

# **STUDI PERANCANGAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG 4 LANTAI**

**Riko Andika** <sup>1)</sup>

**Habir, ST.,MT** <sup>2)</sup>

**Wahyu Mahendra, ST.,MT** <sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

## **ABSTRACT**

*From structural engineering advances to the present, we have been able to design a wide range of construction buildings both from the size of the difficulty in the construction. In the planning of a building construction, it is important for the planner to know the function and the use of the building to the built, it is because by knowing the purpose and use of the building is expected planner can be more thorough in designing and planning both in terms of accuracy of the exact calculation and quality as well cost efficient.*

*The process of using SAP 2000 program, giving ease in designing ideal model structure besides also advantage of usage of SAP 2000 can accelerate the process of calculation analysis accurately.*

*Keyword : Process of using SAP 2000.*

1) Karya Siswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

2) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

3) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

## **PENGANTAR**

Dari kemajuan rekayasa struktur sampai dengan saat ini, kita sudah dapat merancang berbagai macam bangunan konstruksi baik dari besar kecilnya tingkat kesulitan pada konstruksi tersebut. Didalam perencanaan sebuah konstruksi bangunan, sangatlah penting bagi pihak perencana untuk mengetahui fungsi dan penggunaan bangunan yang akan dibangun, hal tersebut dikarenakan dengan mengetahui tujuan dan penggunaan bangunan tersebut diharapkan perencana dapat lebih teliti dalam mendesain dan merencanakannya baik dalam segi akurasi perhitungan yang tepat dan mutu maupun biaya yang efisien.

Dengan tingkat kesulitan yang ada pada rekayasa struktur, seperti gaya-gaya yang bekerja pada struktur dapat kita perhitungkan. Dan untuk menghitung atau menganalisis struktur bangunan yang demikian maka digunakan sebuah komputer sebagai alat bantu., karena jika dilakukan secara manual akan menghabiskan banyak waktu dan tingkat ketelitian yang kurang akurat dalam pengerjaan. Dan untuk dapat menggunakan bantuan dari komputer dibutuhkan *software* atau program untuk menjalankannya. Program tersebut telah banyak digunakan oleh para ahli design struktur. Program yang dimaksud untuk perancangan struktur adalah SAP 2000. Kita juga harus memahami fungsi dan bagaimana cara mengoperasikan program SAP 2000 dan itu sendiri. Banyak pilihan-pilihan yang mendukung dalam mengerjakan dan menganalisa struktur yang akan direncanakan, dan tujuan dari penggunaan ini adalah untuk mempermudah kinerja dalam merencanakan struktur.

Proses penggunaan program SAP 2000 , memberi kemudahan dalam merancang model struktur yang ideal selain itu juga keuntungan dari penggunaan SAP 2000 tersebut dapat mempercepat proses analisa perhitungan secara akurat.

## **CARA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Untuk merumuskan suatu masalah dibutuhkan adanya suatu pendekatan dengan menggunakan metode tertentu. Hal ini berguna dalam memperoleh data-data yang diperlukan, selain itu juga dapat memecahkan suatu bentuk permasalahan yang ada secara terperinci, selain itu juga dapat memecahkan suatu bentuk permasalahan yang ada secara terperinci dan teliti.

### **Lokasi**

Dalam Studi Perancangan Struktur Bangunan Gedung ini, mengambil tempat pada lokasi Pembangunan Gedung Bertingkat MES DOSEN Universitas Mulawarman yang berlokasi di jalan Biawan, Samarinda.

### Teknik Pengumpulan Data

Dalam perhitungan suatu struktur diperlukan data-data konstruksi yang berupa type konstruksi, komponen konstruksi antara lain komponen balok, kolom, atau portal dan komponen-komponen lain yang diperlukan dalam perhitungan. Selain itu terdapat juga mutu bahan dan dimensi penampang struktur dari konstruksi bangunan tersebut. Adapun data yang sudah dikumpulkan sebagai berikut :

#### 1. Dimensi struktur

- ) Panjang Bangunan : 22 Meter
- ) Lebar Bangunan : 18,5 Meter
- ) Jumlah Lantai : 4 Lantai

#### 2. Komponen Konstruksi

##### a. Komponen Plat Atap

- ) Tebal Pelat : 12,0 cm
- ) Tebal R. Spesi : 1,50 cm

##### b. Komponen Plat Lantai

- ) Tebal Plat : 12,0 cm
- ) Tebal R. Spesi : 2,0 cm
- ) Tebal Keramik : 2,0 cm

##### c. Komponen Lain

- ) Dinding Batu Bata : 10 x 10 x 20 cm
- ) Tebal Spesi : 1,50 cm
- ) Tebal Plesteran : 1,00 cm

#### 3. Mutu Bahan

- a. Mutu Beton Plat Atap K-250 :  $f'c = 25$  mpa
- b. Mutu Baja Tulangan Plat Atap U-39 :  $f_y = 390$  mpa
- c. Mutu Beton Plat Lantai K-250 :  $f'c = 25$  mpa
- d. Mutu Baja Tulangan Plat Lantai U-39 :  $f_y = 390$  mpa
- e. Mutu Beton Balok K-250 :  $f'c = 25$  mpa
- f. Mutu Baja Tulangan Kolom U-39 :  $f_y = 390$  mpa
- g. Mutu Beton Kolom K-250 :  $f'y = 25$  mpa
- h. Mutu Baja Tulangan :  $f_y = 390$  mpa
- i. Mutu Baja Tulangan Geser U-24 :  $f_{ys} = 240$  mpa

### **Pengolahan Dan Analisis Data**

Untuk menganalisis perhitungan struktur ini metode yang digunakan adalah dengan program aplikasi untuk konstruksi yaitu SAP 2000 & ETABS yang berguna menganalisis suatu bangunan konstruksi secara mekanika teknik dengan alat bantu berupa laptop. Kemudian setelah didapatkan gaya-gaya dalam yang bekerja yang telah diproses oleh SAP 2000 & ETABS yang kemudian dapat dihitung untuk penulangannya pada konstruksi tersebut.

### **Waktu Penelitian**

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memprediksi waktu dari awal pengajuan judul sampai selesainya penyusunan tugas akhir ini adalah 6 (enam) bulan, sesuai dengan waktu yang diberikan pihak Fakultas.

### **Data Konstruksi**

Dalam Penulisan Laporan Berikut akan diuraikan beberapa data - data penting yang dibutuhkan dalam perhitungan, Adapun data - data tersebut antara lain sebagai berikut :

### **Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup Pada Struktur**

Berikut adalah rangkuman hasil dari perhitungan pembebanan pada struktur :

**Tabel 4.1**

<b>Pembebanan Pada Lantai 2</b>		
<b>Elemen</b>	<b>Berat Dead Loads</b>	<b>Berat Life Loads</b>
	<b>(kg/m)</b>	<b>(kg/m)</b>
92	1455,461	133,4
179	1455,461	133,4
119	1455,461	133,4
145	1455,461	133,4
89	255,461	133,4
182	255,461	133,4
93	510,922	266,80
96	510,922	266,80
97	510,922	266,80
100	510,922	266,80
101	510,922	266,80

113	510,922	266,80
153	510,922	266,80
171	510,922	266,80
175	510,922	266,80
178	510,922	266,80
105	1710,992	266,80
162	1710,992	266,80
174	1710,992	266,80
90	1583	200
91	1583	200
180	1583	200
181	1583	200
94	1966	400
95	1966	400
98	1966	400
99	1966	400
102	1966	400
103	1966	400
172	1966	400
173	1966	400
176	1966	400
177	1966	400
146	867,65	453,08
147	867,65	453,08
148	867,65	453,08
149	867,65	453,08
116	867,65	453,08
117	867,65	453,08
118	867,65	453,08
138	1975,08	404,74
139	1975,08	404,74
140	1975,08	404,74
141	1975,08	404,74

154	1975,08	404,74
155	1975,08	404,74
156	1975,08	404,74
109	1975,08	404,74
110	1975,08	404,74
111	1975,08	404,74
122	1975,08	404,74
123	1975,08	404,74
124	1975,08	404,74
131	341,253	178,20
132	341,253	178,20
135	341,253	178,20
136	341,253	178,20
163	341,253	178,20
164	341,253	178,20
165	341,253	178,20
169	341,253	178,20
170	341,253	178,20
129	341,253	178,20
130	341,253	178,20
133	1541,25	178,20
127	1541,25	178,20
128	1541,25	178,20
120	1501,31	157,34
126	1501,31	157,34
134	1501,31	157,34
144	1501,31	157,34
106	1893,15	361,96
107	1893,15	361,96
112	310,15	161,96
108	1876,76	353,4
157	1825,32	326,54
166	191,5	100

104	488,86	255,28
158	1889,285	359,94
167	574,65	300,08
168	341,25	178,20
159	1960,064	396,90
160	1960,064	396,90
161	1902,1539	366,66
121	738,577	385,68
152	319,154	166,66
150	600,467	313,56
151	377,0635	196,90
115	691,085	360,88
114	397,324	207,48
143	1541,253	178,20
142	1766,457	295,8
125	1200	-
137	1200	-

**Tabel 4.2**

<b>Pembebanan Pada Lantai 3</b>		
<b>Elemen</b>	<b>Berat Dead Loads</b>	<b>Berat Life Loads</b>
	<b>(kg/m)</b>	<b>(kg/m)</b>
186	1455,461	133,40
272	1455,461	133,40
213	1455,461	133,40
239	1455,461	133,40
183	255,461	133,40
275	255,461	133,40
187	510,922	266,80
190	510,922	266,80
191	510,922	266,80
194	510,922	266,80
195	510,922	266,80

207	510,922	266,80
247	510,922	266,80
265	510,922	266,80
269	510,922	266,80
276	510,922	266,80
199	1710,992	266,80
256	1710,992	266,80
268	1710,992	266,80
184	1583	200
185	1583	200
273	1583	200
274	1583	200
188	1966	400
189	1966	400
192	1966	400
193	1966	400
196	1966	400
197	1966	400
266	1966	400
267	1966	400
270	1966	400
271	1966	400
240	867,65	453,08
241	867,65	453,08
242	867,65	453,08
243	867,65	453,08
210	867,65	453,08
211	867,65	453,08
212	867,65	453,08
232	1975,08	404,74
233	1975,08	404,74
234	1975,08	404,74
235	1975,08	404,74



248	1975,08	404,74
249	1975,08	404,74
250	1975,08	404,74
203	1975,08	404,74
204	1975,08	404,74
205	1975,08	404,74
216	1975,08	404,74
217	1975,08	404,74
218	1975,08	404,74
225	341,253	178,20
226	341,253	178,20
227	341,253	178,20
228	341,253	178,20
257	341,253	178,20
258	341,253	178,20
259	341,253	178,20
263	341,253	178,20
264	341,253	178,20
223	341,253	178,20
224	341,253	178,20
229	1541,25	178,20
221	1541,25	178,20
222	1541,25	178,20
214	1501,31	157,34
220	1501,31	157,34
230	1501,31	157,34
238	1501,31	157,34
200	1893,15	361,96
201	1893,15	361,96
206	310,15	161,96
202	1876,76	353,40
251	1825,32	326,54
260	191,50	100

198	488,86	255,28
252	1889,2851	359,94
261	574,65	300,08
262	341,25	178,20
253	1960,064	396,90
254	1960,064	396,90
255	1902,1539	366,66
215	738,577	385,68
246	319,154	166,66
244	600,467	313,56
245	377,064	196,90
209	691,085	360,88
208	397,324	207,48
237	1541,253	178,20
236	1766,457	295,8
219	1200	-
231	1200	-

**Tabel 4.3**

<b>Pembebanan Pada Lantai 4</b>		
<b>Elemen</b>	<b>Berat Dead Loads</b>	<b>Berat Life Loads</b>
	<b>(kg/m)</b>	<b>(kg/m)</b>
280	1455,461	133,40
364	1455,461	133,40
311	1455,461	133,40
336	1455,461	133,40
277	255,461	133,40
367	255,461	133,40
281	510,922	266,80
284	510,922	266,80
285	510,922	266,80
288	510,922	266,80
289	510,922	266,80

305	510,922	266,80
356	510,922	266,80
360	510,922	266,80
363	510,922	266,80
342	510,922	266,80
293	1710,922	266,80
351	1710,922	266,80
359	1710,922	266,80
278	1583	200
279	1583	200
365	1583	200
366	1583	200
282	1966	400
283	1966	400
286	1966	400
287	1966	400
290	1966	400
291	1966	400
357	1966	400
358	1966	400
361	1966	400
362	1966	400
337	867,65	453,08
338	867,65	453,08
339	867,65	453,08
340	867,65	453,08
306	867,65	453,08
307	867,65	453,08
308	867,65	453,08
368	1975,08	404,74
330	1975,08	404,74
331	1975,08	404,74
332	1975,08	404,74

343	1975,08	404,74
344	1975,08	404,74
345	1975,08	404,74
297	1975,08	404,74
298	1975,08	404,74
299	1975,08	404,74
314	1975,08	404,74
315	1975,08	404,74
316	1975,08	404,74
323	341,253	178,20
324	341,253	178,20
325	341,253	178,20
326	341,253	178,20
352	341,253	178,20
353	341,253	178,20
354	341,253	178,20
302	341,253	178,20
303	341,253	178,20
321	341,253	178,20
322	341,253	178,20
327	1541,25	178,20
319	1541,25	178,20
320	1541,25	178,20
312	1501,31	157,34
318	1501,31	157,34
328	1501,31	157,34
335	1501,31	157,34
294	1893,15	361,96
295	1893,15	361,96
304	310,15	161,96
296	1876,76	353,4
346	1825,32	326,54
355	191,50	100

292	488,861	255,28
347	1889,285	359,94
300	574,65	300,08
301	341,25	178,2
348	1960,064	396,9
349	1960,064	396,9
350	1902,154	366,66
313	738,577	385,68
341	319,154	166,66
309	600,467	313,56
310	377,064	196,9
64	691,085	360,88
14	397,324	207,48
334	1541,253	178,20
333	1766,457	295,8
317	1200	-
329	1200	-

**Tabel 4.4**

<b>Pembebanan Pada Atap</b>		
<b>Elemen</b>	<b>Berat Dead Loads</b>	<b>Berat Life Loads</b>
	<b>(kg/m)</b>	<b>(kg/m)</b>
369	225,446	53,36
372	225,446	53,36
453	225,446	53,36
456	225,446	53,36
83	225,446	53,36
86	225,446	53,36
81	225,446	53,36
88	225,446	53,36
388	225,446	53,36
424	225,446	53,36
373	450,89	106,72

376	450,89	106,72
377	450,89	106,72
380	450,89	106,72
381	450,89	106,72
445	450,89	106,72
449	450,89	106,72
440	450,89	106,72
448	450,89	106,72
452	450,89	106,72
385	450,89	106,72
457	450,89	106,72
460	450,89	106,72
370	338	80
371	338	80
454	338	80
455	338	80
374	676	160
375	676	160
378	676	160
379	676	160
382	676	160
383	676	160
446	676	160
447	676	160
450	676	160
451	676	160
410	301,158	71,28
411	301,158	71,28
412	301,158	71,28
413	301,158	71,28
414	301,158	71,28
441	301,158	71,28
442	301,158	71,28

443	301,158	71,28
408	301,158	71,28
409	301,158	71,28
396	301,158	71,28
397	301,158	71,28
398	301,158	71,28
399	301,158	71,28
425	684,112	161,92
417	684,112	161,92
418	684,112	161,92
432	684,112	161,92
433	684,112	161,92
434	684,112	161,92
421	684,112	161,92
391	684,112	161,92
392	684,112	161,92
393	684,112	161,92
403	684,112	161,92
404	684,112	161,92
405	684,112	161,92
426	765,91	181,28
427	765,91	181,28
428	765,91	181,28
429	765,91	181,28
400	765,91	181,28
401	765,91	181,28
402	765,91	181,28
384	431,288	102,08
406	507	120
435	551,95	130,64
444	169	40
407	301,158	71,28
436	608,40	144

66	732,446	173,36
386	732,446	173,36
437	732,446	173,36
438	732,446	173,36
65	619,554	146,64
439	619,554	146,64
419	1463,108	133,28
430	1463,108	133,28
80	744,952	176,32
420	744,952	176,32
80	744,952	176,32
420	744,952	176,32
390	651,664	154,24
422	651,664	154,24
387	1350,892	106,72
431	1350,892	106,72
389	547,56	129,60
423	547,56	129,60
458	547,56	129,60
459	547,56	129,60
395	1166,01	62,96
415	1166,01	62,96
394	900	-
416	900	-
84	266,01	62,96
85	266,01	62,96
82	281,55	66,64
87	281,55	66,64

**Perhitungan Beban Angin Pada Portal 1**

$$W_1 = 4.3 \times 1.75 \times 25 \text{ kg/m}^2$$

$$= 188.125 \text{ kg}$$

$$W_2 = 4 \times 1.75 \times 25 \text{ kg/m}^2$$



$$\begin{aligned}
 &= 175.00 \text{ kg} \\
 W_3 &= 4 \times 1.75 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 175.00 \text{ kg} \\
 W_4 &= 2 \times 1.75 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 87.50 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan Beban Angin Pada Portal 2,3,4,5**

$$\begin{aligned}
 W_1 &= 4.3 \times 3.5 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 376.25 \text{ kg} \\
 W_2 &= 4 \times 3.5 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 350.00 \text{ kg} \\
 W_3 &= 4 \times 3.5 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 350.00 \text{ kg} \\
 W_4 &= 2 \times 3.5 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 175.00 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan Beban Angin Pada Portal 6**

$$\begin{aligned}
 W_1 &= 4.3 \times 3 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 322.5 \text{ kg} \\
 W_2 &= 4 \times 3 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 300.00 \text{ kg} \\
 W_3 &= 4 \times 3 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 300.00 \text{ kg} \\
 W_4 &= [(2 \times 3 \times 25 \text{ kg/m}^2) \\
 &= 196.875 \text{ kg} \\
 W_5 &= 1.5 \times 1.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 46.875 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan Beban Angin Pada Portal 7**

$$\begin{aligned}
 W_1 &= 4.3 \times 2.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 241.875 \text{ kg} \\
 W_2 &= 4 \times 2.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 225.00 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_3 &= 4 \times 2.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 225.00 \text{ kg} \\
 W_4 &= 3.5 \times 2.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 196.875 \text{ kg} \\
 W_5 &= 1.5 \times 2.25 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 84.375 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

**Perhitungan Beban Angin Pada Portal 8**

$$\begin{aligned}
 W_1 &= 4.3 \times 1 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 107.5 \text{ kg} \\
 W_2 &= 4 \times 1 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 100.00 \text{ kg} \\
 W_3 &= 4 \times 1 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 100.00 \text{ kg} \\
 W_4 &= 3.5 \times 1 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 87.500 \text{ kg} \\
 W_5 &= 1.5 \times 1 \times 25 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 37.5 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.5 Distribusi Gaya Geser Dasar Total Akibat Beban Gempa Dalam Arah X dan Y Untuk Tiap Portal**

Level	Tinggi	Wi	Zi	Wi . Zi	Fix	Fiy
19,05	19,05	134764,20	16,00	2156227,20	2416,49	2236,10
15,05	15,05	344442,03	12,00	4133304,36	4632,21	4286,41
11,05	11,05	344442,03	8,00	2755536,24	3088,14	2857,61
7,05	7,05	344442,03	4,00	1377768,12	1544,07	1428,80
Jumlah	52,20	1168090,29		10422835,92	11680,90	10808,93

**Tabel 4.6 Distribusi Gaya Geser Tiap Lantai Arah X**

Level	Z (m)		Wi (kg)	Mi (W/g)	M (Mi x <sup>2</sup> )	L x Mi	uix	Fix
19,05	19,05	1	134764,20	13737,43	13737,43	13737,43	0,143	2012,81
15,05	15,05	0,75	344442,03	35111,32	19750,12	26333,49	0,107	3858,39

11,05	11,05	0,50	344442,03	35111,32	8777,83	17555,66	0,071	2572,26
7,05	7,05	0,25	344442,03	35111,32	2194,46	8777,83	0,036	1286,13
Jumlah					44459,83	66404,41		9729,60

**Tabel 4.7 Distribusi Gaya Geser Tiap Lantai Arah X**

Level	Z (m)		Wi (kg)	Mi (W/g)	M $M_i \times z^2$	L $L \times M_i$	uiy	Fiy
19,05	19,05	1	134764,20	13737,43	13737,43	13737,43	0,157	1862,56
15,05	15,05	0,75	344442,03	35111,32	19750,12	26333,49	0,118	3570,37
11,05	11,05	0,50	344442,03	35111,32	8777,83	17555,66	0,078	2380,24
7,05	7,05	0,25	344442,03	35111,32	2194,46	8777,83	0,039	1190,12
Jumlah					44459,83	66404,41		9003,29

Untuk nilai d pada lantai - lantai berikutnya analog dengan cara perhitungan di atas selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel.

**Tabel 4.8 Distribusi Gaya Geser Tiap Lantai Arah X yang memperhitungkan rasio antara tinggi struktur gedung dengan ukuran denah gedung**

Level	Wi . Zi	Fix	dix	Wi . dix <sup>2</sup>	Fix . dix
19,05	2156227,20	2012,81	0,095	1227,06	192,07
15,05	4133304,36	3858,39	0,072	1764,13	276,13
11,05	2755536,24	2572,26	0,048	784,06	122,72
7,05	1377768,12	1286,13	0,024	196,01	30,68
Jumlah	10422835,92	9729,60		3971,27	621,60

**Tabel 4.9 Distribusi Gaya Geser Tiap Lantai Arah Y yang memperhitungkan rasio antara tinggi struktur gedung dengan ukuran denah gedung**

Level	Wi . Zi	Fiy	diy	Wi . diy <sup>2</sup>	Fiy . Diy
19,05	2156227,20	1862,56	0,105	1485,87	195,58
15,05	4133304,36	3570,37	0,079	2136,22	281,18

11,05	2755536,24	2380,24	0,053	949,43	124,97
7,05	1377768,12	1190,12	0,026	237,36	31,24
Jumlah	10422835,92	9003,29		4808,88	632,96

**Tabel 4.10 Distribusi Akhir Gaya Geser Total Akibat Gempa ke sepanjang tinggi Gedung Dalam Arah X dan Y Untuk Tiap Portal**

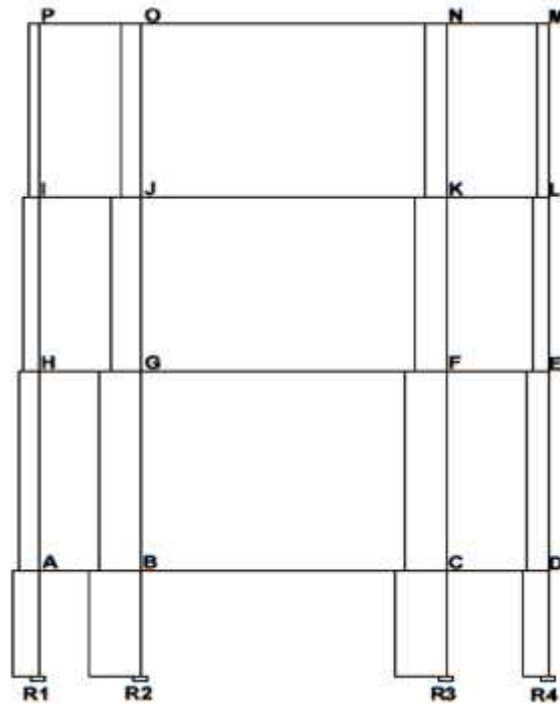
Level	Tinggi	Wi	Zi	Wi . Zi	Fix	Fiy
19,05	4,00	134764,20	19,05	2567258,01	2012,81	1862,56
15,05	4,00	344442,03	15,05	5183852,55	3858,39	3570,37
11,05	4,00	344442,03	11,05	3806084,43	2572,26	2380,24
7,05	4,00	344442,03	7,05	2428316,31	1286,13	1190,12
Jumlah	16,00	1168090,29		13985511,30	9729,60	9003,29

**Tabel 4.11 Perhitungan Beban Mati**

No.	Jenis Beban Mati	Berat	Tebal (m)	Q (kN/m <sup>2</sup> )	Satuan
1	Berat Sendiri Pelat	24	0,120	2,88	kN/m <sup>3</sup>
2	Berat Adukan tebal 2 cm	21	0,02	0,42	m
3	Waterproofing 1 cm	22	0,01	0,22	m
4	Berat Rangka dan Plafon	0,20	-	0,20	kN/m <sup>2</sup>
5	Berat Mekanikal Elektrikal	0,10	-	0,10	kN/m <sup>2</sup>
Q <sub>DL</sub> =				3,82	kN/m <sup>2</sup>

## KESIMPULAN

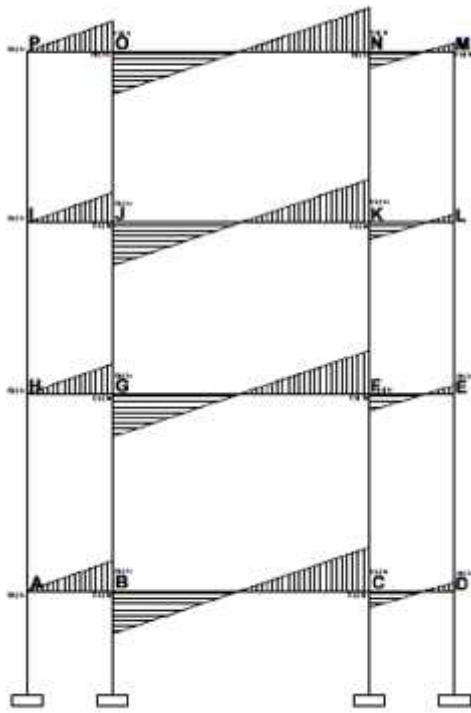
Berdasarkan pada perhitungan Tugas Akhir dan Hasil Study Perhitungan Struktur Bertingkat dengan Metode cross dan Sap 2000, maka didapatkan gaya Aksial, Gaya Lintang, dan Gaya Momen dengan nilai perbandingan sebagai berikut :



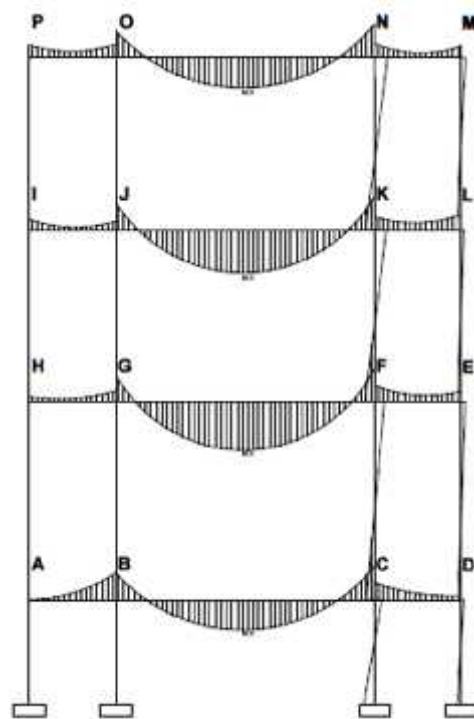
Gambar 5.1 Portal Gaya Aksial

Tabel 5.1 Tabel Perbandingan Gaya Aksial

BATANG	METODE CROSS	SAP 2000
	GAYA AKSIAL (ton/m)	GAYA AKSIAL (ton/m)
R1	-657.43	-772.09
R2	11728.28	2427.39
R3	12682.77	2329.65
R4	2561.45	912.91



Gambar 5.2 Portal Gaya Lintang



Gambar 5.3 Portal Gaya Momen

BATANG	METODE CROSS			SAP 2000		
	GAYA LINTANG (D) (ton/m)		MOMEN (M)	GAYA LINTANG (D) (ton/m)		MOMEN (M)
	D(x) kn	D(x) kr	Mx	D(x) kn	D(x) kr	Mx
A-B	21811	-1770		22810	-1650	
B-C	-38177	39561	20071	-36174	37430	25010
C-D	7536	14121		8526	-16034	

BATANG	METODE CROSS			SAP 2000		
	GAYA LINTANG (D)		MOMEN (M)	GAYA LINTANG (D)		MOMEN (M)
	D(x) kn	D(x) kr	Mx	D(x) kn	D(x) kr	Mx
G-H	18692	-6671		17708	-7751	
F-G	39687	-37223	21138	37559	-36121	27985
E-F	15112	12136		13255	11204	

BATANG	METODE CROSS			SAP 2000		
	GAYA LINTANG (D)		MOMEN (M)	GAYA LINTANG (D)		MOMEN (M)
	D(x) kn	D(x) kr	Mx	D(x) kn	D(x) kr	Mx
I-J	12524	-17122		10442	-14092	
J-K	39233	-38433	20082	37411	-36269	29238
K-L	17863	-9975		15906	-8654	

**Tabel 5.2 Tabel Perbandingan**

**Saran**

- ) Dalam melakukan perhitungan struktur harus memiliki data selengkap-lengkapya, agar memudahkan dalam perhitungan struktur.
- ) Perhitungan harus benar benar mengacu pada standar perancangan yang telah ditetapkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Departemen Pekerjaan Umum, 1897, Tata Cara Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung SNI 1727-1989F.

Departemen Pekerjaan Umum, 1991, Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SKKNI T-15-1991-P03 / RSNi 03- 28472002.

Departemen Pekerjaan Umum, 1983, Pedoman Perencanaan Untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang Untuk Gedung.

Sunggono KH, 1984, Buku Teknik Sipil, Nova, Bandung.

J.Thambah Sembiring Gurukinayan, Buku Beton Bertulang Edisi Revisi.

Dewobroto Wiryanto, ‘ Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP 2000 Edisi Baru’. McCormac Jack C,’ Desain Beton Bertulang Jilid 1’, Edisi ke lima.

Wihroho Haryanto Yoso, ‘ Analisis & Perancangan Struktur Beton Bertulang’,

Nadyayanti Elly dkk, ‘Perancangan Beton Bertulang Edisi Kedua’, Erlangga, Jakarta.

V. Sunggono Kh, 1995 ‘ Buku Teknik Sipil ‘, Nova Bandung. ‘Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung’ SNI 03-2847-2002. Badan Standarisasi Nasional.