

SURAT TUGAS

Nomor: 126-R/UNTAR/Pengabdian/VIII/2023

Rektor Universitas Tarumanagara, dengan ini menugaskan kepada saudara:

SUNARJO LEMAN, Ir., M.T.

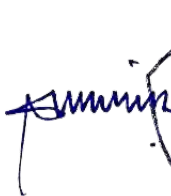
Untuk melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan data sebagai berikut:

Judul : Workshop Shear Wall IMASTA 2023-1
Mitra : IMASTA-UNTAR
Periode : 1 & 8 April 2023
URL Repository : -

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan melaporkan hasil penugasan tersebut kepada Rektor Universitas Tarumanagara

09 Agustus 2023

Rektor



Prof. Dr. Ir. AGUSTINUS PURNA IRAWAN

Print Security : 09e3ed2530531c4340fd21ecff685911

Disclaimer: Surat ini dicetak dari Sistem Layanan Informasi Terpadu Universitas Tarumanagara dan dinyatakan sah secara hukum.

Lembaga

- Pembelajaran
- Kemahasiswaan dan Alumni
- Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat
- Penjaminan Mutu dan Sumber Daya
- Sistem Informasi dan Database

Fakultas

- Ekonomi dan Bisnis
- Hukum
- Teknik
- Kedokteran
- Psikologi
- Teknologi Informasi
- Seni Rupa dan Desain
- Ilmu Komunikasi
- Program Pascasarjana



SERTIFIKAT WORKSHOP SHEAR WALL IMASTA

SERTIFIKAT INI DENGAN BANGGA DIBERIKAN KEPADA

Jr. Sunarjo Leman, M.T.

SEBAGAI DOSEN PEMATERI

Workshop Shear Wall IMASTA 2023
Oleh Ikatan Mahasiswa Sipil Tarumanagara (IMASTA) Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
yang diselenggarakan pada 1 & 8 April 2023

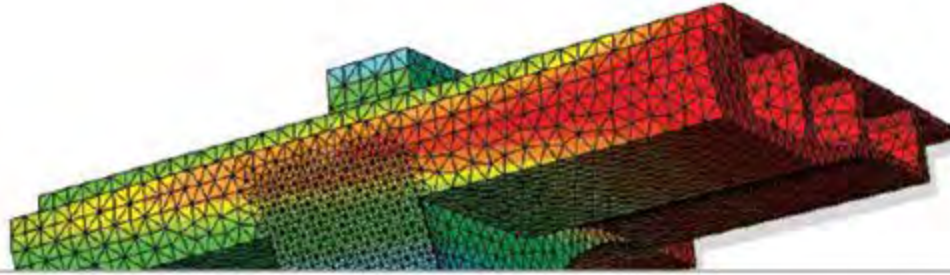
JAKARTA, 17 APRIL 2023
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA



Harto Tanujaya, S.T., M.T., Ph.D.



midas **FEA**



“ Advanced Nonlinear and Detail Analysis System ”

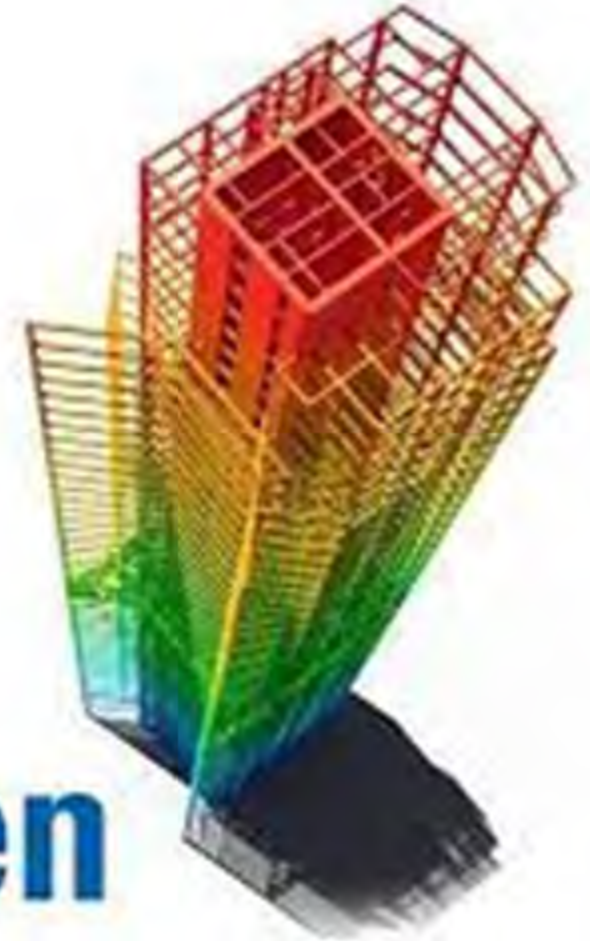
midas FEA is state of the art software, which defines a new paradigm for advanced nonlinear and detail analysis for civil structures.
midas FEA is founded on the expertise in geometry modeling, mesh generation, analysis and contemporary graphic technologies accumulated since 1989.

Midas Gen Workshop

Part 1A

Sunarjo Leman

midas **Gen**



Powered by
MIDAS



midas Gen



midas Civil



midas GTS NX



midas FEA



UNTAR
Universitas Tarumanagara

Midas Gen Training 1-Basic

Sunarjo Leman

1 April 2023

midas **Gen**



Powered by
MIDAS



midas Gen



midas Civil



midas GTS NX



midas FEA

Agenda Midas Gen

- **KONSEP DAN PROSEDUR DASAR IDEALISASI STRUKTUR**
- Metodologi Pengertian Software
- Persiapan Konsep Modeling
- Latihan Model
- Result

KONSEP DAN PROSEDUR DASAR IDEALISASI STRUKTUR

1. Elemen-Elemen Struktur
2. Jenis Struktur Dasar
3. Material dan Geometri Properties
4. Sambungan Elemen, Perletakan dan Pembebanan
5. Pemodelan Idealisasi Struktur
6. Prosedur Analisis dan Desain

Elemen-Elemen Dasar Struktur

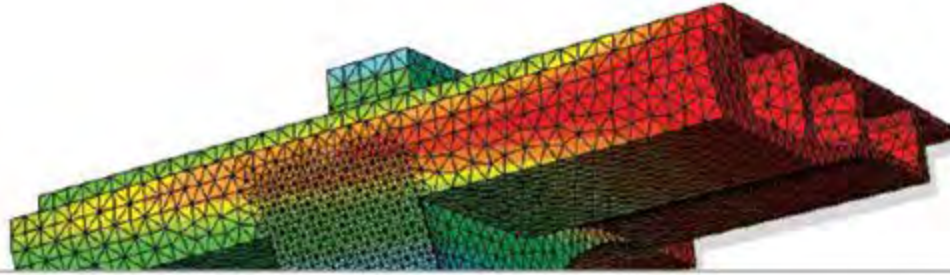
1. Elemen Batang/ *Tie rods*
2. Elemen Balok/ *Beams*
3. Elemen Kolom/ *Columns*
4. Elemen Bidang Plane Stress/ Plane Strain
5. Elemen Pelat dan Cangkang/ *Plates and Shells*
6. Elemen Solid/ *Solids*

Elemen Batang/ *Tie rods*

- Elemen struktur ini hanya dapat memikul gaya tarik saja dan bila penampangannya cukup besar dapat juga memikul gaya tekan.
- Kedua gaya tersebut merupakan gaya aksial yang sejajar dengan sumbu elemennya.
- Bahan biasanya dari baja.



midas **FEA**



“ Advanced Nonlinear and Detail Analysis System ”

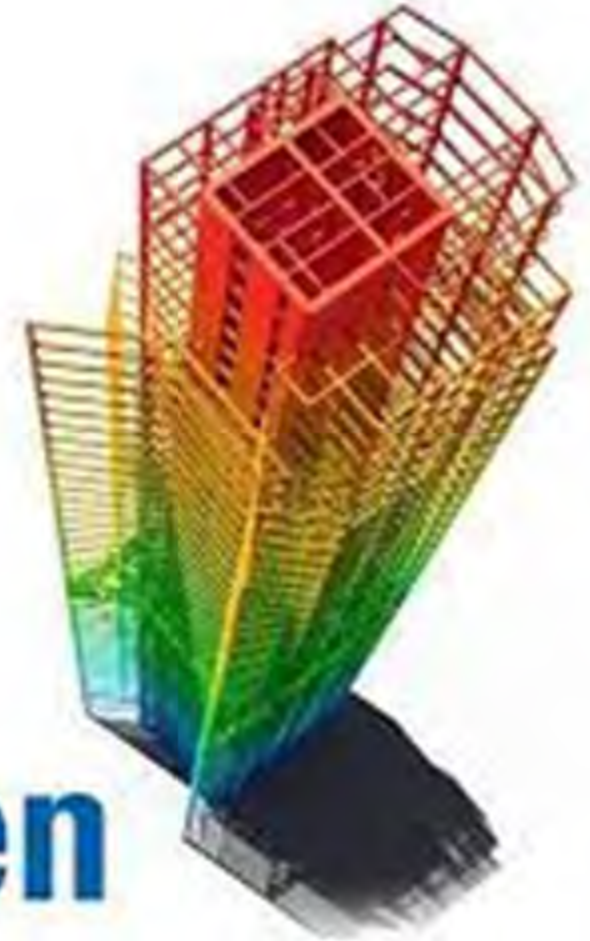
midas FEA is state of the art software, which defines a new paradigm for advanced nonlinear and detail analysis for civil structures.
midas FEA is founded on the expertise in geometry modeling, mesh generation, analysis and contemporary graphic technologies accumulated since 1989.

Midas Gen Workshop

Part 1B

Sunarjo Leman

midas **Gen**



Powered by
MIDAS



midas Gen



midas Civil



midas GTS NX



midas FEA

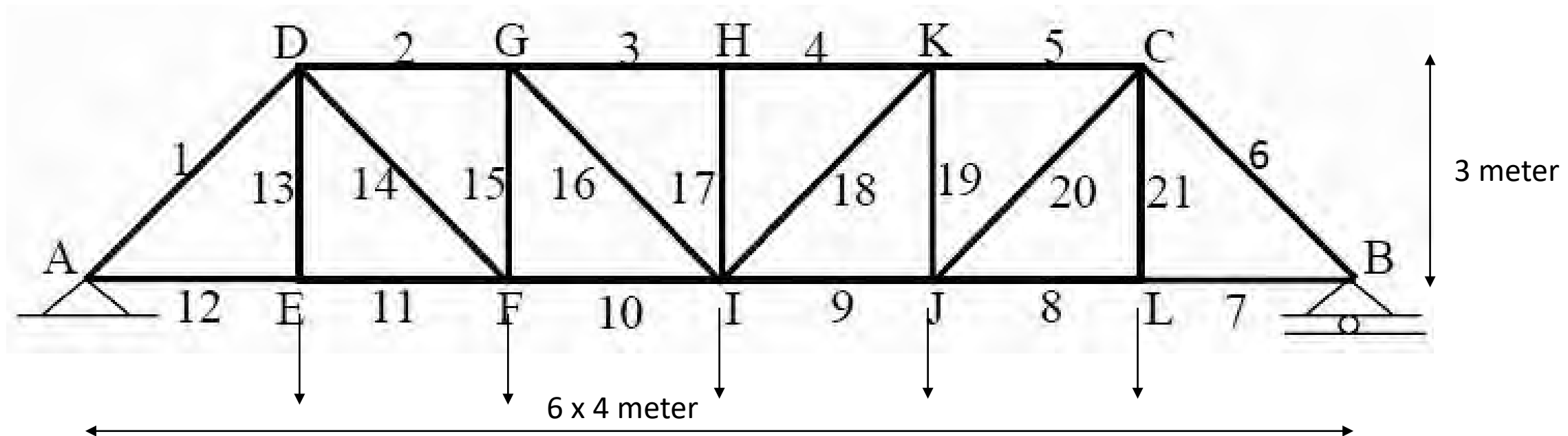


Modeling

- Rangka Batang/ Truss
- Balok Anak-Beton
- Tangga
- Gable Frame -Baja

Rangka Batang (Truss)

Truss

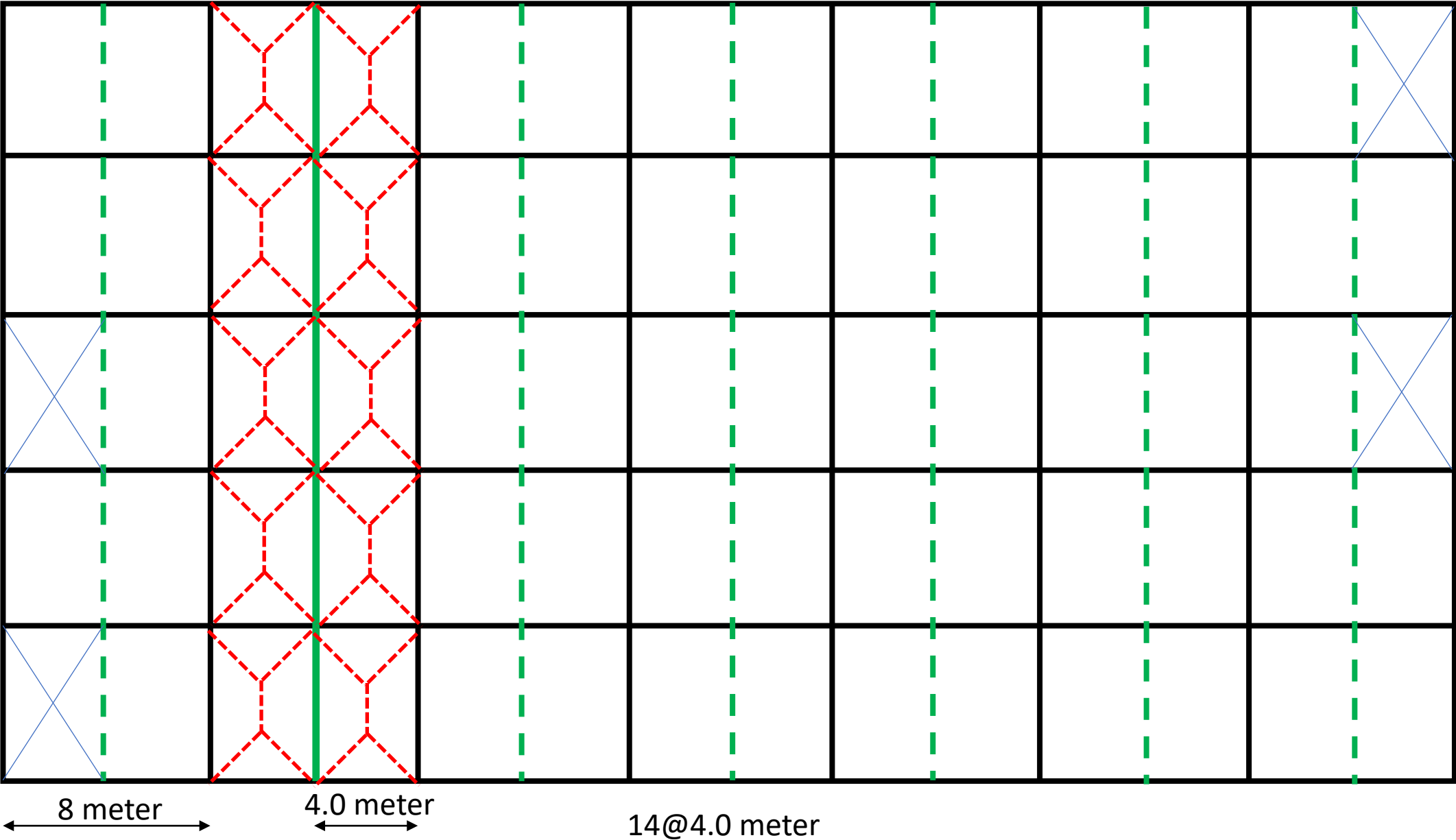


$F_y = 240 \text{ Mpa}$
 $B_j = 7.85 \text{ Ton/m}$
 $\text{Poisson} = 0.3$

$P = 5 \text{ kN}$

Batang Bawah dan Atas WF 200x100
Batang Diagonal Pipe 100mm
Batang Tegak Pipe 100 mm

Balok Anak - Denah Bangunan 8 Lantai



Data Balok Anak-Beton

- **Data Geometri struktur**

Bentang Balok anak dengan model Continues Beam (Sistem Struktur dari Portal yang dibuat)

- **Material Properties**

Beton $f'_c = 30 \text{ Mpa}$ (Sebaiknya seluruh struktur portal sama)

Poisson ratio beton = 0.2

BJ Beton = 2.4 tonf/m³

- **Section Properties**

Dimensi balok = 25x50 cm

- **Modeling Node and Element Beam**

- **Boundary Condition**

PIN support

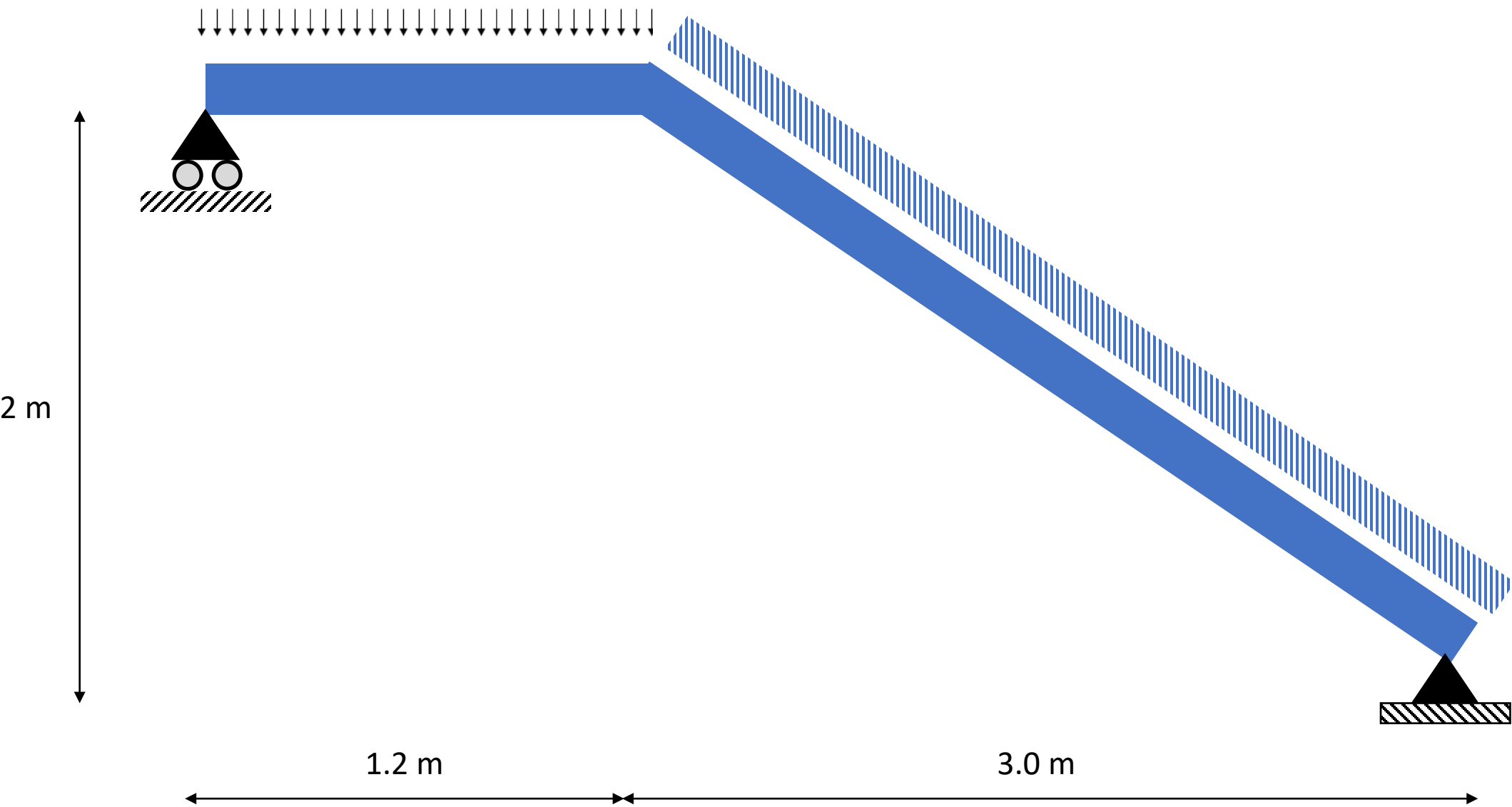
- **Load Case**

1. Dead Load (Self weight)
2. Super Impose Dead Load (SDL-Dead load yang tidak dimodelkan)
 - Beban Pelat Lantai beton (beton, spesi, pladfond dsbnya)
$$QSDL = 0.45 \text{ tonf/m}$$
3. Live Load
$$QLL = 0.25 \text{ tonf/m}^2$$

- **Load Combination**

- Comb 1 = $1.2 \text{ DL} + 1.6 \text{ LL}$ (LRFD)
Comb 2 = $1.0 \text{ DL} + 1.0 \text{ LL}$ (Service)

Tangga



Beban Tangga

Material Properties

Concrete $f'_c = 30 \text{ Mpa}$

$E = 25742 \text{ Mpa}$

Poisson Ratio = 0.15

Berat Jenis = 2.4 ton/m^3

Section Properties

Tebal 25 cm, Lebar 120 cm

$Q_{DL} = 200 \text{ kg/m}^2$

$Q_{LL} = 497 \text{ kf/m}^2$

Data Gable Frame

- **Data Geometri struktur**

Gable Frame Bentang 30 meter, tinggi 10 meter

- **Material Properties**

$E = 200000 \text{ Mpa}$

Beton $f_y = 240 \text{ Mpa}$

Poisson ratio baja = 0.3

BJ Beton = 7.8 tonf/m^3

- **Section Properties**

Dimensi Beam = WF 400x200

Column = WF 400x400

- **Modeling Node and Element Beam**

- **Boundary Condition**

PIN support

- **Load Case**

1. Dead Load (Self weight)

2. Super Impose Dead Load (SDL-Dead load yang tidak dimodelkan)

- Beban Gording

$P_{DL} = 1.0 \text{ tonf}$

$P_{LL} = 0.4 \text{ tonf}$

3. Wind Load $q_{ki} = 0.3 \text{ tonf/m (Tekan)}$
 $q_{hisap} = 0.25 \text{ tonf/m (hisap)}$

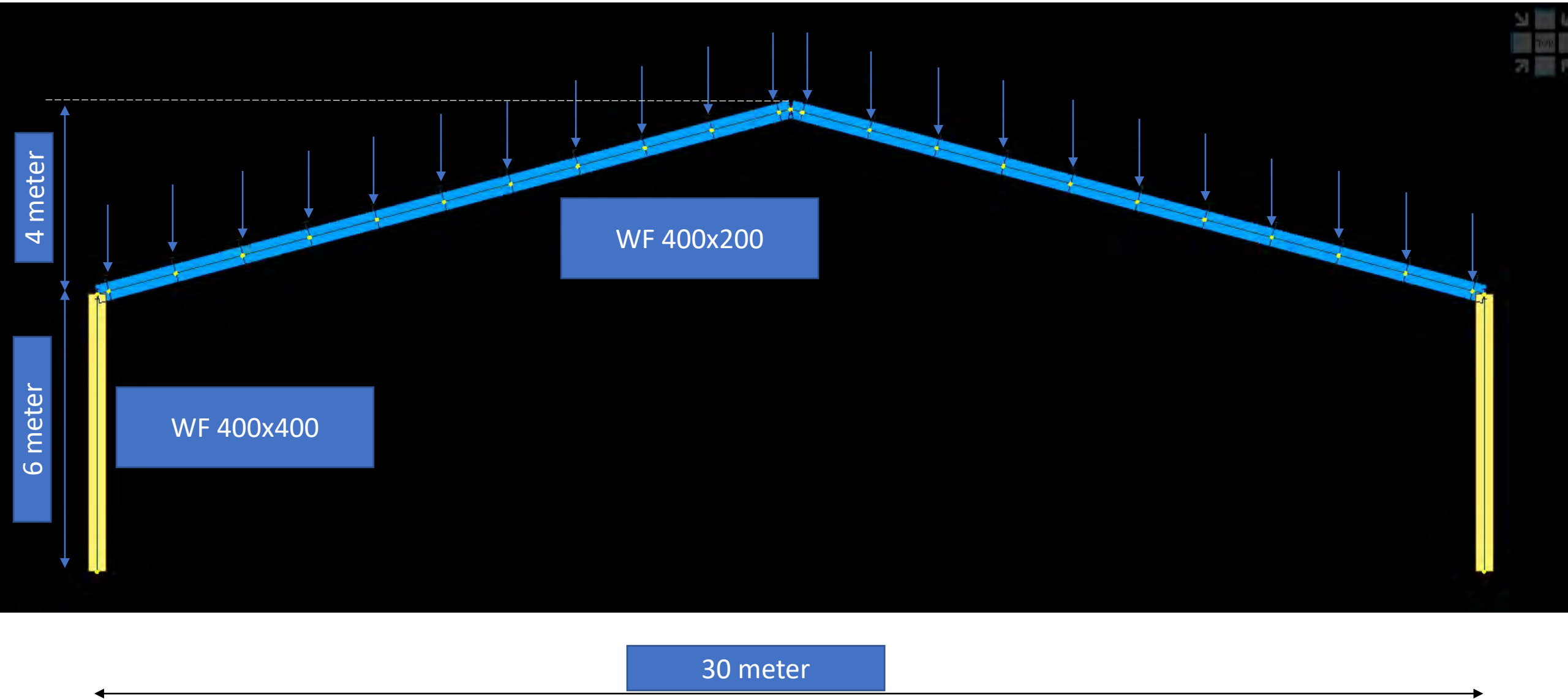
- **Load Combination**

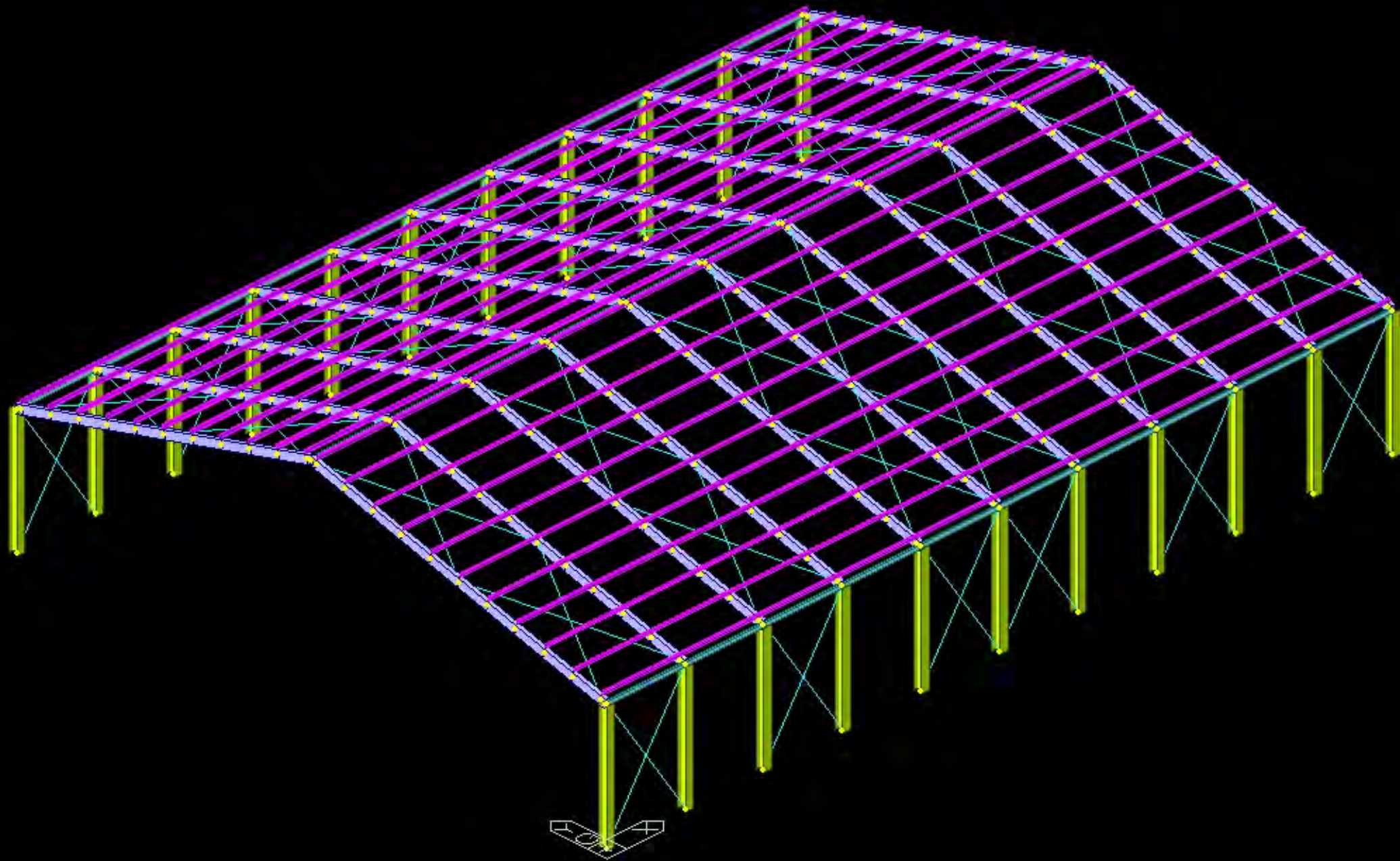
Comb 1 = $1.2 \text{ DL} + 1.6 \text{ LL (LRFD)}$

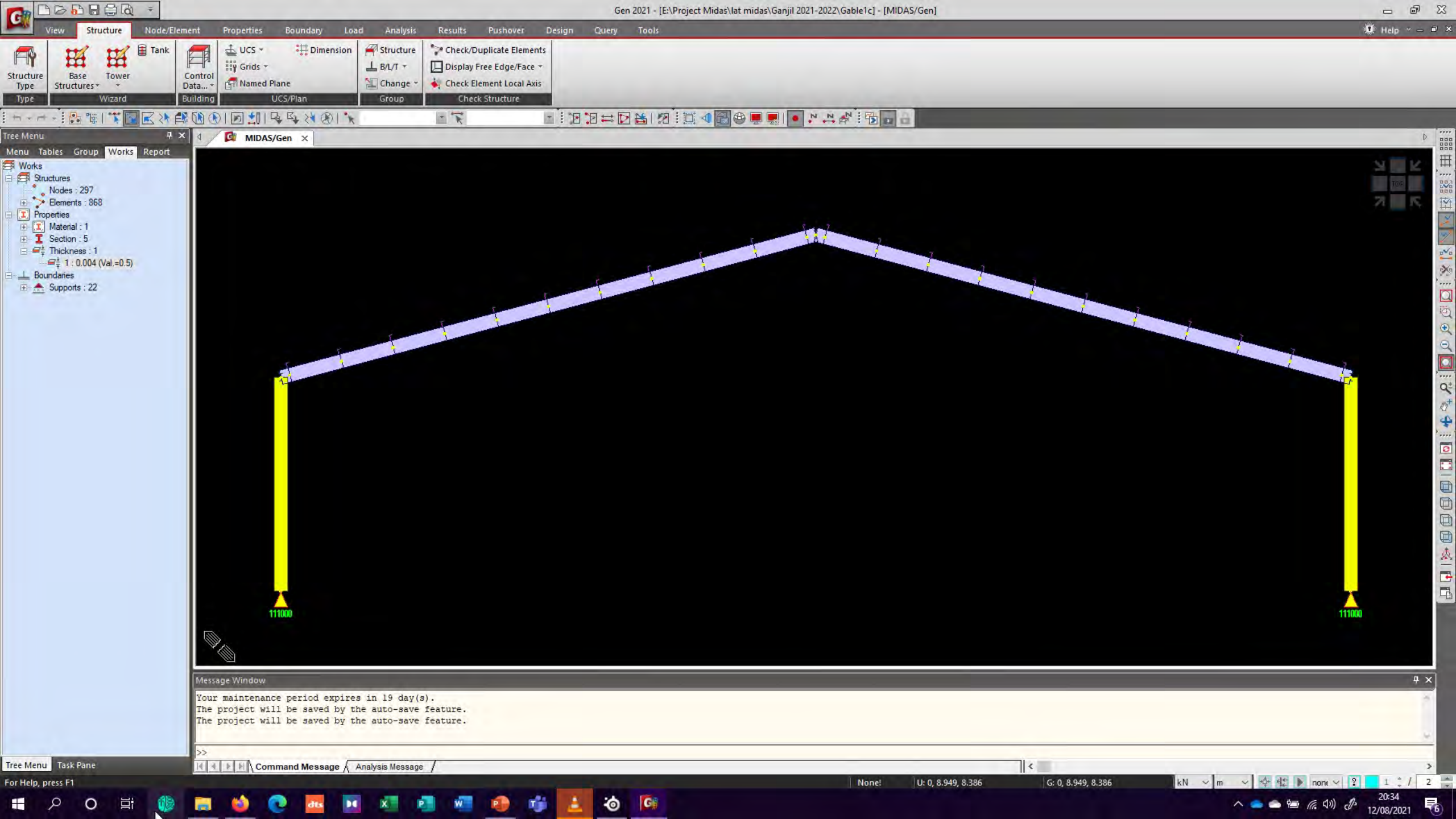
Comb 2 = $1.0 \text{ DL} + 1.0 \text{ LL (Service)}$

Comb 3 = $1.0 \text{ DL} + 0.3 \text{ LL} + 1.2 \text{ Wind}$

Gable Frame - Baja





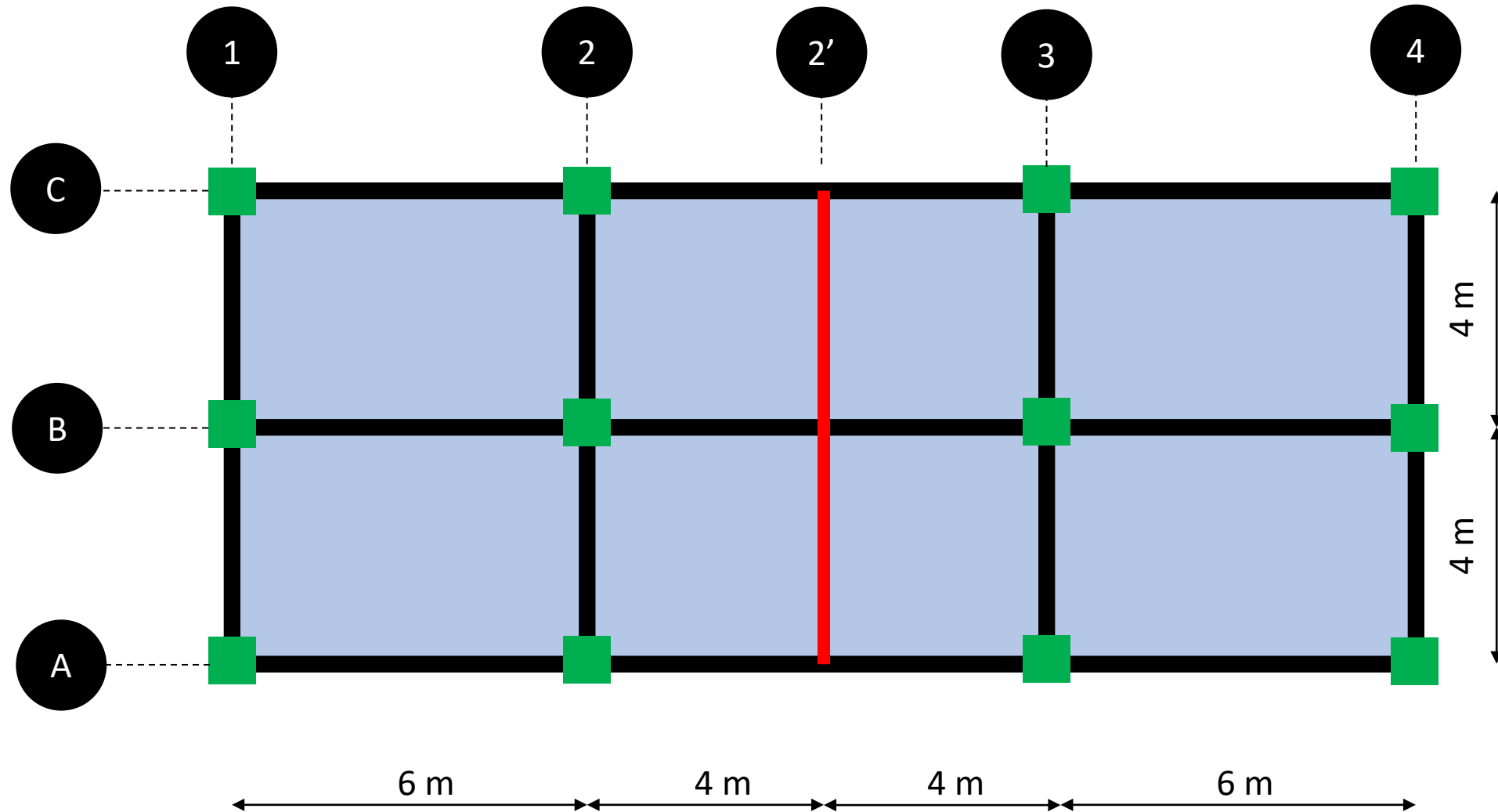


Terima Kasih

Sesi 2

Frame 3 Dimensi

Bangunan Frame 3D 2 Lantai



Material dan Section Properties

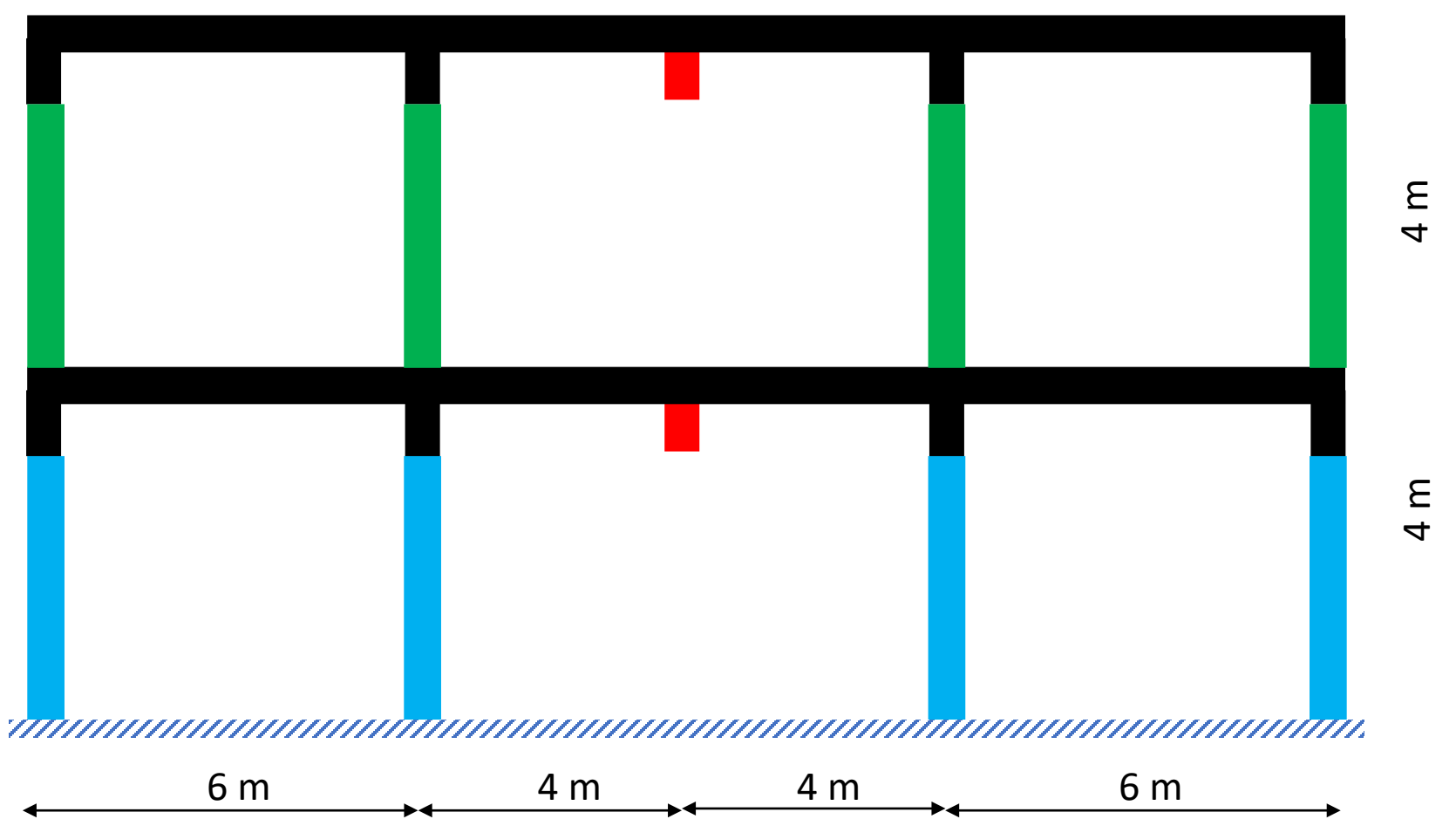
- **Material Properties**

- Concrete $f'_c = 30 \text{ Mpa}$
- $E = 25742 \text{ Mpa}$
- Poisson Ratio = 0.15
- Berat Jenis = 2.4 ton/m^3

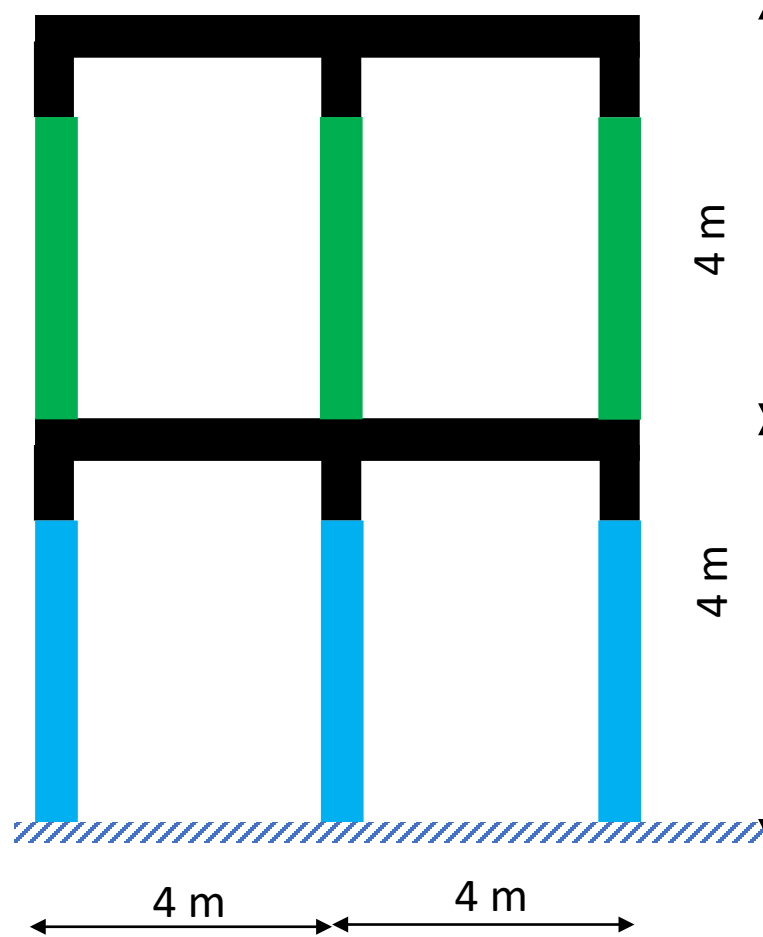
- **Section Properties**

- Kolom 50x50 cm Lt1, 40x40 cm Lt2
- Balok Induk Arah Memanjang 30x70 cm
- Balok Induk Arah Memendek 25x50 cm
- Balok Anak Arah Memendek 25x40 cm

Tampak Memanjang As=A,B,C



Tampak Memanjang As=1,2,3,4



Pembebanan Load Case

1. Dead Load Self Weight
Berat sendiri Struktur yang dimodelkan dalam Midas
2. Super Impose Dead Load
Berat sendiri dari Struktur yang merupakan Dead Load yang tidak dimodelkan dalam Midas, tetapi di Inputkan sebagai Beban Dead Load seperti: Pelat lantai, keramik spesi, pladfond, Dinding, Kaca dan sebagainya
3. Live Load
Live Load yang bekerja pada struktur sesuai fungsi bangunan
4. EQX+
Beban Gempa Statik Ekuivalen arah X+
5. EQY+
Beban Gempa Statik Ekuivalen arah Y+

Work Plan and Grid Line

3) STRUCTURAL MODELLING

a. Set Line Grid

Atur terlebih dahulu unit massa dan panjang.
Kemudian set UCS menjadi X-Y Plane.

Material Properties

Cara menginput data material :

Tab Properties → Material Properties → Tab Material → Add → Isi data material

Cara menginput data section :

Tab Properties → Material Properties → Tab Section → Add → Isi data section

b. Generate beam element

Setelah membuat Grid Lines untuk mempermudah pemodelan, create element dengan cara : Click menu Nodes/Element > Create Element > Lihat Tree Menu Sebelah kiri > Tab Element > Create Element dengan section 'Beam'. Create elemen sesuai dengan gambar pada halaman sebelumnya.

Perlu diperhatikan bahwa, jika sudah menggunakan Line Grid, maka tidak perlu untuk membuat Nodes terlebih dahulu. Karena nodes sudah diwakili oleh grid, yang akan otomatis terbentuk ketika create element.

c. Generate column (using extrude)

Setelah elemen balok dan pelat dibuat, maka selanjutnya yaitu membuat elemen kolom. Salah satu cara yang dapat digunakan tanpa membuat elemen secara manual satu persatu , yaitu dengan fungsi Extrude.

d. Building Generation

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat struktur dengan lantai tipikal, diantaranya yaitu:

1. Dengan menggunakan fitur translate element (copy).
2. Fitur Building Generation, karena struktur yang dimodelkan merupakan tipikal.

Caranya yaitu : Select semua elemen > Tab Structure > Building > Control Data > Building Generation.

Number of Copies 1

Distance Global Z : 4 meter

e. Generate story data

Setelah keseluruhan lantai telah dimodelkan, maka dapat digunakan fitur Generate Story Data yang berfungsi untuk mengelompokkan struktur bangunan per-lantai.

Caranya : Tab Structure > Building > Control Data > Story > Auto Generate Story Data > OK

f. Boundary Condition Input

Struktur atas bangunan telah selesai dimodelkan, maka berikutnya yaitu input Boundary Condition. Pada sesi ini, diasumsikan digunakan Boundary Fixed, yang berarti tidak diizinkan terjadinya deformasi.

Caranya : Select terlebih dahulu titik-titik perletakan > Tab Boundary > Supports > Define Supports > Centang D all dan R all

Load Case dan Load Combination

LOAD COMBINATION					
CASE	DL	SDL	LL	EQx	EQy
1	1.4	1.4			
2	1.2	1.2	1.6		
3	1.2	1.2	1	1	0.3
4	1.2	1.2	1	-1	0.3
5	1.2	1.2	1	1	-0.3
6	1.2	1.2	1	-1	-0.3
7	1.2	1.2	1	0.3	1
8	1.2	1.2	1	0.3	-1
9	1.2	1.2	1	-0.3	1
10	1.2	1.2	1	-0.3	-1
11	0.9	0.9		1	0.3
12	0.9	0.9		-1	0.3
13	0.9	0.9		1	-0.3
14	0.9	0.9		-1	-0.3
15	0.9	0.9		0.3	1
16	0.9	0.9		-0.3	-1
17	0.9	0.9		0.3	1
18	0.9	0.9		-0.3	-1

- Input Beban Self weight (DL)
Load > Static Loads > Structure Loads/Masses > Self Weight > Z=-1
- Floor Load (DL dan LL)

Sebelum langsung menginput Floor Load, Define terlebih dahulu Floor Load Type (beban apa saja yang bekerja pada pelat yang dimodelkan, pada kasus ini yang

Beban dinding	2.5	kN/m ²	Luas Bangunan per lantai		160m ²
Beban pelat + SDL			tinggi dinding	lantai 1	1.2m
beban pelat	3	kN/m ²		lantai 2	1.5m
beban SDL	1.5	kN/m ²			
Total beban	4.5	kN/m ²	Live Load	4.79	kN/m ²
beban alumunium kaca	0.15	kN/m ²	beban hidup atap	0.96	kN/m ²

Loads to Masses diatur melalui Load > Static Load > Loads to Masses

Pilih Mass Direction X,Y,Z dengan Load Case Factor DL = 1 ;
LL = 0.25

- Static Seismic Load
Load > Static Loads > Lateral > Seismic Loads

kelas situs	SE
fungsi bangunan	sekolah
Kategori risiko	IV
PARAMETER DESIGN GEMPA	
Ss	0.7806
S1	0.3823

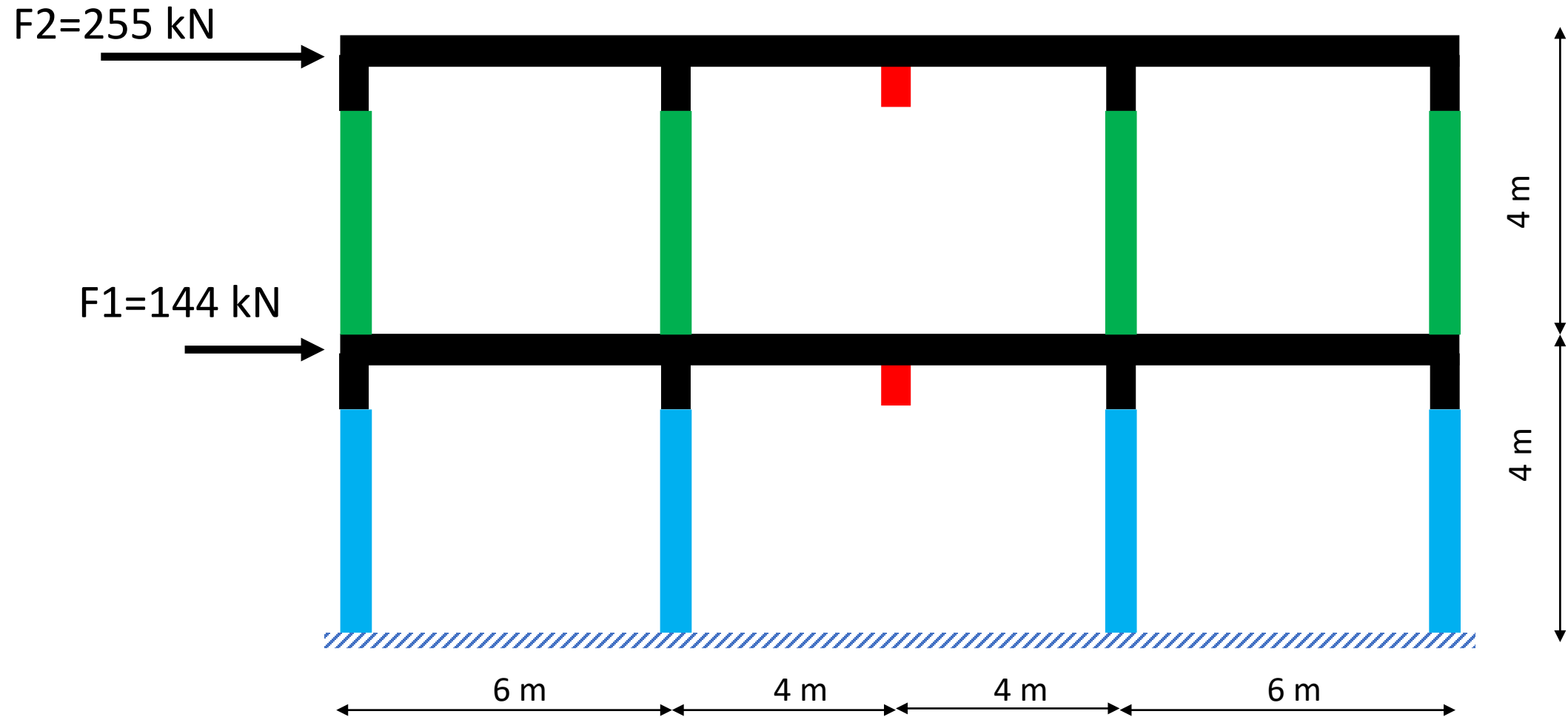
- Response Spectrum Load

Koefisien Modifikasi Respons (R)	8
Faktor keutamaan gempa (Ie)	1.5

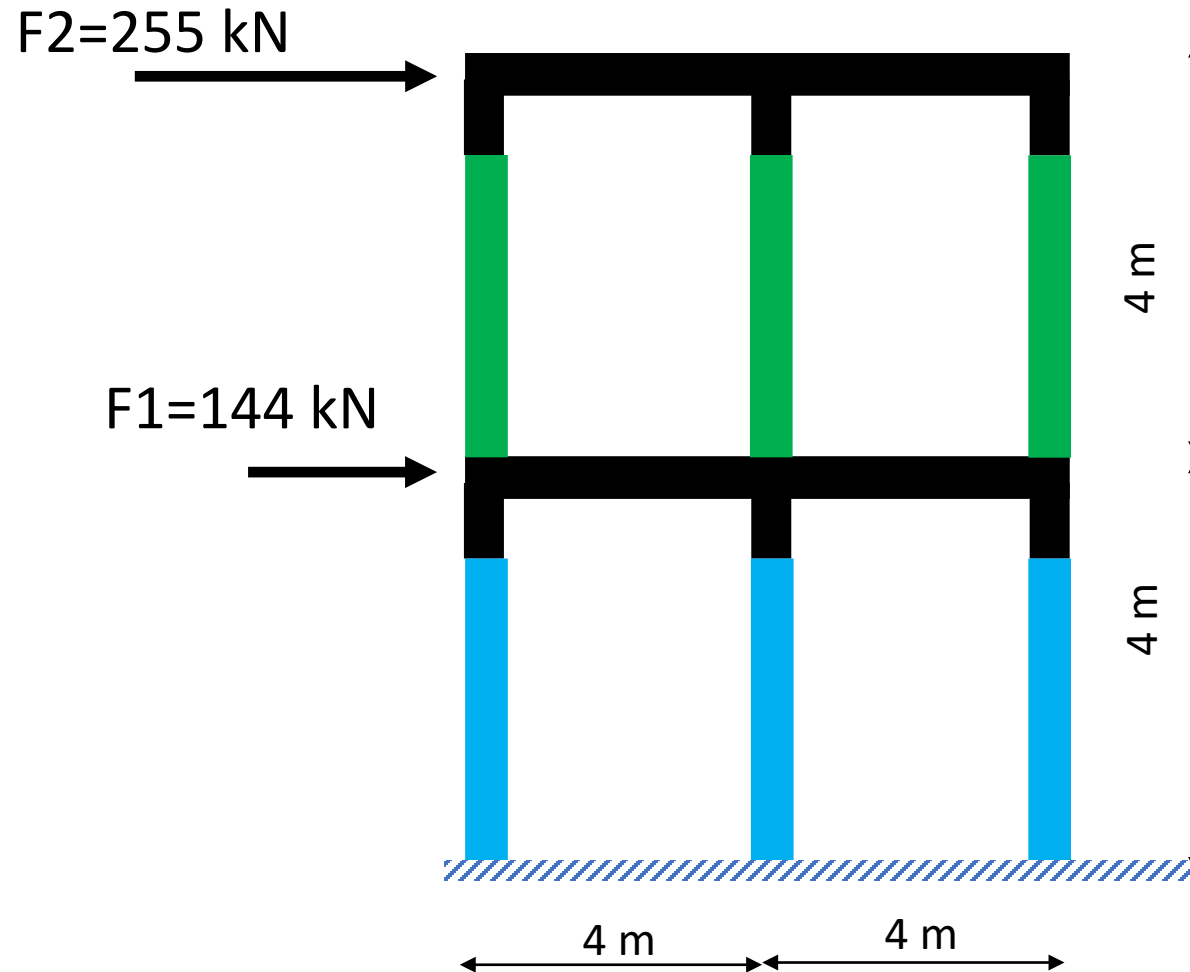
Input Statik Lateral Forces

DISTRIBUSI LATERAL GAYA SEISMIK						
ARAH X DAN Y						
LANTAI	Wx	hx	hx ^k	w x hx ^k	Cvx	Fx (kN)
1	1700.96	4	4	6803.84	0.360471	144
2	1508.88	8	8	12071.04	0.639529	255
			TOTAL	18874.88		

Statik Lateral Force EQx



Statik Lateral Force EQy



h. Analysis

Dalam analisis Response Spectrum, digunakan Eigenvalue Analysis Control, dimana pada tutorial ini diasumsikan digunakan Lanczos method. Pada pemodelan ini juga dilakukan analisis P-Delta Effect dengan Load Factor untuk $DL = 1$, $LL = 0.25$.

Setelah pemodelan struktur selesai dan beban-beban yang diasumsikan bekerja di input, lakukan analysis.

i. Result

Setelah hasil dari beban-beban yang bekerja dirasa rasional, maka gunakan Load Combinations dengan cara : **Result > Combinations**

Terima Kasih



UNTAR
Universitas Tarumanagara

Midas Gen Training

Sunarjo Leman

8 April 2023

Powered by
MIDAS



midas Gen



midas Civil



midas GTS NX

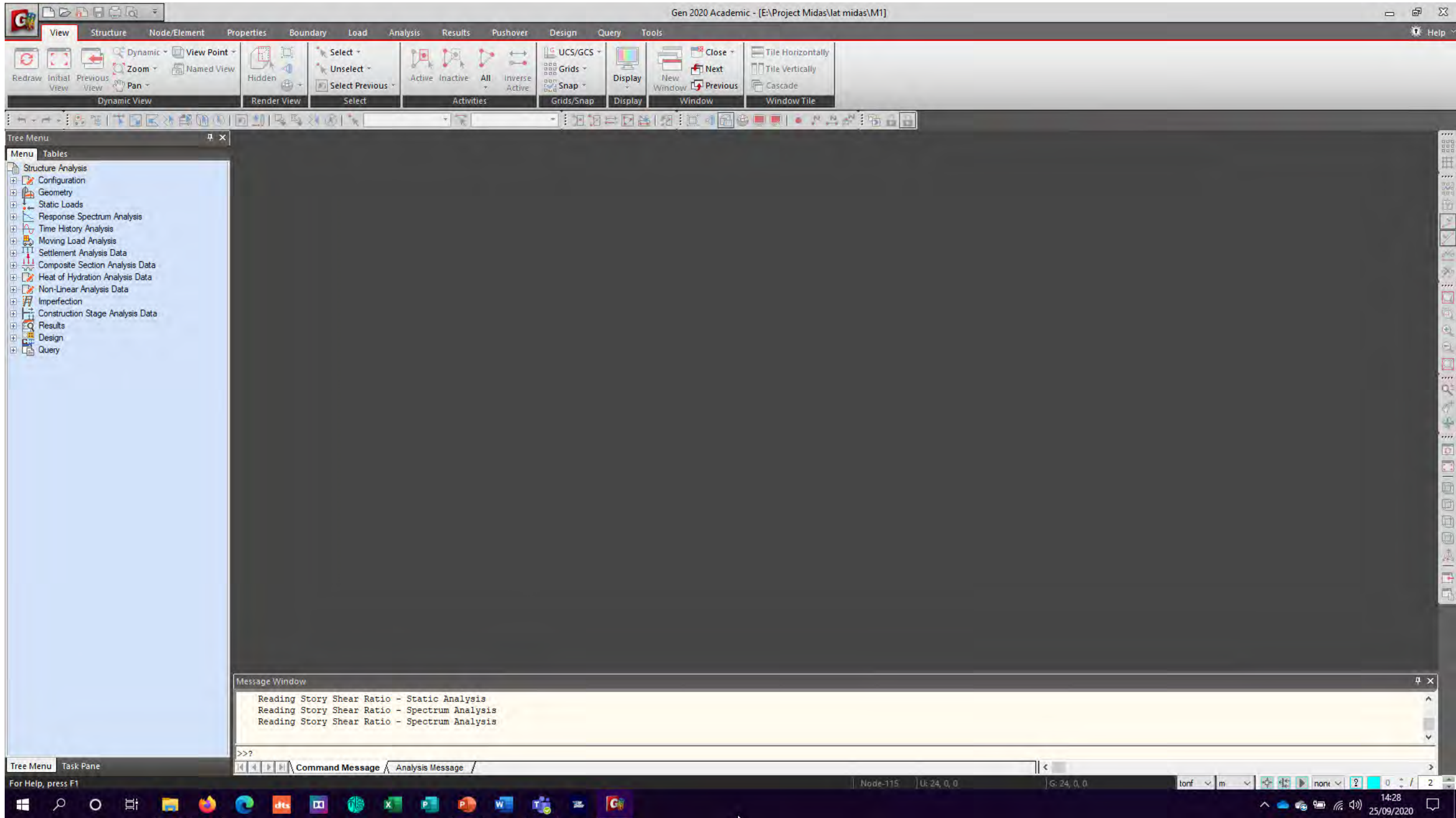


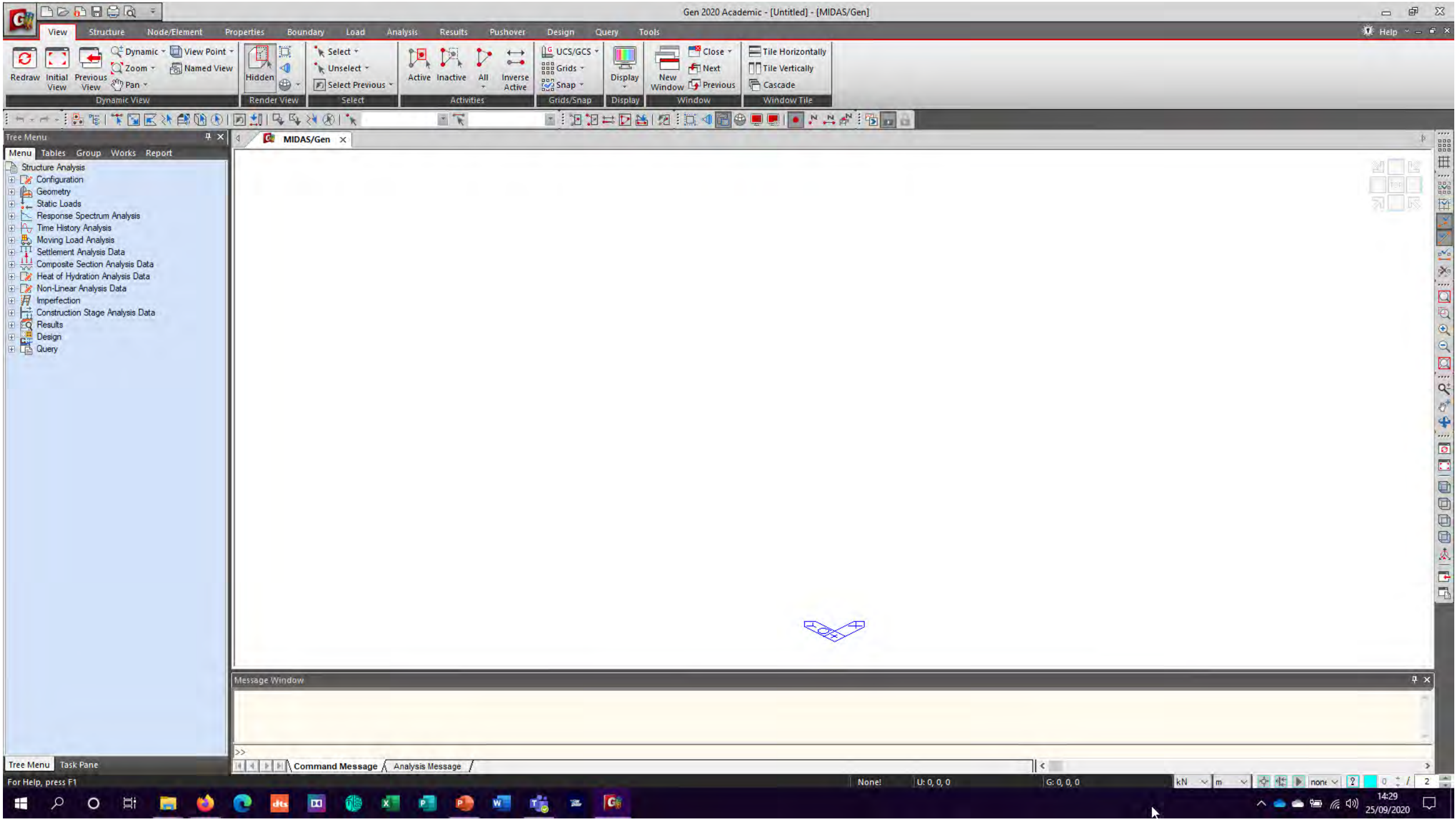
midas FEA



Modeling

- Frame 3 Dimensi





Material dan Section Properties

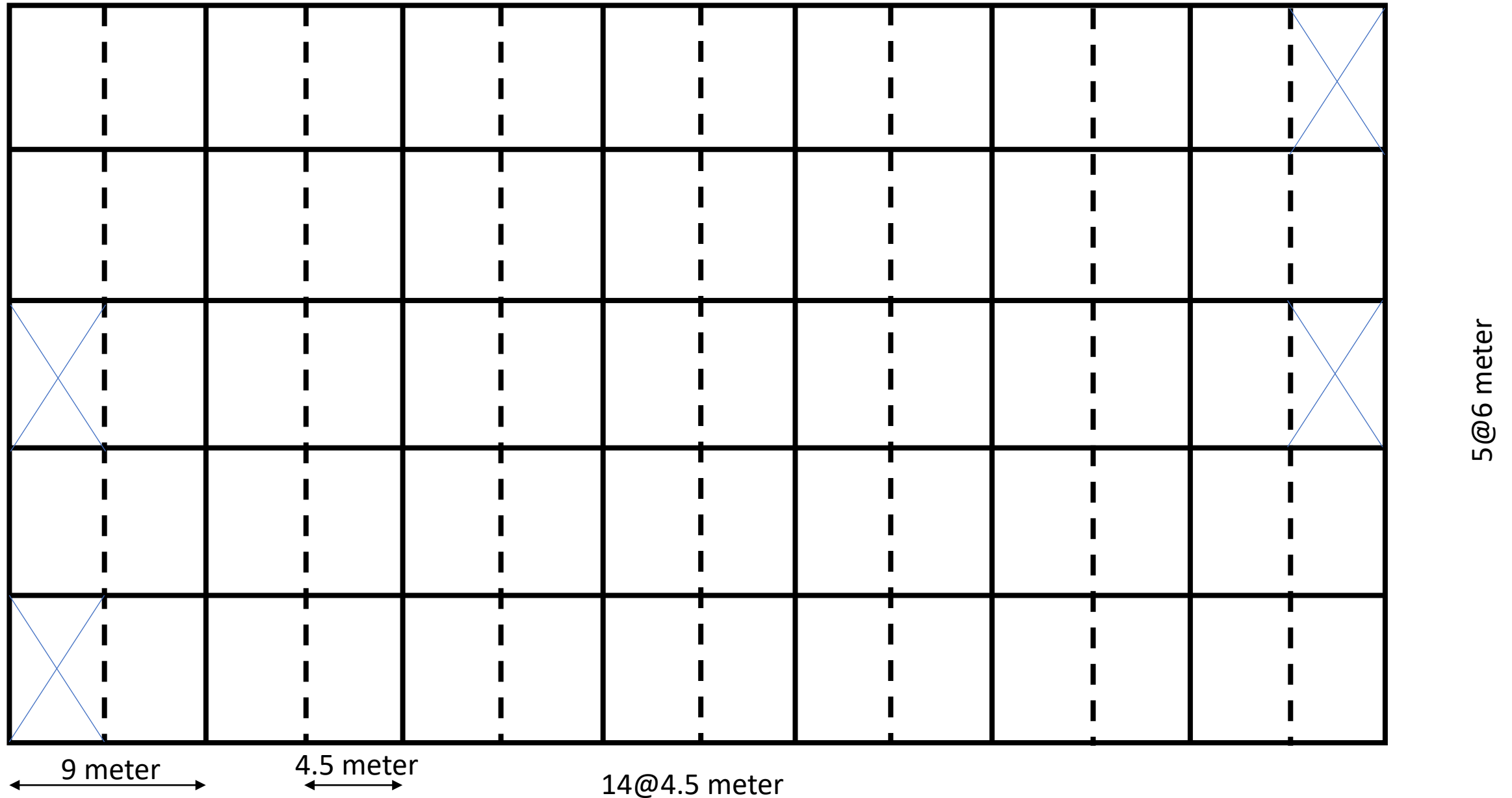
- **Material Properties**

- Concrete $f'_c = 30 \text{ Mpa}$
- $E = 25742 \text{ Mpa}$
- Poisson Ratio = 0.15
- Berat Jenis = 2.4 ton/m^3

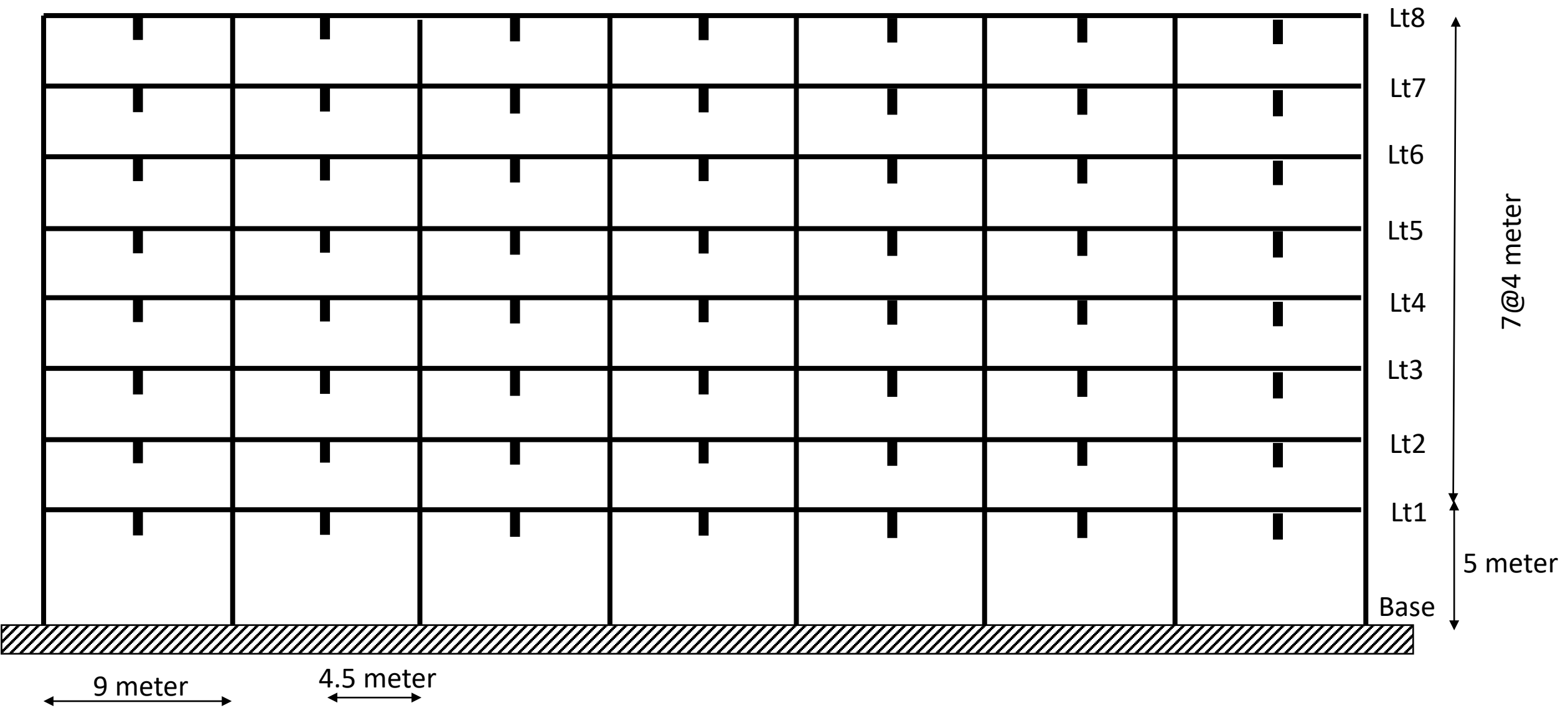
- **Section Properties**

- Kolom 80x80 cm Lt1-Lt2, 70x70 cm Lt3-Lt4
- Kolom 60x60 cm Lt 5-Lt6, 50x50 cm Lt7-Lt8
- Balok Induk Arah Memanjang 40x80 cm
- Balok Induk Arah Memendek 30x60 cm
- Balok Anak Arah Memendek 25x50 cm

Denah Bangunan 8 Lantai



Tampak Muka, Base – Lt1 = 5 m, Lt1-Lt8 = 4 m



3) **STRUCTURAL MODELLING**

a. **Set Line Grid**

Atur terlebih dahulu unit massa dan panjang.
Kemudian set UCS menjadi X-Y Plane.

Pada menu structure, pilih line grid. Pada arah X, input 14@4500 yang artinya 14 garis arah X berturut-turut dengan Panjang 4500mm

Pada arah Y , input '5@6000' yang artinya ada 5 garis arah Y berturut-turut sepanjang 6000 mm.

Material Properties

- **Material Properties**

- Concrete $f'_c = 30 \text{ Mpa}$
- $E = 25000 \text{ Mpa}$
- Poisson Ratio = 0.15
- Berat Jenis = 2.4 ton/m^3

- **Section Properties**

- Kolom 80x80 cm Lt1-Lt2, 70x70 cm Lt3-Lt4
- Kolom 60x60 cm Lt 5-Lt6, 50x50 cm Lt7-Lt8
- Balok Induk Arah Memanjang 40x80 cm
- Balok Induk Arah Memendek 30x60 cm
- Balok Anak Arah Memendek 25x50 cm

Cara menginput data material :

Tab Properties → Material Properties → Tab Material → Add → Isi data material

Cara menginput data section :

Tab Properties → Material Properties → Tab Section → Add → Isi data section

b. Generate beam element

Setelah membuat Grid Lines untuk mempermudah pemodelan, create element dengan cara : Click menu Nodes/Element > Create Element > Lihat Tree Menu Sebelah kiri > Tab Element > Create Element dengan section 'Beam'. Create elemen sesuai dengan gambar pada halaman sebelumnya.

Perlu diperhatikan bahwa, jika sudah menggunakan Line Grid, maka tidak perlu untuk membuat Nodes terlebih dahulu. Karena nodes sudah diwakili oleh grid, yang akan otomatis terbentuk ketika create element.

c. Generate column (using extrude)

Setelah elemen balok dan pelat dibuat, maka selanjutnya yaitu membuat elemen kolom. Salah satu cara yang dapat digunakan tanpa membuat elemen secara manual satu persatu , yaitu dengan fungsi Extrude.

d. Building Generation

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat struktur dengan lantai tipikal, diantaranya yaitu:

1. Dengan menggunakan fitur translate element (copy).
2. Fitur Building Generation, karena struktur yang dimodelkan merupakan tipikal.

Caranya yaitu : Select semua elemen > Tab Structure > Building > Control Data > Building Generation.

Number of Copies : 7

Distance Global Z : 4 meter

e. Generate story data

Setelah keseluruhan lantai telah dimodelkan, maka dapat digunakan fitur Generate Story Data yang berfungsi untuk mengelompokkan struktur bangunan per-lantai.

Caranya : Tab Structure > Building > Control Data > Story > Auto Generate Story Data > OK

f. Boundary Condition Input

Struktur atas bangunan telah selesai dimodelkan, maka berikutnya yaitu input Boundary Condition. Pada sesi ini, diasumsikan digunakan Boundary Fixed, yang berarti tidak diizinkan terjadinya deformasi.

Caranya : Select terlebih dahulu titik-titik perletakan > Tab Boundary > Supports > Define Supports > Centang D all dan R all

g. Loading Data Input

Beban-beban yang diasumsikan bekerja pada struktur ini yaitu :

- 1) Beban Mati (DL)
- 2) Beban Hidup (LL)
- 3) Beban Angin arah X (WX)
- 4) Beban Angin arah Y (WY)
- 5) Beban Gempa arah X+
- 6) Beban Gempa arah X-
- 7) Beban Gempa Arah Y-
- 8) Beban Gempa Arah Y+

Langkah pertama yaitu input Load Case dari beban-beban di atas dengan cara : Tab Load > Static Load > Create Load Case > Static Load Case

- Input Beban Self weight (DL)
Load > Static Loads > Structure Loads/Masses > Self Weight >
Z=-1
- Floor Load (DL dan LL)

Sebelum langsung menginput Floor Load, Define terlebih dahulu Floor Load Type (beban apa saja yang bekerja pada pelat yang dimodelkan, pada kasus ini yang

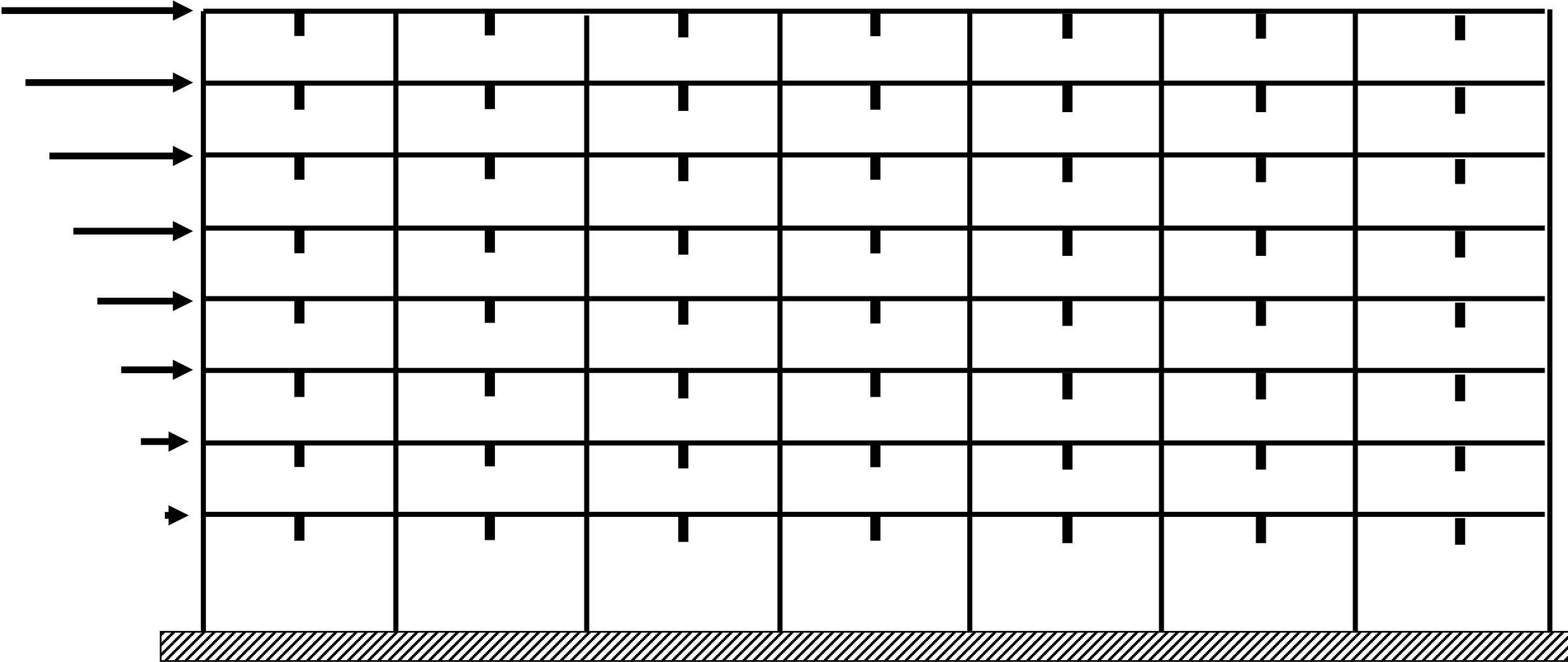
Lantai Typical Lt1 – Lt7,	DL	= 4 kN/m ²
	LL	= 2.5 kN/m ²

Lt8 / Roof	DL	= 3 kN/m ²
	LL	= 1.5 kN/m ²

- Wind Loads
Load > Static Loads > Lateral > Wind Loads
Pilih Load Case ASCE 7-10, Simplified Procedure dengan wind speed 75 mile/hour, Eksposur B
- Convert Model Weight & Loads to Masses
Covert model weight diakses melalui menu Structure > Structure Type > Convert Self-weight into masses pilih X,Y,Z
Loads to Masses diatur melalui Load > Static Load > Loads to Masses
Pilih Mass Direction X,Y,Z dengan Load Case Factor DL = 1 ; LL = 0.25

- Static Seismic Load
Load > Static Loads > Lateral > Seismic Loads
Nilai $S_s = 0.667$
Nilai $S_1 = 0.295$
Kelas Situs E
Kategori Resiko IV
 $I_e = 1.5$
 $R = 7$
- Response Spectrum Load
Scales Factor = $I/R = 0.214$

Statik Lateral Force



Input Statik Lateral Forces

Lt	FX (kN)	FY (kN)
8	8000	8000
7	7000	7000
6	6000	6000
5	5000	5000
4	4000	4000
3	3000	3000
2	2000	2000
1	1000	1000
Total Base Shear	36000	36000

h. Analysis

Dalam analisis Response Spectrum, digunakan Eigenvalue Analysis Control, dimana pada tutorial ini diasumsikan digunakan Lanczos method. Pada pemodelan ini juga dilakukan analisis P-Delta Effect dengan Load Factor untuk $DL = 1$, $LL = 0.25$.

Setelah pemodelan struktur selesai dan beban-beban yang diasumsikan bekerja di input, lakukan analysis.

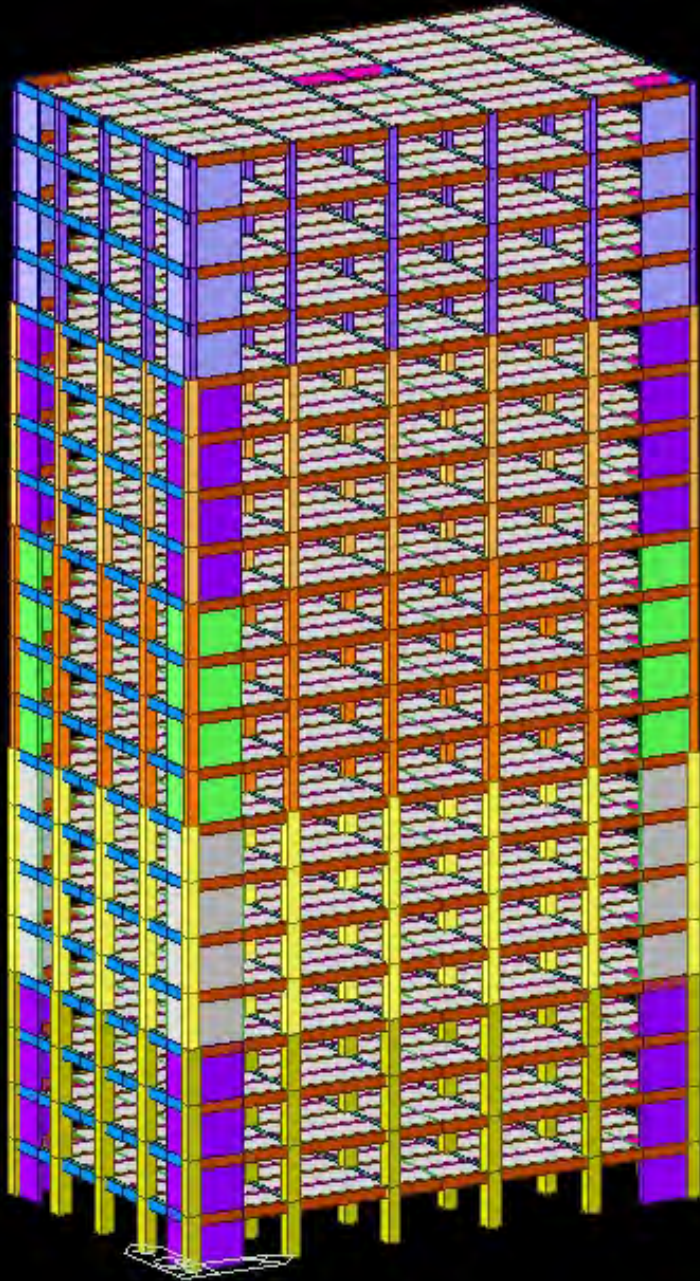
i. Result

Setelah hasil dari beban-beban yang bekerja dirasa rasional, maka gunakan Load Combinations dengan cara : `Result > Combinations`

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers. The buildings feature glass facades and concrete structural elements, creating a sense of height and architectural complexity. The sky is a clear, pale blue. The image is used as a background for the title and author information on the right side of the slide.

Analysis Frame with Structural Wall (Shear Wall)

by MIDAS GEN
Sunarjo Leman



20floor Building

Spesifikasi Material dan Section Properties

- Concrete

- f'_c = 40 Mpa
- E = 29725 Mpa
- ν = 0.2

- Steel Bar

- F_y = 420 Mpa
- E = 200000 Mpa
- ν = 0.3

Section Properties

- **Beam**

- X Direction = 40cm x 80 cm
- Y Direction = 40cm x 80 cm
- Joist = 35cm x 70 cm

- **Column**

- 1-4 story = 100cm x 100cm
- 5-8 story = 90cm x 90cm
- 9-12 story = 80cm x 80cm
- 13-16 story = 70cm x 70cm
- 17-20 story = 60cm x 60cm

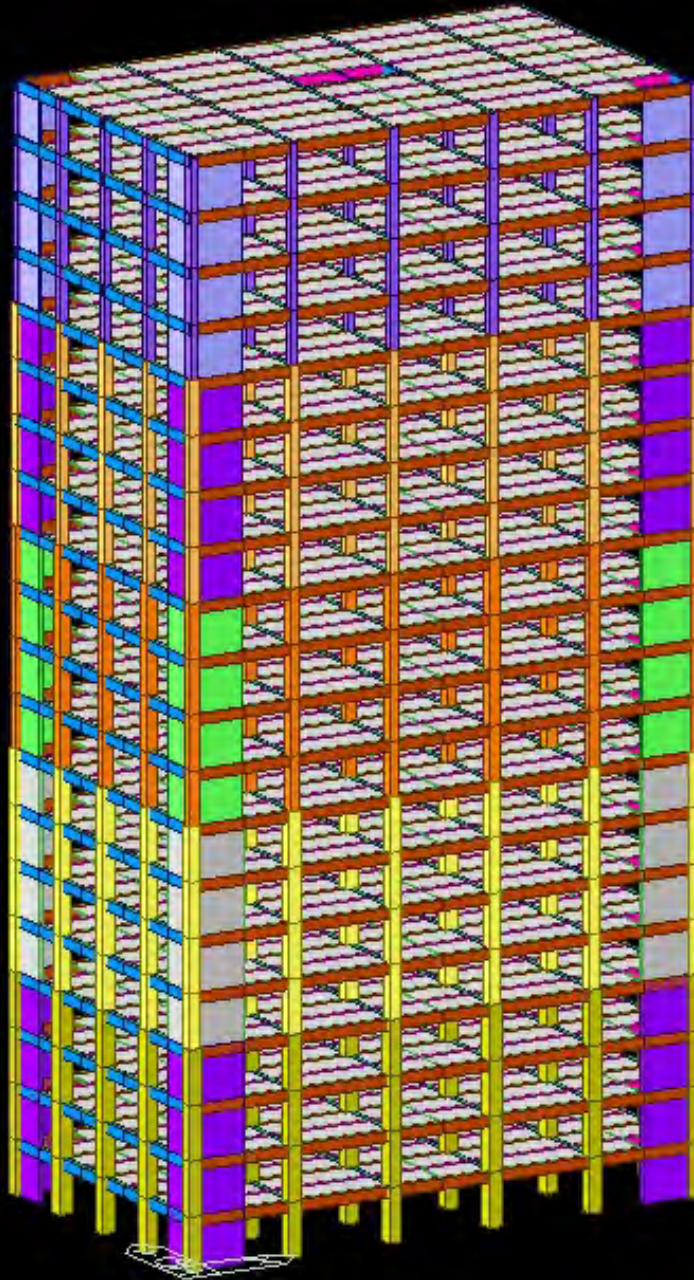
- **Tebal Wall**

- 1-4 story = 40 cm
- 5-8 story = 35 cm
- 9-12 story = 30 cm
- 13-16 story = 25 cm
- 17-20 story = 20 cm

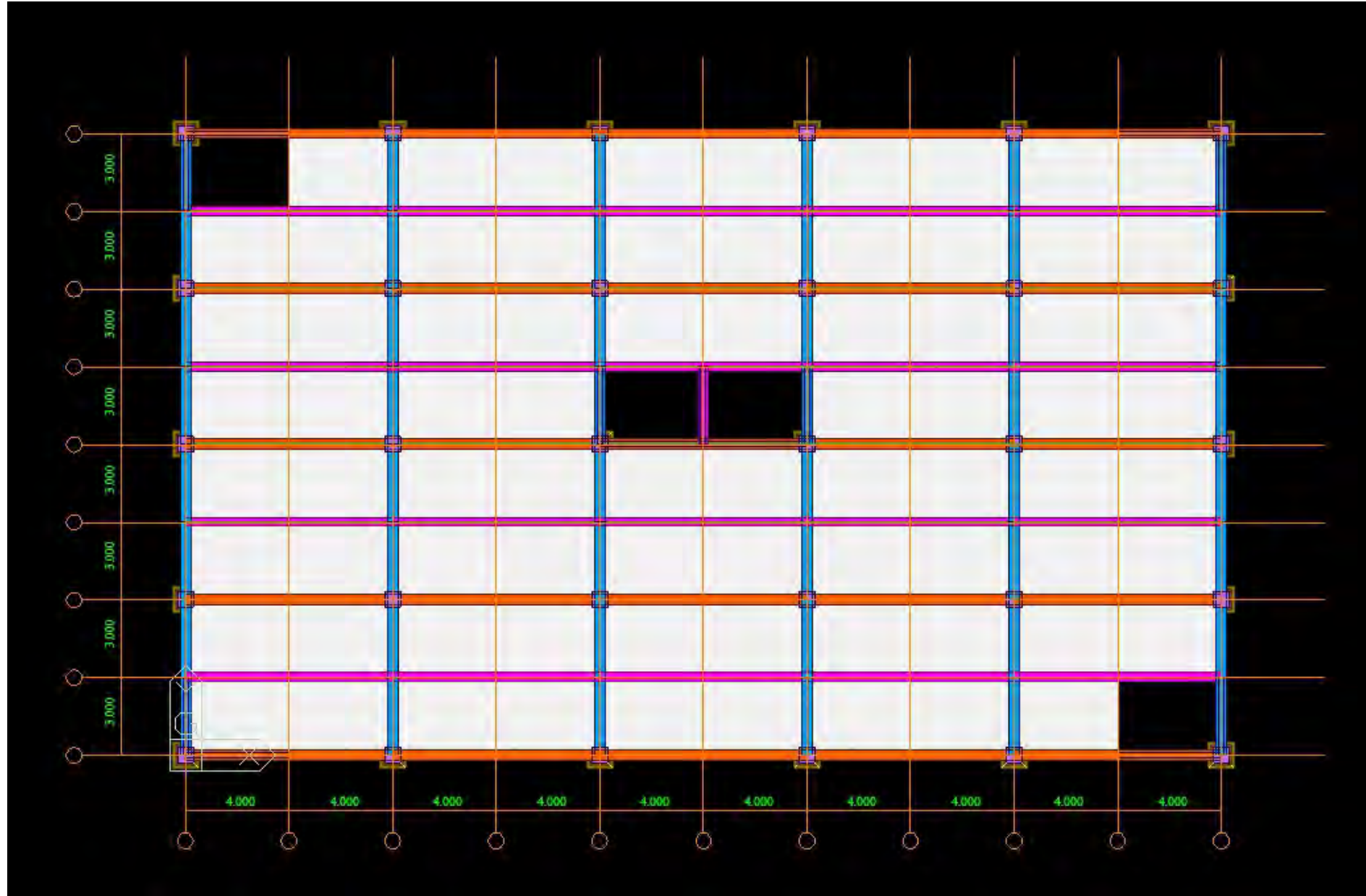
Load Case and Load Combination

- Dead Load
 - Selfweight $B_j = 24 \text{ kN/m}^3$
- Superimpose Dead Load
 - $Q_{sdl} = 2.5 \text{ kN/m}^2$
- Live Load
 - Office $= 2.0 \text{ kN/m}^2$
- Earthquake RSX
- Earthquake RSY

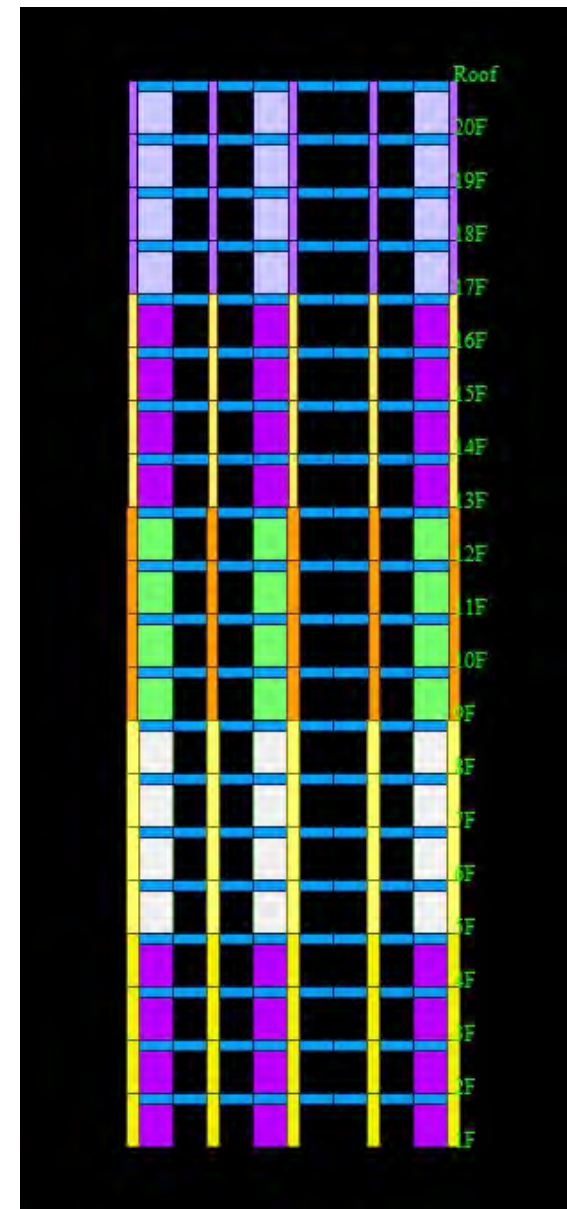
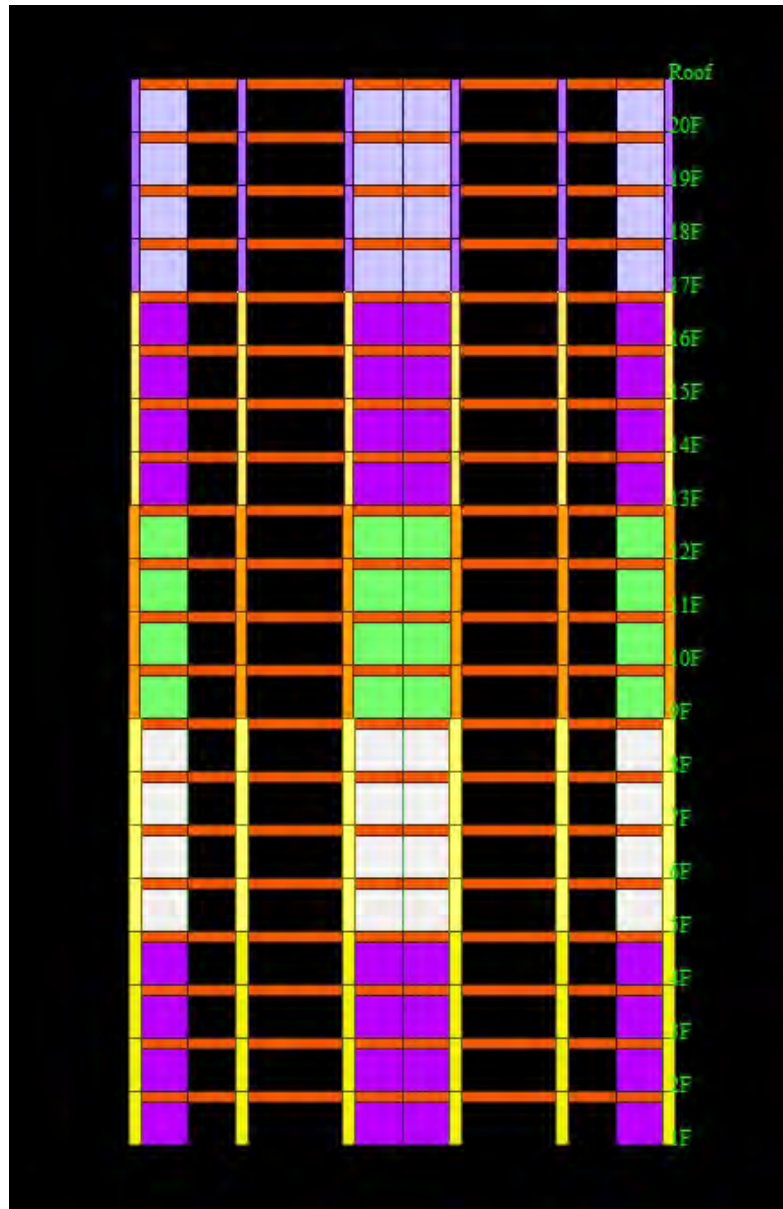
3D View

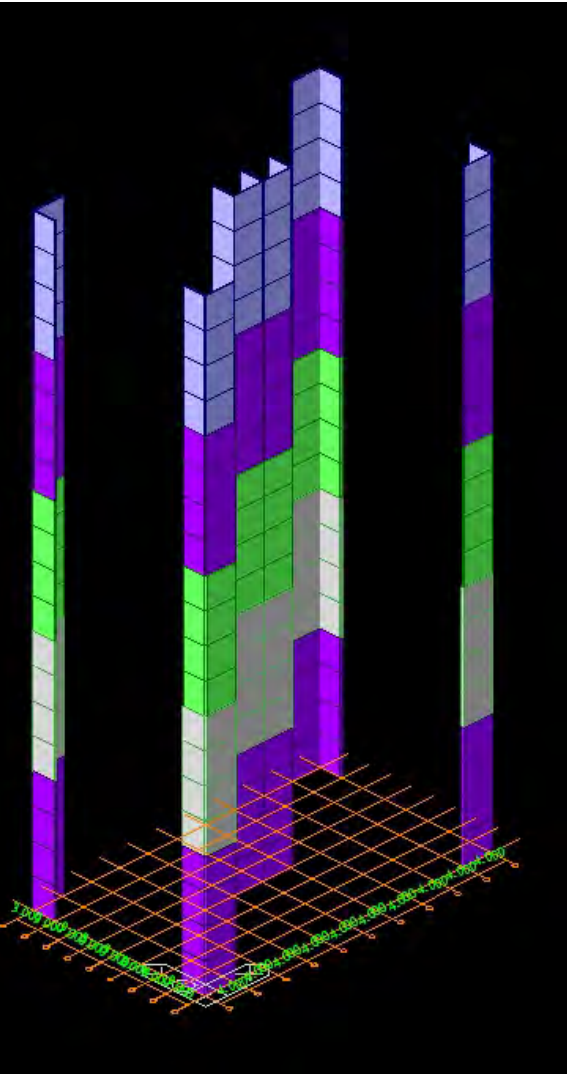


Denah Bangunan 20 lantai



Front and Side View





Terima Kasih