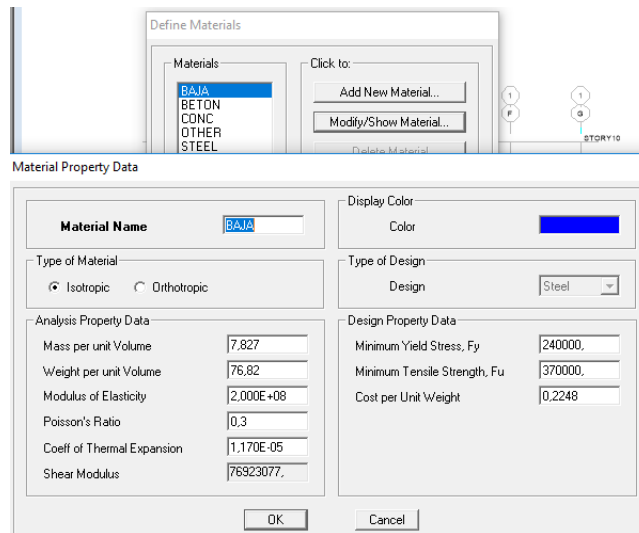


Lampiran 5 Langkah Analisis Bangunan

1. Menentukan Material Struktur

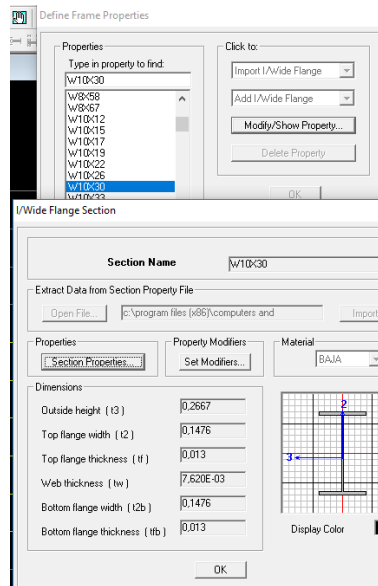
Input data mutu material yang digunakan pada bangunan, seperti data modulus elastisitas material, tegangan leleh, tegangan ijin, dan tegangan ultimate material.



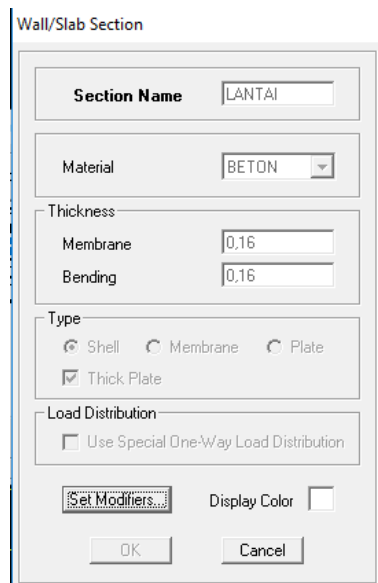
Gambar L-5.1 Define Material Struktur

2. Menentukan Jenis Komponen Struktur

Input data komponen struktur yang digunakan pada bangunan, seperti data dimensi balok, dimensi kolom, dan tebal plat lantai.



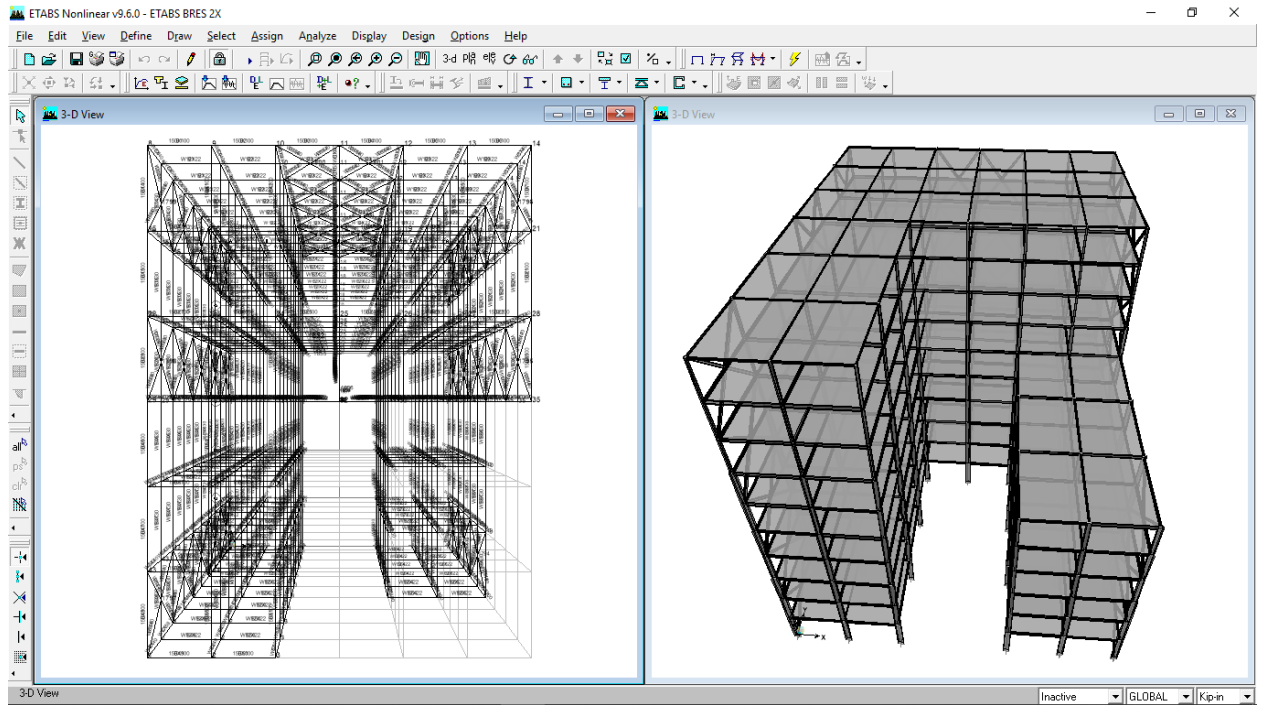
Gambar L-5.2 Define Frame Struktur



Gambar L-5.3 Properties Plat Lantai

3. Pemodelan Struktur

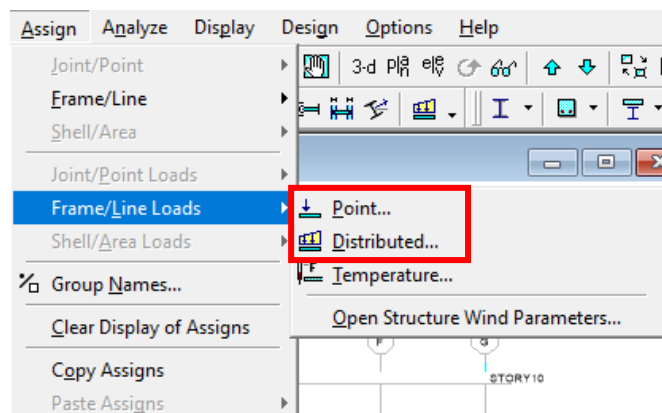
Gambar pemodelan struktur sesuai pada bangunan yang akan dianalisa. Dengan cara



Gambar L-5.4 Pemodelan Struktur

4. Pembebanan Bangunan

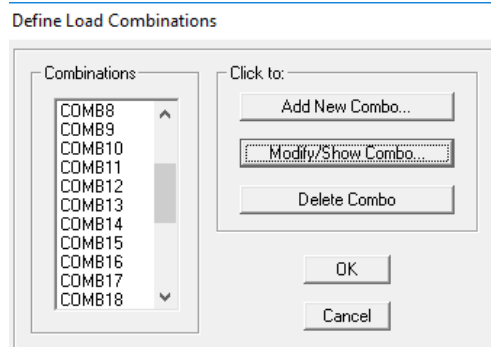
Masukkan nilai pembebanan sesuai pada hasil perhitungan beban sesuai pada SNI 1727:2013, beban hidup dan beban mati. Baik itu yang bersifat merata atau titik.



Gambar L-5.5 Input Pembebanan

5. Beban Kombinasi

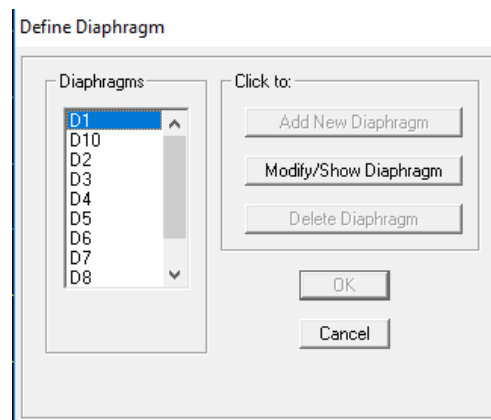
Bangunan harus dapat memperhitungkan adanya beban gempa, untuk beban kombinasi gempa mengacu pada SNI 1726:2012 Pasal 4.2.2. dan Pasal 7.4.2.3



Gambar L-5.6 Input Kombinasi Pembebanan

6. Diafragma Bangunan

Penyatuan beban- beban yang bekerja dengan elemen Gedung harus disatukan dengan diafragma dengan cara Klik luasan plat pada lantai, kemudian Assign – Joint/ point – Diafrags – Add New Diaphragms

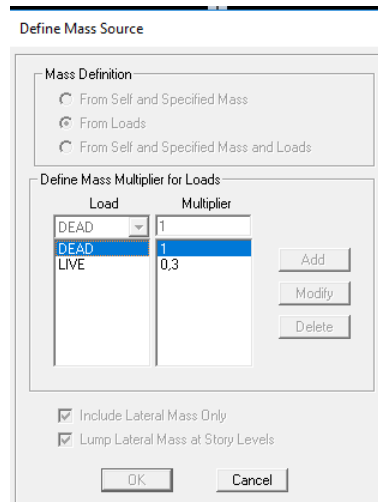


Gambar L-5.7 Penentuan Diafragma Lantai

7. Sumber Massa

Massa akibat berat sendiri (self weight) elemen struktur sudah dihitung secara otomatis oleh program. Jadi hanya perlu input massa tambahan (berupa

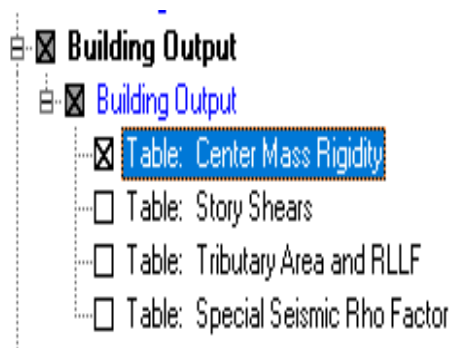
plesteran, dinding, keramik, dll). Berdasarkan PPIUG 1983 Tabel 3.3 dapat diambil nilai reduksi beban hidup sesuai pada kegunaan bangunanya.



Gambar L-5.8 Mass Source Bangunan

8. Berat Bangunan

Untuk mendapat nilai berat bangunan didapat dari tabel software berikut.

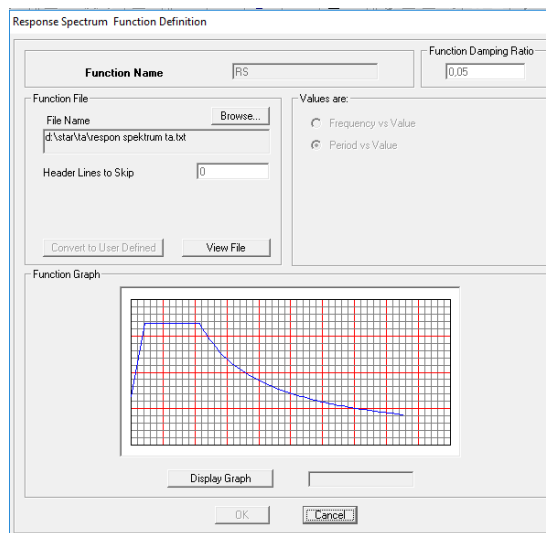


Gambar L-5.9 Massa Bangunan

Hasil dari tabel tersebut masih merupakan massa tiap lantai nya sesuai diafragma tiap lantai, sehingga perlu dikalikan dengan percepatan gravitasi sehingga menjadi satuan berat.

9. Input Respons Spektrum Gempa Rencana

Desain gempa dinamik respons spektrum disusun berdasarkan respons terhadap percepatan tanah (ground acceleration) hasil rekaman gempa. Input otomatis nilai spektrum gempa dapat dilakukan dengan cara mencopy data spektrum dari Excel ke notepad kemudian dimasukkan ke ETABS dengan cara Define – Response Spectrum Functions – Spectrum From File – Add New



Gambar L-5.10 Input Data Respon Spektrum

10. Input spectrum case

Dalam input nilai spectrum case, dipengaruhi nilai modifikasi respon (R). Berdasarkan SNI 1726:2012 Pasal 7.2.2 penentuan nilai R tergantung pada sistem penahan gaya seismik dan kategori desain seismik bangunan sesuai pada Tabel 9 SNI 1726:2012.

Response Spectrum Case Data

Spectrum Case Name PK

Structural and Function Damping
Damping 0.05

Modal Combination
 CQC SRSS ABS GMC
 f1 f2

Directional Combination
 SRSS
 ABS Orthogonal SF
 Modified SRSS (Chinese)

Input Response Spectra

Direction	Function	Scale Factor
U1	RS	1.4014
U2	RS	0.4204
UZ		

Excitation angle 0.

Eccentricity
 Ecc. Ratio (All Diaph.) 0.
 Override Diaph. Eccen. Override...

OK Cancel

Gambar L-5.11 Faktor Skala Gempa

Faktor skala gempa arah X = $(G \times I) / R = 9,81 \times 1 / 7 = 1,4014$

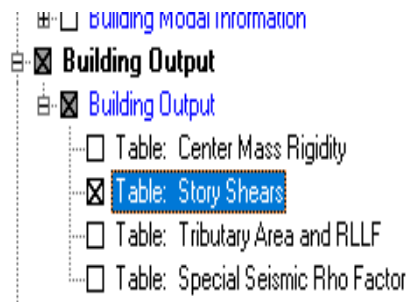
Faktor skala gempa arah Y = $30\% \times \text{Gempa arah X} = 0,4204$

11. Gaya Geser Dasar

Pada SNI Gempa 1726:2012 Pasal 7.9.4 disebutkan bahwa : Nilai akhir respons dinamik struktur gedung terhadap pembebanan gempa nominal akibat pengaruh gempa rencana dalam suatu arah tertentu, tidak boleh diambil kurang dari 85% nilai respons ragam yang pertama. Bila respons dinamik struktur gedung dinyatakan dalam gaya geser dasar nominal V, seperti persamaan berikut :

$$V_{\text{dinamik}} > 0,85 V_{\text{statik}}$$

Cara menampilkan base shear akibat beban gempa statik dan dinamik dapat dilakukan dengan cara klik menu display > show table > building output > Story Shears. Dan hanya gunakan beban gempa saja.



Gambar L-5.12 Tabel Geser Bangunan

Story Shears

Edit View

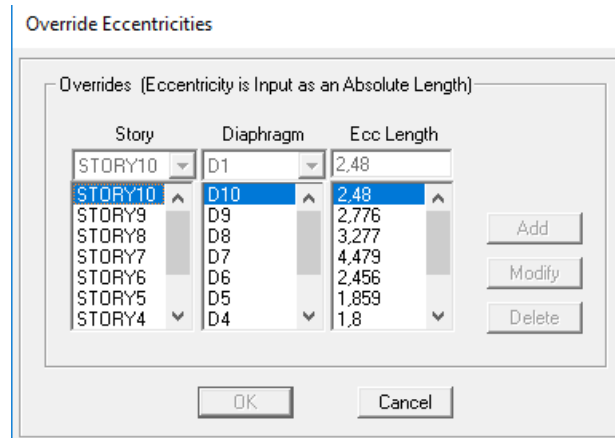
Story Shears									
Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY	
STORY5	RY	Bottom	0,00	409,42	1325,49	28239,112	19889,623	6332,0	
STORY4	RX	Top	0,00	1528,91	439,59	51236,891	5970,994	21017,6	
STORY4	RX	Bottom	0,00	1528,91	439,59	51236,891	7613,270	26281,5	
STORY4	RY	Top	0,00	460,07	1462,16	31511,055	19889,623	6332,0	
STORY4	RY	Bottom	0,00	460,07	1462,16	31511,055	25362,205	7907,0	
STORY3	RX	Top	0,00	1687,97	471,47	55411,808	7613,270	26281,5	
STORY3	RX	Bottom	0,00	1687,97	471,47	55411,808	9375,877	32107,5	
STORY3	RY	Top	0,00	508,45	1568,08	34447,134	25362,205	7907,0	
STORY3	RY	Bottom	0,00	508,45	1568,08	34447,134	31238,415	9653,0	
STORY2	RX	Top	0,00	1800,33	500,76	58400,362	9375,877	32107,5	
STORY2	RX	Bottom	0,00	1800,33	500,76	58400,362	11236,883	38447,5	
STORY2	RY	Top	0,00	542,71	1662,16	37014,118	31238,415	9653,0	
STORY2	RY	Bottom	0,00	542,71	1662,16	37014,118	37439,040	11556,3	
STORY1	RX	Top	0,00	1842,61	517,19	59570,982	11236,883	38447,5	
STORY1	RX	Bottom	0,00	1842,61	517,19	59570,982	13170,391	45135,3	
STORY1	RY	Top	0,00	555,61	1713,84	38331,691	37439,040	11556,3	
STORY1	RY	Bottom	0,00	555,61	1713,84	38331,691	43871,611	13567,7	

Gambar L-5.13 Rekap Tabel Story Shear

Apabila nilai $V_{dinamik}$ tersebut $< 0,85 V_{statik}$ maka skala faktor perlu dikalikan dengan nilai faktor baru dengan rumus $\frac{0,85V_{statik}}{V_{dinamik}}$.

12. Eksentrisitas Bangunan

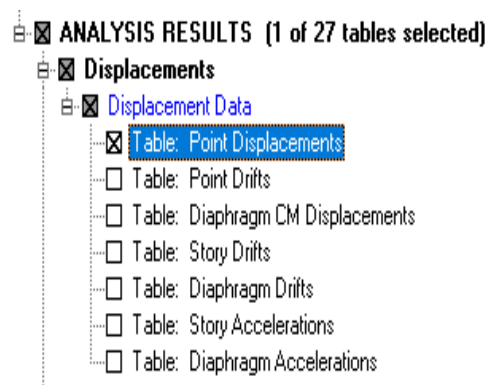
Nilai eksentrisitas bangunan didapat dari perhitungan manual, lalu di input pada software pada tiap lantainya seperti pada gambar berikut.



Gambar L-5.14 Eksentrisitas Bangunan

13. Nilai Perpindahan Maksimum

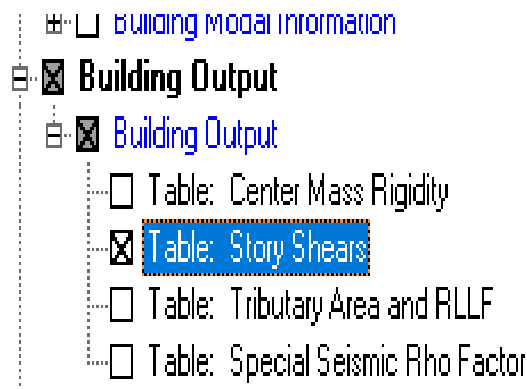
Perpindahan maksimum digunakan untuk mencari nilai simpangan antar lantai yang dihitung pada lokasi kritis dan hanya dipengaruhi oleh gaya gempa saja, sesuai berdasarkan SNI 1726:2012 Pasal 7.9.3. simpangan antar lantai tidak boleh lebih dari nilai simpangan ijin yang telah ditentukan dalam Tabel 16 SNI 17.26:2012 Untuk mendapat nilai perpindahan pada didapat dari tabel software berikut.



Gambar L-5.15 Point Displacement

14. Nilai P-delta

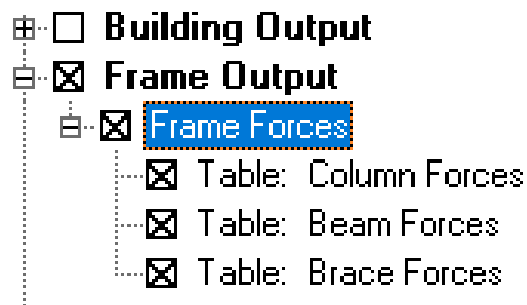
Sesuai pada SNI 1726:2016 Pasal 7.8.7, P-delta efek dipengaruhi oleh koefisien stabilitas struktur yang memperhitungkan gaya vertikal dan gaya horizontal. Gaya vertikal (P) disini maksudnya merupakan gaya akibat dari beban sendiri lantai yang ditinjau ditambah dengan lantai di atasnya. Dan untuk gaya horizontal (V) ini merupakan gaya geser akibat dari gaya gempa saja.



Gambar L-5.16 Gaya Geser Tiap Lantai

15. Nilai Gaya Dalam

Untuk mendapat nilai gaya dalam komponen struktur pada bangunan didapat dari tabel software berikut.



Gambar L-5.17 Gaya Dalam Komponen Struktur