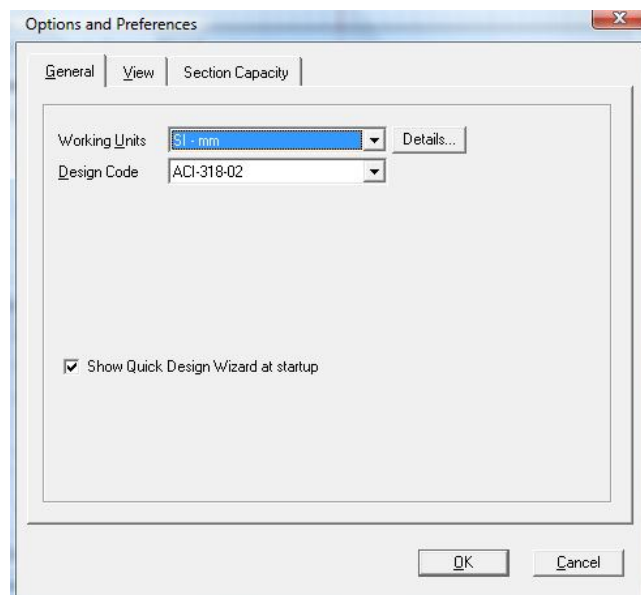


LAMPIRAN 1

Evaluasi Dengan *Software* Csicol

Pertama yang dilakukan ialah dengan menginputkan dimensi kolom dan gaya dalam yang didapat dari ETABS pada CSICOL.

Berikut langkah *input* pada program CSICOL. Pertama menentukan satuan dan peraturan yang akan digunakan dalam menganalisis.



Gambar 1 *Input* satuan dan peraturan

Satuan yang digunakan ialah mm dengan peraturan ACI-318-02.

Lalu berikutnya di *input* kan material beton yang direncanakan dan tebal selimut beton yang akan dibuat.

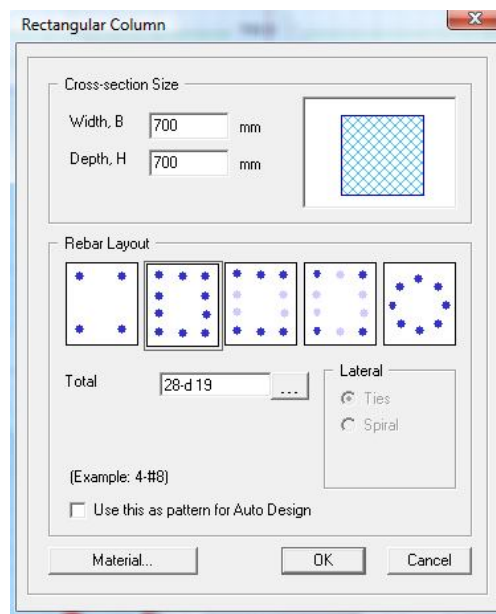
Gambar 2 *Input* material kolom (satuan: N.mm)

Material kolom yang digunakan ialah $f_c' = 25$ Mpa dan modulus of elaticity = 200000 Mpa.

Gambar 3 *Input* tebal selimut beton (satuan: mm)

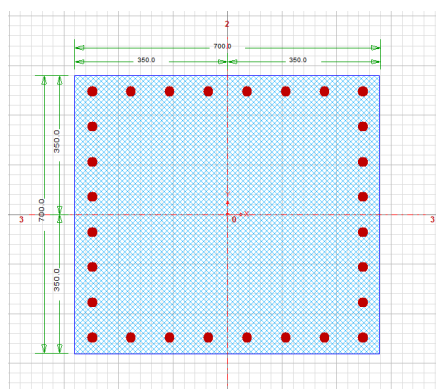
Selimut kolom yang didesain ialah 40 mm.

Setelah menentukan material yang akan digunakan, dapat dilanjutkan dengan menginputkan dimensi kolom dan tulangan yang dipakai.



Gambar 4 *Input* dimensi beton dan tulangan (satuan: mm)

Input dimensi kolom sesuai dengan kolom yang ada dan masukan tulangan yang telah didesain.



Gambar 5 Desain penulangan kolom (satuan: mm)

Gambar 5 menunjukkan hasil *input* dari kolom yang akan dianalisis.

Berikutnya dilanjutkan dengan *input* gaya-gaya dalam yang bekerja pada kolom tersebut.

Sr. No	Load Comb	Load-Pu (kN)	Mux-Bot (kN-m)	Muy-Bot (kN-m)	Mux-Top (kN-m)	Muy-Top (kN-m)
1	Combination1	-2021.12	-31.17	-6.06	56.24	17.7
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Gambar 6 *Input* gaya dalam yang bekerja pada kolom (satuan: kN.m)

Hasil evaluasi kekuatan kolom dengan menggunakan software CSiCol dapat dilihat pada Gambar dan keterangan yang terdapat pada Lampiran 1 berikut ini. Pada bangunan model 1 ini digunakan 2 macam kolom, yaitu kolom 1 dengan tulangan 28D19 untuk lantai 1 dan kolom 2 dengan tulangan 20D16 untuk lantai 2-7. Berikut ini merupakan hasil evaluasi kolom lantai 1.

Sr. No	Load Comb	Load-Pu (kN)	Mux (kN-m)	Muy (kN-m)	Capacity Ratio	Remarks
1	Combination1	-2021.1	-31.2	-6.1	0.66	OK

Gambar 7 Capacity Calculation Result (Bottom End)

Sr. No	Load Comb	Load-Pu (kN)	Mux (kN-m)	Muy (kN-m)	Capacity Ratio	Remarks
1	Combination1	-2021.1	56.2	17.7	0.68	OK

Gambar 8 Capacity Calculation Result (Top End)

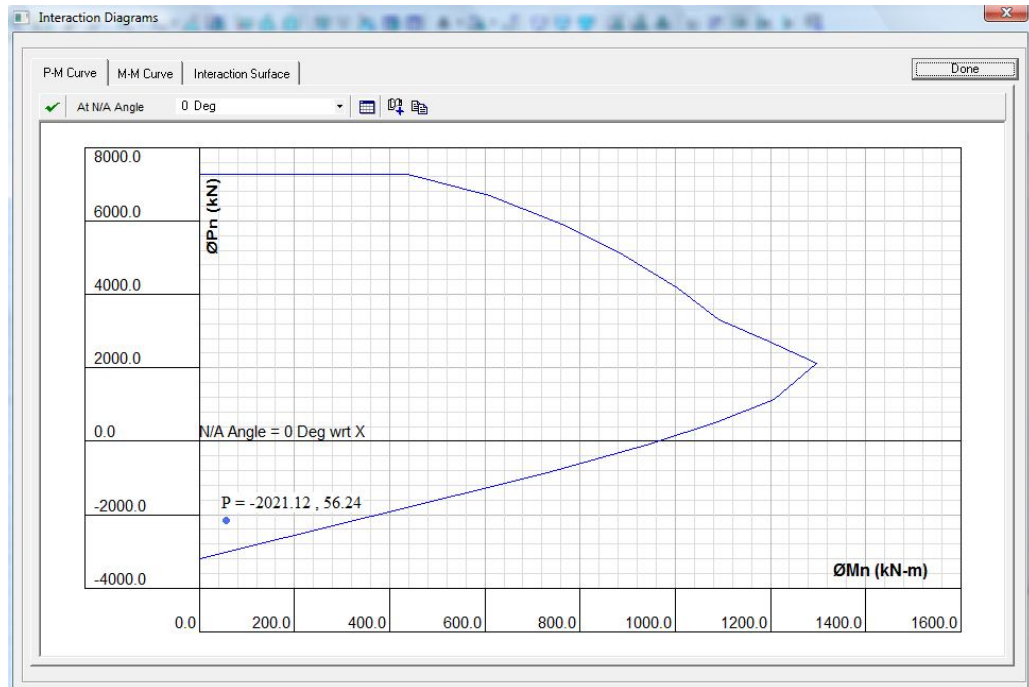
Sr. No	Load Comb	Load-Pu (kN)	Mux (kN-m)	Muy (kN-m)	Muxy (kN-m)	Mx-My Angle (Deg)	P-M Vector	Capacity Vector	Capacity Ratio	N/A Angle (deg)	N/A Depth (mm)	Remarks
1	Combination1	-2021.1	-31.2	-6.1	31.8	191.0	2021.4	1342.8	0.66	0.0	0.0	OK

Gambar 9 Detail Result (Bottom End)

Sr. No	Load Comb	Load-Pu (kN)	Mux (kN-m)	Muy (kN-m)	Muxy (kN-m)	Mx-My Angle (Deg)	P-M Vector	Capacity Vector	Capacity Ratio	N/A Angle (deg)	N/A Depth (mm)	Remarks
1	Combination1	-2021.1	56.2	17.7	59.0	17.5	2022.0	1376.0	0.68	195.5	85.0	OK

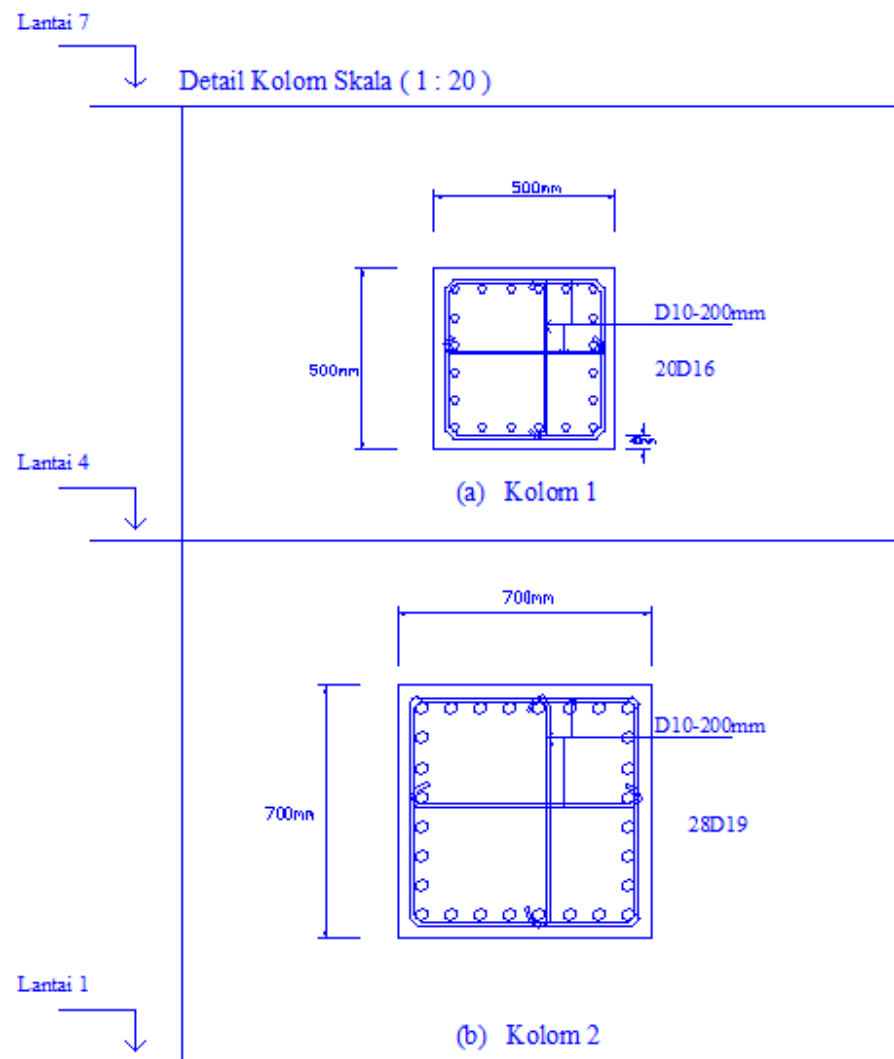
Gambar 10 Detail Result (Top End)

Dari hasil yang didapat menunjukan bahwa kondisi kolom telah memenuhi syarat.



Gambar 11 Interaction Curve (P – M Curve)

Hasil desain kolom yang digunakan ialah 700 x 700 mm dengan tulangan 28D19.



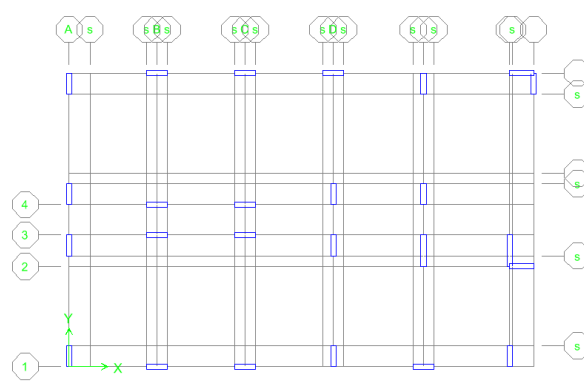
Gambar 12 Detail Penulangan Kolom

LAMPIRAN 2

Hasil Desain Penulangan Dinding Geser

Bangunan yang menggunakan dinding geser dimodelkan dengan mencoba beberapa varian dimensi dan letak dinding geser.

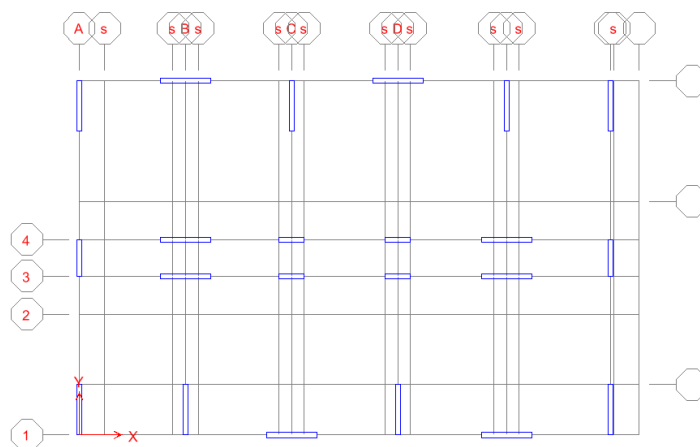
Model A :



Gambar 13 Perletakan dinding geser model A

Dimensi dinding geser = 200/1000 mm, 200/1500 mm

Model B :



Gambar 14 Perletakan dinding geser model B

digunakan tulangan D16 dengan jarak 10 cm, perbandingan lain yang dilakukan ialah penulangan yang dipakai.

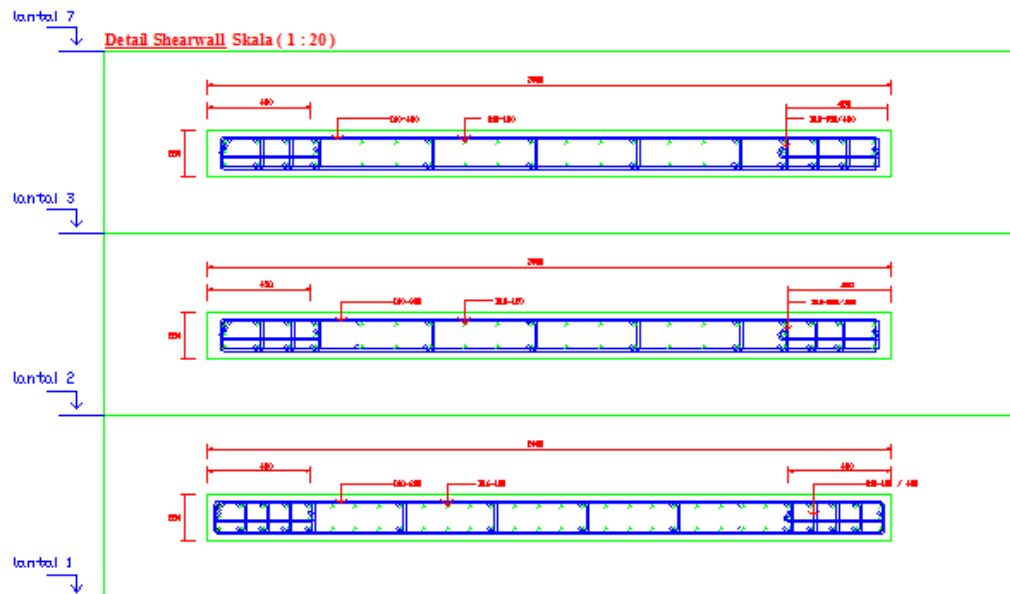
Tabel 1 Perbandingan penulangan yang dipakai

Model	A_{lv}	A_v	B_ℓ	Ket
A (<i>Story</i> 1)	D25-100 mm	157 mm ²	450 mm	Memenuhi syarat
B (<i>Story</i> 1)	D25-150 mm	157 mm ²	300 mm	Memenuhi syarat
C (<i>Story</i> 1)	D16-100 mm	157 mm ²	450 mm	Memenuhi syarat

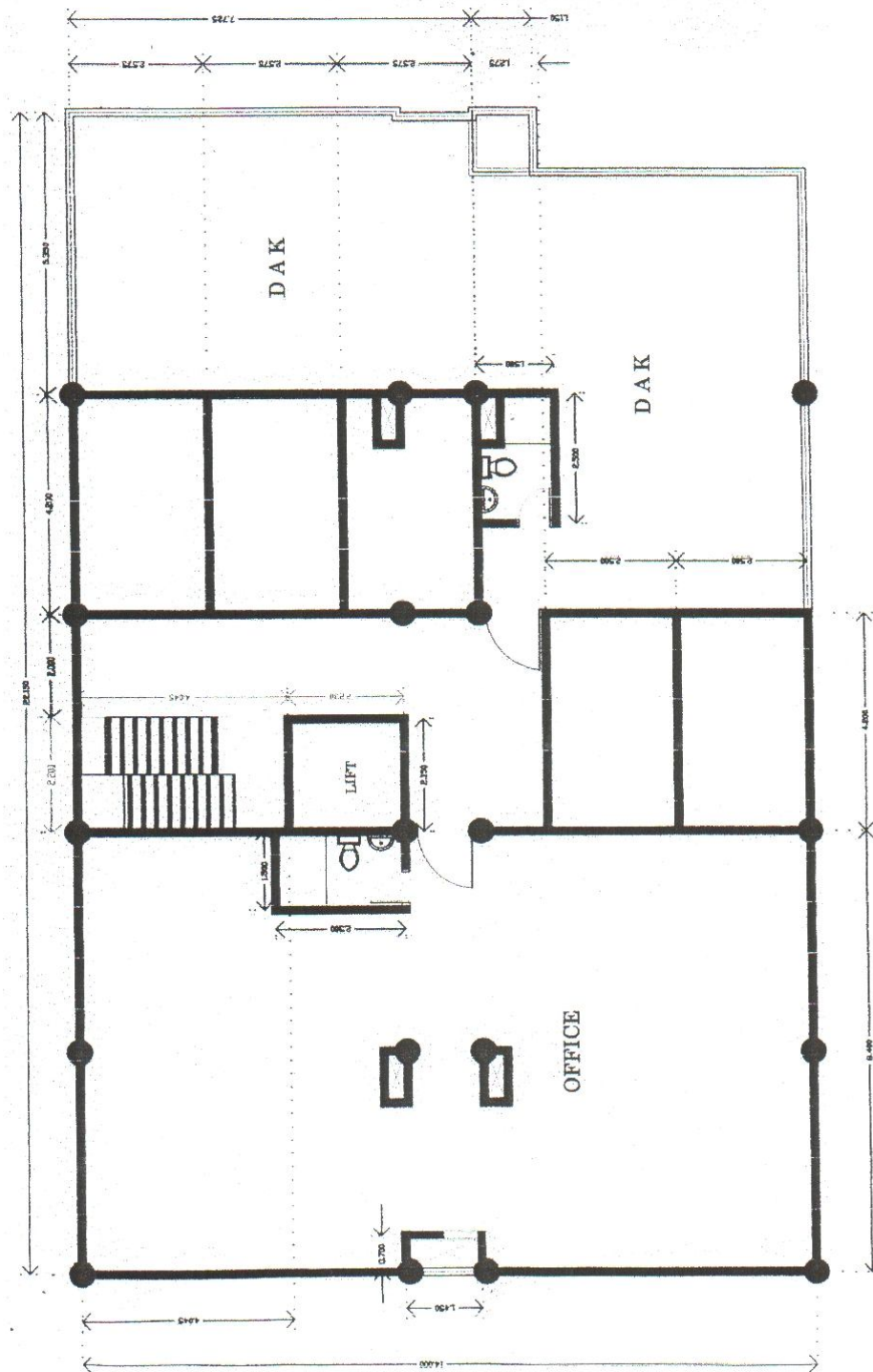
Dari tabel diatas dapat kita lihat bawa model C lebih baik dibandingkan model lain, karena memiliki tulangan yang lebih kecil pada *story* 1 dan dapat diperkecil untuk lantai diatasnya. Berikut ini ialah hasil desain tulangan untuk dinding geser tiap tingkatnya.

Tabel 2 Desain penulangan dinding geser

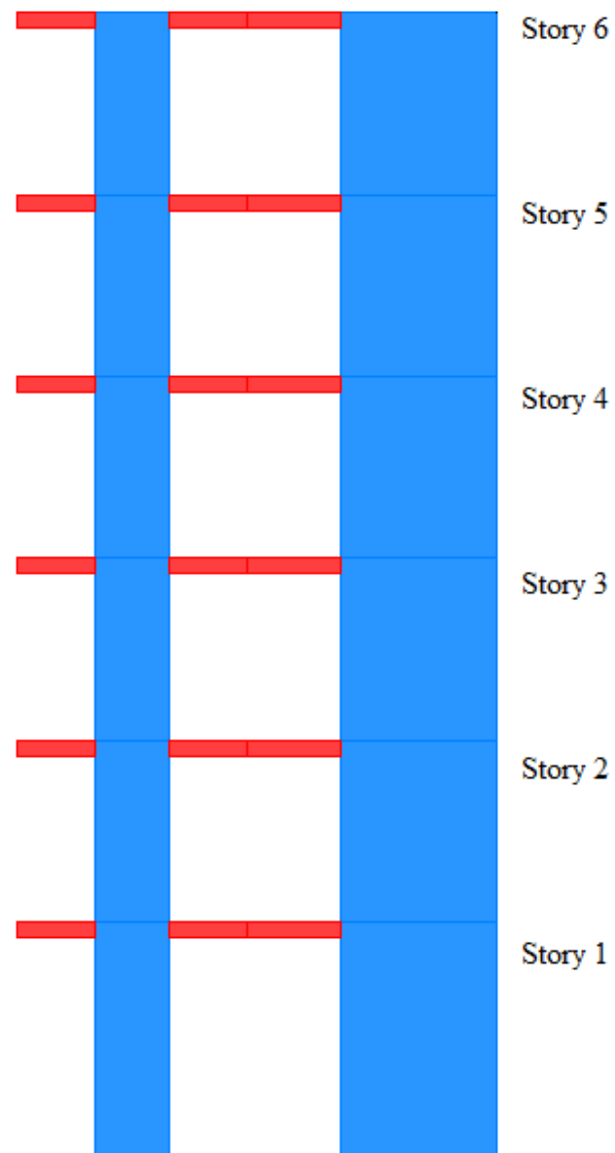
<i>Story</i>	Tulangan Utama	Tulangan Geser
1	D16-100 mm	200 mm
2	D12-150 mm	300 mm
3-7	D10-150 mm	450 mm



Gambar 16 Detail Penulangan Dinding Geser



Gambar 17 Denah Lantai 7



Gambar 19 Tampak depan bangunan model 2 dengan dinding geser

Perbandingan antara volume kolom, balok, dan dinding geser dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Tabel 3 menunjukan volume kolom yang terdapat pada bangunan model 1.

Tabel 3 Volume beton kolom bangunan model 1

Story	Tinggi (m)	Tipe kolom	jumlah kolom	A _c (m ²)	volume (m ³)
7	3.5	500/500	19	0.25	16.625
6	3	500/500	24	0.25	18
5	3	500/500	24	0.25	18
4	3	500/500	24	0.25	18
3	3	700/700	24	0.49	35.28
2	3	700/700	24	0.49	35.28
1	4.5	700/700	24	0.49	52.92
$\Sigma v =$					194.11

Tabel 4 menunjukan volume beton pada balok yang terdapat pada bangunan model 1.

Tabel 4 Volume beton pada balok bangunan model 1

Story	300/600		250/500		250/400		250/300		volume (m ³)
	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	
7	29.4	0.18	65.225	0.125	33.6	0.01	33.6	0.075	16.30
6	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
5	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
4	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
3	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
2	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
1	43.15	0.18	84	0.125	55	0.01	42.825	0.075	22.03
$\Sigma v =$									148.47

Tabel 5 menunjukkan volume beton pada dinding geser yang terdapat pada bangunan model 2.

Tabel 5 Volume beton pada dinding geser bangunan model 2

Story	Tinggi (m)	Jumlah dinding geser 200/3000	A _c (m ²)	Jumlah dinding geser 200/2000	A _c (m ²)	Jumlah dinding geser 200/1450	A _c (m ²)	Jumlah dinding geser 200/1000	A _c (m ²)	volume (m ³)
7	3.5	4.5	0.6	6	0.4	1	0.29	6	0.2	23.065
6	3	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	28.14
5	3	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	28.14
4	3	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	28.14
3	3	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	28.14
2	3	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	28.14
1	4.5	8	0.6	8	0.4	2	0.29	4	0.2	42.21
Σv =										205.975

Tabel 6 menunjukkan volume beton pada balok yang terdapat pada bangunan model 2.

Tabel 6 Volume beton pada balok bangunan model 2

Story	300/600		250/500		250/400		250/300		volume (m ³)
	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	Panjang Total (m)	A _c (m ²)	
7	21.9	0.18	49.775	0.125	23.6	0.01	33.6	0.075	12.92
6	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
5	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
4	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
3	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
2	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
1	24.15	0.18	65.55	0.125	43	0.01	38.375	0.075	15.85
Σv =									108.01

Total volume beton kolom pada model 1 lebih kecil 15,8% dari volume beton pada dinding geser, dan total volume beton balok pada model 1 lebih besar 27,03% lebih besar dari total volume beton balok pada model 2. Volume beton elemen vertikal akan bertambah jika mengganti kolom dengan dinding geser, tetapi volume beton elemen horizontal akan berkurang.