

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan ini, didapat hasil berupa kontrol jumlah ragam dan parameter respon, periode dan frekuensi struktur, *base shear* (gaya geser dasar), gaya geser tingkat (*story shear*), *displacement* (Δ_i), pengaruh P-Delta dan ketidak beraturan struktur dengan analisis gedung 16 lantai menggunakan analisis dinamik respon spektrum dan *time history*. Kemudian hasil analisis dari 2 metode tersebut dibandingkan untuk mengetahui efektivitas analisis dinamik respon spektrum terhadap analisis dinamik *time history*.

4.1 Kontrol Jumlah Ragam dan Parameter Respon

Berdasarkan SNI 1726:2012, pada analisis harus disertakan jumlah ragam yang cukup untuk mendapatkan partisipasi massa ragam terkombinasi sebesar 90% dari massa actual di masing-masing massa arah horizontal orthogonal dari respon yang ditinjau oleh model. Berikut hasil *output* untuk partisipasi massa pada modal yang digunakan berjumlah 12, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil output partisipasi massa pada modal

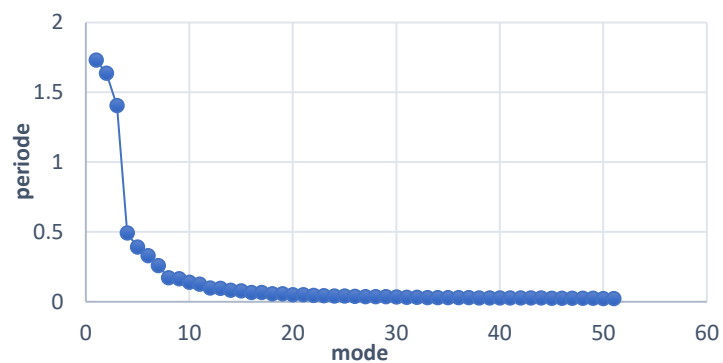
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	1.878	0.0318	0.597	0	0.0318	0.597	0	0.211	0.015	0.1069	0.2105	0.0152	0.1069
Modal	2	1.734	0.5814	0.0724	0	0.6133	0.6695	0	0.026	0.293	0.0261	0.2361	0.3082	0.133
Modal	3	1.637	0.0601	0.0787	0	0.6733	0.7481	0	0.027	0.03	0.5407	0.2632	0.3385	0.6737
Modal	4	0.563	0.0006	0.1259	0	0.6739	0.874	0	0.419	0.001	0.0043	0.6824	0.3396	0.678
Modal	5	0.41	0.1355	0.0033	0	0.8094	0.8773	0	0.007	0.233	0.035	0.6898	0.5722	0.713
Modal	6	0.384	0.0391	0.0031	0	0.8485	0.8804	0	0.007	0.066	0.1336	0.6965	0.6377	0.8466
Modal	7	0.294	0.0001	0.0421	0	0.8486	0.9225	0	0.081	2E-04	0.0024	0.7774	0.6379	0.849
Modal	8	0.193	0.0001	0.0244	0	0.8487	0.9469	0	0.072	1E-04	0.0001	0.8498	0.638	0.8492
Modal	9	0.176	0.0507	2.9E-05	0	0.8994	0.9469	0	2E-05	0.101	0.0136	0.8499	0.7385	0.8628
Modal	10	0.165	0.0143	4.5E-05	0	0.9137	0.947	0	1E-04	0.029	0.0508	0.8499	0.7671	0.9136
Modal	11	0.139	6E-06	0.015	0	0.9137	0.962	0	0.038	1E-05	2E-05	0.8881	0.7671	0.9136
Modal	12	0.107	5E-06	0.0104	0	0.9137	0.9723	0	0.031	1E-05	4E-05	0.9188	0.7671	0.9136

4.2 Periode dan frekuensi struktur

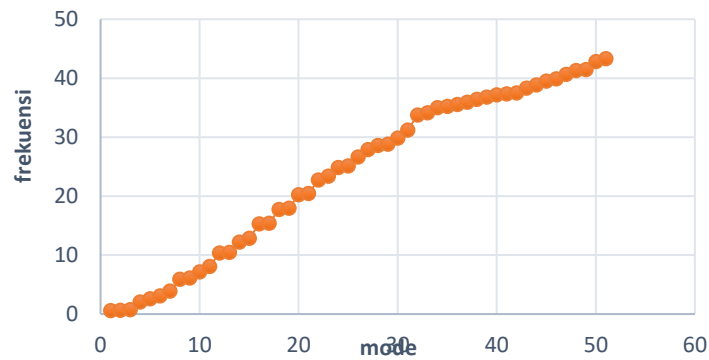
Hasil *output* periode dan frekuensi struktur dengan menggunakan *software ETABS* dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4. 2 Hasil output untuk periode dan frekuensi

Mode	Periode (sec)	Frekuensi (cyc/sec)	Mode	Periode sec	Frekuensi cyc/sec
1	1.878	0.532	27	0.036	27.869
2	1.734	0.577	28	0.035	28.597
3	1.637	0.611	29	0.035	28.802
4	0.563	1.777	30	0.034	29.817
5	0.41	2.442	31	0.032	31.16
6	0.384	2.605	32	0.03	33.752
7	0.294	3.398	33	0.029	34.139
8	0.193	5.172	34	0.029	34.978
9	0.176	5.675	35	0.028	35.194
10	0.165	6.065	36	0.028	35.506
11	0.139	7.182	37	0.028	35.921
12	0.107	9.357	38	0.027	36.373
13	0.096	10.464	39	0.027	36.799
14	0.082	12.174	40	0.027	37.162
15	0.078	12.824	41	0.027	37.325
16	0.065	15.286	42	0.027	37.481
17	0.065	15.377	43	0.026	38.321
18	0.056	17.709	44	0.026	38.823
19	0.056	17.955	45	0.025	39.507
20	0.049	20.232	46	0.025	39.854
21	0.049	20.421	47	0.025	40.631
22	0.044	22.713	48	0.024	41.292
23	0.043	23.343	49	0.024	41.465
24	0.04	24.837	50	0.023	42.804
25	0.04	25.08	51	0.023	43.279
26	0.038	26.625			

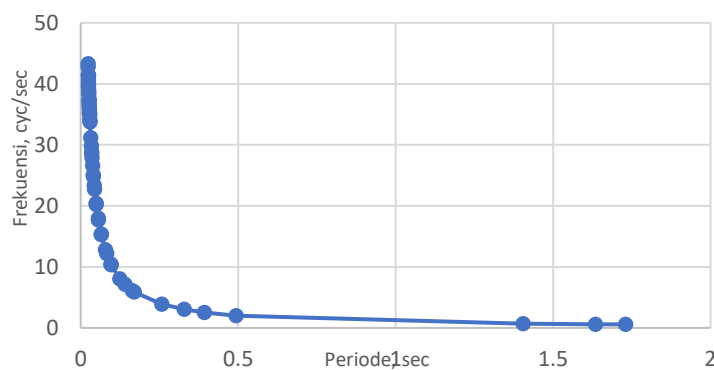


Gambar 4. 1 Hubungan antara mode dan periode struktur



Gambar 4. 2 Hubungan antara mode dan frekuensi struktur

Pada Gambar 4.1 dapat diperhatikan bahwa *mode 1* mempunyai nilai paling rendah jika dibandingkan pada *mode 51*, sedangkan pada Gambar 4.2 memiliki nilai *mode 1* lebih besar dibandingkan nilai *mode 51*. Sehingga hasil analisis ini telah sesuai dengan persamaan (2.8) dan persamaan (2.9) bahwa semakin kecil nilai periode maka semakin besar nilai frekuensi, karena antara periode dan frekuensi mempunyai nilai yang berbanding terbalik.



Gambar 4. 3 Grafik hubungan periode dan frekuensi

4.2 Gaya Geser Dasar (*Base Shear*)

Setelah dilakukan analisis dinamik respon spektrum dan analisis *time history* menggunakan *software ETABS*, maka akan didapatkan nilai geser dasar dinamik (V_d). Berdasarkan SNI 1726:2012 Pasal 7.9.4.1 menjelaskan bahwa nilai $V_d \geq 85\% V_s$, Jika hasil tidak sesuai maka dilakukan modifikasi skala respon spektrum dan *time history* dengan perkalian dari hasil bagi antara $V_d \geq 85\% V_s$ dengan skala awal.

Tabel 4. 3 Kontrol skala desain awal

Beban Gempa	Arah Gaya	V_s (kN)	85% V_s (kN)	V_d (kN)	Kontrol $V_d > 85\% V_s$	Sf	Sf _{baru}
Respon	X	16624.16	14130.54	185846.05	OK	1.8394	-
Spektrum	Y	16624.16	14130.54	33076.12	OK	1.8394	-
Kobe	X	16624.16	14130.54	1317871.96	OK	1.8394	-
Jepang	Y	16624.16	14130.54	59997.98	OK	1.8394	-
Imperial	X	16624.16	14130.54	1514635.86	OK	1.8394	-
Valley	Y	16624.16	14130.54	111186.4	OK	1.8394	-
Chi-Chi	X	16624.16	14130.54	7490,43	Tidak OK	1.8394	12.795
Taiwan	Y	16624.16	14130.54	41150,88	OK	1.8394	2.263

Dengan : Sf = Skala awal

Sf_{baru} = Skala masukan baru

Berdasarkan dari hasil analisis diatas, nilai geser dasar dinamik (V_d) pada beban gempa Chi-Chi Taiwan arah X tidak memenuhi batas rasio nilai $V_d \geq 85\% V_s$ sehingga perlu diskalakan kembali ($SF_a \times 0,85$). V_s/V_d). Kemudian dibandingkan kembali kedalam analisis *software ETABS* hingga memenuhi batas rasio.

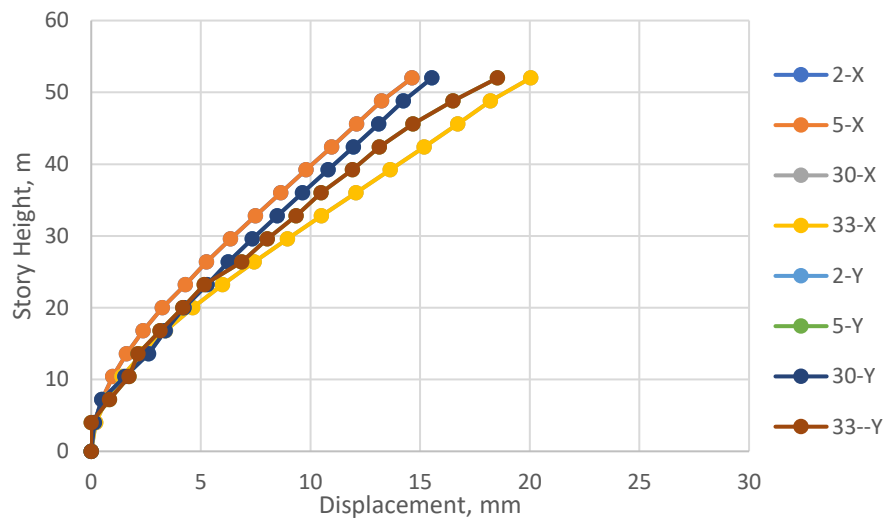
Setelah dilakukan analisis untuk yang kedua menggunakan *software ETABS* maka nilai gaya geser dinamik (V_d) sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Kontrol skala desain masukan baru

Beban Gempa	Arah Gaya	V_s (kN)	85% V_s (kN)	V_d (kN)	Kontrol $V_d > 85\% V_s$	Sf	Sf _{baru}
Respon	X	16624.16	14130.54	185846.05	OK	1.8394	-
Spektrum	Y	16624.16	14130.54	33076.12	OK	1.8394	-
Kobe	X	16624.16	14130.54	1317871.96	OK	1.8394	-
Jepang	Y	16624.16	14130.54	59997.98	OK	1.8394	-
Imperial	X	16624.16	14130.54	1514635.86	OK	1.8394	-
Valley	Y	16624.16	14130.54	111186.40	OK	1.8394	-
Chi-Chi	X	16624.16	14130.54	95859.97	OK	12.795	-
Taiwan	Y	16624.16	14130.54	11181.60	OK	2.263	-

Dengan : Sf = Skala awal

Sf_{baru} = Skala masukan baru



Gambar 4. 8 Grafik Joint Displacement Analisis Chi-Chi Taiwan

Berdasarkan Gambar 4.7 dilihat bahwa *joint displacement* maksimum terdapat pada *joint label* 30 dan 33 arah X sebesar 20,04 mm dan *joint label* 5 dan 33 arah Y sebesar 18,53 mm yang mana nilai ini tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *joint displacement* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

Sehingga dapat dilihat bahwa *joint displacement* maksimum terdapat pada analisis Chi-Chi Taiwan arah X sebesar 20,04 mm dan arah Y sebesar 18,53 mm. Nilai maksimal tersebut ada di lantai 17 (atap) Label 30-X, 33-X, 5-Y dan 33-Y yang mana tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *joint displacement* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

4.3.2 Hasil Evaluasi Kinerja Batas Ultimit Struktur

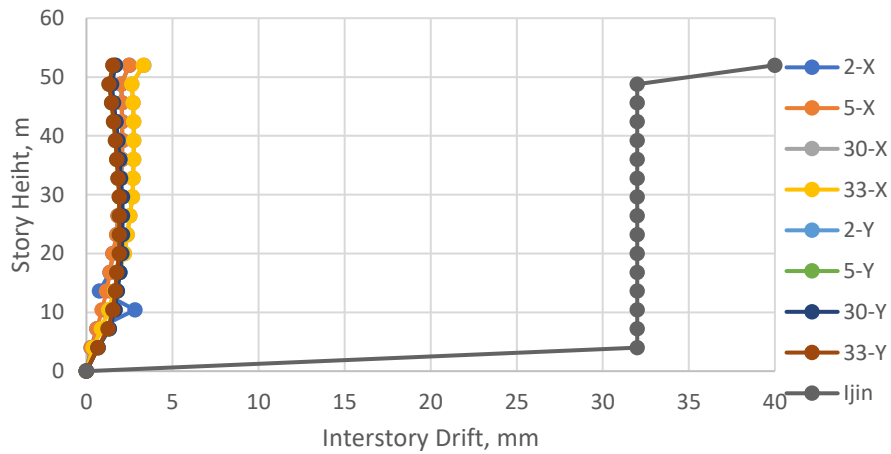
a. Analisis Respon Spektrum

Tabel 4. 9 *Interstory Drift* analisis respon spektrum

Story	Elevasi (m)	<i>Interstory Drift</i> , mm								Δ_i Ijin (mm)	CEK	
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y						
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>						
		2	5	30	33	2	5	30	33			
Atap	52	2.49	2.49	3.34	3.34	1.69	1.54	1.69	1.54	40	OK	OK
16	48.8	2.02	2.02	2.64	2.64	1.47	1.32	1.47	1.32	32	OK	OK
15	45.6	2.05	2.05	2.71	2.71	1.58	1.47	1.58	1.47	32	OK	OK
14	42.4	2.05	2.05	2.75	2.75	1.72	1.58	1.72	1.58	32	OK	OK
13	39.2	2.09	2.09	2.75	2.75	1.83	1.69	1.83	1.69	32	OK	OK
12	36	2.05	2.05	2.75	2.75	1.94	1.76	1.94	1.76	32	OK	OK
11	32.8	2.02	2.02	2.71	2.71	1.98	1.83	1.98	1.83	32	OK	OK

Lanjutan Tabel 4.9 *Interstory Drift* analisis respon spektrum

Story	Elevasi (m)	<i>Interstory Drift</i> , mm								Δ_i Ijin (mm)	CEK	
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y						
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>						
2	5	30	33	2	5	30	33	X	Y			
10	29.6	1.94	1.94	2.68	2.68	2.09	1.91	2.09	1.91	32	OK	OK
9	26.4	1.83	1.83	2.53	2.53	2.09	1.91	2.09	1.91	32	OK	OK
8	23.2	1.76	1.76	2.38	2.38	2.09	1.91	2.09	1.91	32	OK	OK
7	20	1.54	1.54	2.20	2.20	2.05	1.91	2.05	1.91	32	OK	OK
6	16.8	1.38	1.38	1.91	1.91	1.94	1.76	1.94	1.76	32	OK	OK
5	13.6	0.75	1.16	1.65	1.64	1.80	1.69	1.80	1.69	32	OK	OK
4	10.4	2.82	0.91	1.28	1.29	1.67	1.54	1.67	1.54	32	OK	OK
3	7.2	0.62	0.62	0.87	0.88	1.34	1.25	1.34	1.25	32	OK	OK
2	4	0.27	0.27	0.38	0.38	0.69	0.66	0.69	0.66	32	OK	OK
1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	OK	OK

Gambar 4. 9 Grafik *Interstory Drift* Analisis Respon SpektrumTabel 4. 10 Rasio ijin *Interstory Drift* Analisis Respon Spektrum

Story	Elevasi (m)	<i>Inter Story Drift</i> (mm)							
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y			
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>			
		2	5	30	33	2	5	30	33
Atap	52	0.0025	0.0025	0.0033	0.0033	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
16	48.8	0.002	0.002	0.0027	0.0027	0.0015	0.0013	0.0015	0.0013
15	45.6	0.002	0.002	0.0027	0.0027	0.0016	0.0015	0.0016	0.0015
14	42.4	0.0021	0.0021	0.0027	0.0027	0.0017	0.0016	0.0017	0.0016
13	39.2	0.0021	0.0021	0.0028	0.0028	0.0018	0.0017	0.0018	0.0017
12	36	0.002	0.002	0.0028	0.0028	0.0019	0.0018	0.0019	0.0018
11	32.8	0.002	0.002	0.0027	0.0027	0.002	0.0018	0.002	0.0018
10	29.6	0.0019	0.0019	0.0027	0.0027	0.0021	0.0019	0.0021	0.0019
9	26.4	0.0019	0.0019	0.0025	0.0025	0.0021	0.0019	0.0021	0.0019
8	23.2	0.0017	0.0017	0.0024	0.0024	0.0021	0.0019	0.0021	0.0019
7	20	0.0016	0.0016	0.0022	0.0022	0.002	0.0019	0.0021	0.0019
6	16.8	0.0014	0.0014	0.0019	0.0019	0.0019	0.0018	0.0019	0.0018

Lanjutan Tabel 4.10 Rasio ijin *Interstory Drift* Analisis Respon Spektrum

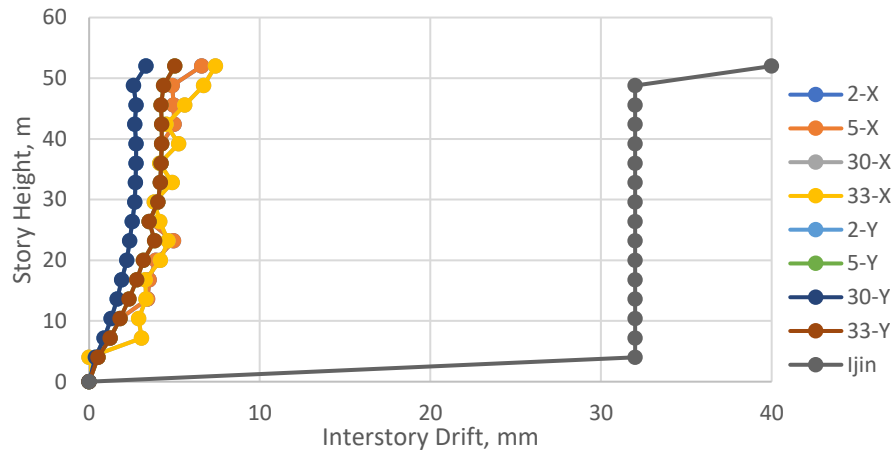
Story	Elevasi (m)	<i>Inter Story Drift (mm)</i>							
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y			
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>			
		2	5	30	33	2	5	30	33
5	13.6	0.0007	0.0012	0.0016	0.0016	0.0018	0.0017	0.0018	0.0017
4	10.4	0.0028	0.0009	0.0013	0.0013	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
3	7.2	0.0006	0.0006	0.0009	0.0009	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
2	4	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan Gambar 4.8 dilihat bahwa *joint Interstory Drift* maksimum terdapat pada *joint label* 30 dan 33 arah X sebesar 3,34 mm dan *joint label* 2 dan 30 arah Y sebesar 1,69 mm yang mana nilai ini tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *Interstory Drift* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

b. Analisis Kobe Jepang

Tabel 4. 11 *Interstory Drift* Analisis Kobe Jepang

Story	Elevasi (m)	<i>Story Drift Antar Lantai, mm</i>								Δ_i Ijin (mm)	CEK	
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y						
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>						
		2	5	30	33	2	5	30	33			
Atap	52	6.60	6.60	7.41	7.41	3.34	5.02	3.34	5.02	40	OK	OK
16	48.8	4.88	4.88	6.71	6.71	2.60	4.36	2.60	4.36	32	OK	OK
15	45.6	4.95	4.95	5.61	5.61	2.75	4.22	2.75	4.22	32	OK	OK
14	42.4	4.99	4.99	4.51	4.51	2.68	4.25	2.68	4.25	32	OK	OK
13	39.2	4.25	4.25	5.24	5.24	2.75	4.25	2.75	4.25	32	OK	OK
12	36	4.22	4.22	4.14	4.14	2.75	4.22	2.75	4.22	32	OK	OK
11	32.8	4.18	4.18	4.88	4.88	2.71	4.18	2.71	4.18	32	OK	OK
10	29.6	4.03	4.03	3.81	3.81	2.68	4.03	2.68	4.03	32	OK	OK
9	26.4	3.52	3.52	4.14	4.14	2.53	3.52	2.53	3.52	32	OK	OK
8	23.2	4.95	4.95	4.62	4.62	2.38	3.85	2.38	3.85	32	OK	OK
7	20	3.92	3.92	4.18	4.18	2.20	3.19	2.20	3.19	32	OK	OK
6	16.8	3.52	3.52	3.30	3.30	1.91	2.79	1.91	2.79	32	OK	OK
5	13.6	3.43	3.43	3.34	3.34	1.65	2.33	1.65	2.33	32	OK	OK
4	10.4	1.82	1.82	2.90	2.90	1.28	1.82	1.28	1.82	32	OK	OK
3	7.2	1.22	1.22	3.08	3.08	0.87	1.22	0.87	1.22	32	OK	OK
2	4	0.52	0.52	0.00	0.00	0.38	0.52	0.38	0.52	32	OK	OK
1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	OK	OK

Gambar 4. 10 Grafik *Interstory Drift* Analisis Kobe JepangTabel 4. 12 Rasio ijin *Interstory Drift* Analisis Kobe Jepang

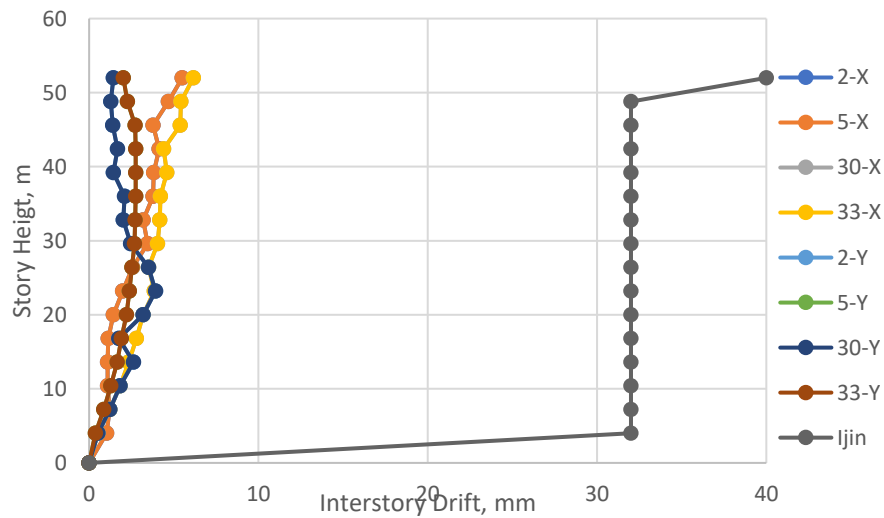
Story	Elevasi (m)	<i>Inter Story Drift (mm)</i>							
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y			
		<i>Joint Label</i>				<i>Joint Label</i>			
		2	5	30	33	2	5	30	33
Atap	52	0.0009	0.0009	0.001	0.001	0.011	0.0119	0.011	0.0119
16	48.8	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0122	0.0131	0.0122	0.0131
15	45.6	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.0135	0.0143	0.0134	0.0142
14	42.4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0144	0.0152	0.0143	0.0151
13	39.2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0151	0.0159	0.015	0.0159
12	36	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0157	0.0164	0.0156	0.0164
11	32.8	0.001	0.001	0.0009	0.0009	0.0157	0.0165	0.0157	0.0164
10	29.6	0.0001	0.001	0.0009	0.0009	0.0153	0.016	0.0153	0.016
9	26.4	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0144	0.0149	0.0143	0.0149
8	23.2	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0149	0.0145	0.0149	0.0145
7	20	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0158	0.0152	0.0158	0.0152
6	16.8	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0155	0.0154	0.0155	0.0154
5	13.6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0157	0.0155	0.0156	0.0155
4	10.4	0.0004	0.0005	0.0004	0.0005	0.0149	0.0148	0.0149	0.0148
3	7.2	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0126	0.0125	0.0126	0.0125
2	4	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan Gambar 4.9 dilihat bahwa *joint Interstory Drift* maksimum terdapat pada *joint label* 30 dan 33 arah X sebesar 7,41 mm dan *joint label* 5 dan 33 arah Y sebesar 5,02 mm yang mana nilai ini tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *Interstory Drift* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

c. Analisis Imperial Valley

Tabel 4. 13 *Interstory Drift* Analisis Imperial Valley

Lantai	Elevasi (m)	Story Drift Antar Lantai, mm								Δ_i Ijin (mm)	CEK	
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y					X	Y
		Joint Label				Joint Label						
		2	5	30	33	2	5	30	33			
Atap	52	5.50	5.50	6.16	6.16	1.43	2.02	1.43	2.02	40	OK	OK
16	48.8	4.69	4.69	5.43	5.43	1.28	2.27	1.28	2.27	32	OK	OK
15	45.6	3.78	3.78	5.39	5.39	1.39	2.71	1.39	2.71	32	OK	OK
14	42.4	4.14	4.14	4.40	4.40	1.69	2.75	1.69	2.75	32	OK	OK
13	39.2	3.81	3.81	4.58	4.58	1.43	2.75	1.43	2.75	32	OK	OK
12	36	3.78	3.78	4.22	4.22	2.09	2.75	2.09	2.75	32	OK	OK
11	32.8	3.19	3.19	4.18	4.18	2.02	2.71	2.02	2.71	32	OK	OK
10	29.6	3.45	3.45	4.03	4.03	2.46	2.68	2.46	2.68	32	OK	OK
9	26.4	2.57	2.57	3.52	3.52	3.52	2.53	3.52	2.53	32	OK	OK
8	23.2	1.98	1.98	3.85	3.85	3.92	2.38	3.92	2.38	32	OK	OK
7	20	1.43	1.43	3.19	3.19	3.19	2.20	3.19	2.20	32	OK	OK
6	16.8	1.14	1.14	2.79	2.79	1.76	1.91	1.76	1.91	32	OK	OK
5	13.6	1.10	1.10	2.33	2.33	2.63	1.65	2.63	1.65	32	OK	OK
4	10.4	1.10	1.10	1.82	1.82	1.82	1.28	1.82	1.28	32	OK	OK
3	7.2	1.21	1.21	1.22	1.22	1.22	0.87	1.22	0.87	32	OK	OK
2	4	1.03	1.03	0.52	0.52	0.52	0.38	0.52	0.38	32	OK	OK
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OK	OK

Gambar 4. 11 Grafik *Interstory Drift* Analisis Imperial Valley

Tabel 4. 14 Rasio ijin *Interstory Drift* Analisis Imperial Valley

Lantai	Elevasi (m)	Joint Displacement (mm)							
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y			
		Joint Label				Joint Label			
		2	5	30	33	2	5	30	33
Atap	52	0.0019	0.0019	0.0025	0.0024	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011
16	48.8	0.0019	0.0019	0.0025	0.0025	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
15	45.6	0.0019	0.0019	0.0025	0.0025	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
14	42.4	0.0019	0.0019	0.0014	0.0026	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
13	39.2	0.0019	0.0019	0.0026	0.0025	0.0015	0.0014	0.0015	0.0014
12	36	0.0019	0.0019	0.0026	0.0026	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014
11	32.8	0.0018	0.0018	0.0026	0.0026	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
10	29.6	0.0018	0.0018	0.0025	0.0025	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
9	26.4	0.0017	0.0017	0.0024	0.0024	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
8	23.2	0.0016	0.0016	0.0023	0.0026	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
7	20	0.0015	0.0015	0.0021	0.0026	0.0017	0.0015	0.0017	0.0015
6	16.8	0.0013	0.0013	0.0018	0.0018	0.0015	0.0014	0.0015	0.0014
5	13.6	0.0019	0.0011	0.0016	0.0016	0.0014	0.0011	0.0015	0.0013
4	10.4	0.0009	0.0009	0.0012	0.0012	0.0013	0.0012	0.0013	0.0019
3	7.2	0.0006	0.0006	0.0009	0.0009	0.001	0.001	0.0014	0.001
2	4	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan Gambar 4.10 dilihat bahwa *joint Interstory Drift* maksimum terdapat pada *joint label* 30 dan 33 arah X sebesar 6,16 mm dan *joint label* 5 dan 33 arah Y sebesar 2,02 mm yang mana nilai ini tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *Interstory Drift* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

d. Analisis Chi-Chi Jepang

Tabel 4. 15 *Interstory Drift* Analisis ChiChi Jepang

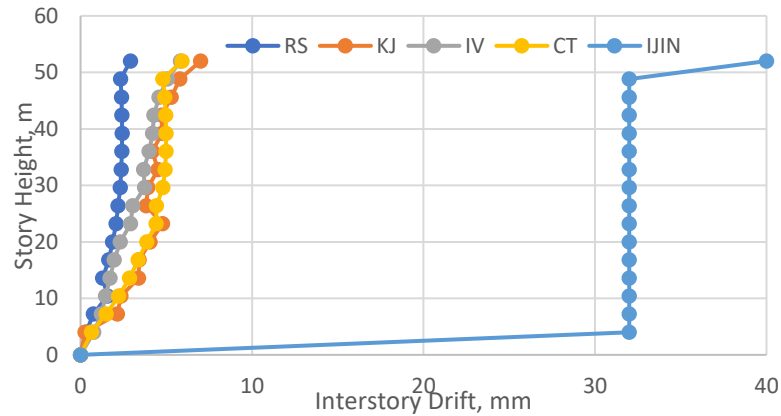
Lantai	Elevasi (m)	Story Drift Antar Lantai, mm								Δ_i Ijin (mm)	CEK	
		Respon Spektrum X				Respon Spektrum Y						
		Joint Label				Joint Label						
		2	5	30	33	2	5	30	33			
Atap	52	5.10	5.10	6.75	6.75	4.77	7.44	4.77	7.44	40	OK	OK
16	48.8	4.14	4.14	5.46	5.46	4.14	6.71	4.14	6.71	32	OK	OK
15	45.6	4.22	4.22	5.61	5.61	4.22	5.61	4.22	5.61	32	OK	OK
14	42.4	4.25	4.25	5.68	5.68	4.25	4.51	4.25	4.51	32	OK	OK
13	39.2	4.25	4.25	5.72	5.72	4.25	5.24	4.25	5.24	32	OK	OK
12	36	4.22	4.22	5.76	5.76	4.22	4.18	4.22	4.18	32	OK	OK
11	32.8	4.18	4.18	5.68	5.68	4.18	4.80	4.18	4.80	32	OK	OK
10	29.6	4.03	4.03	5.57	5.57	4.03	4.29	4.03	4.29	32	OK	OK
9	26.4	3.52	3.52	5.32	5.32	3.52	6.23	3.52	6.23	32	OK	OK
8	23.2	3.85	3.85	4.95	4.95	3.85	3.59	3.85	3.59	32	OK	OK
7	20	3.19	3.19	4.55	4.55	3.19	3.81	3.19	3.81	32	OK	OK

Berdasarkan Gambar 4.11 dilihat bahwa *joint Interstory Drift* maksimum terdapat pada *joint label* 30 dan 33 arah X sebesar 6,75 mm dan *joint label* 5 dan 33 arah Y sebesar 7,47 mm yang mana nilai ini tidak melebihi simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga sesuai dengan ketentuan SNI 1726:2012 dan *Interstory Drift* terhadap analisis dinamik tergolong aman.

Sehingga dapat dilihat dari hasil analisis gempa dinamik respon spektrum dan *time history* struktur bangunan masih dalam kategori aman terhadap tipe beban gempa. Pada tabel *Interstory Drift* analisis respon spektrum, Kobe Jepang, Imperial Valley, dan Chi-Chi Taiwan menunjukkan bahwa nilai *Interstory Drift* tidak lebih besar dari simpangan ijin $0,01h_{sx}$ sehingga struktur termasuk kategori aman. Hal ini dapat dilihat juga pada rata-rata simpangan *interstory drift* sebagai berikut :

Tabel 4. 17 Interstory Drift rata-rata arah X

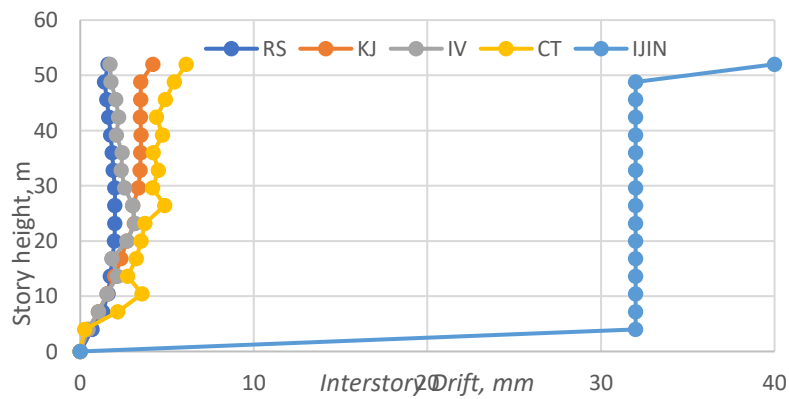
Lantai	Elevasi (m)	Inter Story Drift, mm				$\Delta i, mm$
		RS	KJ	IV	CT	
Atap	52	2.906	7.003	5.83	5.9217	40
16	48.8	2.328	5.793	5.06	4.8033	32
15	45.6	2.383	5.28	4.5833	4.9133	32
14	42.4	2.402	4.748	4.2717	4.9683	32
13	39.2	2.42	4.748	4.1983	4.9867	32
12	36	2.402	4.18	3.9967	4.9867	32
11	32.8	2.365	4.528	3.685	4.9317	32
10	29.6	2.31	3.923	3.74	4.8033	32
9	26.4	2.182	3.832	3.0433	4.4183	32
8	23.2	2.072	4.785	2.915	4.4	32
7	20	1.87	4.052	2.31	3.8683	32
6	16.8	1.641	3.41	1.9617	3.355	32
5	13.6	1.299	3.384	1.716	2.8527	32
4	10.4	1.576	2.36	1.4612	2.2183	32
3	7.2	0.744	2.151	1.2173	1.4997	32
2	4	0.323	0.264	0.7755	0.6343	32
1	0	0	0	0	0	0



Gambar 4. 13 Grafik Interstory Drift rata-rata arah X

Tabel 4. 18 Interstory Drift rata-rata arah Y

Lantai	Elevasi (m)	Inter Story Drift, mm				Δ_i, mm
		RS	KJ	IV	CT	
Atap	52	1.613	4.18	1.7233	6.105	40
16	48.8	1.393	3.483	1.7783	5.4267	32
15	45.6	1.522	3.483	2.0533	4.9133	32
14	42.4	1.65	3.465	2.2183	4.3817	32
13	39.2	1.76	3.502	2.09	4.7483	32
12	36	1.852	3.483	2.42	4.1983	32
11	32.8	1.907	3.447	2.365	4.4917	32
10	29.6	1.998	3.355	2.5667	4.1617	32
9	26.4	1.998	3.025	3.025	4.8767	32
8	23.2	1.998	3.117	3.1533	3.7217	32
7	20	1.98	2.695	2.695	3.5017	32
6	16.8	1.852	2.347	1.8333	3.2267	32
5	13.6	1.742	1.991	2.1377	2.7317	32
4	10.4	1.604	1.553	1.5528	3.5622	32
3	7.2	1.296	1.047	1.0468	2.1505	32
2	4	0.675	0.451	0.451	0.264	32
1	0	0	0	0	0	0

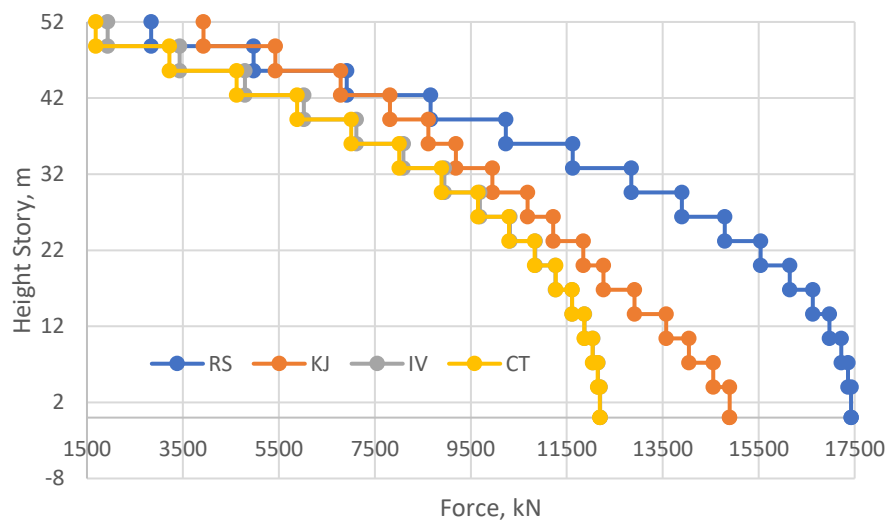


Gambar 4. 14 Grafik Interstory Drift rata-rata arah Y

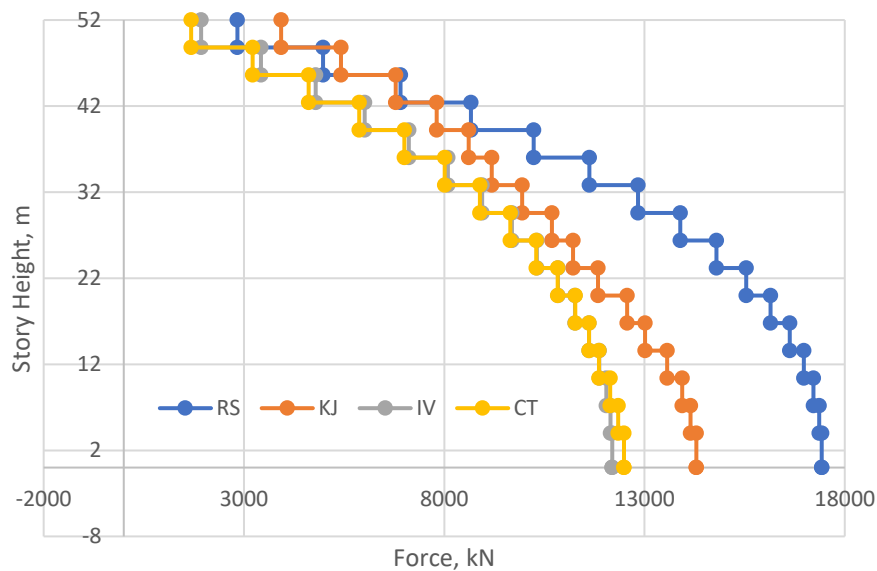
Maka dengan melihat hasil rata-rata dari *Interstory Drift* analisis respon spektrum, Kobe Jepang, Imperial Valley, dan Chi-Chi Taiwan menunjukkan bahwa struktur termasuk kategori aman karena tidak melebihi batas simpangan ijin $0,01h_{sx}$ dalam SNI 1726:2012.

4.4 Story Shear

Setelah pada penelitian ini dilakukan analisis menggunakan *software ETABS* maka didapatkan nilai gaya geser tingkat (*story shear*) pada struktur pada gambar berikut ini :



Gambar 4. 15 Grafik Story Shear arah X



Gambar 4. 16 Grafik Story Shear arah Y

Berdasarkan Gambar 4.15 didapat nilai *story shear* arah X terbesar lantai dasar terdapat pada analisis respon spektrum sebesar 17424,45 kN, sedangkan untuk arah Y terdapat pada analisis respon spektrum sebesar 17133,67 kN.

4.5 Pengaruh P-Delta

Kontrol pengaruh P-Delta pada setiap lantai struktur bangunan pada analisis respon spektrum dapat dilihat Tabel 4.21 dan analisis *time history* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

a. Analisis Respon Spektrum

Tabel 4. 19 P-delta analisis respon spektrum arah X

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0029	2837.45	14366.69	0.0010	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0023	4972.49	26189.70	0.0010	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0024	6912.81	38012.71	0.0011	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0024	8663.95	49835.72	0.0012	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0025	10231.67	61658.73	0.0013	0.091	OK
12	36	3.2	0.0025	11622.01	73481.74	0.0013	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0025	12841.33	85304.75	0.0014	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0024	13896.33	97127.76	0.0014	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0024	14794.17	108950.77	0.0015	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0023	15542.46	120773.78	0.0015	0.091	OK
7	20	3.2	0.0021	16149.46	132596.79	0.0015	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0019	16624.16	144419.80	0.0014	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0017	16976.55	156242.81	0.0013	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0013	17217.96	168065.82	0.0011	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0009	17361.70	179888.83	0.0008	0.091	OK
2	4	3.2	0.0004	17424.45	191711.84	0.0004	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	17424.45	203534.85	0.0000	0.091	OK

Tabel 4. 20 P-delta analisis respon spektrum arah Y

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Py (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0014	2837.45	14366.69	0.0005	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0013	4972.49	26189.70	0.0006	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0014	6912.81	38012.71	0.0007	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0016	8663.95	49835.72	0.0008	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0017	10231.67	61658.73	0.0009	0.091	OK
12	36	3.2	0.0018	11622.01	73481.74	0.0010	0.091	OK

Lanjutan Tabel 4.22 P-delta analisis respon spektrum arah Y

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
11	32.8	3.2	0.0020	12841.33	85304.75	0.0011	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0020	13896.33	97127.76	0.0012	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0021	14794.17	108950.77	0.0013	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0022	15542.46	120773.78	0.0014	0.091	OK
7	20	3.2	0.0022	16149.46	132596.79	0.0015	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0021	16624.16	144419.80	0.0016	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0021	16976.55	156242.81	0.0016	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0019	17217.96	168065.82	0.0016	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0016	17361.70	179888.83	0.0014	0.091	OK
2	4	3.2	0.0008	17424.45	191711.84	0.0007	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	17424.450	203534.85	0.0000	0.091	OK

Dari Tabel 4.21 dan Tabel 4.22 dapat diperhatikan tiap lantai struktur sesuai dengan persyaratan SNI 1726:2012 bahwa koefisien stabilitas (θ) tidak lebih dari θ_{max} sehingga struktur aman.

b. Analisis Kobe Jepang

Tabel 4. 21 P-delta analisis kobe jepang sumbu X

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0145	1928.29	9606.00	0.0049	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0118	3426.00	17765.96	0.0052	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0120	4787.11	25925.92	0.0055	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0121	6015.51	34085.88	0.0059	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0122	7115.24	42245.84	0.0062	0.091	OK
12	36	3.2	0.0121	8090.55	50405.80	0.0064	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0118	8945.88	58565.76	0.0066	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0111	9685.96	66725.72	0.0065	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0082	10315.78	74885.68	0.0051	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0085	10840.70	83045.64	0.0056	0.091	OK
7	20	3.2	0.0084	11266.50	91205.60	0.0058	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0078	11612.16	99675.89	0.0057	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0070	11868.76	108146.18	0.0054	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0057	12044.54	116616.47	0.0047	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0039	12149.21	125086.76	0.0035	0.091	OK
2	4	3.2	0.0017	12194.91	133559.23	0.0016	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	12194.91	133559.23	0.0000	0.091	OK

Tabel 4. 22 P-delta analisis kobe jepang sumbu Y

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0141	1928.29	9606.00	0.00	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0112	3426.00	17765.96	0.00	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0114	4787.11	25925.92	0.01	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0115	6015.51	34085.88	0.01	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0116	7115.24	42245.84	0.01	0.091	OK
12	36	3.2	0.0116	8090.55	50405.80	0.01	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0114	8945.88	58565.76	0.01	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0109	9685.96	66725.72	0.01	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0093	10315.78	74885.68	0.01	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0084	10840.70	83045.64	0.01	0.091	OK
7	20	3.2	0.0081	11266.50	91205.60	0.01	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0075	11612.16	99675.89	0.01	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0067	11868.76	108146.18	0.01	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0101	12044.54	116616.47	0.01	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0008	12149.21	125086.76	0.00	0.091	OK
2	4	3.2	0.0017	12194.91	133559.23	0.00	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	12194.91	133559.23	0.00	0.091	OK

Dari Tabel 4.21 dan Tabel 4.22 dapat diperhatikan tiap lantai struktur sesuai dengan persyaratan SNI 1726:2012 bahwa koefisien stabilitas (θ) tidak lebih dari θ_{max} sehingga struktur aman.

c. Analisis Imperial Valley

Tabel 4. 23 P-delta analisis imperial valley arah X

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0357	1931.18	8681.18	0.0109	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0291	3428.41	16042.17	0.0116	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0297	4789.09	23403.16	0.0123	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0301	6017.10	30764.15	0.0131	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0304	7116.49	38125.14	0.0139	0.091	OK
12	36	3.2	0.0305	8091.48	45486.13	0.0146	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0302	8946.54	52847.12	0.0152	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0295	9686.38	60208.11	0.0156	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0276	10316.00	67569.10	0.0154	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0259	10840.75	74930.09	0.0152	0.091	OK
7	20	3.2	0.0239	11266.42	82291.08	0.0149	0.091	OK

Lanjutan Tabel 4.25 P-delta analisis imperial valley arah X

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai P_x (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
6	16.8	3.2	0.0212	11612.16	89936.13	0.0140	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0183	11868.81	97581.18	0.0128	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0146	12044.64	105226.23	0.0108	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0100	12149.32	112871.28	0.0079	0.091	OK
2	4	3.2	0.0043	12195.04	120518.32	0.0037	0.091	OK
1	0	0.0	0.00000	12195.04	120518.32	0.0000	0.091	OK

Tabel 4. 24 P-delta analisis imperial valley arah Y

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai P_x (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0309	1931.18	8681.18	0.0095	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0252	3428.41	16042.17	0.0100	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0256	4789.09	23403.16	0.0107	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0260	6017.10	30764.15	0.0113	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0262	7116.49	38125.14	0.0120	0.091	OK
12	36	3.2	0.0262	8091.48	45486.13	0.0125	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0259	8946.54	52847.12	0.0130	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0253	9686.38	60208.11	0.0134	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0239	10316.00	67569.10	0.0133	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0224	10840.75	74930.09	0.0132	0.091	OK
7	20	3.2	0.0205	11266.42	82291.08	0.0128	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0181	11612.16	89936.13	0.0120	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0155	11868.81	97581.18	0.0109	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0123	12044.64	105226.23	0.0092	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0084	12149.32	112871.28	0.0067	0.091	OK
2	4	3.2	0.0037	12195.04	120518.32	0.0031	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	12195.04	120518.32	0.0000	0.091	OK

Dari Tabel 4.21 dan Tabel 4.22 dapat diperhatikan tiap lantai struktur sesuai dengan persyaratan SNI 1726:2012 bahwa koefisien stabilitas (θ) tidak lebih dari θ_{max} sehingga struktur aman.

d. Analisis Chi-Chi Taiwan

Tabel 4. 25 P-delta analisis chi-chi taiwan arah X

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0861	1681.90	7877.86	0.02751	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0703	3219.72	15755.72	0.02932	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0715	4617.29	23633.58	0.03121	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0727	5878.60	31511.44	0.03321	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0734	7007.79	39389.30	0.03517	0.091	OK
12	36	3.2	0.0735	8009.22	47267.16	0.03698	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0728	8887.47	55145.02	0.03850	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0710	9647.36	63022.88	0.03954	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0680	10294.05	70900.74	0.03994	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0637	10833.03	78778.60	0.03947	0.091	OK
7	20	3.2	0.0578	11270.24	86656.46	0.03786	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0505	11612.16	94534.32	0.03504	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0429	11865.98	102412.18	0.03153	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0336	12039.86	110290.04	0.02625	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0227	12143.39	118167.90	0.01880	0.091	OK
2	4	3.2	0.0095	12188.59	126045.76	0.00841	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	12188.589	126045.760	0.00000	0.091	OK

Tabel 4. 26 P-delta analisis chi-chi taiwan arah Y

Level	Elevasi (m)	Tinggi (m)	Story Drift (Δ)	Story Shear	akumulasi beban lantai Px (kN)	Stabilitas Ratio	Maksimal Stabilitas Ratio	Kontrol
Atap	52	4	0.0758	1681.90	7877.86	0.02421	0.091	OK
16	48.8	3.2	0.0618	3219.72	15755.72	0.02575	0.091	OK
15	45.6	3.2	0.0627	4617.29	23633.58	0.02735	0.091	OK
14	42.4	3.2	0.0635	5878.60	31511.44	0.02902	0.091	OK
13	39.2	3.2	0.0640	7007.79	39389.30	0.03064	0.091	OK
12	36	3.2	0.0638	8009.22	47267.16	0.03211	0.091	OK
11	32.8	3.2	0.0630	8887.47	55145.02	0.03332	0.091	OK
10	29.6	3.2	0.0613	9647.36	63022.88	0.03411	0.091	OK
9	26.4	3.2	0.0585	10294.05	70900.74	0.03434	0.091	OK
8	23.2	3.2	0.0546	10833.03	78778.60	0.03383	0.091	OK
7	20	3.2	0.0493	11270.24	86656.46	0.03234	0.091	OK
6	16.8	3.2	0.0430	11612.16	94534.32	0.02982	0.091	OK
5	13.6	3.2	0.0364	11865.98	102412.18	0.02676	0.091	OK
4	10.4	3.2	0.0285	12039.86	110290.04	0.02223	0.091	OK
3	7.2	3.2	0.0192	12143.39	118167.90	0.01590	0.091	OK
2	4	3.2	0.0081	12188.59	126045.76	0.00715	0.091	OK
1	0	0.0	0.0000	12188.589	126045.76	0.00000	0.091	OK

Dari Tabel 4.21 dan Tabel 4.22 dapat diperhatikan tiap lantai struktur sesuai dengan persyaratan SNI 1726:2012 bahwa koefisien stabilitas (θ) tidak lebih dari θ_{max} sehingga struktur aman.

4.6 Ketidak beraturan Stuktur

Menurut SNI 1726:2012 pasal 7.8.4 Eksentrisitas dan torsi digunakan untuk mengetahui ketidak beraturan struktur. Torsi terdiri dari torsi bawaan dan torsi tak terduga. Eksentrisitas dari torsi tak terduga adalah eksentrisitas tambahan 5% dari dimensi bangunan masing masing arah X dan arah Y. Struktur yang dirancang untuk kategori desain seismik C,D,E, atau F dimana tipe 1a atau 1b ketidak beraturan torsi terjadi harus mempunyai pengaruh yang diperhitungkan dengan mengalikan torsi dimasing masing tingkat dengan faktor pembesaran torsi (A_x).

a. Analisis Respon Spektrum

Tabel 4. 27 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis respon spektrum arah X

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.0089	0.0055	0.0291	0.0173	0.0207	tidak terjadi	0.0242	tidak terjadi
16	0.0082	0.0052	0.0265	0.0159	0.0190	tidak terjadi	0.0222	tidak terjadi
15	0.0075	0.0049	0.0244	0.0147	0.0176	tidak terjadi	0.0205	tidak terjadi
14	0.0069	0.0046	0.0223	0.0135	0.0162	tidak terjadi	0.0189	tidak terjadi
13	0.0062	0.0043	0.0201	0.0122	0.0147	tidak terjadi	0.0171	tidak terjadi
12	0.0056	0.0040	0.0179	0.0110	0.0132	tidak terjadi	0.0154	tidak terjadi
11	0.0049	0.0036	0.0157	0.0097	0.0116	tidak terjadi	0.0136	tidak terjadi
10	0.0042	0.0032	0.0136	0.0084	0.0101	tidak terjadi	0.0118	tidak terjadi
9	0.0035	0.0028	0.0114	0.0071	0.0085	tidak terjadi	0.0100	tidak terjadi
8	0.0029	0.0024	0.0093	0.0059	0.0070	tidak terjadi	0.0082	tidak terjadi
7	0.0023	0.0020	0.0073	0.0047	0.0056	tidak terjadi	0.0065	tidak terjadi
6	0.0017	0.0016	0.0055	0.0035	0.0042	tidak terjadi	0.0049	tidak terjadi
5	0.0012	0.0012	0.0038	0.0025	0.0030	tidak terjadi	0.0035	tidak terjadi
4	0.0007	0.0008	0.0023	0.0016	0.0019	tidak terjadi	0.0022	tidak terjadi
3	0.0004	0.0004	0.0012	0.0008	0.0010	tidak terjadi	0.0011	tidak terjadi
2	0.0001	0.0001	0.0004	0.0003	0.0003	tidak terjadi	0.0004	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 28 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis respon spektrum arah Y

Lantai	δ_{max}	δa	δb	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.0014	0.01524	0.02970	0.02247	0.02696	tidak terjadi	0.031455	tidak terjadi
16	0.0013	0.01397	0.02815	0.02106	0.02527	tidak terjadi	0.029481	tidak terjadi
15	0.0014	0.01293	0.02677	0.01985	0.02382	tidak terjadi	0.027784	tidak terjadi
14	0.0016	0.01185	0.02524	0.01855	0.02226	tidak terjadi	0.025964	tidak terjadi
13	0.0017	0.01075	0.02356	0.01716	0.02059	tidak terjadi	0.024019	tidak terjadi
12	0.0018	0.00963	0.02174	0.01568	0.01882	tidak terjadi	0.021958	tidak terjadi
11	0.0020	0.00849	0.01979	0.01414	0.01697	tidak terjadi	0.019794	tidak terjadi
10	0.0020	0.00734	0.01772	0.01253	0.01504	tidak terjadi	0.017546	tidak terjadi
9	0.0021	0.00620	0.01557	0.01088	0.01306	tidak terjadi	0.015238	tidak terjadi
8	0.0022	0.00508	0.01335	0.00921	0.01106	tidak terjadi	0.012900	tidak terjadi
7	0.0022	0.00400	0.01108	0.00754	0.00905	tidak terjadi	0.010557	tidak terjadi
6	0.0021	0.00300	0.00880	0.00590	0.00708	tidak terjadi	0.008254	tidak terjadi
5	0.0021	0.00208	0.00655	0.00431	0.00517	tidak terjadi	0.006034	tidak terjadi
4	0.0019	0.00128	0.00439	0.00283	0.00340	tidak terjadi	0.003966	tidak terjadi
3	0.0016	0.00064	0.00242	0.00153	0.00183	tidak terjadi	0.002141	tidak terjadi
2	0.0008	0.00064	0.00242	0.00153	0.00183	tidak terjadi	0.002141	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 29 Faktor pembesara torsi analisis respon spektrum arah X

Lantai	Elevasi (m)	δ_{Max} (m)	1,2 δ_{Avg} (m)	A_x
Atap	52	0.0089	0.0207	0.431
16	48.8	0.0082	0.0190	0.429
15	45.6	0.0075	0.0176	0.427
14	42.4	0.0069	0.0162	0.426
13	39.2	0.0062	0.0147	0.424
12	36	0.0056	0.0132	0.422
11	32.8	0.0049	0.0116	0.420
10	29.6	0.0042	0.0101	0.418
9	26.4	0.0035	0.0085	0.415
8	23.2	0.0029	0.0070	0.412
7	20	0.0023	0.0056	0.408
6	16.8	0.0017	0.0042	0.404
5	13.6	0.0012	0.0030	0.398
4	10.4	0.0007	0.0019	0.391
3	7.2	0.0004	0.0010	0.379
2	4	0.0001	0.0003	0.366
1	0	0.0000	0.0000	0.000

Tabel 4. 30 Faktor pembesaran torsi analisis respon spektrum arah Y

Lantai	Elevasi (m)	δMax	1,2	A_x
		(m)	δAvg (m)	
Atap	52	0.0077	0.0270	0.286
16	48.8	0.0073	0.0253	0.289
15	45.6	0.0070	0.0238	0.292
14	42.4	0.0066	0.0223	0.295
13	39.2	0.0061	0.0206	0.298
12	36	0.0057	0.0188	0.301
11	32.8	0.0052	0.0170	0.304
10	29.6	0.0046	0.0150	0.307
9	26.4	0.0041	0.0131	0.311
8	23.2	0.0035	0.0111	0.315
7	20	0.0029	0.0090	0.320
6	16.8	0.0023	0.0071	0.326
5	13.6	0.0017	0.0052	0.332
4	10.4	0.0012	0.0034	0.340
3	7.2	0.0006	0.0018	0.349
2	4	0.0002	0.0018	0.118
1	0	0.0000	0.000	0.000

Dapat dilihat dari Tabel 4.31 dan Tabel 4.32 kedua analisis pada faktor pembesaran torsi tidak melebihi 3.0 sesuai persyaratan SNI 1726:2012 pada pasal 7.8.4.3

b. Analisis Kobe Jepang

Tabel 4. 31 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis kobe jepang arah X

Lantai	δmax	δa	δb	δAvg	1,2 δAvg	$\delta max < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta max < 1,28$ Avg
Atap	0.0406	0.0054	0.1330	0.0692	0.0830	tidak terjadi	0.0969	tidak terjadi
16	0.0366	0.0047	0.1196	0.0622	0.0746	tidak terjadi	0.0870	tidak terjadi
15	0.0334	0.0042	0.1087	0.0565	0.0677	tidak terjadi	0.0790	tidak terjadi
14	0.0301	0.0038	0.1011	0.0524	0.0629	tidak terjadi	0.0734	tidak terjadi
13	0.0268	0.0037	0.0932	0.0484	0.0581	tidak terjadi	0.0678	tidak terjadi
12	0.0235	0.0037	0.0850	0.0444	0.0533	tidak terjadi	0.0621	tidak terjadi
11	0.0202	0.0038	0.0767	0.0402	0.0483	tidak terjadi	0.0563	tidak terjadi
10	0.0170	0.0037	0.0681	0.0359	0.0431	tidak terjadi	0.0503	tidak terjadi
9	0.0140	0.0036	0.0717	0.0377	0.0452	tidak terjadi	0.0527	tidak terjadi
8	0.0117	0.0034	0.0830	0.0432	0.0518	tidak terjadi	0.0604	tidak terjadi
7	0.0094	0.0030	0.0922	0.0476	0.0571	tidak terjadi	0.0666	tidak terjadi
6	0.0071	0.0025	0.0993	0.0509	0.0611	tidak terjadi	0.0713	tidak terjadi
5	0.0050	0.0020	0.1044	0.0532	0.0638	tidak terjadi	0.0745	tidak terjadi

Lanjutan 4.33 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis kobe jepang arah X

Lantai	δ_{max}	δa	δb	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
4	0.0031	0.0014	0.1078	0.0546	0.0655	tidak terjadi	0.0765	tidak terjadi
3	0.0015	0.0008	0.1098	0.0553	0.0664	tidak terjadi	0.0774	tidak terjadi
2	0.0005	0.0003	0.1104	0.0554	0.0665	tidak terjadi	0.0775	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 32 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis kobe jepang arah Y

Lantai	δ_{max}	δa	δb	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.0141	0.4021	2.8267	1.6144	1.9372	tidak terjadi	2.2601	tidak terjadi
16	0.0112	0.3544	2.6705	1.5124	1.8149	tidak terjadi	2.1174	tidak terjadi
15	0.0114	0.3168	2.5308	1.4238	1.7086	tidak terjadi	1.9933	tidak terjadi
14	0.0115	0.2802	2.3759	1.3280	1.5937	tidak terjadi	1.8593	tidak terjadi
13	0.0116	0.2449	2.2845	1.2647	1.5176	tidak terjadi	1.7706	tidak terjadi
12	0.0116	0.2158	2.2010	1.2084	1.4500	tidak terjadi	1.6917	tidak terjadi
11	0.0114	0.1910	2.1065	1.1487	1.3785	tidak terjadi	1.6082	tidak terjadi
10	0.0109	0.1660	1.9981	1.0820	1.2984	tidak terjadi	1.5149	tidak terjadi
9	0.0093	0.1408	1.8731	1.0070	1.2084	tidak terjadi	1.4097	tidak terjadi
8	0.0084	1.7295	0.1159	0.9227	1.1072	tidak terjadi	1.2918	tidak terjadi
7	0.0081	0.0917	1.5673	0.8295	0.9954	tidak terjadi	1.1613	tidak terjadi
6	0.0075	0.0688	1.4379	0.7534	0.9041	tidak terjadi	1.0548	tidak terjadi
5	0.0067	0.0482	1.4212	0.7347	0.8817	tidak terjadi	1.0286	tidak terjadi
4	0.0101	0.0301	1.4041	0.7171	0.8605	tidak terjadi	1.0040	tidak terjadi
3	-0.0008	0.0157	1.3874	0.7016	0.8419	tidak terjadi	0.9822	tidak terjadi
2	0.0017	0.0051	1.3728	0.6889	0.8267	tidak terjadi	0.9645	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 33 Faktor pembesaran analisis kobe jepang arah X

Lantai	Elevasi (m)	δ_{Max} (m)	1,2 δ_{Avg} (m)	A_x
Atap	52	0.0406	0.0830	0.489
16	48.8	0.0366	0.0746	0.491
15	45.6	0.0334	0.0677	0.493
14	42.4	0.0301	0.0629	0.479
13	39.2	0.0268	0.0581	0.462
12	36	0.0235	0.0533	0.441
11	32.8	0.0202	0.0483	0.419
10	29.6	0.0170	0.0431	0.395
9	26.4	0.0140	0.0452	0.309
8	23.2	0.0117	0.0518	0.226
7	20	0.0094	0.0571	0.165

Lanjutan Tabel 4.35 Faktor pembesaran analisis kobe jepang arah X

Lantai	Elevasi (m)	δMax (m)	$\frac{1,2}{\delta Avg}$ (m)	A_x
6	16.8	0.0071	0.0611	0.116
5	13.6	0.0050	0.0638	0.078
4	10.4	0.0031	0.0655	0.047
3	7.2	0.0015	0.0664	0.023
2	4	0.0005	0.0665	0.007
1	0	0.0000	0.0000	0.000

Tabel 4. 34 Faktor pembesaran torsi analisis kobe jepang arah Y

Lantai	Elevasi (m)	δMax (m)	$\frac{1,2}{\delta Avg}$ (m)	A_x
Atap	52	0.0395	1.9372	0.020
16	48.8	0.0356	1.8149	0.020
15	45.6	0.0326	1.7086	0.019
14	42.4	0.0295	1.5937	0.018
13	39.2	0.0263	1.5176	0.017
12	36	0.0232	1.4500	0.016
11	32.8	0.0200	1.3785	0.015
10	29.6	0.0169	1.2984	0.013
9	26.4	0.0139	1.2084	0.012
8	23.2	0.0114	1.1072	0.010
7	20	0.0091	0.9954	0.009
6	16.8	0.0069	0.9041	0.008
5	13.6	0.0048	0.8817	0.005
4	10.4	0.0030	0.8605	0.003
3	7.2	0.0002	0.8419	0.000
2	4	0.0005	0.8267	0.001
1	0	0.0000	0.0000	0.000

Dapat dilihat dari Tabel 4.35 dan Tabel 4.36 kedua analisis pada faktor pembesaran torsi tidak melebihi 3.0 sesuai persyaratan SNI 1726:2012 pada pasal 7.8.4.3

c. Analisis Imperial Valley

Tabel 4. 35 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis imperial valley arah X

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.1066	0.0286	0.4358	0.2322	0.2787	tidak terjadi	0.3251	tidak terjadi
16	0.0969	0.0271	0.4097	0.2184	0.2621	tidak terjadi	0.3057	tidak terjadi
15	0.0889	0.0257	0.3885	0.2071	0.2485	tidak terjadi	0.2899	tidak terjadi
14	0.0808	0.0242	0.3669	0.1956	0.2347	tidak terjadi	0.2738	tidak terjadi
13	0.0726	0.0226	0.3451	0.1839	0.2206	tidak terjadi	0.2574	tidak terjadi
12	0.0643	0.0208	0.3232	0.1720	0.2064	tidak terjadi	0.2408	tidak terjadi
11	0.0560	0.0189	0.3013	0.1601	0.1921	tidak terjadi	0.2241	tidak terjadi
10	0.0478	0.0168	0.2797	0.1483	0.1779	tidak terjadi	0.2076	tidak terjadi
9	0.0397	0.0147	0.2586	0.1366	0.1640	tidak terjadi	0.1913	tidak terjadi
8	0.0322	0.0125	0.2384	0.1254	0.1505	tidak terjadi	0.1756	tidak terjadi
7	0.0252	0.0103	0.2195	0.1149	0.1378	tidak terjadi	0.1608	tidak terjadi
6	0.0186	0.0080	0.2023	0.1051	0.1262	tidak terjadi	0.1472	tidak terjadi
5	0.0129	0.0059	0.1872	0.0966	0.1159	tidak terjadi	0.1352	tidak terjadi
4	0.0079	0.0039	0.1745	0.0892	0.1070	tidak terjadi	0.1249	tidak terjadi
3	0.0039	0.0021	0.1644	0.0833	0.0999	tidak terjadi	0.1166	tidak terjadi
2	0.0012	0.0007	0.1600	0.0804	0.0964	tidak terjadi	0.1125	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 36 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis imperial valley arah Y

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.0309	0.4226	0.4226	0.4226	0.5072	tidak terjadi	0.5917	tidak terjadi
16	0.0252	0.0794	0.4064	0.2429	0.2915	tidak terjadi	0.3401	tidak terjadi
15	0.0256	0.0741	0.3922	0.2332	0.2798	tidak terjadi	0.3264	tidak terjadi
14	0.0260	0.0685	0.3768	0.2227	0.2672	tidak terjadi	0.3117	tidak terjadi
13	0.0262	0.0627	0.3600	0.2114	0.2536	tidak terjadi	0.2959	tidak terjadi
12	0.0262	0.0566	0.3422	0.1994	0.2393	tidak terjadi	0.2792	tidak terjadi
11	0.0259	0.0502	0.3235	0.1869	0.2243	tidak terjadi	0.2616	tidak terjadi
10	0.0253	0.0437	0.3041	0.1739	0.2087	tidak terjadi	0.2435	tidak terjadi
9	0.0239	0.0372	0.2849	0.1610	0.1932	tidak terjadi	0.2254	tidak terjadi
8	0.0224	0.0306	0.2653	0.1479	0.1775	tidak terjadi	0.2071	tidak terjadi
7	0.0205	0.0242	0.2455	0.1348	0.1618	tidak terjadi	0.1888	tidak terjadi
6	0.0181	0.0182	0.2260	0.1221	0.1465	tidak terjadi	0.1710	tidak terjadi
5	0.0155	0.0127	0.2079	0.1103	0.1323	tidak terjadi	0.1544	tidak terjadi
4	0.0123	0.0079	0.1909	0.0994	0.1193	tidak terjadi	0.1391	tidak terjadi
3	0.0084	0.0039	0.1758	0.0899	0.1078	tidak terjadi	0.1258	tidak terjadi
2	0.0037	0.0012	0.1638	0.0825	0.0990	tidak terjadi	0.1155	tidak terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Tidak terjadi	0.0000	Tidak terjadi

Tabel 4. 37 Faktor pembesaran torsi analisis imperial valley arah X

Lantai	Elevasi (m)	δMax	$\frac{1,2}{\delta Avg}$	Ax
		(m)	(m)	
Atap	52	0.11	0.28	0.38
16	48.8	0.10	0.26	0.37
15	45.6	0.09	0.25	0.36
14	42.4	0.08	0.23	0.34
13	39.2	0.07	0.22	0.33
12	36	0.06	0.21	0.31
11	32.8	0.06	0.19	0.29
10	29.6	0.05	0.18	0.27
9	26.4	0.04	0.16	0.24
8	23.2	0.03	0.15	0.21
7	20	0.03	0.14	0.18
6	16.8	0.02	0.13	0.15
5	13.6	0.01	0.12	0.11
4	10.4	0.01	0.11	0.07
3	7.2	0.00	0.10	0.04
2	4	0.00	0.10	0.01
1	0	0.00	0.00	0.00

Tabel 4. 38 Analisis faktor pembesaran torsi arah Y

Lantai	Elevasi (m)	δMax	$\frac{1,2}{\delta Avg}$	Ax
		(m)	(m)	
Atap	52	0.09	0.51	0.18
16	48.8	0.08	0.29	0.29
15	45.6	0.08	0.28	0.27
14	42.4	0.07	0.27	0.26
13	39.2	0.06	0.25	0.25
12	36	0.06	0.24	0.23
11	32.8	0.05	0.22	0.21
10	29.6	0.04	0.21	0.20
9	26.4	0.03	0.19	0.18
8	23.2	0.03	0.18	0.16
7	20	0.02	0.16	0.13
6	16.8	0.02	0.15	0.11
5	13.6	0.01	0.13	0.08
4	10.4	0.01	0.12	0.06
3	7.2	0.00	0.11	0.03
2	4	0.00	0.10	0.01
1	0	0.00	0.00	0.00

Dapat dilihat dari Tabel 4.39 dan Tabel 4.40 kedua analisis pada faktor pembesaran torsi tidak melebihi 3.0 sesuai persyaratan SNI 1726:2012 pada pasal 7.8.4.3

d. Analisis Chi-Chi Taiwan

Tabel 4. 39 Kontrol ketidak beraturan torsi analisis chi-chi taiwan arah X

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.2564	0.0073	0.0537	0.0305	0.0366	terjadi	0.0427	terjadi
16	0.2329	0.0069	0.0485	0.0277	0.0333	terjadi	0.0388	terjadi
15	0.2137	0.0065	0.0444	0.0255	0.0305	terjadi	0.0356	terjadi
14	0.1942	0.0061	0.0402	0.0232	0.0278	terjadi	0.0324	terjadi
13	0.1744	0.0057	0.0359	0.0208	0.0250	terjadi	0.0291	terjadi
12	0.1544	0.0052	0.0317	0.0184	0.0221	terjadi	0.0258	terjadi
11	0.1343	0.0047	0.0274	0.0161	0.0193	terjadi	0.0225	terjadi
10	0.1145	0.0042	0.0233	0.0137	0.0165	terjadi	0.0192	terjadi
9	0.0951	0.0036	0.0193	0.0114	0.0137	terjadi	0.0160	terjadi
8	0.0765	0.0001	0.0154	0.0078	0.0093	terjadi	0.0109	terjadi
7	0.0592	0.0025	0.0119	0.0072	0.0086	terjadi	0.0100	terjadi
6	0.0434	0.0019	0.0087	0.0053	0.0064	terjadi	0.0074	terjadi
5	0.0296	0.0014	0.0059	0.0036	0.0044	terjadi	0.0051	terjadi
4	0.0180	0.0009	0.0036	0.0022	0.0027	terjadi	0.0031	terjadi
3	0.0088	0.0005	0.0017	0.0011	0.0013	terjadi	0.0016	terjadi
2	0.0026	0.0002	0.0005	0.0003	0.0004	terjadi	0.0005	terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	terjadi	0.0000	terjadi

Tabel 4. 40 Kontrol ketidak beraturan torsi arah Y

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
Atap	0.0758	0.0616	0.1936	0.1276	0.1531	tidak terjadi	0.1786	tidak terjadi
16	0.0618	0.0568	0.1818	0.1193	0.1432	tidak terjadi	0.1670	tidak terjadi
15	0.0627	0.0528	0.1715	0.1121	0.1346	tidak terjadi	0.1570	tidak terjadi
14	0.0635	0.0486	0.1602	0.1044	0.1253	tidak terjadi	0.1462	tidak terjadi
13	0.0640	0.0443	0.1480	0.0961	0.1153	tidak terjadi	0.1346	tidak terjadi
12	0.0638	0.0398	0.1349	0.0873	0.1048	tidak terjadi	0.1223	tidak terjadi
11	0.0630	0.0351	0.1211	0.0781	0.0938	tidak terjadi	0.1094	tidak terjadi
10	0.0613	0.0304	0.1069	0.0686	0.0824	tidak terjadi	0.0961	tidak terjadi
9	0.0585	0.0257	0.0923	0.0590	0.0708	tidak terjadi	0.0826	tidak terjadi
8	0.0546	0.0210	0.0777	0.0493	0.0592	tidak terjadi	0.0691	tidak terjadi
7	0.0493	0.0165	0.0632	0.0398	0.0478	terjadi	0.0558	tidak terjadi
6	0.0430	0.0123	0.0491	0.0307	0.0369	terjadi	0.0430	tidak terjadi
5	0.0364	0.0085	0.0361	0.0223	0.0268	terjadi	0.0312	terjadi

Lanjutan Tabel 4.42 Kontrol ketidak beraturan torsi arah Y

Lantai	δ_{max}	δ_a	δ_b	δ_{Avg}	1,2 δ_{Avg}	$\delta_{max} < 1,28$ Avg	1,48 Avg	$\delta_{max} < 1,28$ Avg
5	0.0364	0.0085	0.0361	0.0223	0.0268	terjadi	0.0312	terjadi
4	0.0285	0.0052	0.0239	0.0146	0.0175	terjadi	0.0204	terjadi
3	0.0192	0.0026	0.0131	0.0078	0.0094	terjadi	0.0110	terjadi
2	0.0081	0.0008	0.0044	0.0026	0.0031	terjadi	0.0036	terjadi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	terjadi	0.0000	terjadi

Tabel 4. 41 Faktor pembesaran torsi analisis chi-chi taiwan arah X

Lantai	Elevasi (m)	δ_{Max} (m)	1,2 δ_{Avg} (m)	A_x
Atap	52	0.26	0.04	7.01
16	48.8	0.23	0.03	7.00
15	45.6	0.21	0.03	7.00
14	42.4	0.19	0.03	6.99
13	39.2	0.17	0.02	6.98
12	36	0.15	0.02	6.98
11	32.8	0.13	0.02	6.97
10	29.6	0.11	0.02	6.95
9	26.4	0.10	0.01	6.94
8	23.2	0.08	0.01	8.22
7	20	0.06	0.01	6.88
6	16.8	0.04	0.01	6.84
5	13.6	0.03	0.00	6.77
4	10.4	0.02	0.00	6.68
3	7.2	0.01	0.00	6.56
2	4	0.00	0.00	6.40
1	0	0.00	0.00	0.00

Tabel 4. 42 Faktor pembesaran torsi arah Y

Lantai	Elevasi (m)	δ_{Max} (m)	1,2 δ_{Avg} (m)	A_x
Atap	52	0.22	0.15	1.45
16	48.8	0.20	0.14	1.41
15	45.6	0.18	0.13	1.37
14	42.4	0.17	0.13	1.33
13	39.2	0.15	0.12	1.30
12	36	0.13	0.10	1.26
11	32.8	0.12	0.09	1.23
10	29.6	0.10	0.08	1.19
9	26.4	0.08	0.07	1.15
8	23.2	0.07	0.06	1.10

Lanjutan Tabel 4.44 Faktor pembesaran torsi arah Y

Lantai	Elevasi (m)	δ_{Max} (m)	$1,2 \delta_{Avg}$ (m)	A_x
7	20	0.05	0.05	1.05
6	16.8	0.04	0.04	1.00
5	13.6	0.03	0.03	0.94
4	10.4	0.02	0.02	0.87
3	7.2	0.01	0.01	0.79
2	4	0.00	0.00	0.71
1	0	0.00	0.00	0.00

Dapat dilihat dari Tabel 4.43 dan Tabel 4.44 kedua analisis pada faktor pembesaran torsi ada beberapa melebihi 3.0 yang tidak sesuai persyaratan SNI 1726:2012 pada pasal 7.8.4.3