

**PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BETON PADA BANGUNAN GYM
MAJAPAHIT 7 LANTAI KOTA BANDUNG
(REDESIGN OF CONCRETE STRUCTURE IN THE 7-STORY MAJAPAHIT
GYM BUILDING IN BANDUNG CITY)**

Aditya Purnama¹, Ikmal Syukronni'am², Daffa Danendra Aryasatya³

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tulungagung

Alamat korespondensi :

email: adityapurnama@unita.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tulungagung

Alamat korespondensi :

email: ikmalsyukronniam@gmail.com

³Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tulungagung

Alamat korespondensi :

email: indradafa079@gmail.com

Abstract

Bandung City as a developing region in West Java faces an increase in population, public health awareness, and urban lifestyles that drive the need for multi-story gym facilities such as the 7-story Majapahit Gym Building, plus the challenges of soft soil conditions and high earthquake risks. This study aims to redesign the structure of floor slabs, beams, and columns with a reinforced concrete system using Midas Gen 2019 software to support combined loads and earthquake resistance according to the relevant SNI. The redesign of the structure of this 7-story gym building includes: floor slabs, beams, columns. For beams, columns, floor slabs used (f'_c) 35 Mpa as concrete quality, threaded reinforcement (f_y) 350 Mpa, and plain reinforcement quality (f_y) 240 Mpa. From the results of this planning, the thickness of the roof floor slab is 13 cm, the thickness of the 2-7 floor slab is 15 cm, the size of the roof floor beam is 30x40 cm, the same as the 2-7 floor beam which is also 30x40 cm. The longitudinal beams of the roof floor measure 40x55 cm, while the longitudinal beams of floors 2-7 are larger, at 45x75 cm. The transverse beams of the roof floor use a size of 35x45 cm, and the transverse beams of floors 2-7 measure 45x65 cm. The tools used in this planning are Midas Gen 2019 software, Microsoft Excel, and Autocad 2021.

Keywords: Structural Re-design; Floor Plates; Beams; Columns

Abstrak

Kota Bandung sebagai wilayah berkembang di Jawa Barat menghadapi peningkatan populasi, kesadaran kesehatan masyarakat, dan gaya hidup urban yang mendorong kebutuhan fasilitas gym bertingkat seperti Bangunan Gym Majapahit 7 lantai, ditambah tantangan kondisi tanah lunak serta risiko gempa tinggi. Penelitian ini bertujuan merencanakan ulang struktur pelat lantai, balok, dan kolom dengan sistem beton bertulang menggunakan software Midas Gen 2019 untuk mendukung beban kombinasi serta ketahanan gempa sesuai SNI terkait. Perencanaan ulang struktur bangunan gym 7 lantai ini meliputi: pelat lantai, balok, kolom. Untuk balok, kolom, pelat lantai digunakan (f'_c) 35 Mpa sebagai mutu beton, tulangan ulir (f_y) 350 Mpa, dan tulangan polos mutu (f_y) 240 Mpa. Dari hasil perencanaan ini diperoleh tebal pelat lantai atap 13 cm, tebal pelat lantai 2-7 15 cm, ukuran balok anak lantai atap adalah 30x40 cm, sama dengan balok anak lantai 2-7 yang juga 30x40 cm. Balok memanjang lantai atap berukuran 40x55 cm, sedangkan balok memanjang lantai 2-7 lebih besar yaitu 45x75 cm. Balok melintang lantai atap menggunakan ukuran 35x45 cm, dan balok melintang lantai 2-7 berukuran 45x65 cm. Alat bantu yang digunakan pada perencanaan ini adalah software Midas Gen 2019, Microsoft Excel, dan Autocad 2021.

Kata kunci: Perencanaan Ulang Struktur; Pelat Lantai; Balok; Kolom

PENDAHULUAN

Kota Bandung merupakan salah satu wilayah berkembang di Provinsi Jawa Barat dengan populasi yang terus meningkat dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan yang semakin tinggi,

didorong oleh sektor pendidikan, perdagangan, serta gaya hidup urban yang mendorong kebutuhan fasilitas olahraga modern seperti pusat kebugaran atau gym, di mana lokasi proyek Gym Majapahit menjadi strategis dengan luas lahan mendukung bangunan bertingkat tinggi yang mengalami perkembangan ekonomi pesat seiring kesadaran fitness masyarakat, ditambah kondisi tanah lunak serta potensi gempa yang menuntut desain struktur aman, namun bangunan gym yang telah berdiri cukup lama ini memerlukan perencanaan ulang struktur akibat faktor usia bangunan yang sudah berumur, kebutuhan renovasi untuk meningkatkan kapasitas beban sesuai standar terkini, serta adaptasi terhadap perubahan beban penggunaan yang semakin intensif dari aktivitas gym modern sehingga diperlukan redesain pelat lantai, balok, dan kolom agar memenuhi persyaratan keselamatan dan efisiensi struktural.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan maka disusun rumusan masalah bagaimana merencanakan ulang struktur pelat lantai, balok, dan kolom pada bangunan gym 7 lantai dengan sistem beton bertulang serta bagaimana menuangkan detail penulangan dan perencanaan ke dalam gambar teknik.

Dalam perencanaan tujuan yang ingin diperoleh adalah menghasilkan ulang desain struktur pelat lantai, balok, dan kolom pada bangunan gym bertingkat di Bandung, Jawa Barat dengan sistem beton bertulang yang sanggup mendukung beban sesuai dengan kombinasi beban yang ditetapkan serta menuangkan hasil penulangan dan perencanaan ke dalam gambar teknik dengan baik dan benar.

Manfaat dari perencanaan ini adalah memberikan pengetahuan bagaimana merancang ulang struktur pelat lantai, balok, dan kolom bangunan gym bertingkat dengan sistem beton bertulang sesuai standar perencanaan struktur serta memberikan pengalaman praktis dalam merancang ulang struktur bangunan gym bertingkat dan kemampuan menuangkan hasil penulangan dan perencanaan ke dalam gambar teknik dengan baik dan benar.

Batasan-batasan masalah dalam perencanaan bangunan gym 7 lantai ini adalah bangunan yang direncanakan merupakan Bangunan Gym 7 lantai yang terletak di wilayah Bandung Jawa Barat dengan perhitungan struktur mencakup struktur beton bertulang pelat atap, pelat lantai, perhitungan balok, kolom menggunakan spesifikasi struktur beton bertulang mutu beton f_c' 35 MPa, mutu tulangan polos f_y 240 MPa, mutu tulangan ulir f_y 350 MPa, perencanaan Bangunan Gym Majapahit yang terdiri dari 7 lantai meliputi pelat, balok, kolom, perhitungan analisis struktur menggunakan bantuan aplikasi Midas Gen 2019 dan MS Excel, gambar kerja didesain ulang menggunakan *software* Autocad 2021, serta peraturan-peraturan yang digunakan dalam perencanaan adalah Badan Standarisasi Nasional 1983 tentang Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983, Badan Standarisasi Nasional 2013 SNI 1727:2013 tentang Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain, Badan Standarisasi Nasional 1987 tentang Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah Dan Gedung 1987, dan Badan Standarisasi Nasional 2002 SNI 2847:2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.

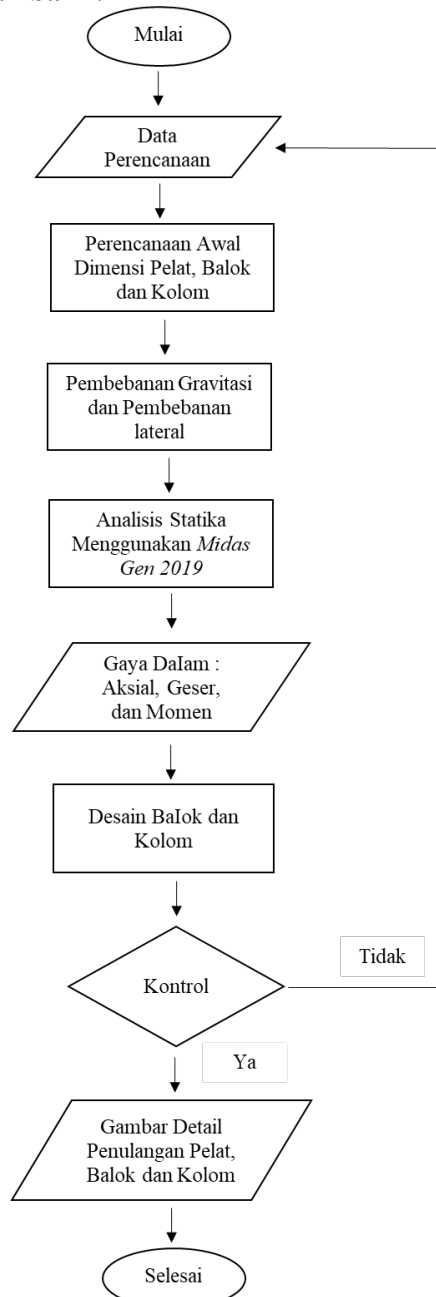
METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dirancang untuk menyajikan tahapan studi secara sistematis. Hal ini dilakukan guna memastikan seluruh proses berlangsung secara terstruktur serta memenuhi peraturan struktur beton bertulang SNI 2847:2002, SNI 1987 sebagai pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung, peraturan pembebanan SNI 1727:2013.

Bangunan Gym Majapahit ini terletak di Jalan Kencana, Kota Bandung, Jawa Barat. Gedung ini memiliki 7 lantai. Pada Lantai 1 memiliki ketinggian 4,5 m dan ketinggian 4,2 m untuk lantai 2-7 memiliki. Bangunan Gym Majapahit memiliki luasan 1.296 m². Data perencanaan ulang meliputi: Gambar denah bangunan Gym Majapahit, Mutu Beton (f_c') menggunakan 35 MPa, Mutu tulangan polos (f_y) menggunakan 240 MPa, Mutu tulangan ulir (f_y) menggunakan 350 MPa.

Pembebanan yang dipertimbangkan dalam perencanaan Bangunan Gym Majapahit, jenis-jenis beban yang diperhitungkan secara umum meliputi beban mati, beban hidup, beban akibat air hujan, beban angin, dan beban gempa. Untuk menganalisis pengaruh gempa, digunakan pendekatan metode statik ekuivalen yang kemudian dikombinasikan dengan beban-beban lainnya dalam rangka mengidentifikasi kondisi pembebanan yang paling kritis terhadap struktur bangunan.

Beban statis dengan menggunakan model perhitungan static equivalent, yang dapat diterapkan karena bentuk bangunan beraturan dan simetris. Beban gempa ditinjau juga sebagai beban statis, di mana metode ini digunakan untuk mengetahui perilaku bangunan ketika gempa terjadi, karena metode tersebut memberikan beban gempa secara statis pada arah X. Untuk mendapatkan waktu getar bangunan, faktor angka tertentu dan peta gempa menggunakan pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung SNI 1987. Seluruh hasil perhitungan yang telah melalui tahap kontrol kemudian diimplementasikan ke dalam gambar detail penulangan. Bagan alur perencanaan bisa dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Diagram alur perencanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Perencanaan Awal dan Dimensi Struktur

Agar setiap komponen struktur dapat berfungsi optimal, perencanaan struktur bangunan harus mengutamakan aspek keamanan dan kekuatan dengan tetap memperhatikan desain arsitektural. Oleh sebab itu, dengan desain bangunan tersebut dimensi setiap elemen struktur harus disesuaikan dengan kebutuhannya. Berikut merupakan dimensi elemen strukturnya:

a. Dimensi Balok

Balok Anak Lantai Atap	(B4)	= 30/40 cm
Balok Anak Lantai 2 -7	(B3)	= 30/40 cm
Balok Memanjang Lantai Atap	(B5)	= 40/55 cm
Balok Memanjang Lantai 2 – 7	(B1)	= 45/75 cm
Balok Melintang Lantai Atap	(B6)	= 35/45 cm
Balok Melintang Lantai 2 – 7	(B2)	= 45/65 cm

b. Dimensi Kolom

Kolom (K1)	= 80/80 cm
------------	------------

Struktur Beton Bertulang

Ketentuan SNI-2847-2002 Tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung sebagai dasar perencanaan struktur beton bertulang, digunakan juga Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983 sebagai acuan pembebanan beban mati dan SNI 1727:2013 tentang beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain digunakan untuk pembebanan beban hidup dan beban angin. Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah Dan Gedung 1987 menjadi acuan perencanaan ketahanan gempa. Berikut adalah pembebanan yang dimasukkan pada software Midas Gen 2019:

1. Beban Mati dapat dilihat pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983. Beton = 2400 kg/m³, adukan semen atau spesi tebal per 1 cm = 21 kg/m², plafon + penggantung = 18 kg/m², keramik per 1 cm = 24 kg/m², dan beban dinding = 250 kg.
2. Beban Hidup dapat dilihat pada SNI 1727:2013 (Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain). Pada SNI tersebut didapat beban hidup gimnasium = 4,79 kN/m² (489 kg/m²) dan beban pekerja pemeliharaan atap = 0,96 kN/m² (98 kg m²).
3. Beban Angin dapat dilihat pada SNI 1983 (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung). Beban angin = 25 kg/m². Perhitungan beban angin terdapat pada **Tabel 1**.

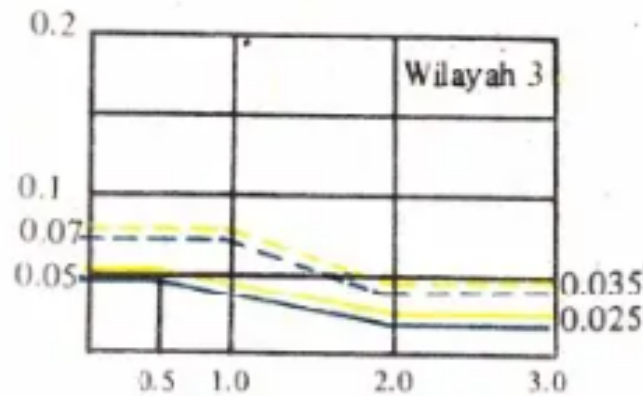
Tabel 1. Perhitungan beban angin

Tingkat	Beban per m ² kg/m ²	Luasan m ²	Total beban kg
7	25	16,8	420
6	25	33,6	840
5	25	33,6	840
4	25	33,6	840
3	25	33,6	840
2	25	33,6	840
1	25	34,4	860

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4. Beban Air Hujan dapat dihitung sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983. Beban air hujan sebesar $(40 - 0,8 \alpha)$ kg/m² dimana α adalah $10 = 40 - 0,8 \times 10 = 39,2 > 20$ kg/m², maka digunakan 39,2 kg/m².
5. Untuk memperoleh gaya geser horisontal akibat gempa pada setiap lantai dihitung sesuai dengan pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk rumah dan gedung 1987. Perhitungannya sebagai berikut:
 - a. Berat Bangunan (W_{tot})
Beban bangunan diperoleh dari perhitungan beban mati, beban hidup dan beban air hujan (lantai atap) pada setiap tingkat bangunan dengan $W_{tot} = 13122374,87$ kg
 - b. Waktu Getar Bangunan
Didapatkan waktu getar bangunan $T_x = T_y = 0,06 \cdot H^{3/4} = 0,06 \cdot 29,7^{3/4} = 0,7633$ detik
 - c. Koefisien Gempa Dasar (C)

Dari data perencanaan didapatkan kondisi tanah lunak dan berlokasi di Bandung Jawa Barat menunjukkan gempa wilayah 3.



Gambar 2. Koefisien gempa dasar C wilayah 3 (PPKGURG) 1987

Dengan $T_x = T_y = 0,7633$ detik maka diperoleh nilai C 0,07

- d. Faktor Keutamaan (I) dan Faktor Jenis Struktur (K)

Dapat dilihat untuk bangunan gimnasium yang menggunakan rangka beton bertulang dengan daktilitas penuh dengan nilai $I = 1,0$ dan $K = 1,0$

- e. Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa

$$V_x = V_y = C \times I \times K \times W_{tot} = 0,07 \times 1 \times 1 \times 13122374,87 \text{ kg} = 918566,24 \text{ kg}$$

- f. Distribusi gaya geser horizontal total akibat gempa ke sepanjang tinggi gedung.

$$F_{i,x} = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V_x$$

Tabel 2. Distribusi gaya geser horizontal total akibat gempa

Tingkat	h_i	W_i	$W_i \cdot h_i$	Fix total	Tiap Portal Fix/jml portal
	m	kg	kg.m	kg	kg
7 (F7)	29,70	1590470,82	47236983,35	197257,24	28179,61
6 (F6)	25,50	1918056,19	48910432,91	204245,41	29177,92
5 (F5)	21,30	1918056,19	40854596,90	170604,99	24372,14
4 (F4)	17,10	1918056,19	32798760,89	136964,57	19566,37
3 (F3)	12,90	1918056,19	24742924,88	103324,15	14760,59
2 (F2)	8,70	1918056,19	16687088,87	69683,73	9954,82
1 (F1)	4,50	1941623,08	8737303,87	36486,17	5212,31
		Σ	219968091,7	918566,241	131223,75

(Sumber : Hasil Perhitungan)

dengan;

h_i = Tinggi lantai ke-i terhadap lantai dasar

W_i = Berat total lantai ke-i

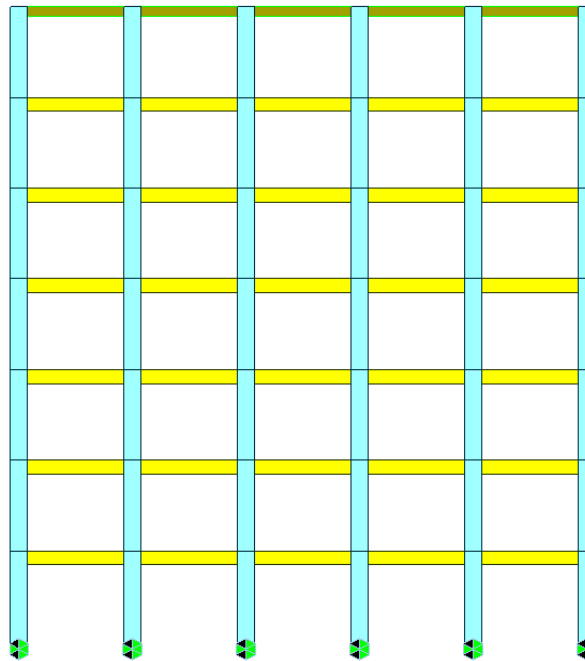
F_i = Gaya geser horizontal akibat gempa pada lantai ke-i

V_x = Gaya geser horizontal total akibat gempa untuk arah X

Jumlah Portal = 7 portal

Pemodelan Struktur 2D

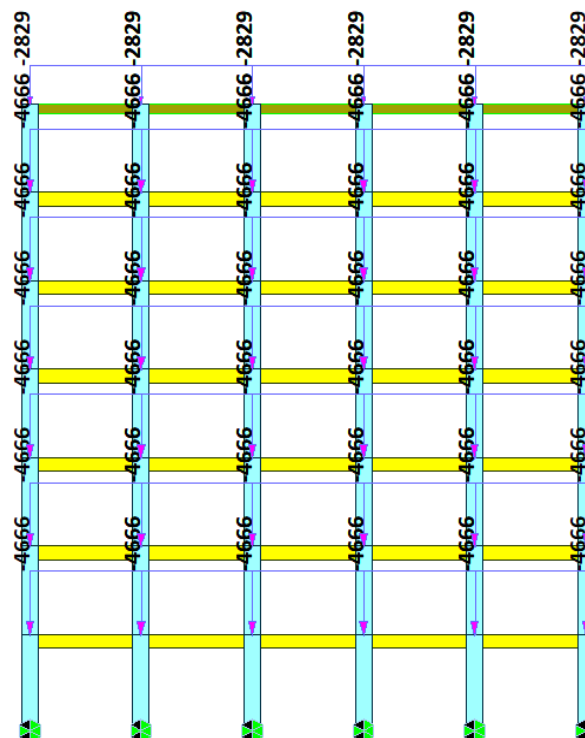
Pemodelan struktur pada Bangunan Gimnasium Kota Bandung dilakukan dengan model 2D dengan menggunakan program *Midas Gen 2019*. Untuk pemodelan struktur dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 1. Pemodelan Struktur 2D Gedung Gimnasium

Beban Mati Bangunan (DL)

Pada Gedung Gimnasium Majapahit Kota Bandung beban mati yang bekerja meliputi: beban sendiri dari struktur tersebut, beban dinding, beban keramik, beban plafon dan penggantung plafon.

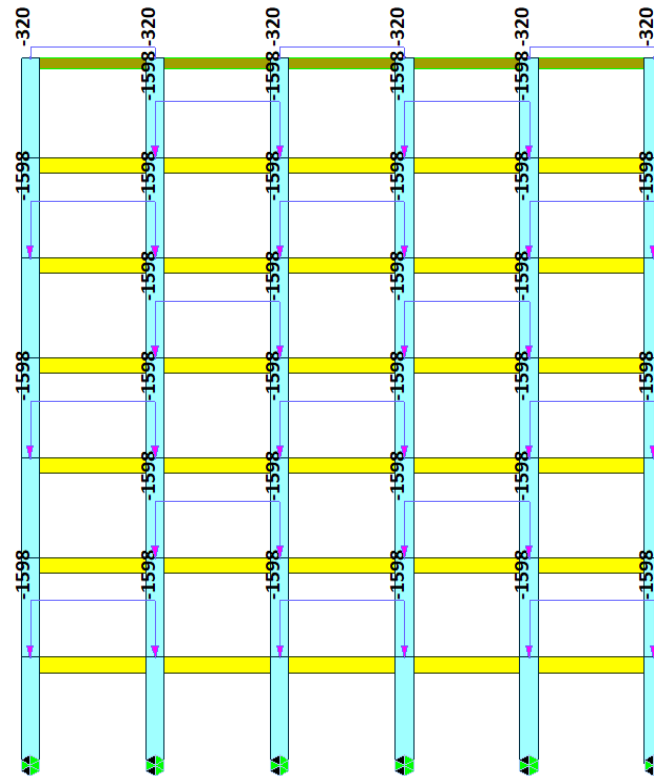


Gambar 2. Beban mati pada Gedung Gimnasium Kota Bandung

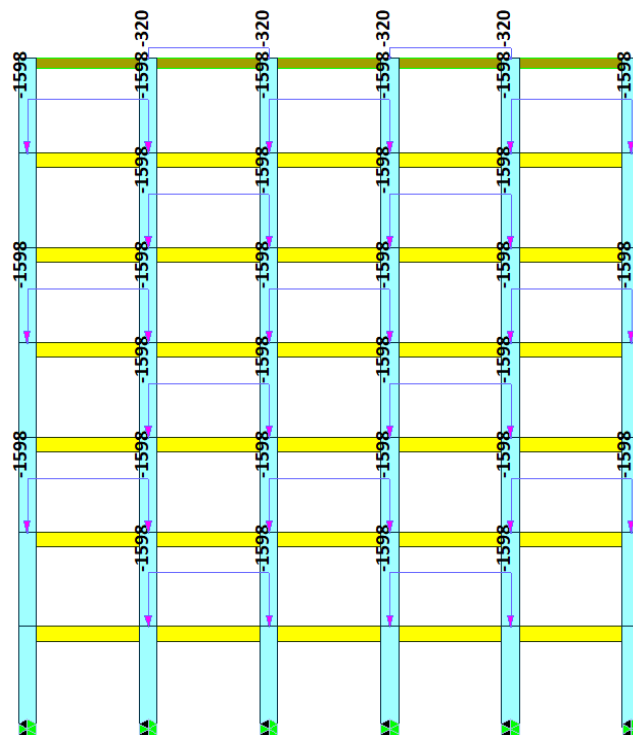
Beban Hidup Bangunan (LL)

Penentuan beban hidup yang diterapkan pada Gedung Gimnasium di Kota Bandung berpedoman pada SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung

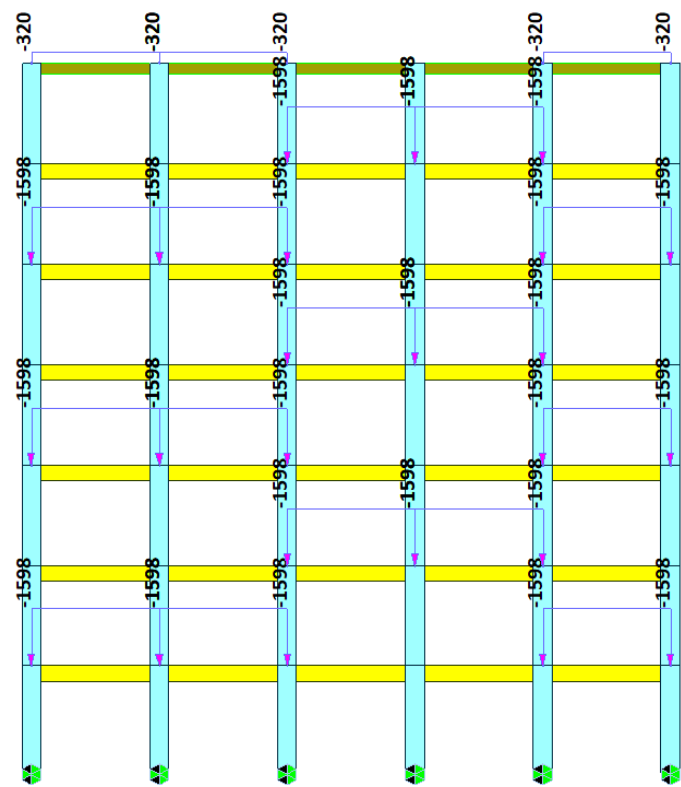
dan Struktur Lain, dengan nilai pembebanan yang digunakan disesuaikan dengan fungsi bangunan sebagai Gimnasium.



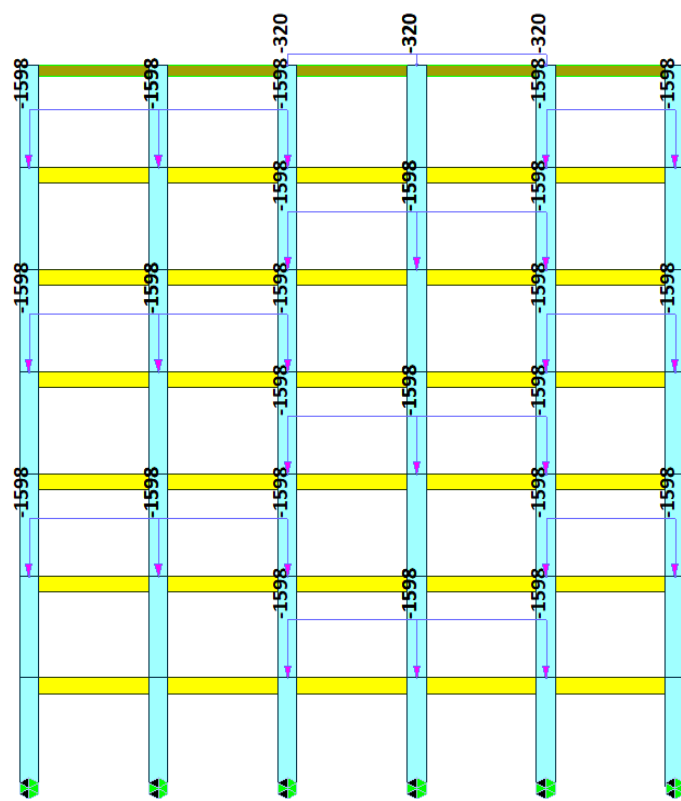
Gambar 3. Skema pembebanan beban hidup 1A pada Gedung Gimnasium Kota Bandung



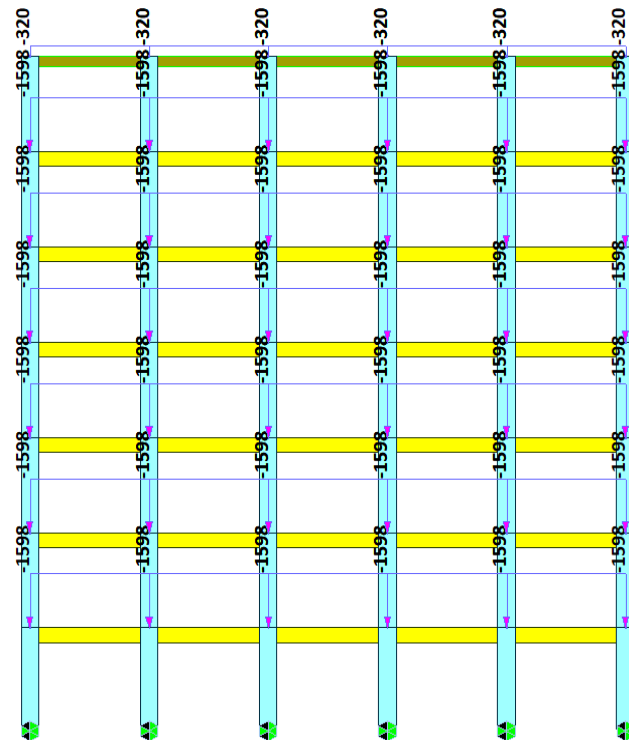
Gambar 4. Skema pembebanan beban hidup 1B pada Gedung Gimnasium Kota Bandung



Gambar 5. Skema pembebanan beban hidup 2A pada Gedung Gimnasium Kota Bandung



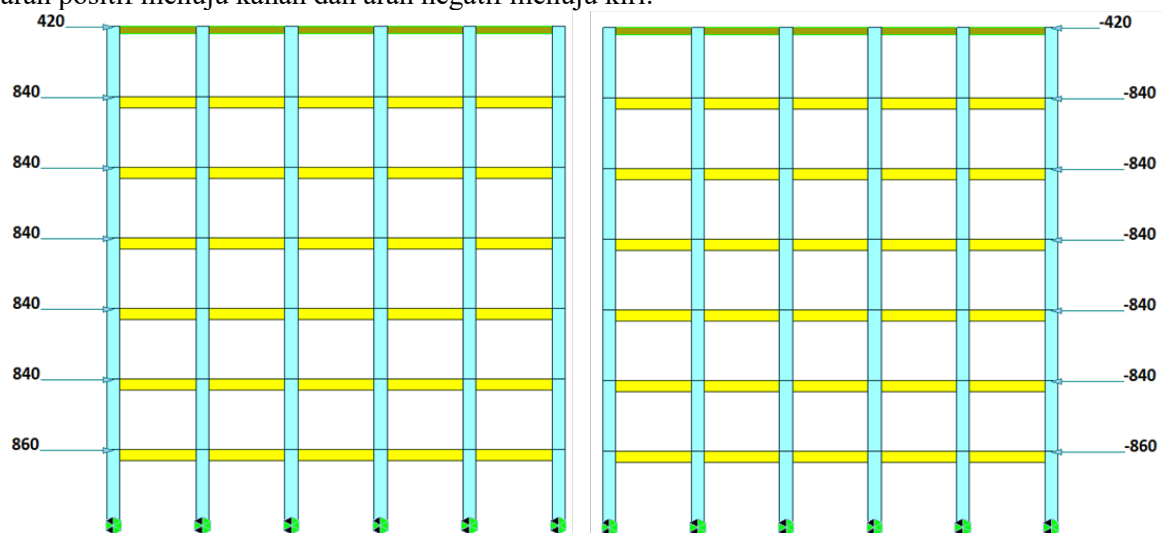
Gambar 6. Skema pembebanan beban hidup 2B pada Gedung Gimnasium Kota Bandung



Gambar 7. Skema pembebanan beban hidup ALL pada Gedung Gimnasium Kota Bandung

Beban Angin Bangunan (WL)

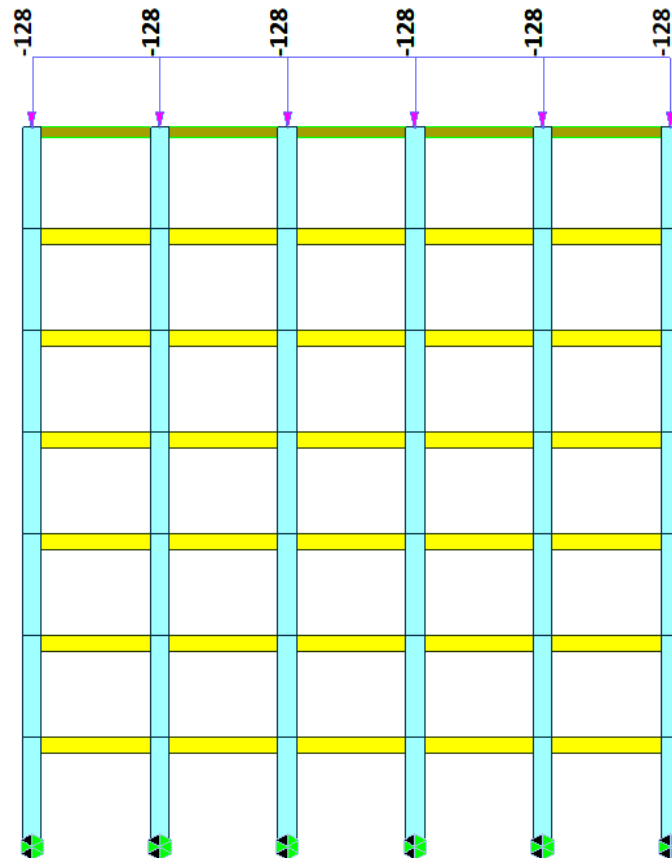
Perhitungan beban angin yang bekerja pada Gedung Gimnasium Kota Bandung merujuk pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung tahun 1983. Pada bangunan ini, beban angin yang diperhitungkan hanya terdiri dari satu model, yaitu beban angin yang bekerja pada arah X, dengan arah positif menuju kanan dan arah negatif menuju kiri.



Gambar 8. Beban angin pada Gedung Gimnasium Kota Bandung

Beban Air Hujan Bangunan (RL)

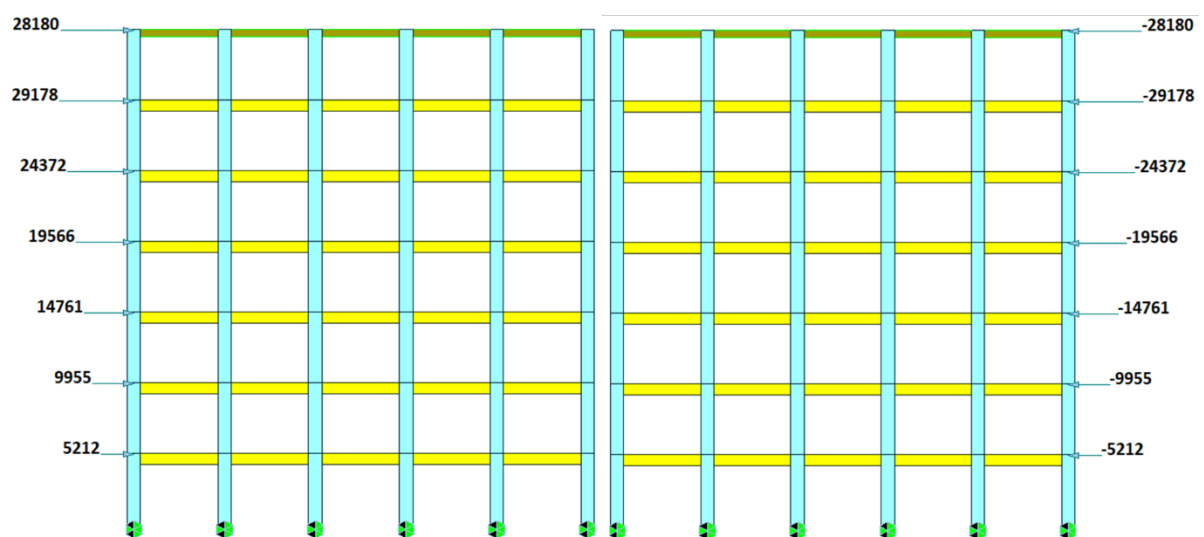
Beban air hujan pada Gedung Gimnasium Kota Bandung mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983.



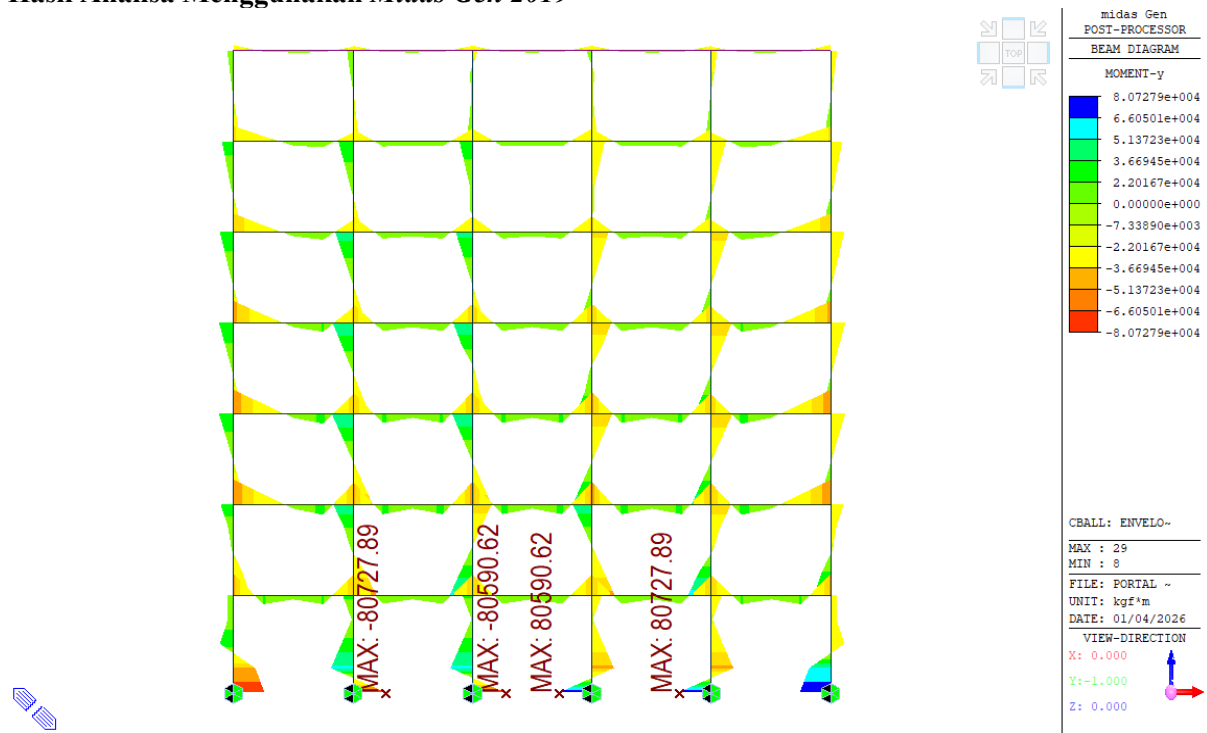
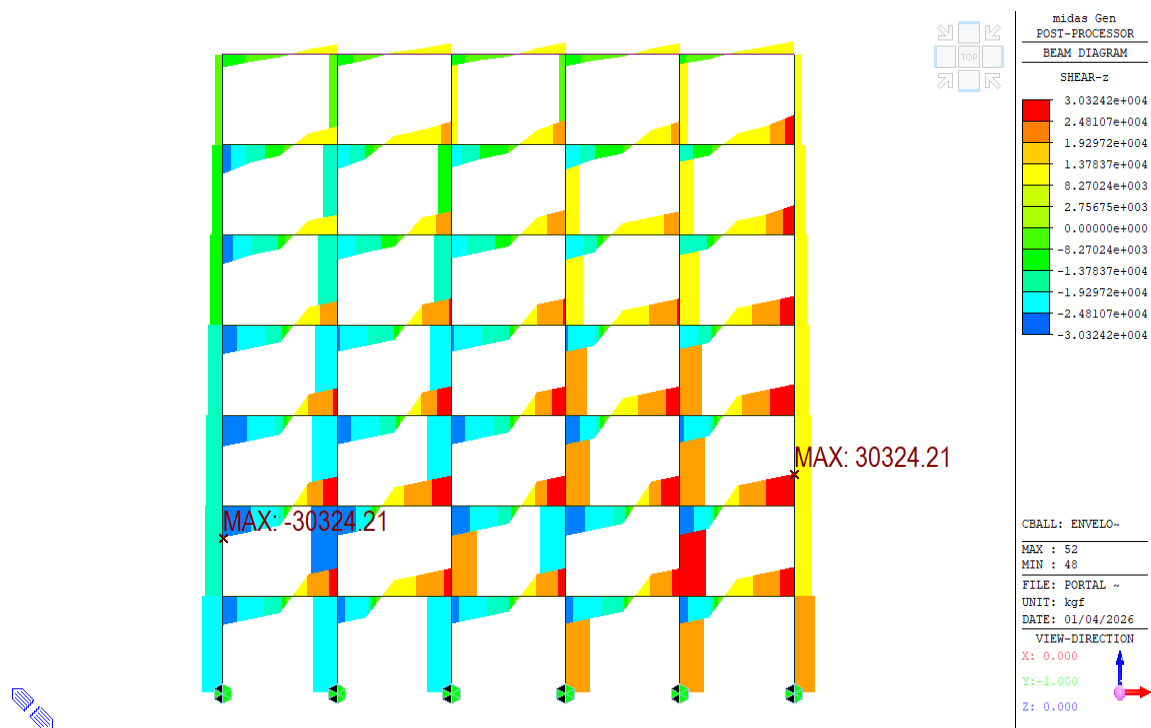
Gambar 9. Beban air hujan pada Gedung Gymanasium Kota Bandung

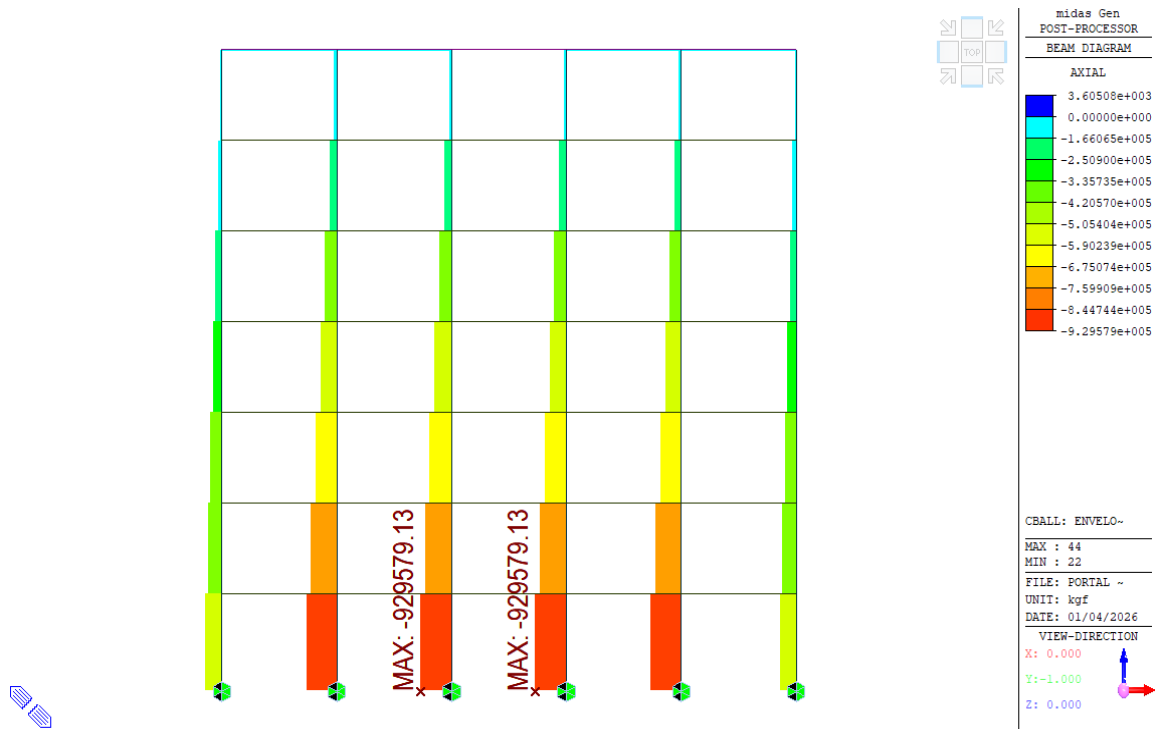
Beban Gempa Bangunan (E)

Beban gempa pada Gedung Gimnasium Kota Bandung menggunakan acuan pedoman perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan rumah dan gedung yang 1987. Dalam perencanaan ini, beban gempa dihitung menggunakan metode statik ekuivalen dengan mempertimbangkan dua kondisi pembebanan, yakni beban gempa yang bekerja pada arah X secara positif dan beban gempa yang bekerja pada arah X secara negatif.



Gambar 10. Beban gempa pada Gedung Gymanasium Kota Bandung

Hasil Analisa Menggunakan Midas Gen 2019**Gambar 11. Bidang Momen****Gambar 12. Gaya Lintang**



Gambar 13. Gaya Aksial

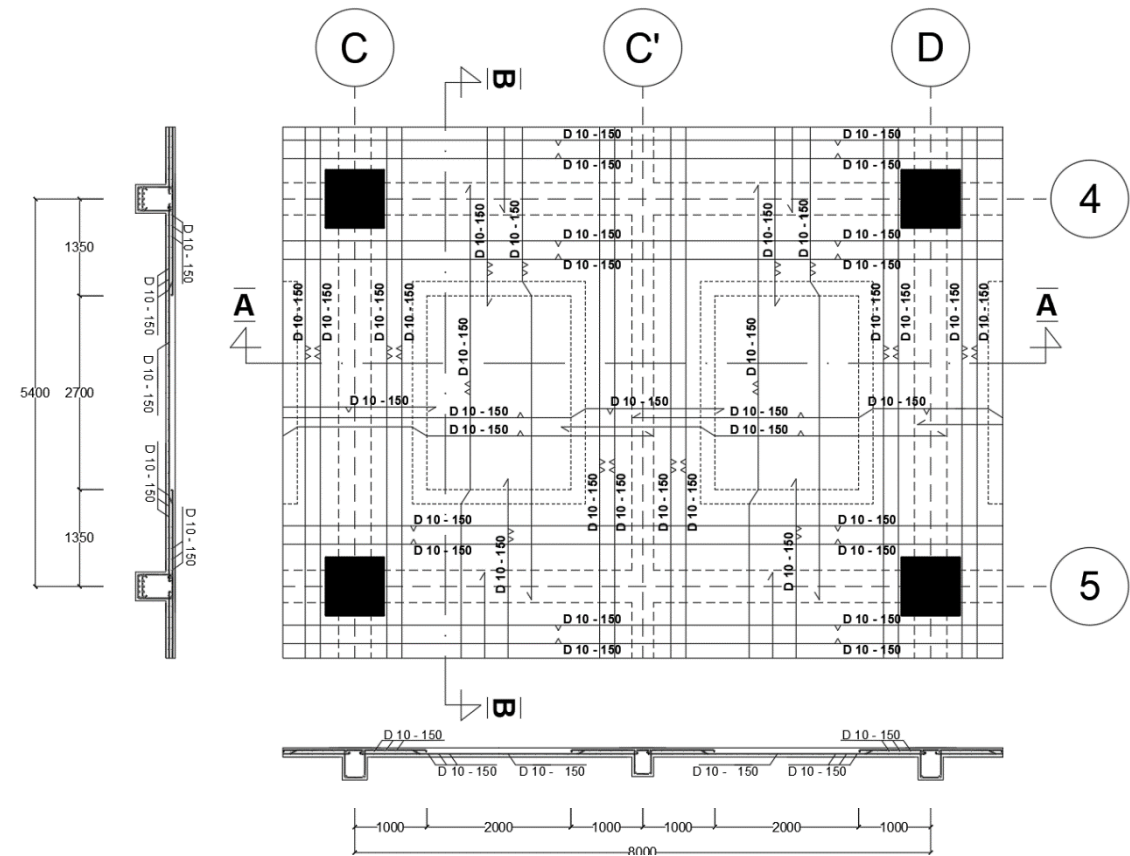
Penulangan Pelat

Tabel 1. Penulangan Pelat Lantai Atap dan Lantai 2-7

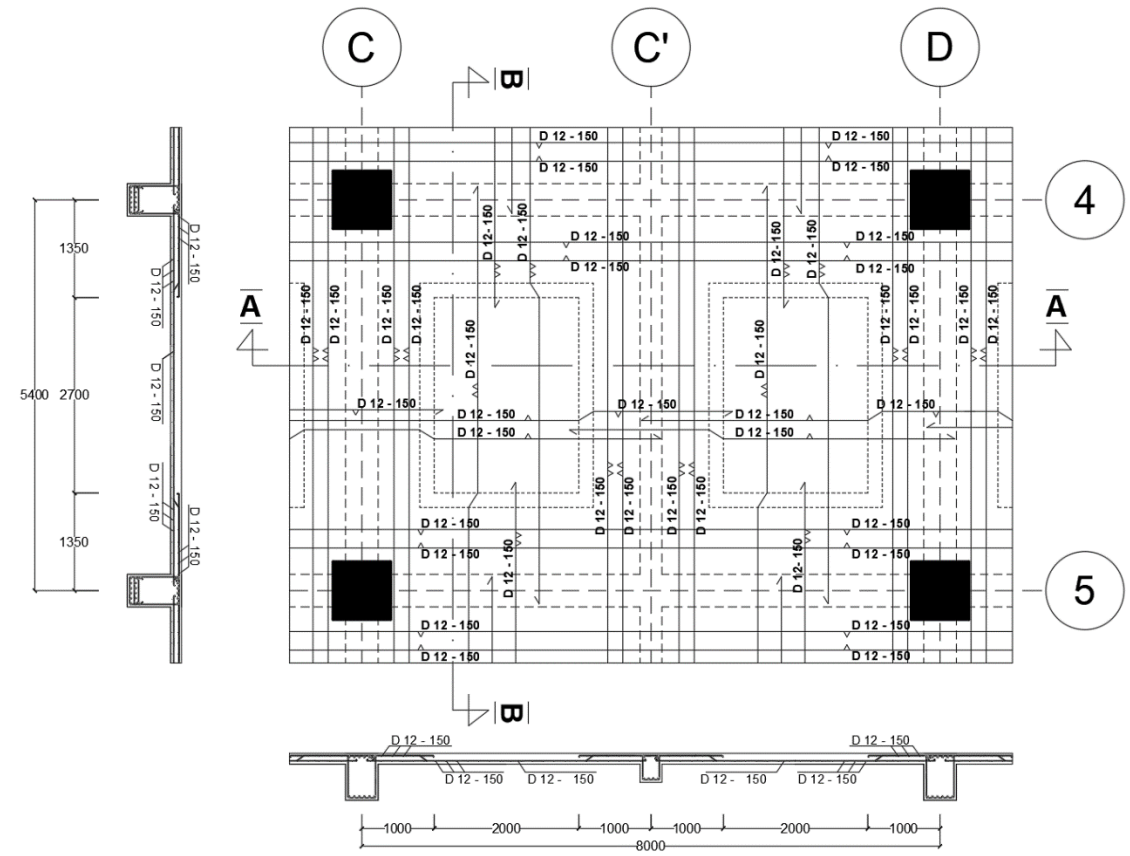
Panel	L_y L_x	Bagian	C	Momen kg.m	R_n kg/cm ²	m	ρ_{min}	ρ_{perlu}	ρ_{pakai}	As perlu mm ²	As pakai D	mm ²
A1	5,4	Lx	40,00	688,90	9,54	11,76	0,004	0,0028	0,0040	380,00	D 10 - 150	523,60
		Ly	19,00	327,23	5,66	11,76	0,004	0,0016	0,0040	340,00	D 10 - 150	523,60
	4	Tx	69,75	-1201,26	16,64	11,76	0,004	0,0049	0,0049	464,99	D 10 - 150	523,60
		Ty	54,75	-942,93	16,31	11,76	0,004	0,0048	0,0048	407,69	D 10 - 150	523,60
B1	4	Lx	51,04	544,46	7,54	11,76	0,004	0,0022	0,0040	380,00	D 10 - 150	523,60
		Ly	15,00	160,00	2,77	11,76	0,004	0,0008	0,0040	340,00	D 10 - 150	523,60
	2,35	Tx	79,53	-848,35	11,75	11,76	0,004	0,0034	0,0040	380,00	D 10 - 150	523,60
		Ty	54,00	-576,01	9,97	11,76	0,004	0,0029	0,0040	340,00	D 10 - 150	523,60
C1	3,05	Lx	60,56	213,17	2,95	11,76	0,004	0,0008	0,0040	380,00	D 10 - 150	523,60
		Ly	14,00	49,28	0,85	11,76	0,004	0,0002	0,0040	340,00	D 10 - 150	523,60
	1,35	Tx	83,00	-292,17	4,05	11,76	0,004	0,0012	0,0040	380,00	D 10 - 150	523,60
		Ty	51,96	-182,92	3,16	11,76	0,004	0,0009	0,0040	340,00	D 10 - 150	523,60
A2	5,4	Lx	40,00	1223,62	11,77	11,76	0,004	0,0034	0,0040	456,00	D 12 - 150	753,98
		Ly	19,00	581,22	6,98	11,76	0,004	0,0020	0,0040	408,00	D 12 - 150	753,98
	4	Tx	69,75	-2133,69	20,52	11,76	0,004	0,0061	0,0061	693,25	D 12 - 150	753,98
		Ty	54,75	-1674,83	20,12	11,76	0,004	0,0060	0,0060	607,73	D 12 - 150	753,98
B2	4	Lx	51,04	538,93	5,09	11,76	0,004	0,0015	0,0040	460,00	D 10 - 150	523,60
		Ly	15,00	158,38	1,80	11,76	0,004	0,0005	0,0040	420,00	D 10 - 150	523,60
	2,35	Tx	79,53	-839,74	7,94	11,76	0,004	0,0023	0,0040	460,00	D 10 - 150	523,60
		Ty	54,00	-570,16	6,46	11,76	0,004	0,0019	0,0040	420,00	D 10 - 150	523,60
C2	3,05	Lx	60,56	211,00	1,99	11,76	0,004	0,0006	0,0040	460,00	D 10 - 150	523,60
		Ly	14,00	48,78	0,55	11,76	0,004	0,0002	0,0040	420,00	D 10 - 150	523,60
	1,35	Tx	83,00	-289,21	2,73	11,76	0,004	0,0008	0,0040	460,00	D 10 - 150	523,60
		Ty	51,96	-181,06	2,05	11,76	0,004	0,0006	0,0040	420,00	D 10 - 150	523,60

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Mengacu pada hasil perhitungan penulangan yang telah dilakukan, diperoleh gambaran denah penulangan untuk pelat tipe A1 dan A2 yang disajikan **Gambar 16** dan **Gambar 17**.



Gambar 14. Penulangan Pelat A1 (Lantai Atap)



Gambar 15. Penulangan Pelat A2 (Lantai 2 – 7)

Penulangan Balok

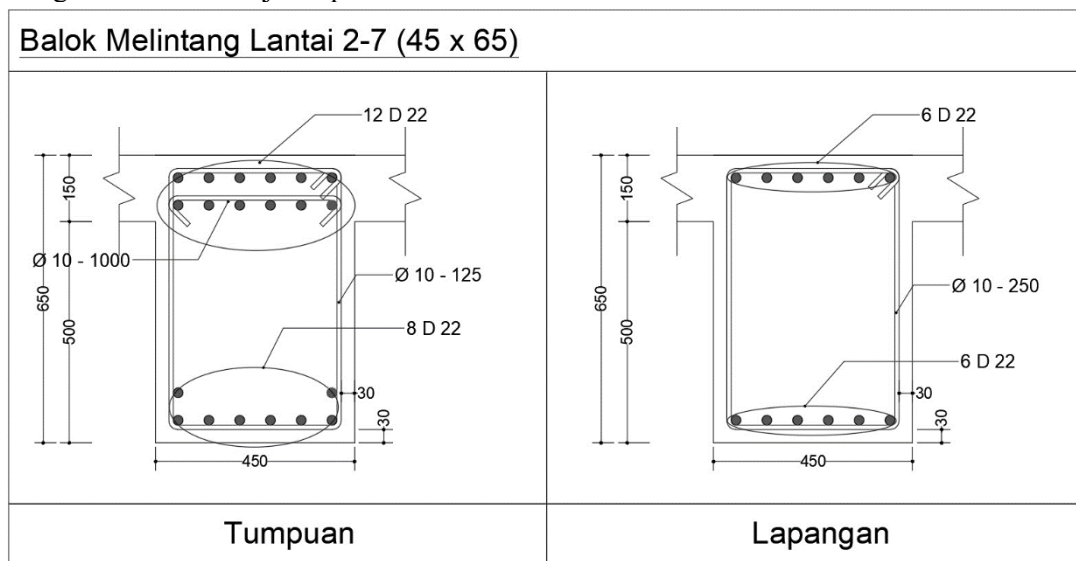
Dari Hasil analisis *Midas Gen 2019* diperoleh momen tumpuan dan lapangan serta gaya geser. Berikut adalah Tabel rekapitulasi penulangan balok pada **Tabel 4**.

Tabel 2. Rekapitulasi Penulangan Balok

Tipe Balok	Dimensi Balok (m)			Tulangan Utama				Sengkang (mm)	
				Tul. Tump		Tul. Lapangan			
	H	x	B	Atas	Bawah	Atas	Bawah	Tumpuan	Lapangan
B4	0,40	x	0,30	4D22	2D22	2D22	2D22	Ø 10 - 100	Ø 10 - 150
B3	0,40	x	0,30	8D22	2D22	2D22	4D22	Ø 10 - 50	Ø 10 - 150
B5	0,55	x	0,40	14D22	3D22	2D22	10D22	Ø 10 - 50	Ø 10 - 100
B1	0,75	x	0,45	16D22	4D22	4D22	14D22	Ø 10 - 50	Ø 10 - 75
B6	0,45	x	0,35	4D22	2D22	2D22	2D22	Ø 10 - 100	Ø 10 - 150
B2	0,65	x	0,45	12D22	8D22	6D22	6D22	Ø 10 - 125	Ø 10 - 250

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berdasar pada hasil perhitungan penulangan yang telah dilakukan didapatkan detail penulangan balok B2 disajikan pada **Gambar 18**.

**Gambar 16.** Detail Penulangan Balok B2**Penulangan Kolom**

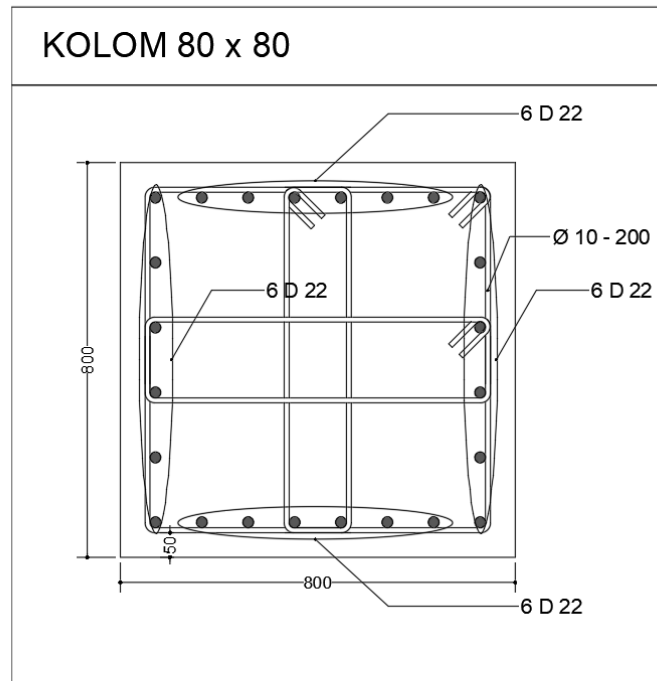
Dari Hasil analisis *Midas Gen 2019* diperoleh momen, gaya aksial dan gaya geser. Berikut adalah Tabel rekapitulasi penulangan kolom pada **Tabel 5**.

Tabel 3. Rekapitulasi Penulangan Kolom

Tipe Kolom	Dimensi Kolom (m)			Tulangan Utama	Tulangan Sengkang (mm)
	H	x	B		
Kolom (K1)	0,80	x	0,80	6D22	Ø 10 - 200

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Setelah memperoleh hasil perhitungan penulangannya, detail penulangan kolom K1 disajikan pada **Gambar 19**.



Gambar 17. Detail Penulangan Kolom (K1)

KESIMPULAN DAN SARAN

Jurnal ini membahas perencanaan ulang elemen struktur berupa pelat lantai, balok, dan kolom pada bangunan gym tujuh lantai yang terletak di Jalan Kencana, Bandung, dengan total luas bangunan sebesar 1.296 m². Ketinggian lantai pertama adalah 4,5 m, sementara lantai dua hingga tujuh masing-masing memiliki tinggi 4,2 m. Dari hasil perencanaan, diperoleh konfigurasi penulangan sebagai berikut. Pada pelat lantai atap, tulangan tumpuan maupun lapangan pada arah X dan arah Y seluruhnya menggunakan D10-150 mm. Untuk pelat lantai 2 hingga 7, tulangan tumpuan arah X menggunakan D12-150 mm dan arah Y juga D12-150 mm, sedangkan tulangan lapangan pada kedua arah menggunakan D12-150 mm. Pada balok anak lantai atap berukuran 30x40 cm, tulangan tumpuan terdiri dari tulangan atas 4D22, tulangan bawah 2D22, dan sengkang Ø10-100 mm, sementara pada lapangan digunakan tulangan atas 2D22, tulangan bawah 2D22, dan sengkang Ø10-150 mm. Balok anak lantai 2 hingga 7 dengan ukuran yang sama memerlukan tulangan atas 8D22 dan tulangan bawah 2D22 pada tumpuan, serta tulangan atas 2D22 dan tulangan bawah 4D22 pada lapangan dengan sengkang Ø10-150 mm. Balok memanjang lantai atap berukuran 40x55 cm menggunakan tulangan atas 14D22 dan tulangan bawah 3D22 pada tumpuan dengan sengkang Ø10-50 mm, sedangkan pada lapangan digunakan tulangan atas 2D22 dan tulangan bawah 10D22 dengan sengkang Ø10-100 mm. Balok memanjang lantai 2 hingga 7 berukuran 45x75 cm pada tumpuan menggunakan tulangan atas 16D22 dan tulangan bawah 4D22 dengan sengkang Ø10-50 mm, sementara pada lapangan digunakan tulangan atas 4D22 dan tulangan bawah 14D22 dengan sengkang Ø10-75 mm. Balok melintang lantai atap berukuran 35x45 cm pada tumpuan menggunakan tulangan atas 4D22 dan tulangan bawah 2D22 dengan sengkang Ø10-100 mm, sedangkan pada lapangan digunakan tulangan atas 2D22 dan tulangan bawah 2D22 dengan sengkang Ø10-150 mm. Balok melintang lantai 2 hingga 7 berukuran 45x65 cm pada tumpuan dilengkapi tulangan atas 12D22 dan tulangan bawah 8D22 dengan sengkang Ø10-125 mm, sementara pada lapangan menggunakan tulangan atas 6D22 dan tulangan bawah 6D22 dengan sengkang Ø10-250 mm. Untuk elemen kolom, digunakan dimensi 80x80 cm dengan tulangan longitudinal 6D22 dan sengkang Ø10-200 mm. Sebagai penutup, perlu diperhatikan bahwa pemilihan mutu beton dan baja tulangan yang tepat menjadi faktor penting, mengingat kualitas material tersebut sangat berpengaruh terhadap kualitas keseluruhan bangunan yang direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional 1983. tentang *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*.
- Badan Standarisasi Nasional 1987. tentang *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah Dan Gedung 1987*.
- Badan Standarisasi Nasional 2002. SNI 2847:2002 tentang *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
- Badan Standarisasi Nasional 2013. SNI 1727:2013 tentang *Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain*.
- Paradipta, M. B. R., Paradipta, R., Nuroji, N., & Purwanto, P. (2017). Perencanaan Struktur Hotel Grandhika Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(3), 135-147.
- Karisoh, P. H., Dapas, S. O., & Pandaleke, R. E. (2018). Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. *Jurnal Sipil Statik*, 6(6), 361-372.
- Amrullah, W., Bagio, T. H., & Tistogondo, J. (2019). Desain perencanaan struktur Gedung 38 lantai dengan sistem Rangka pemikul momen khusus (SRPMK). *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 7(1), 18-23.
- Shubki, M. S. A., & Khatulistiani, U. (2019). Perencanaan struktur gedung apartemen Permata Intan dengan konstruksi beton bertulang menggunakan metode SRPMK di kota Yogyakarta. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 7(2), 101-112.
- Liando, F. J., Dapas, S. O., & Wallah, S. E. (2020). Perencanaan struktur beton bertulang gedung kuliah 5 lantai. *Jurnal Sipil Statik*, 8(4), 471-482.
- Raga, C. N., & Sugiarto, A. (2021). Perencanaan Ulang Struktur Atas dan Utama Gedung Perkantoran Bumi Mandiri Surabaya Jawa Timur. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 2(2), 136-142.
- Arga Rumbyarso, Y. P. (2021). Perencanaan Struktur Bangunan Atas (Upper Structure) Gedung STIE Bank BPD Jateng Kota Semarang. *Jurnal Teknokris*, 24(1), 1-7.
- Purnama, A. (2021). Perencanaan Ulang Struktur Atas Menggunakan Konsep Tahan Gempa Dengan Sistem Strong Column Weak Beam Pada Bangunan Rusunawa Kota Kediri. *JURNAL DAKTILITAS*, 1(1), 1-16.
- Christianto, D., & Hendrawan, R. (2022). Faktor daktilitas struktur beton bertulang dengan bresing baja eksentris. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 881-888.
- Charles, C., Wijaya, H., & Yuwono, A. (2022). STUDI PERILAKU TIANG AKIBAT INTERAKSI STRUKTUR DAN TANAH PADA BANGUNAN GEDUNG. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 185-194.
- Fuzairi, S. A., Sumajouw, M. D., & Pandaleke, R. E. (2023). Perencanaan Ulang Struktur Bangunan Gedung Asrama 5 Lantai Di Politeknik Pelayaran Sulawesi Utara. *TEKNO*, 21(83), 355-364.
- Putra, B. N., Riyanto, S., & Naibaho, A. (2024). PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG PESANTREN KOTA SURABAYA. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 5(2), 249-256.
- Rafly, M., Sitompul, M., & Sitanggang, E. S. Y. (2025). PERENCANAAN ULANG STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS. *Jurnal Pendidikan Integratif*, 6(3).
- Rohmah, F. N., Naibaho, A., & Fajarwati, A. N. (2023). Perencanaan Ulang Struktur Atas Gedung Menara 17 PWNU Jawa Timur. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 4(3), 213-219.
- Leo, E., Roby, R., & Leman, S. (2025). ANALISIS PERILAKU SEISMIK PADA BANGUNAN TINGGI BETON BERTULANG DENGAN VARIASI POSISI OUTRIGGER DAN BELT TRUSS. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 899-908.