan 6-6 Model 2

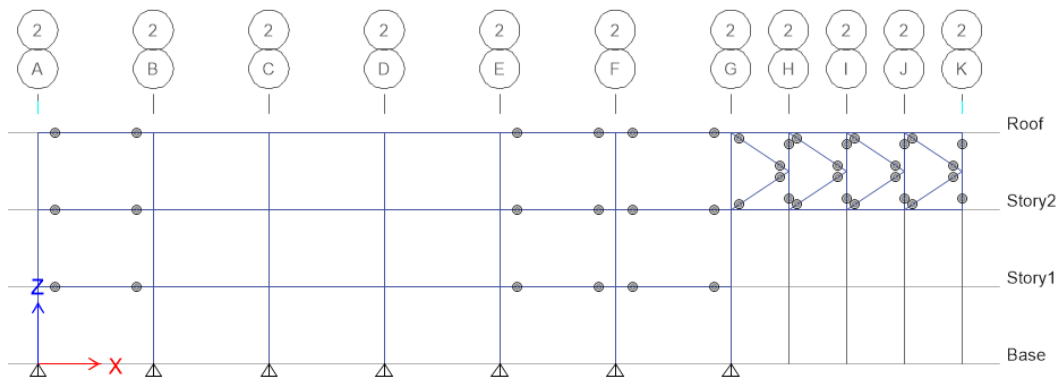




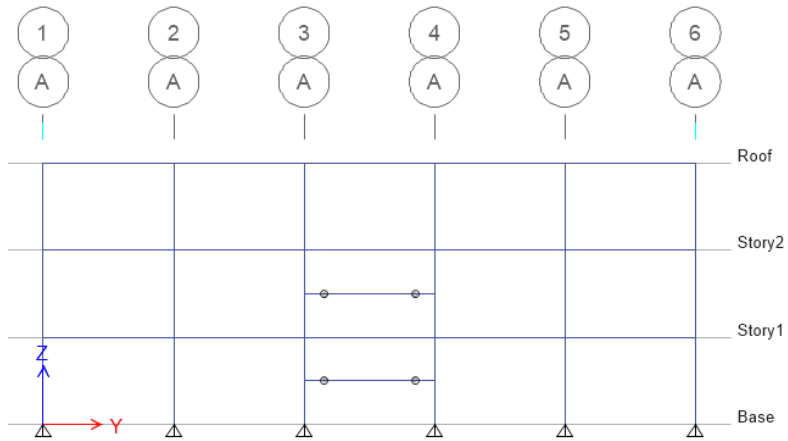
**Gambar 1.7** Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 2



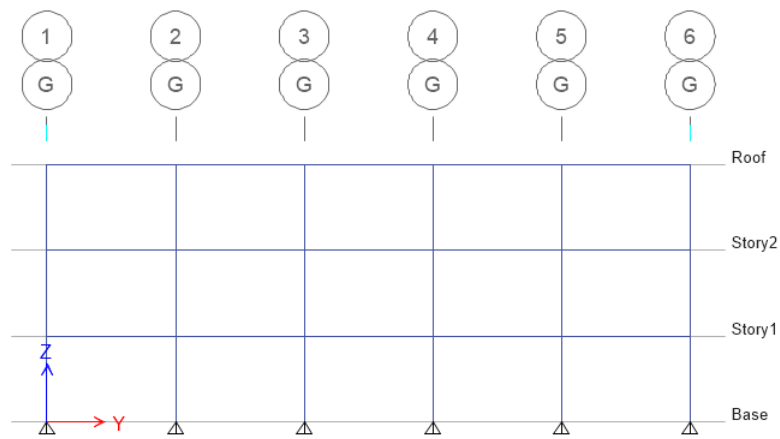
**Gambar 1.8** Potongan 1-1 dan 6-6 Model 3



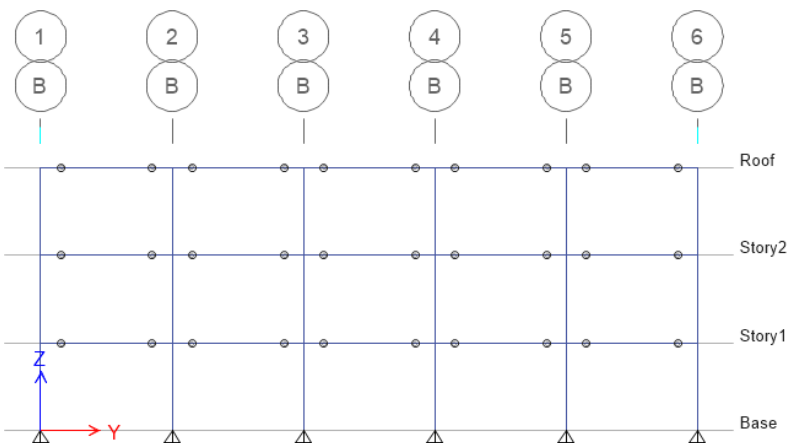
**Gambar 1.9** Potongan 2-2 sampai 5-5 Model 3



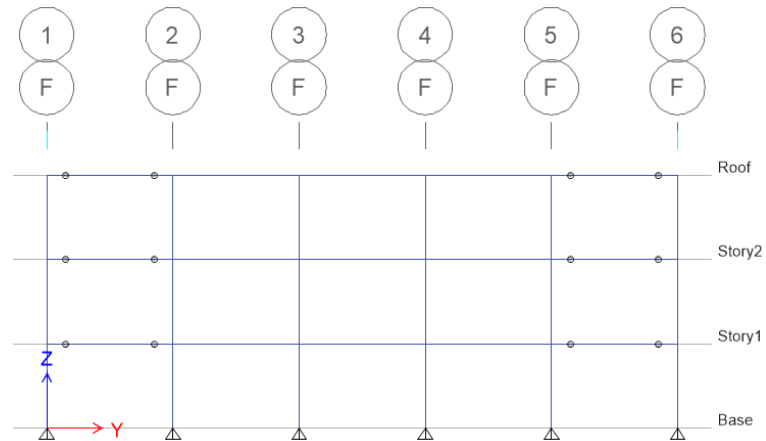
**Gambar 1.10** Potongan A-A Semua Model



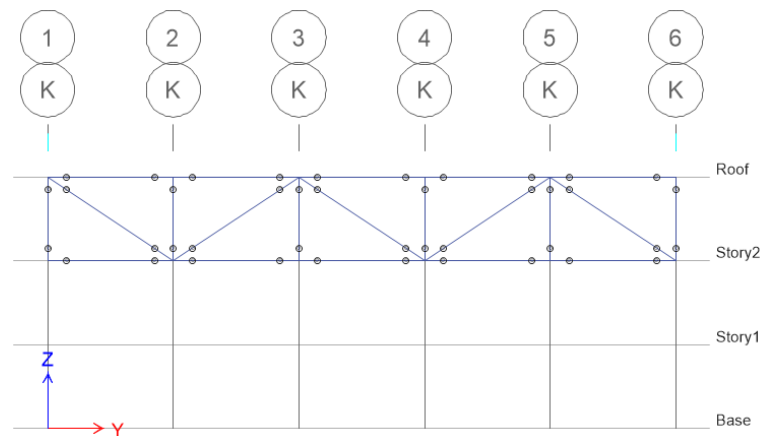
**Gambar 1.11** Potongan G-G Semua Model



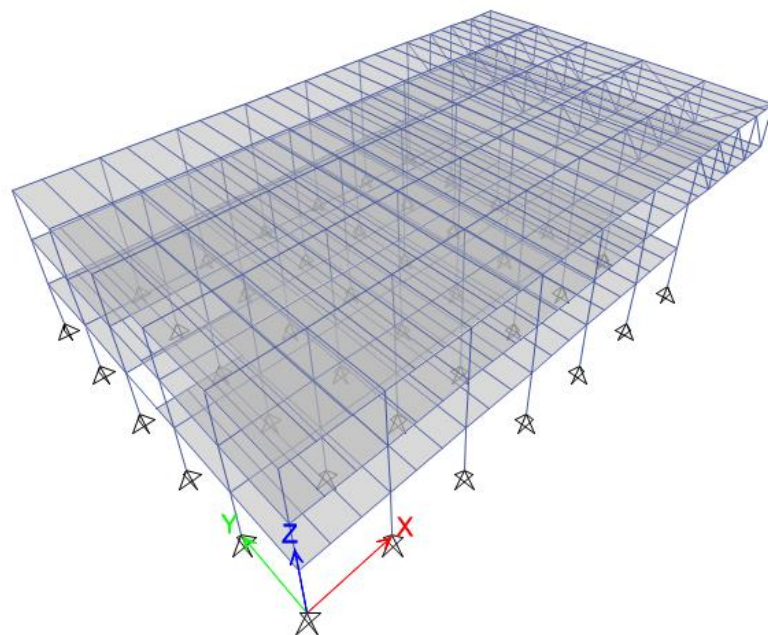
**Gambar 1.12** Potongan B-B sampai E-E Semua Model



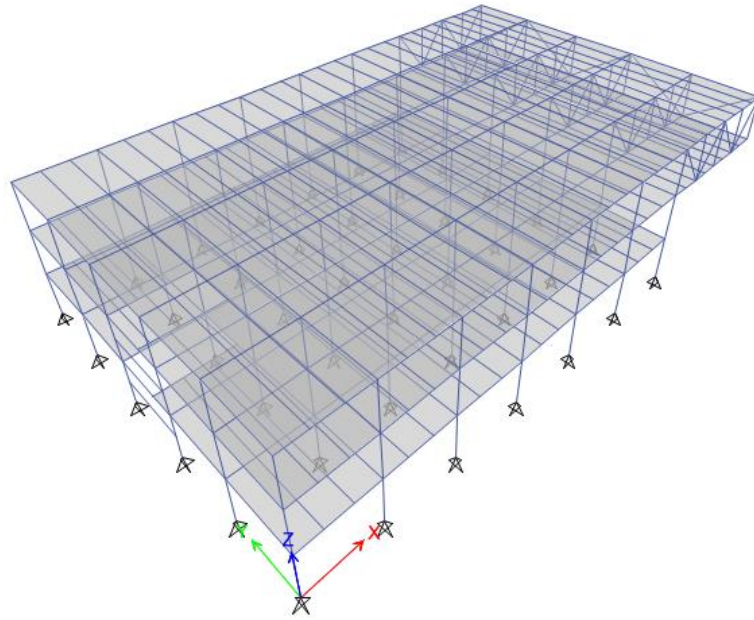
**Gambar 1.13** Potongan F-F Semua Model



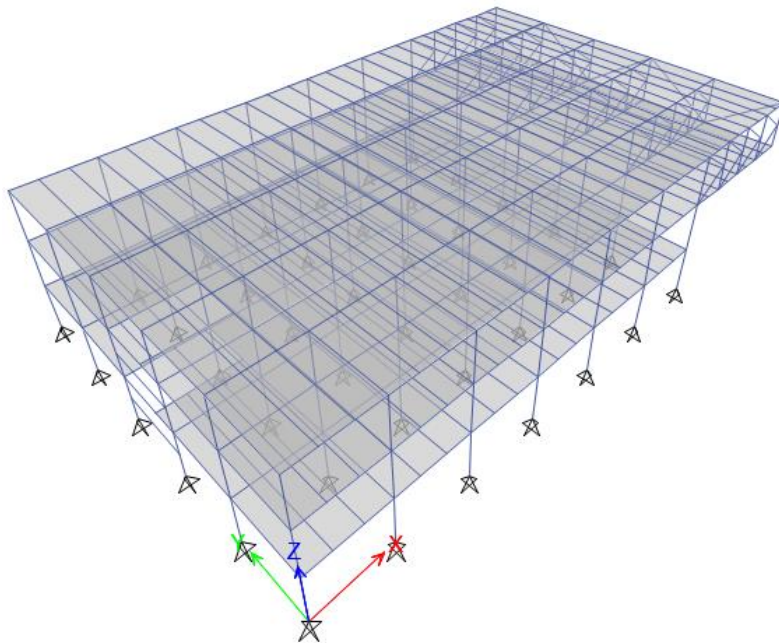
**Gambar 1.14** Potongan K-K Semua Model



**Gambar 1.15** Tampak 3D Model 1



**Gambar 1.16** Tampak 3D Model 2



**Gambar 1.17** Tampak 3D Model 3

## 1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan dalam skripsi ini antara lain:

1. Studi literatur

Melakukan kajian dari beberapa literatur untuk mendapatkan konsep-konsep yang diperlukan dalam mendukung analisis yang dilakukan. Sumber-sumber penulisan diperoleh dari dari buku, jurnal, artikel dan tulisan di internet yang tercantum pada daftar pustaka.

## 2. Studi analisis

Program yang digunakan adalah ETABS, SAP2000, Microsoft Excel, dan Mathcad.