

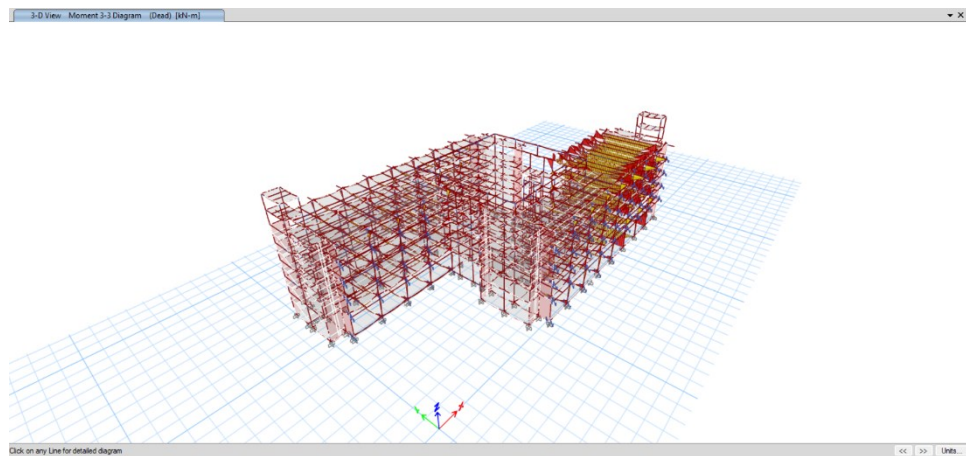
## DAFTAR PUSTAKA

- Chittiprolu, R., & Kumar, R. P. (2014). Significance of *Shear wall* in Highrise Irregular Buildings. *IJEAR*, 35-37.
- Computers and Structures, I. C. (2016). *CSI Analysis Reference Manual for SAP2000, ETABS, SAFE and CSiBridge*. Retrieved from <https://docs.csiamerica.com/manuals/sap2000/CSiRefer.pdfv>
- Kumar, M. (2018). Seismik Behavior of Building with *Shear wall*. *International Journal of Engineering Research & Technology*.
- Nasional, B. S. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019)*. Jakarta: BSN.
- Nasional, B. S. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: BSN.
- Nasional, B. S. (2020). *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2020)*. Jakarta : BSN.
- Nawy, E. G. (2010). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Bandung: Refitama Aditama.
- Parbat, S. D., Badar, A. M., & Satone, S. R. (2021). Positioning of *Shear wall* in L-Shaped Unsymmetrical Building on The Sloping Ground. *IJISET*, 337-345.
- Pawirodikromo, W. (2012). *Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Point, S. (2021). *SPColumn Manual*. Retrieved from <https://structurepoint.org/pdfs/manuals/spColumn-Manual.pdf>
- PUPR, K. (2024, Februari 10). *Aplikasi Respon Spektra 2021*. Retrieved from <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>
- Tajzadah, J. A., Desai, A. N., & Agrawal, V. V. (2019). Optimum Location of *Shear wall* in RC Building. *JETIR*, 131-136.

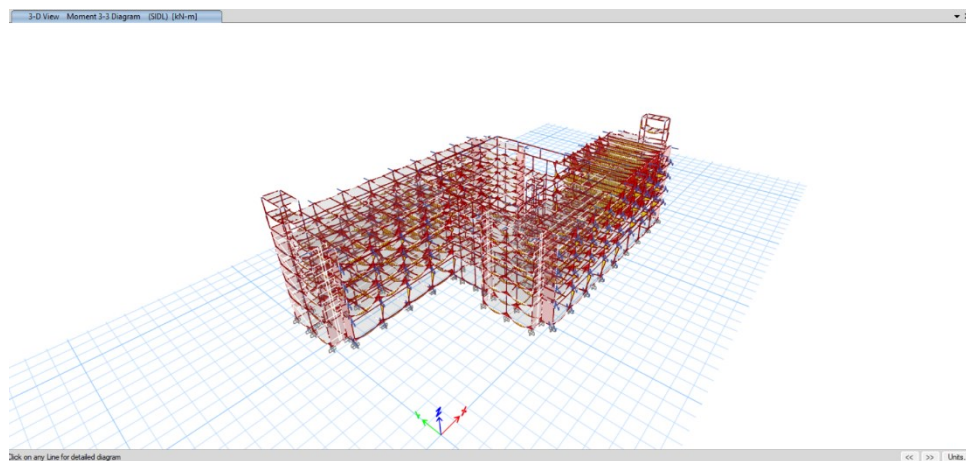
## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Gambar Diagram Momen Frame

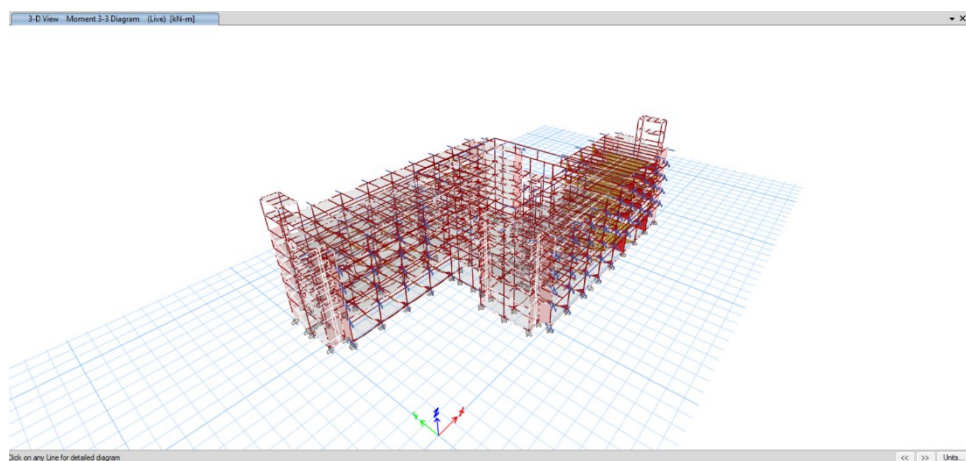
#### 1. Diagram momen akibat beban mati



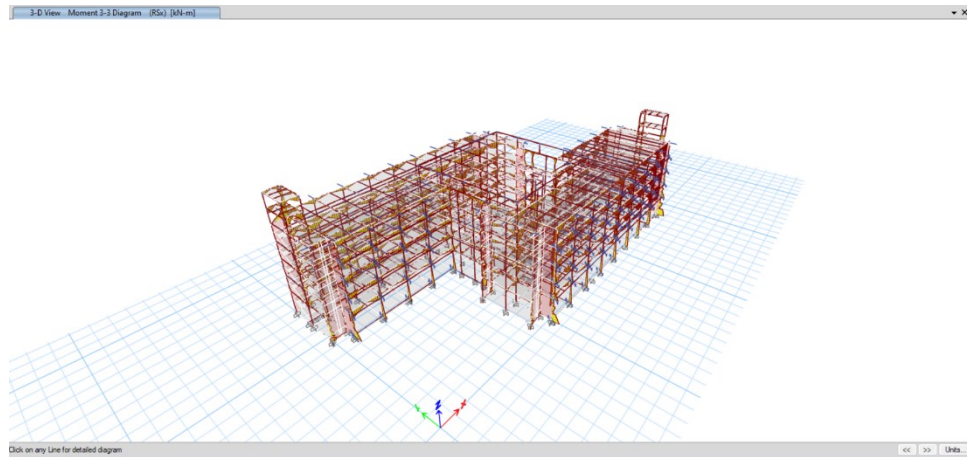
#### 2. Diagram momen terhadap beban mati tambahan



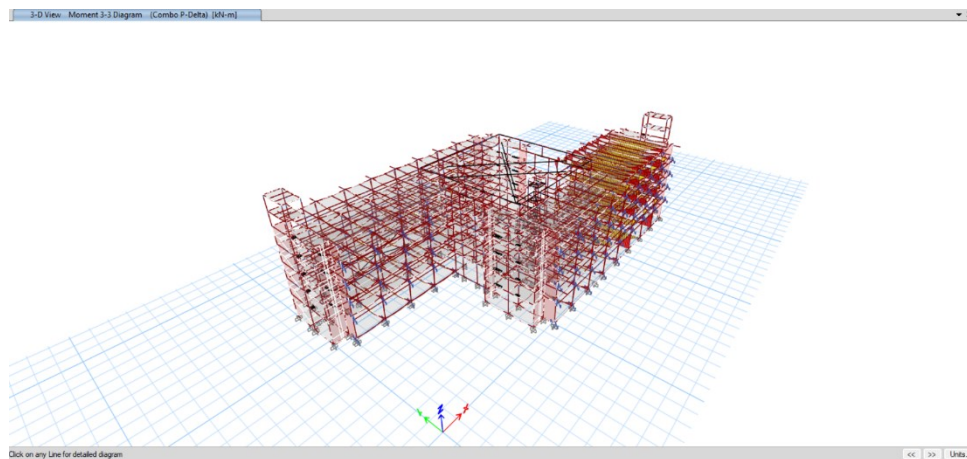
#### 3. Diagram momen terhadap beban hidup



#### 4. Diagram momen terhadap beban gempa

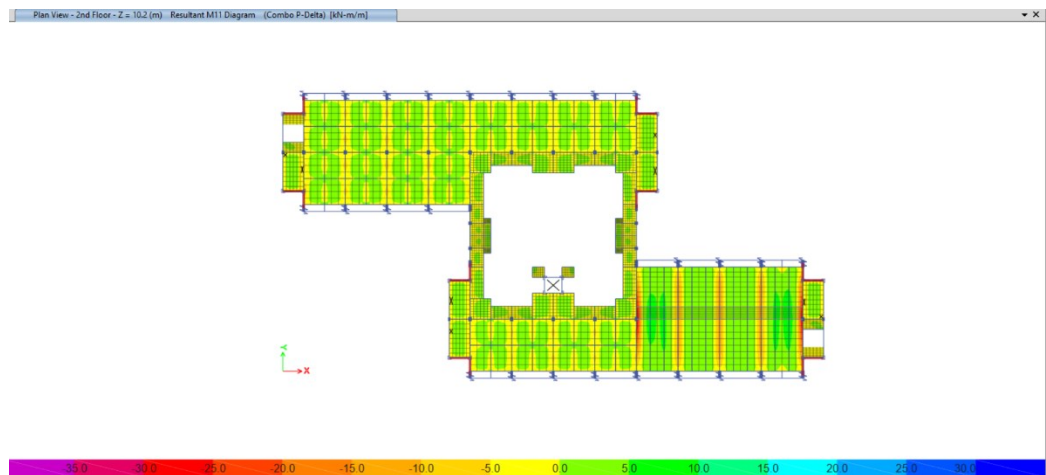


#### 5. Diagram momen kombinasi beban mati dan beban hidup

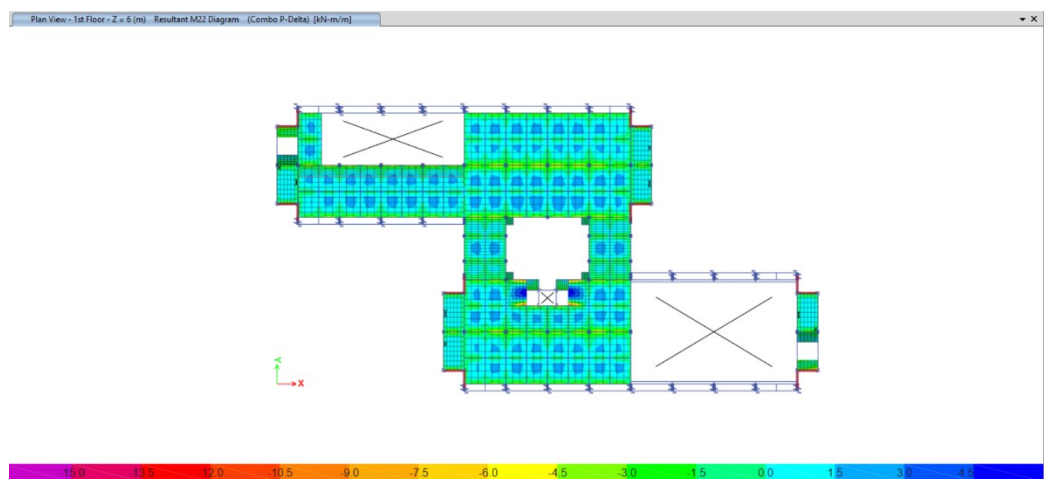


## Lampiran 2 Gambar Momen pada Pelat

### 1. Momen pelat terhadap kombinasi beban mati dan beban hidup arah X

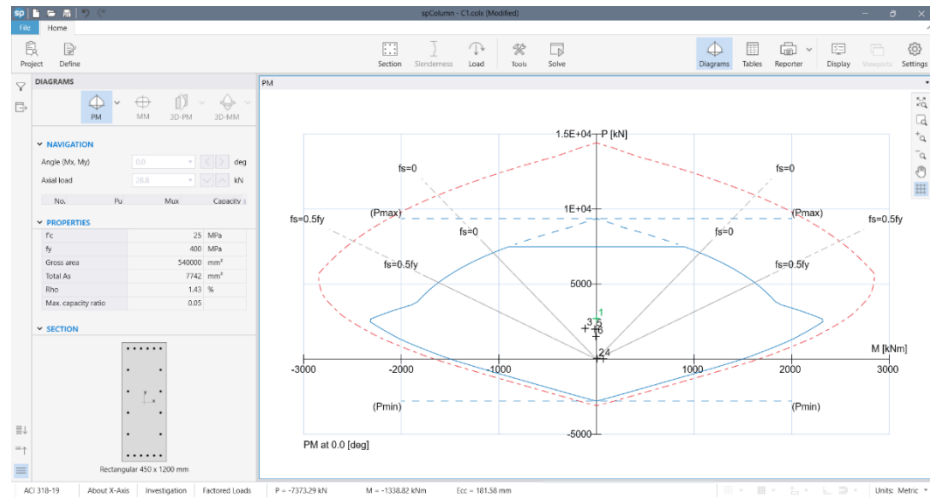


### 2. Momen pelat terhadap kombinasi beban mati dan beban hidup arah Y

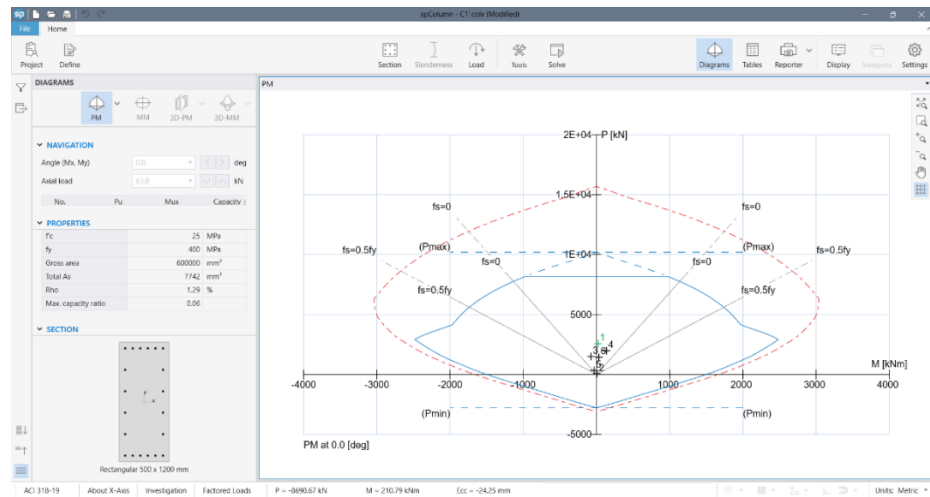


## Lampiran 3 Gambar Diagram Interaksi Kolom

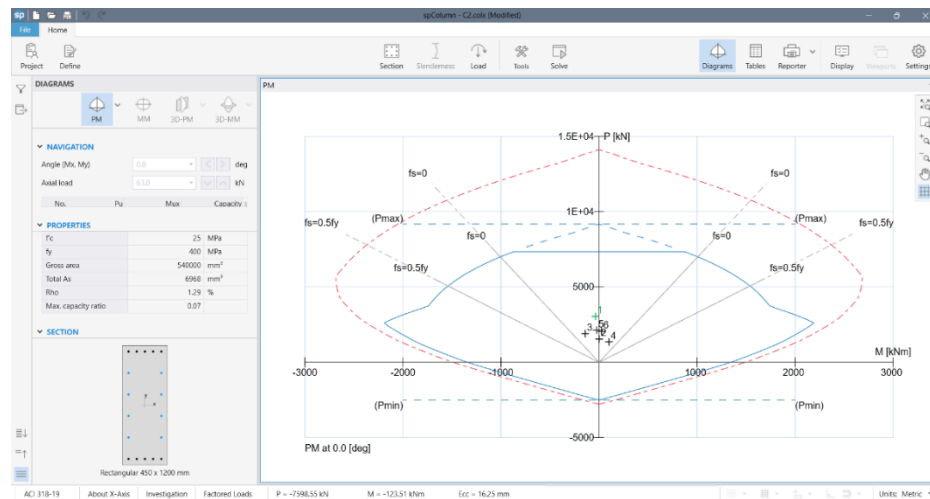
### 1. Diagram interaksi kolom C1



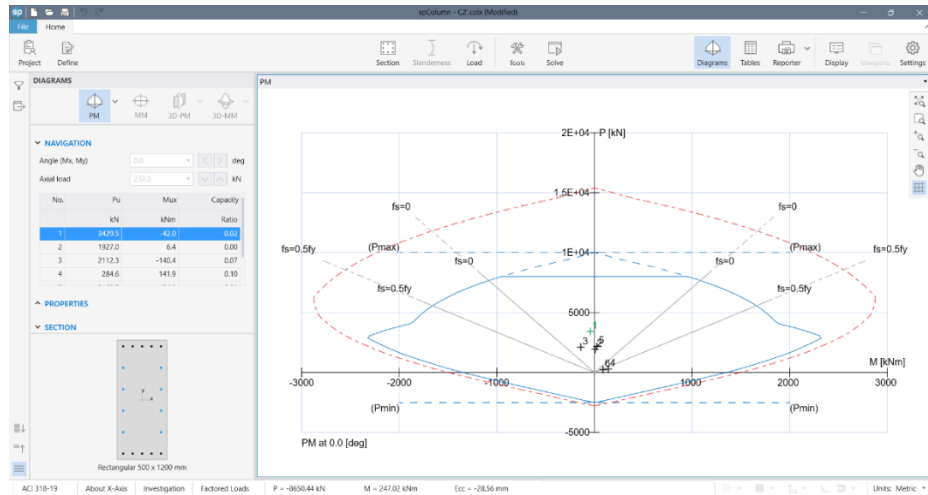
### 2. Diagram interaksi kolom C1'



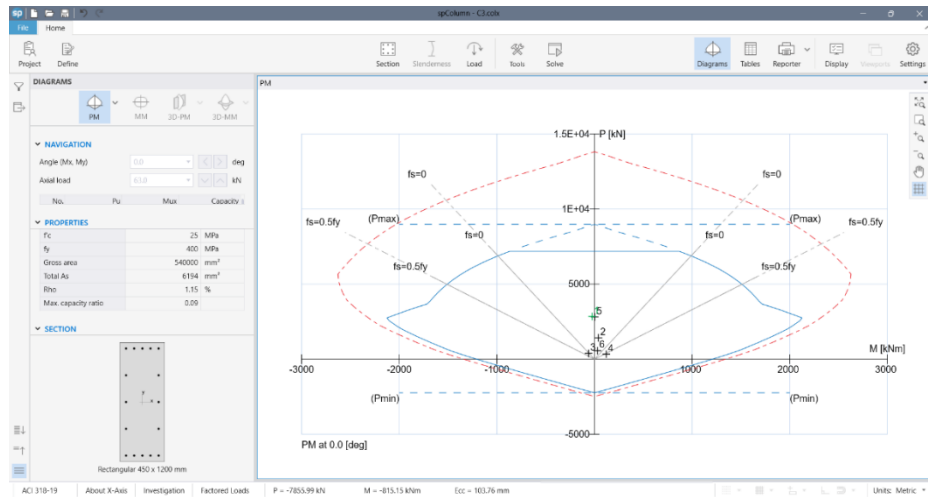
### 3. Diagram interaksi kolom C2



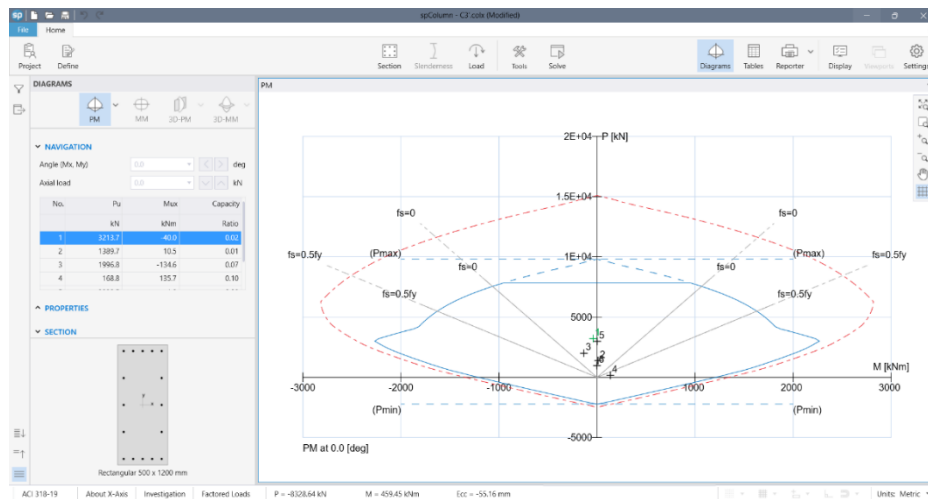
4. Diagram interaksi kolom C2'



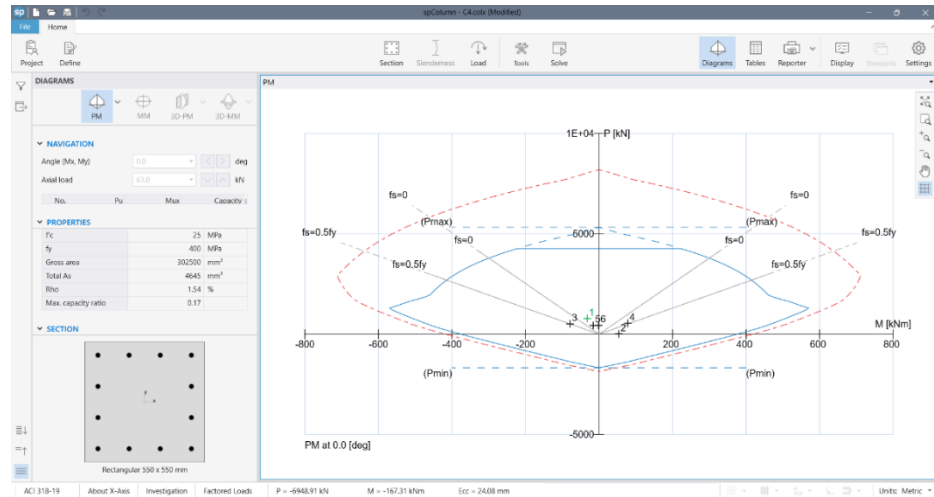
5. Diagram interaksi kolom C3



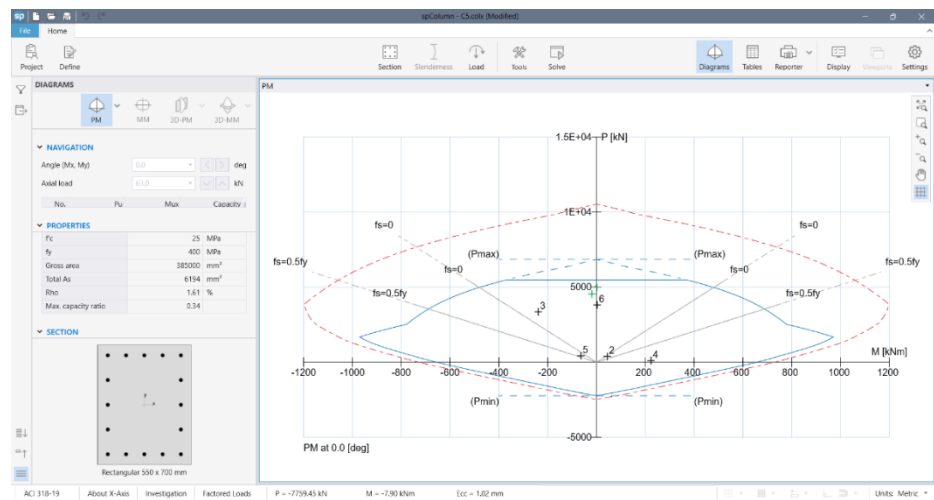
6. Diagram interaksi kolom C3'



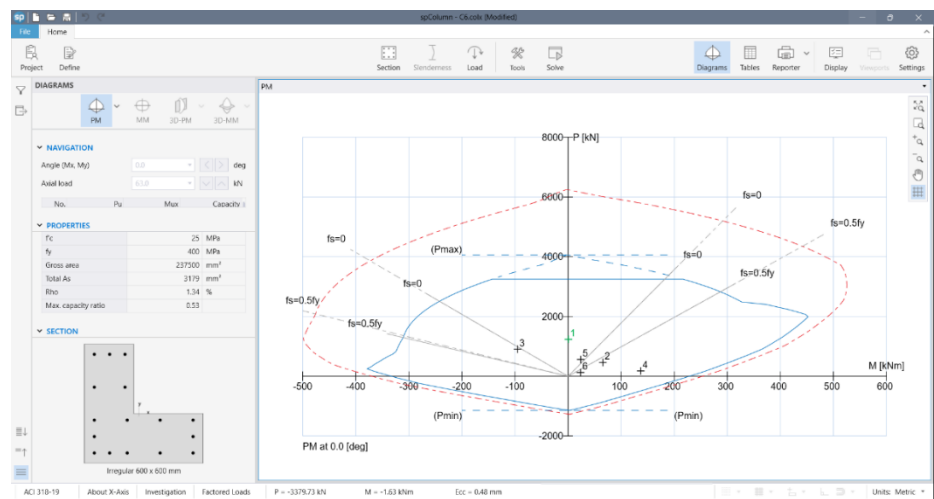
## 7. Diagram interaksi kolom C4



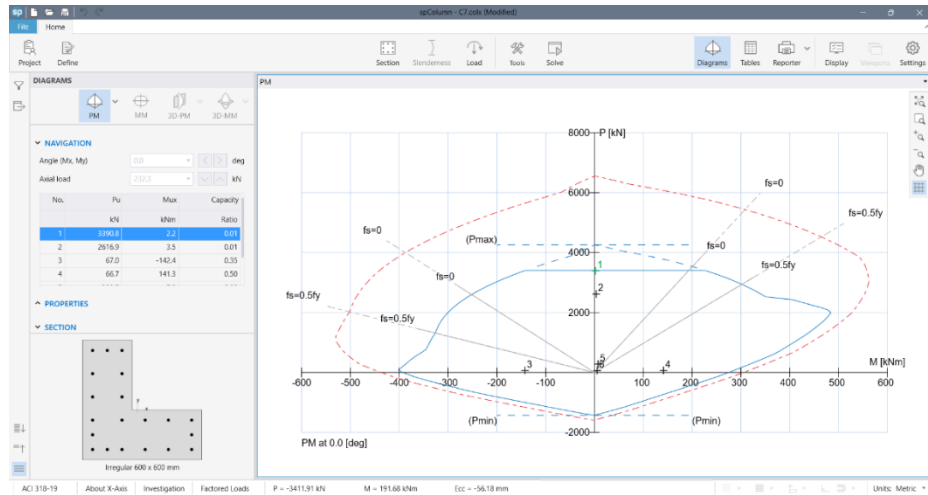
## 8. Diagram interaksi kolom C5



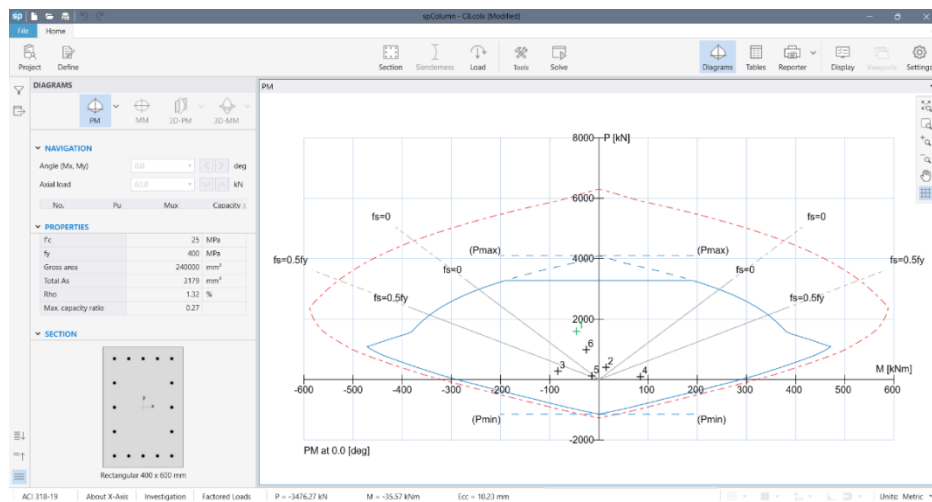
## 9. Diagram interaksi kolom C6



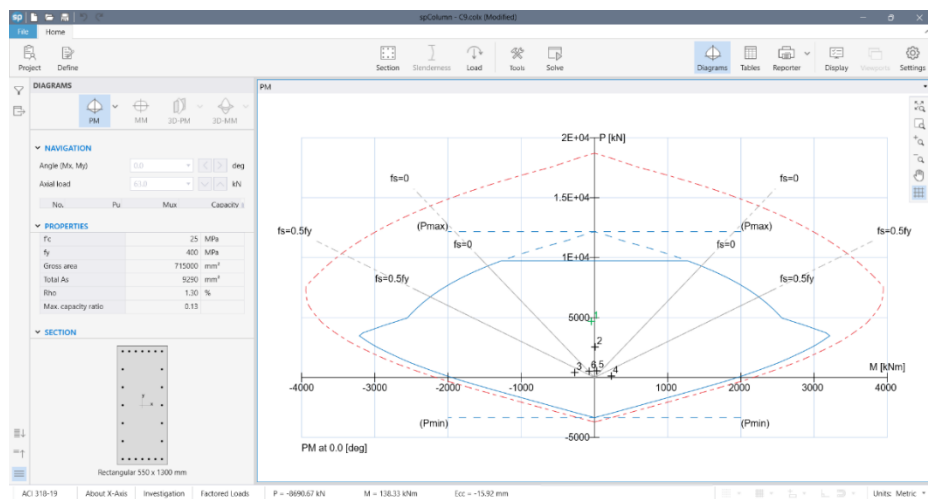
## 10. Diagram interaksi kolom C7



## 11. Diagram interaksi kolom C8

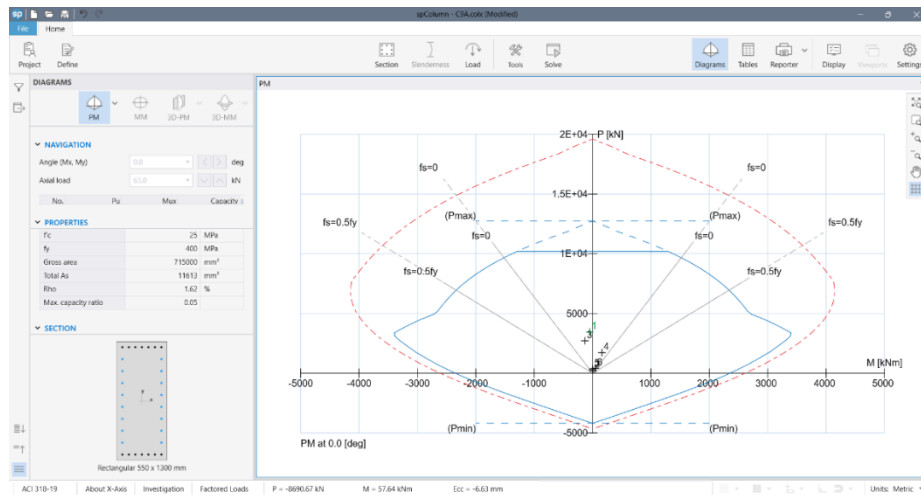


## 12. Diagram interaksi kolom C9

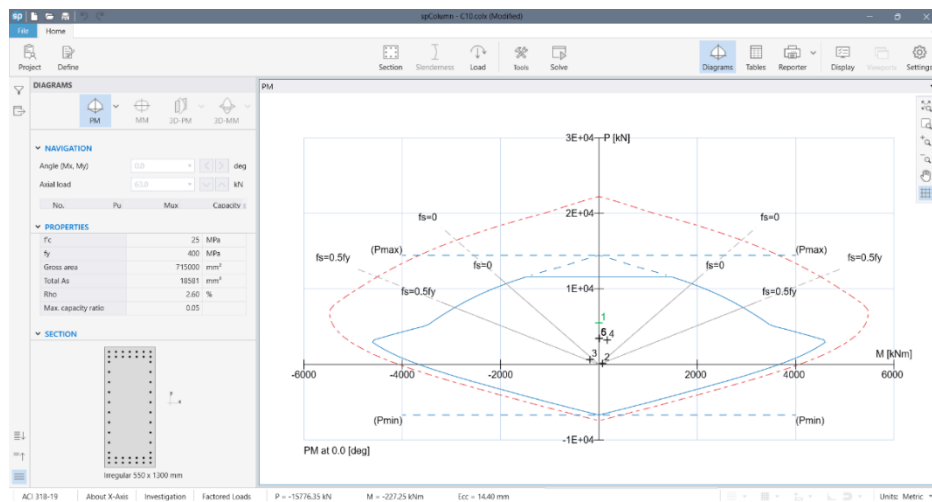




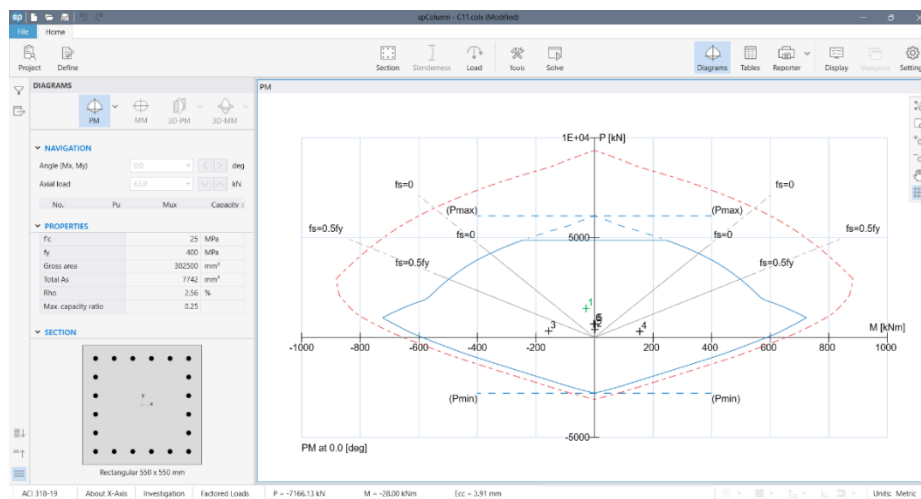
## 13. Diagram interaksi kolom C9A



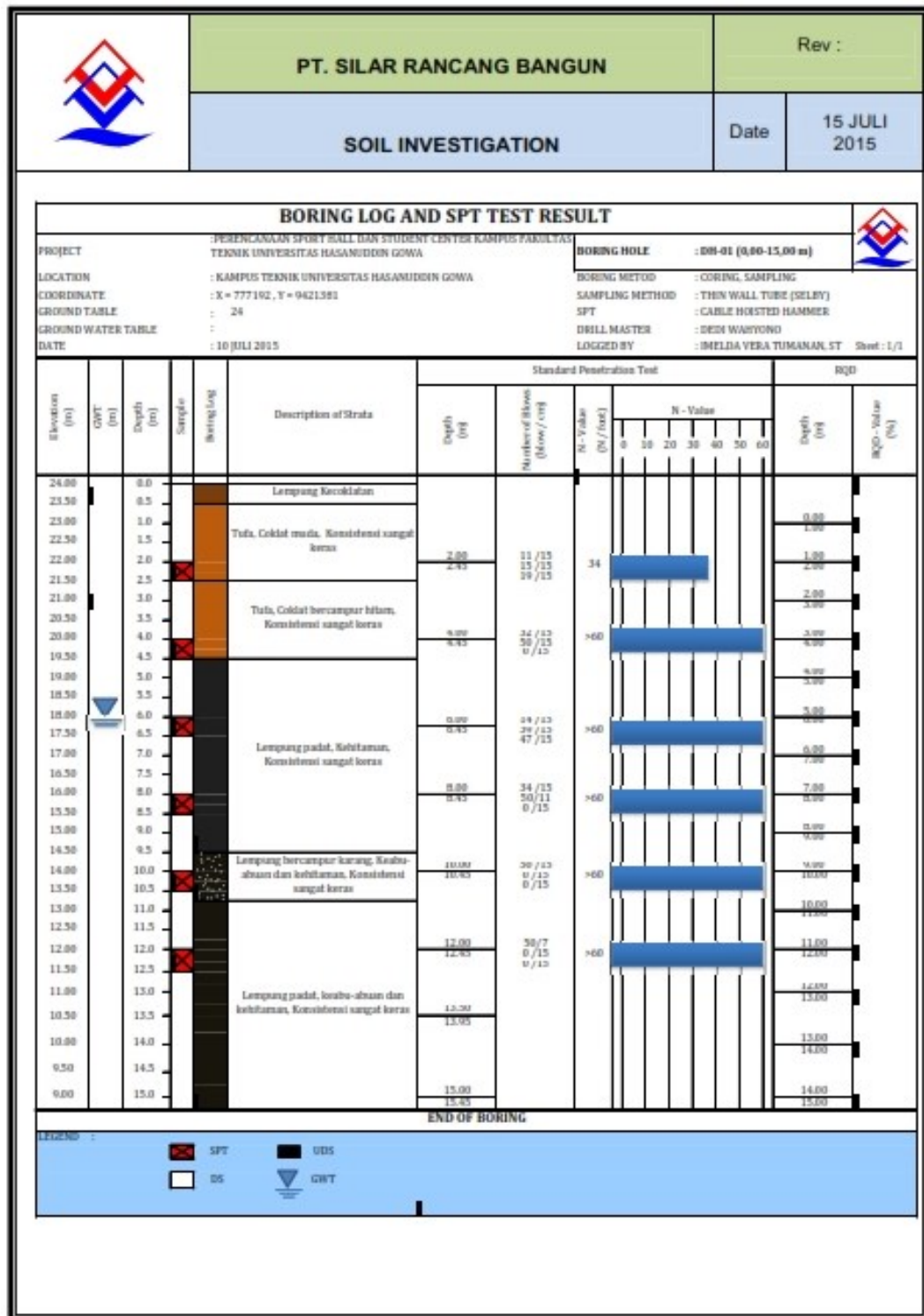
## 14. Diagram interaksi kolom C10



## 15. Diagram interaksi kolom C11



Lampiran 4 Perhitungan Data Tanah



**Contoh perhitungan :**

Lapisan : 1  
 Kedalaman lapisan : 2 m  
 N1 : 11  
 N2 : 15  
 N3 : 19

$$N = N2 + N3$$

$$N = 15 + 19$$

$$N = 34$$

$$\frac{D}{N} = \frac{2}{34} = 0.0588$$

**Perhitungan kumulatif N-SPT**

Layer	Depth, D(m)		N-SPT				D/N
	Cumulative	Thick	N1	N2	N3	N	
0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	2	11	15	19	34	0.0588
2	4	2	32	50	0	50	0.0400
3	6	2	14	39	47	86	0.0233
4	8	2	34	50	0	50	0.0400
5	10	2	50	0	0	60	0.0333
6	12	2	50	0	0	60	0.0333
<b>Total</b>		<b>12</b>					<b>0.2287</b>
<b>N-SPT rata-rata</b>				<b>Total <math>\sum D_i / (\sum D_i / N_i)</math></b>			<b>52.46</b>

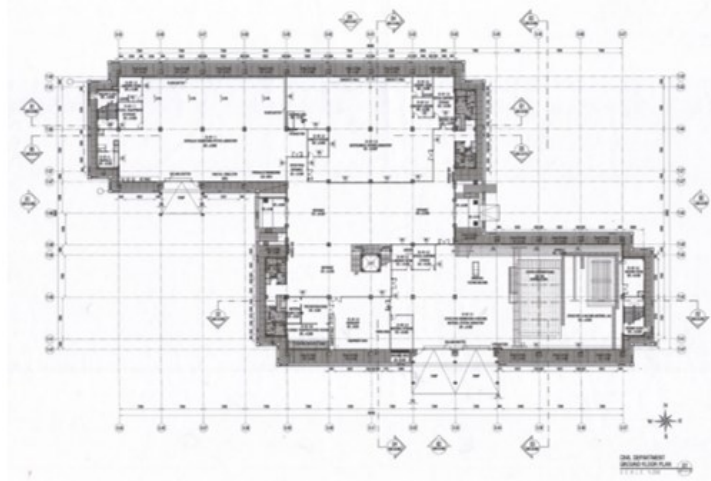
## Lampiran 5 Kriteria Analisis Statik Ekuivalen

Acuan yang digunakan dalam merencanakan beban gempa pada bangunan adalah SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non-gedung. Untuk mengetahui metode analisis beban gempa yang digunakan pada suatu gedung, terlebih dahulu dilakukan pengecekan kriteria keberaturan gedung. Apabila kriteria ini terpenuhi, maka analisis gempa dilakukan dengan metode analisis gempa statik ekuivalen. Namun, apabila kriteria tidak terpenuhi atau dalam artian gedung memiliki struktur yang lebih kompleks maka dibutuhkan analisis beban gempa dinamis yang dapat berupa metode analisis respon spektrum atau analisis riwayat waktu. Adapun kriteria yang dimaksud berdasarkan standar yang berlaku adalah sebagai berikut :

1. Tinggi maksimum 40 m atau kurang lebih 10-12 tingkat
2. Denah gedung persegi panjang, tidak ada tonjolan dan jika ada harus seluas  $\leq 25\%$  dari ukuran denah struktur gedung
3. Denah struktur tidak memiliki coakan (offset), namun jika ada maka harus  $\leq 15\%$
4. Dalam arah vertikal tidak ada loncatan bidang muka sehingga luas menjuang  $< 75\%$  luas bagian bawahnya
5. Sistem struktur, tanpa adanya Tingkat lunak yaitu Tingkat dengan kekakuan lateral  $< 75\%$  Tingkat di atasnya
6. Berat tiap lantai hampir sama, tidak ada berat yang  $> 150\%$  berat rata-rata
7. Sistem struktur melalui sumbu-sumbu yang sejajar dan orthogonal
8. Lubang pada lantai Tingkat tidak melebihi 50% luas lantai

### Pengecekan :

1. Tinggi maksimum dari gedung sipil pada struktur eksisting adalah 25,4 m dan pada struktur rencana adalah 29,6 m.
2. Struktur gedung sipil dikategorikan tidak memiliki tonjolan, sehingga syarat 2 terpenuhi sebagaimana terlihat pada denah gedung sipil berikut.



3. Denah struktur gedung sipil memiliki coakan (offset) dengan dimensi sebagai berikut.

➤ Tinjauan arah X

$$L_x = 64,8 \text{ m}$$

$$P_x = 21,6 \text{ m}$$

$$\text{Persentase offset} = (P_x/L_x) \times 100 = 33,33\%$$

➤ Tinjauan arah Y

$$L_y = 46,8 \text{ m}$$

$$P_y = 28,8 \text{ m}$$

$$\text{Persentase offset} = (P_y/L_y) \times 100 = 61,54\%$$

4. Denah dan luas tiap tingkat pada gedung sipil cenderung tipikal di setiap tingkatnya sehingga tidak terdapat loncatan bidang muka yang terjadi.
5. Persentase kekakuan tingkat terhadap Tingkat di atasnya dapat dilihat pada Tabel berikut :

Arah	Lantai	Storey stiffnes (kN/m)	Persentase (%)	Kontrol (>75%)
X	RL.3 Floor	20795.96		
	Water Tank	67028.89	322.32	OK
	RL.1 Floor	998430.21	1489.55	OK
	3rd Floor	1630023.98	163.26	OK
	2nd Floor	2324633.42	142.61	OK
	1st Floor	1992326.01	85.70	OK
Y	RL.3 Floor	38761.79		
	Water Tank	101336.10	261.43	OK
	RL.1 Floor	1097278.23	1082.81	OK
	3rd Floor	1857455.73	169.28	OK
	2nd Floor	2617425.35	140.91	OK
	1st Floor	3599231.16	137.51	OK

6. Persentase berat tiap lantai adalah sebagai berikut :

Tingkat	Berat (kg)	Persentase (%)	Kontrol (<150%)
RL.3 Floor	46465.48	3.37	OK
Water Tank	135477.12	9.81	OK
RL.1 Floor	1656521.33	120.01	OK
3rd Floor	2019411.80	146.30	OK
2nd Floor	2026817.45	146.83	OK
1st Floor	1829928.89	132.57	OK
Base	1947939.78	141.12	OK
<b>Total</b>	<b>9662561.85</b>		
<b>Rata-rata</b>	<b>1380365.98</b>		

7. Sistem struktur pada gedung sipil didesain memiliki sumbu yang sejajar dan tegak lurus (orthogonal) untuk dapat mendistribusikan beban secara merata. Dengan kata lain, tidak terdapat eksentrisitas sumbu pada elemen struktur gedung sipil.
8. Bukaan pada Gedung Sipil terdapat pada lantai 1, 2, dan 3. Lantai 2 & 3 memiliki luas bukaan paling besar dengan persentase terhadap luas bruto tingkat tersebut adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Luas bukaan (m}^2\text{)} &= 507.26 + 1.4 + 1.7 + 1.36 + 2.7 \\ &= 514.42 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Luas bruto Tingkat (m}^2\text{)} = 2543.04 \text{ m}^2$$

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{514.42}{2543.04} \times 100 = 20.23\%$$