

Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksipil
ISSN 2407-9200 (Online)

Universitas Abulyatama Jurnal Teknik Sipil Unaya



Studi Perbandingan Analisa Struktur Portal Bangunan Menggunakan Software Perhitungan struktur

Al-Amin Fazri¹, Muhammad Zardi¹, Amalia¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372

*Email korespondensi: alaminfazri2@gmail.com.ac.id¹

Diterima November 2024.; Disetujui Januari 2025.; Dipublikasi Januari 2025

Abstract: Building planning must pay attention to strong and economical aspects. By paying attention to these aspects, structural calculations and work implementation must be carried out using SAP 2000 or ETABS. In planning steel structures, planners need to calculate the loads on the building. After the load calculation is carried out, the next step is to carry out structural analysis and planning. This final project aims to make a comparison between SAP 2000 software and ETABS software so as to produce a comparison of the forces produced as well as the forms of modes, moments and movement animations. To make calculations easier and faster, the author uses the spectrum response method with the help of the ETABS and SAP 2000 programs in preparing this final assignment. The reinforcement details from SAP 2000 and ETABS calculations with the reinforcement details from secondary data are the same. From the results of the two applications, there are several differences produced, including in the 5-5 section in the column the axial force is 1.52%, the moment is 2.56% and the shear force is 1.01% with a greater value in the ETABS application. The G-G section in the column the axial force is 1.52%, the moment is 2.56% and the shear force is 1.01% with larger values in the ETABS application.

Keywords: Structure, SAP 2000, ETABS, column, shear force, axial force, moment

Abstrak: Perencanaan bangunan gedung harus memperhatikan aspek kuat dan ekonomis. Dengan memperhatikan aspek-aspek tersebut maka dalam perhitungan struktur dan pelaksanaan pekerjaan harus dilakukan dengan SAP2000 atau ETABS. Dalam perencanaan struktur baja, perencana perlu melakukan perhitungan beban pada bangunan. Setelah dilakukan perhitungan beban, maka selanjutnya dilakukan analisis dan perencanaan struktur. Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara software SAP 2000 dan software ETABS tersebut sehingga menghasilkan perbandingan gaya-gaya yang dihasilkan serta bentuk mode, momen dan animasi perpindahan. Untuk lebih mempermudah dan mempercepat perhitungan penulis menggunakan metode respon spektrum dengan bantuan program ETABS dan SAP 2000 dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Detail tulangan hasil perhitungan SAP 2000 dan ETABS dengan detail tulangan dari data sekunder hasilnya sama. Dari hasil kedua aplikasi terdapat beberapa perbedaan yang dihasilkan diantaranya pada potongan 5-5 pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar 2,56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS. Potongan G-G pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar 2.56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS.

Kata kunci : Struktur, SAP 2000, ETABS, kolom, gaya geser, gaya aksial, momen

Dalam perencanaan struktur baja, perencana perlu melakukan perhitungan beban pada bangunan. Setelah dilakukan perhitungan beban, maka selanjutnya dilakukan analisis dan perencanaan struktur. Karena pada kenyataannya struktur yang direncanakan tidak sederhana dan untuk memudahkan proses perencanaan, maka perlu digunakan alat bantu *software* aplikasi. Pada tugas akhir ini mengambil tinjauan pada gedung Ditreskrim (Direktorat Reserse Kriminal Umum) dan Ditpamovit (Direktorat Pengamanan Objek Vital) Polda Aceh, dengan tujuan hanya meninjau perbandingan hasil hitungan struktur atas pada *software* ETABS dan SAP 2000.

Pada perencanaan portal perlu adanya hitungan analisis struktur untuk mengetahui besarnya gaya dan momen yang terjadi pada portal akibat beban yang bekerja. Dari hitungan analisis struktur tersebut dapat ditentukan dimensi balok, kolom, sloof, plat lantai, plat atap dan pondasi yang diperlukan akibat beban yang bekerja. Untuk mempermudah hitungan analisis tersebut dapat dihitung menggunakan alat bantu program komputer berupa SAP 2000 *Non-Linier*, ETABS, dan sebagainya.

Aplikasi perhitungan struktur yang digunakan untuk perencanaan struktur adalah SAP2000 dan ETABS. Kedua program ini memiliki beberapa kemiripan namun dalam beberapa kasus, hasil perencanaan dari masing-masing program memiliki perbedaan. Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara kedua *software* tersebut sehingga menghasilkan perbandingan gaya-gaya yang dihasilkan serta bentuk mode, momen dan animasi perpindahan. Untuk lebih mempermudah dan mempercepat perhitungan

penulis menggunakan metode respon spektrum dengan bantuan program ETABS dan SAP 2000 dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Pada penelitian ini penulis ingin menghitung Kembali pembebanan pada Gedung Sat Reskrim Banda Aceh menggunakan SAP 2000 dan ETABS sehingga diharapkan akan diperoleh perbandingan struktur portal pada Gedung ini menggunakan kedua aplikasi tersebut.

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Pembebanan Struktur

kombinasi pembebanan sesuai SNI 03-2847-2019 pasal 5.3.1 yang digunakan sebagai berikut:

1. 1,4 D
2. 1,2 D + 1,6 L + 0,5 (Lr atau S atau R)
3. 1,2 D (Lr atau S atau R) + (L atau 0,5W)
4. 1,2 D + 1,0 W + L + 0,5 (Lr atau S atau R)
5. 1,2 D + 1,0 L + 1,0 E
6. 0,9 D + 1,0 W
7. 0,9 D + 1,0 E

Analisa Statik Linier

Analisis statik linier menempatkan bangunan masih dalam kondisi linier pada saat dibebani beban gempa. Kekakuan struktur bangunan hampir mendekati kondisi titik leleh. Gaya inersia yang bekerja pada suatu massa akibat gempa disederhanakan menjadi ekuivalen beban statik. Desain gaya gempa pada analisis linier dipresentasikan oleh gaya lateral pada setiap tingkat struktur bangunan.

1. Geser geser dasar (V)

Geser dasar gempa (V) pada arah yang ditentukan harus ditentukan menurut rumus dalam Pasal 7.8.1 SNI 03-1726-2019.

$$V = C_s W \quad (1)$$

2. Penentuan perioda pendekatan

Periode fundamental struktur harus dengan persamaan berikut:

$$T_a = C_t h_n^x \quad (2)$$

Nilai koefesien C_t dan x ditentukan dalam Tabel 17 dan 18 pada SNI 03-1726-2019.

3. Perhitungan koefisien respons seismik

Koefisien respons seismik (C_s), harus ditentukan sesuai persamaan :

$$C_s = S_{DS}/(T(R/I_e)) \quad (3)$$

Nilai C_s yang dihitung tidak boleh melebihi $T > T_L$:

$$C_s = (S_{D1}T_L)/(T^2(R/I_e)) \quad (4)$$

C_s tidak boleh kurang dari, $C_s = 0,044S_{DS}I_e \geq 0,01$

4. Distribusi vertikal gaya gempa

$$F_x = C_{VX}V \quad (5)$$

$$C_{VX} = W_x h_1^k / \sum_{i=1}^n W_x h_1^k \quad (6)$$

5. Distribusi Horizontal gaya gempa

$$V_x = \sum_{i=1}^n F_i \quad (7)$$

6. Demand Capacity Ratio (DCR)

$$DCR = \frac{QUD}{QCE} \quad (8)$$

Kuat yang diharapkan (QCE) adalah sama dengan kapasitas (kuat nominal) dikalikan 1.25.

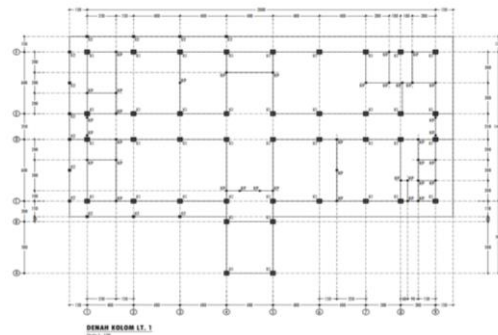
Program

Program SAP 2000 adalah *software* teknik sipil yang digunakan untuk menganalisa struktur bangunan dan telah dipakai secara luas di seluruh dunia. Program ini merupakan hasil penelitian dan pengembangan tim yang dipimpin Profesor Edward L. Wilson dari University of California selama lebih dari 25 tahun.

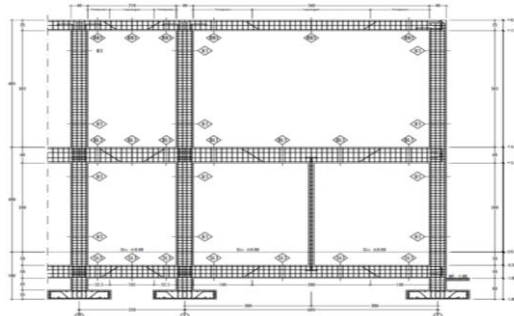
Program ETABS merupakan program analisis struktur yang dikembangkan oleh perusahaan *software Computers and Structures, Incorporated (CSI)* yang berlokasi di Barkeley, California, Amerika Serikat.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data persiapan studi merupakan awal tentang analisa tampang sungai pada penelitian ini. Data yang di butuhkan pada studi ini meliputi pengumpulan data sekunder, data skunder terdiri dari pengumpulan data gambar rencana.



Gambar 1 Denah Bangunan



Gambar 2 Detail Portal Bangunan

Analisis Pembebanan Struktur

1. Beban mati

a) Super dead load Lantai

$$\text{Total} = 151 \text{ Kg/m}^2 \text{ atau } 1.48 \text{ kN/m}^2$$

b) Super dead load Atap

$$\text{Total} = 148 \text{ Kg/m}^2 \text{ atau } 1.45 \text{ kN/m}^2$$

c) Super dead load dinding

$$\text{Total} = 250 \times 9.81 / 1000 = 9.81 \text{ kN/m}$$

2. Beban hidup

Berdasarkan peraturan SNI 1726-2019 beban hidup untuk Gedung perkantoran diketahui beban hidupnya sebesar 4,79 kN/m²

3. Beban gempa

Diketahui lokasi bangunan berada di daerah Banda Aceh dengan jenis tanah sedang. Tinggi bangunan 8,85 m, dan bangunan direncanakan dengan tingkat daktilitas penuh.

a) Perhitungan berat total bangunan

Tabel 1 Berat Total Bangunan

Lantai Ke-	Hi m	Wi kg
ATAP	8.85	207811.49
LT 2	4	624511.51
LT 1	0	577532.13
Total	8.85	1409855.13

b) Distribusi Gaya Gempa Statik Arah X

Tabel 2 Distribusi Gaya Gempa Statik Arah x

Lantai Ke-	Hi M	Wi Kg	K	Wi X H ² Kg.M	Cvx	Fx Kg	Vx Kg
Atap	8.85	207811.49	0.93	1750069.94	0.38	66637.85	66637.85
Lt 2	4	624511.51		2271743.68	0.49	86501.75	153139.61
L 1	0	577532.13		577532.13	0.13	21990.84	175130.44
Total	8.85	1409855.13		4599345.75	1.00	175130.44	175130.44

c) Distribusi Gaya Gempa Statik Arah Y

Tabel 3 Distribusi Gaya Gempa Statik Arah y

Lantai Ke-	Hi m	Wi kg	K	Wi x Hk kg.m	Cvy	Fy kg	Vy kg
ATAP	8.85	207811.49	0.93	1750069.94	0.38	66637.85	66637.85
LT 2	4	624511.51		2271743.68	0.49	86501.75	153139.61
L 1	0	577532.13		577532.13	0.13	21990.84	175130.44
Total	8.85	1409855.13		4599345.75	1.00	175130.44	175130.44

d) Parameter gempa

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah, gedung ini berdiri diatas tanah sedang. Pada penelitian ini, untuk menentukan parameter gempa seperti Ss, Fa, S1, Fv, Crs 0,2 dtk, dan Crs 1

detik digunakan aplikasi spektra yang dapat diakses di puskim.go.id berdasarkan SNI 1726-2019.

- SS (g) = 1.325
- S1 (g) = 0.622
- SMS (g) = 1.193
- SM1 (g) = 1.492
- SDS (g) = 0.795
- SD1 (g) = 0.995
- T0 (detik) = 0.25
- TS (detik) = 1.251

4. Data teknis lapangan

a. Balok

Tabel 4 Dimensi dan detail penulangan balok

Kode	Dimensi (mm)		Tulangan			
			Atas	Bawah	Samping	Senggang
BL1	600x300	Tumpuan	4 D 16	5 D 16	4 D 14	Ø 10 - 125
		Lapangan	5 D 16	4 D 16	4 D 14	Ø 10 - 125
BL2	400x200	Tumpuan	2 D 16	3 D 16	2 D 14	Ø 10 - 125
		Lapangan	3 D 16	2 D 16	2 D 14	Ø 10 - 125

b. Kolom

Tabel 5 Dimensi dan detail penulangan kolom

Kode	Dimensi (mm)		Tulangan			
			Atas	Bawah	Samping	Senggang
K1	400x400	Tumpuan	4 D 16	4 D 16	4 D 16	Ø 10 - 125
		Lapangan	4 D 16	4 D 16	4 D 16	Ø 10 - 125
KP	130x130	Tumpuan	2 Ø 12	2 Ø 12	-	Ø 8 - 150
		Lapangan	2 Ø 12	2 Ø 12	-	Ø 8 - 150

Data ini digunakan untuk pemodelan dan pembebanan struktur yang selanjutnya dianalisis dengan bantuan ETABS dan SAP2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Output Etabs

1. Momen maksimum pada portal pot. 5-5

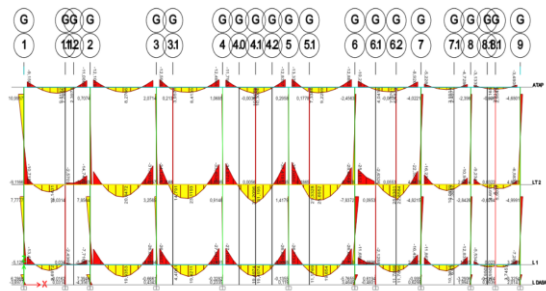
Tabel 6 Rekapitulasi Momen Maks Pot. 5-5

Unit	Kombinasi	ETABS
		Momen
Kolom 5 B	2	-24,96
Balok 5.DG	2	93,33
Tumpuan 5.b	2	-9,33

2. Momen Maksimum pada portal pot. G-G

Tabel 7 Rekapitulasi Momen Maks Pot. G-G

Unit	Kombinasi	ETABS
		Momen (KN-M)
Kolom 5.1	2	13,09
Balok 5.4	2	-49,27
Tumpuan 5.2	2	11,35

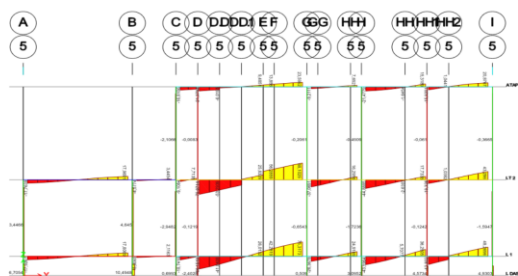


Gambar 3 Gaya momen maks pada potongan G-G hasil Etabs

3. Gaya geser maksimum pada portal pot. 5-5

Tabel 8 Rekapitulasi Gaya Geser Maks Pot.5-5

Unit	Kombinasi	ETABS
		Gaya Geser
Kolom 5 B	2	11,07
Balok 5.DG	2	117,52
Tumpuan 5.b	2	24,2

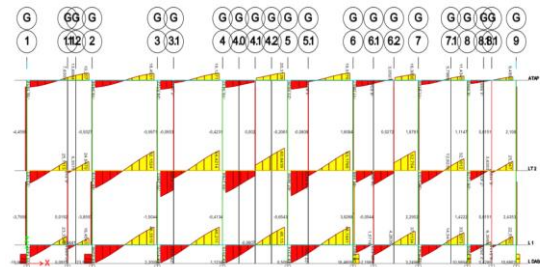


Gambar 4 Gaya geser maks pada pot G-G hasil Etabs

4. Gaya geser maksimum pada portal pot. G-G

Tabel 9 Rekapitulasi Gaya Geser Maks Pot.G-G

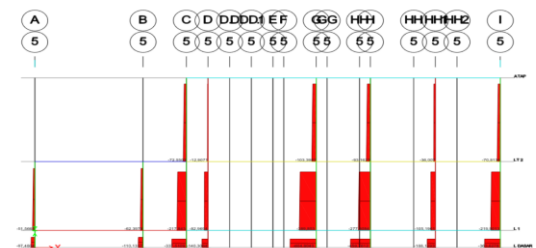
Unit	Kombinasi	ETABS
		Gaya Geser
Kolom G.1	2	-6,3
Balok G.4	2	78,35
Tumpuan G.2	2	-36,2



Gambar 5 Gaya geser maks pada pot G-G hasil Etabs

5. Gaya aksial maksimum pada portal pot. 5-5

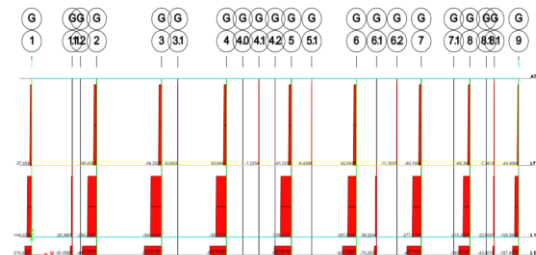
Pada hasil etabs diketahui gaya aksial maks sebesar -774,43 kN-m pada tumpuan 5.G



Gambar 6 Gaya aksial pada pot 5-5 hasil Etabs

6. Gaya aksial maks pada portal pot. G-G

pada hasil etabs diketahui gaya aksial maks sebesar -799,76 kN-m pada tumpuan G.3



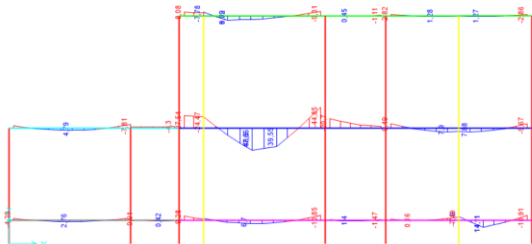
Gambar 7 Gaya aksial pada potongan G-G hasil Etabs

Hasil Output SAP2000

1. Momen maksimum pada portal pot. 5-5

Tabel 10 Rekapitulasi Momen Maks Pot. 5-5

Unit	Kombinasi	SAP 2000
		Momen (kN-m)
Kolom 5.A	2	-16.046
Balok 5.DG	2	83.997
Tumpuan 5.B	2	23.47



Gambar 8 Gaya momen pada pot 5-5 hasil Etabs

2. Momen Maksimum pada portal pot. G-G

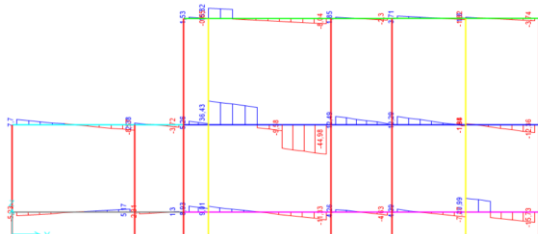
Tabel 11 Rekapitulasi Momen Maks Pot. G-G

Unit	Kombinasi	SAP 2000
		Momen (kN-m)
Kolom G.1	2	12.43
Balok G.4	2	-44.343
Tumpuan G.2	2	10.783

3. Gaya geser maksimum pada portal pot. 5-5

Tabel 12 Rekapitulasi Gaya Geser Maks Pot. 5-5

Unit	Kombinasi	SAP 2000
		Momen (kN-m)
Kolom 5.B	2	10.7379
Balok 5.DG	2	111.644
Tumpuan 5.B	2	23.47



Gambar 9 Gaya geser pada pot 5-5 hasil Etabs

4. Gaya geser maksimum pada portal pot. G-G

Tabel 13 Rekapitulasi Gaya Geser Maks

Pot. G-G

Unit	Kombinasi	SAP 2000
		Gaya Geser
Kolom G.2	2	-5.2243
Balok G.5	2	-83.496
Tumpuan G.3	2	-35.476

5. Gaya aksial maks pada portal pot. G-G

Pada hasil SAP 2000 diketahui gaya aksial maksimumnya pada tumpuan G.3 kombinasi 2 sebesar -461.29 kN-m

Hasil Output pada Balok

1. Hasil ETABS

a. Luas tulangan tumpuan

Tabel 14 Hasil Luas Tulangan Tumpuan

Story	Label	Unique Name	Section	Location	(-) Moment	As	(+)	As
						Top	Moment	Bot
LT 2	B1	370	BL1	End-I	-67.3708	314	46.7338	456
LT 2	B1	370	BL1	End-I	0	126	18.8645	112
LT 2	B2	372	BL1	End-I	-7.8739	127	19.042	52
LT 2	B2	372	BL1	End-I	-18.8251	226	33.7416	126

Hasil yang digunakan setiap tulangan ialah yang terbesar sehingga didapat tulangan tumpuan 4 D 16 tulangan atas, 5 D 16 tulangan bawah sesuai dengan detail balok yang diketahui.

b. Luas tulangan lapangan

Tabel 15 Hasil Luas Tulangan Lapangan

Story	Label	Unique Name	Section	Location	(-) Moment	As	(+)	As
						Top	Moment	Bot
LT 2	B1	370	BL1	Middle	-23.6169	267	39.7868	158
LT 2	B2	372	BL1	Middle	0		0	
LT 2	B3	373	BL1	Middle	-41.645	213	31.8616	280
LT 2	B4	374	BL1	Middle	-14.1467	189	28.2122	119

Hasil yang digunakan setiap tulangan ialah

yang terbesar sehingga didapat tulangan lapangan 4 D 16 tulangan atas, 5 D 16 tulangan bawah sesuai dengan detail balok yang di ketahui.

2. Hasil SAP2000

a. Luas tulangan tumpuan

Tabel 16 Hasil Tulangan Tumpuan BL 1

Frame	Design Sect	Design Type	FTopArea	FBotArea
			mm2	mm2
367	SL 1	Beam	53.451	26.687
367	SL 1	Beam	18.891	14.699
367	SL 1	Beam	14.699	14.699
367	SL 1	Beam	14.699	28.621

Hasil yang digunakan setiap tulangan ialah yang terbesar sehingga didapat tulangan tumpuan 4 D 16 tulangan atas, 5 D 16 tulangan bawah sesuai dengan detail balok yang di ketahui.

b. Luas tulangan lapangan

Tabel 17 Hasil Tulangan Lapangan BL 1

Frame	Design Sect	Design Type	FTopArea	FBotArea
			mm2	mm2
388	SL 1	Beam	190.031	89.078
388	SL 1	Beam	89.078	89.078
388	SL 1	Beam	89.078	125.328
388	SL 1	Beam	89.078	274.593

Hasil yang digunakan setiap tulangan ialah yang terbesar sehingga didapat tulangan lapangan 4 D 16 tulangan atas, 5 D 16 tulangan bawah sesuai dengan detail balok yang di ketahui.

c. Elemen pada balok BL1

Tabel 18 Elemen Pada Balok BL 1 SAP 2000

Story	Beam	Unique Name	Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
LT 2	B1	370	-8.16	155.25	1.34	-113311.93	1198.89	591582.25
LT 2	B1	370	-8.16	266.22	1.34	-113311.93	531.27	486215.63
LT 2	B1	370	-8.16	377.18	1.34	-113311.93	-136.35	325367.01

Dari tabel hasil perhitungan SAP 2000 didapat gaya-gaya maksimum yang di dapat yaitu seperti Tabel 19.

Tabel 19 Gaya Maksimum BL1

Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
-8.16	155.25	1.34	-113311.93	1198.89	591582.25

d. Elemen pada balok BL2

Tabel 20 Elemen Pada Balok BL 2

Story	Beam	Unique Name	Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
LT 2	B161	560	2.11	-48.35	0.56	-58411.3	516.07	292142.14
LT 2	B161	2.11	113.78	113.78	0.56	-58411.3	236.46	251608.9
LT 2	B161	2.11	179.22	179.22	0.56	-58411.3	-43.15	178357.67

Dari tabel hasil perhitungan SAP 2000 didapat gaya-gaya maksimum yang di dapat yaitu seperti Tabel 21.

Tabel 21 Gaya Maksimum BL2

Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
2.11	113.78	0.56	-58411.3	-43.15	178357.67

e. Elemen pada balok

Tabel 22 Elemen Pada Balok

Frame	Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
941	-3685.62	79.63	-173.63	551.59	-400516	202618.9
941	-2575.98	79.63	-173.63	551.59	-20711.1	28417.92
941	-1466.34	79.63	-173.63	551.59	177103.4	-310728

Dari tabel hasil perhitungan SAP 2000 didapat gaya-gaya maksimum yang di dapat yaitu seperti Tabel 23.

Tabel 23 Gaya Maksimum

Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
-65490.1	-8330.92	-3905.14	-2027969	5314684	12321889.9

Hasil Output pada Kolom

1. Hasil ETABS

a. Elemen pada kolom K1

Tabel 24 Elemen Pada kolom K1

Story	Column	Unique Name	Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
			kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
ATAP	C1	1054	-39.1196	4.6382	14.3422	0.9693	35.2506	10.1637
ATAP	C1	1054	-27.8891	4.6382	14.3422	0.9693	4.2831	1.7957
ATAP	C1	1054	-16.6585	4.6382	14.3422	0.9693	-3.671	26.2216
ATAP	C1	1054	-64.0899	-11.9302	2.3051	-1.0353	6.4	-27.8975

Dari tabel hasil perhitungan ETABS didapat gaya-gaya maksimum yang di dapat yaitu seperti Tabel 25.

Tabel 25 Gaya Maksimum

Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
-1131.46	-140.015	309.6789	-4.6243	-330.364	-145.179

2. Hasil SAP2000

a. Elemen pada kolom K1

Tabel 26 Elemen Pada kolom K1

Frame	Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
367	54.34	-806.84	-1.85	43989.96	-1969.45	-373062.25
367	54.34	-575	-1.85	43989.96	-1117.79	-55238.69
367	54.34	-343.16	-1.85	43989.96	-266.12	155938.48

Dari tabel hasil perhitungan didapat gaya-gaya maksimum yang di dapat yaitu seperti Tabel 27.

Tabel 27 Gaya Maksimum

Aksial	Gaya Geser	Momen	Torsi	Momen	Momen
Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-mm	Kgf-mm	Kgf-mm
65490.1	6330.92	-905.14	-827969	43989.96	11111889.9

Perbandingan ETABS dan SAP 2000

Dari hasil kedua aplikasi terdapat beberapa perbedaan yang dihasilkan diantaranya pada potongan 5-5 pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar 2,56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS. Potongan G-G pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar 2.56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS.

Tabel 28 Perbandingan Hasil SAP 2000 dan ETABS

Komb	ETABS			SAP			Perbedaan (%)		
	Aksial (kN)	Momen (kN-m)	Gaya Geser (kN)	Aksial (kN)	Momen (kN-m)	Gaya Geser (kN)	Aksial	Momen	Gaya Geser
1	-106.28	1.07	-0.43	-103.09	1.0593	-0.396	-1.52	0.50	4.17
2	-172.82	13.09	-6.3	-167.64	12.435	-6.174	1.52	2.56	1.01
3	-91.03	-0.5	-0.18	-88.299	-0.48	-0.166	-1.52	2.04	4.17
4	-93.45	-0.7	-0.24	-90.647	-0.665	-0.226	-1.52	2.56	3.09
5	-8.5	0.01	0.002	-8.245	0.0096	0.0018	-1.52	2.04	5.82
1	-62.4	-10.5	4.6	-60.528	-10.395	4.094	1.52	0.50	5.82
2	-82.35	-16.89	7.42	-79.88	-16.046	7.271	1.52	2.56	1.01
3	-53.46	-8.99	3.98	-49.183	-8.6304	3.900	4.17	2.04	1.01
4	-203.81	-5.8	-2.73	-197.7	-5.51	-2.675	1.52	2.56	1.01

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Detail tulangan hasil perhitungan SAP 2000 dan ETABS dengan detail tulangan dari data sekunder hasilnya sama.
2. Momen maksimum ETABS sebesar 83.997 kN-m pada potongan 5-5 dan -44.343 kN-m pada potongan G-G
3. Gaya Geser maksimum ETABS sebesar 111.644 kN-m pada potongan 5-5 dan - 83.496 kN-m pada potongan G-G
4. Gaya Aksial maksimum ETABS sebesar - 774,43 kN-m pada potongan 5-5 dan -799,76 kN-m pada potongan G-G
5. Momen maksimum SAP 2000 sebesar 83.997 kN-m pada potongan 5-5 dan -44.343 kN-m pada potongan G-G
6. Gaya Geser maksimum SAP 2000 sebesar 111.644 kN-m pada potongan 5-5 dan 111.644 kN-m pada potongan G-G
7. Gaya Aksial maksimum SAP 2000 sebesar - 641,69 kN-m pada potongan 5-5.
8. Dari hasil kedua aplikasi terdapat beberapa perbedaan yang dihasilkan diantaranya pada potongan 5-5 pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar

2,56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS .Potongan G-G pada kolom sebesar gaya aksial sebesar 1,52 %, momen sebesar 2.56 % dan gaya geser sebesar 1,01% dengan nilai lebih besar pada aplikasi ETABS

Saran

Adanya kajian lebih lanjut tentang desain seluruh komponen bangunan agar hasil lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthur A. N., George, W. 2018, Perencanaan Struktur Beton Bertulang. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Asroni, Ali. 2010. Balok Dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Asroni, Ali. 2017. Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013.
- Badan Standardisasi Nasional.2012, SNI-1726-2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung, Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Badan Standarisasi Nasional, 2019, Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur lain. SNI 1727:2019. Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019, Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. SNI 2847:2019, Indonesia.
- Kusuma H.G, dan W.C Vis. 1993, Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang, Cetakan Pertama, Erlangga, Jakarta.

Media Dewobroto, w, 2007, Aplikasi Rekayasa
Konstruksi Dengan SAP 2000 Edisi Baru.
PT Elex Komputindo Jakarta.

Sudarmako. 1996. Perencanaan dan Analisis
Kolom Beton. Yogyakarta: Biro Penerbit.