

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

PERENCANAAN STRUKTUR HOTEL BETON BERTULANG IV LANTAI DI DESA LINGGASANA - KUNINGAN

Deffa Diana Octavia*, Tira Roesdiana*

*) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati

ABSTRAK

Struktur Gedung Hotel 4 Lantai ini berlokasi di Desa Linggasana Kecamatan Cilimus Kabupaten Kuningan, yang luas bangunannya sebesar 729 m² dan memiliki ketinggian 4 m setiap lantainya, keseluruhan tingginya 21 m (pedestal 1 m).

Diketahui hasil dari Con Penetration Test bahwa gedung dibangun diatas tanah dengan kondisi tanah sedang dan berdasarkan fungsinya termasuk dalam kategori resiko II, sehingga gedung ini dibangun dengan metode SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).

Struktur yang dipakai untuk gedung ini adalah beton bertulang yang mengacu pada SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk bangunan gedung, SNI 1727:2020 tentang beban minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur. Analisa gempa perencanaan ini menggunakan metode analisis static ekuivalen berdasarkan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung. Untuk analisa struktur digunakan program ETABS v.19.0.0. Kontrol kebutuhan tulangan pada kolom menggunakan program SPColumn.

Proses perhitungan struktur meliputi penentuan system struktur, analisa pembebanan, pemodelan struktur, analisa gaya dalam, perhitungan penulangan, serta cek persyaratan elemen struktur. Struktur sekunder berupa pelat, tangga, balok anak yang dipikul struktur primer yaitu balok induk dan kolom. Struktur bawah terdiri dari sloof dan pondasi.

Keyword: Struktur Bangunan Gedung, Hotel, Gempa, Kuningan, Beton Bertulang.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Kuningan, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Majalengka, dan Kabupaten Cirebon (Ciyumajakuning) merupakan kekuatan ekonomi baru dan besar di Jawa Barat setelah Bandung Raya. Lewat proyeksi tahun 2028, wilayah tersebut akan menjadi pusat pertumbuhan ekonomi yang prestisius. Jika terwujud, Ciyumajakuning tahun 2028 menjadi magnet raksasa perekonomian, bukan hanya nasional melainkan juga di Asia Tenggara.

Salah satu yang dapat meningkatkan perekonomian tersebut adalah industri pariwisata. Pariwisata merupakan suatu usaha yang kompleks, hal ini dikarenakan terdapat banyak kegiatan yang terkait dalam penyelenggaraan pariwisata. Kegiatan-kegiatan tersebut diantaranya seperti usaha perhotelan (home stay), usaha kerajinan/cinderamata, usaha perjalanan, dan usaha – usaha lainnya. Usaha pariwisata dapat dikaitkan dengan sarana pokok kepariwisataan yaitu perusahaan yang hidup dan kehidupannya sangat tergantung kepada arus kedatangan orang-orang yang melakukan perjalanan wisata.

Peranan Hotel dalam industri pariwisata sangat penting, betapa tidak hotel sebagai sarana akomodasi umum sangat membantu para wisatawan yang sedang berkunjung untuk berwisata dengan jasa penginapa yang disediakan oleh hotel. Hubungan industri perhotelan dan kepariwisataan memiliki kaitan yang erat. Hotel termasuk sarana kepariwisataan yang berarti hidup dan kehidupan banyak tergantung pada jumlah wisatawan yang datang. Bila kita umpamakan industri pariwisata sebagai suatu bangunan, maka sektor perhotelan merupakan tiangnya.

Selain dalam industri pariwisata hotel juga memiliki peranan penting dalam pembangunan negara yakni meningkatkan industri rakyat, menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat, membantu usaha pendidikan dan latihan, meningkatkan devisa negara, dan juga meningkatkan pendapatan daerah.

Semakin banyak wisatawan yang datang ke Kabupaten Kuningan ini maka permintaan akan kebutuhan pemakaian hotel juga semakin bertambah, itu juga merupakan salah satu alasan dibangunnya Hotel di Desa Linggasana ini.

Disini perencanaan pembebanan disesuaikan dengan SNI 1727:2020 dan perencanaan struktur bangunan juga mengacu pada SNI 2847:2019 beton bertulang, yang merupakan peraturan terbaru yang disesuaikan dengan teknologi terkini. Pengembangan dengan mengacu pada AISC, juga dalam perhitungan rekayasa gempa mengacu pada SNI 1726:2019.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bangunan Gedung

Definisi struktur menurut Scodek (1998) di dalam konteks yang berhubungan dengan bangunan adalah sebagai sarana untuk mendistribusikan beban dank arena penggunaannya atau keberadaan bangunan ke dalam tanah. Struktur bangunan gedung terdiri dari struktur atas (upper structure) dan struktur bawah (sub structure). Struktur atas adalah struktur bangunan gedung yang berada di atas muka tanah, sedangkan struktur bawah adalah bagian dari struktur bangunan yang berada di bawah muka tanah.

2.2. Dasar Perencanaan

Untuk perencanaan struktur gedung beton bertulang mengacu pada SNI 2847 : 2019, yang mengalami pembaharuan dan pengganti dari SNI sebelumnya yaitu SNI 2847 : 2013. Pada SNI terbaru ini terdapat beberapa perubahan dari SNI yang lama, antara lain peraturan-peraturan perencanaan elemen-elemen struktur seperti pelat, balok dan kolom.

2.2.1. Perencanaan Pelat

Menurut Ali Asroni (2010), pelat adalah struktur tipis yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Ketebalan bidang pelat ini relatif sangat kecil apabila dibandingkan dengan bentang panjang /

lebar bidangnya. Pelat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, pelat ini berfungsi sebagai diafragma / unsur pengaku dalam suatu struktur. Beberapa jenis konstruksi Pelat yang paling umum dijumpai dalam konstruksi bangunan :

a. Pelat Satu Arah

Pelat satu arah adalah pelat yang didukung pada dua tepi yang berhadapan saja sehingga lendutan yang timbul hanya satu arah saja yaitu pada arah yang tegak lurus terhadap arah dukungan tepi. Dengan kata lain pelat satu arah adalah pelat yang mempunyai perbandingan antara sisi panjang terhadap sisi pendek yang saling tegak lurus lebih besar dari dua dengan lendutan utama pada sisi yang lebih pendek. Menurut Ali Asroni (2010), pelat dengan tulangan pokok satu arah akan dijumpai jika pelat beton lebih dominan menahan beban berupa momen lentur pada bentang satu arah saja. Contoh pelat satu arah adalah kantilever (luifel) dan pelat yang di tumpu oleh 2 tumpuan sejajar.

Tabel 1. Tebal minimum balok non- prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung

Komponen Struktur	Tebal Minimum, h			
	Tertumpu Sederhana	Satu Ujung Menerus	Kedua Ujung Menerus	Kantilever
	Komponen struktur tidak menumpu atau tidak dihubungkan dengan partisi atau konstruksi lainnya yang mungkin rusak oleh lendutan yang besar			
Pelat masif satu arah	L/20	L/24	L/28	L/10
Balok atau pelat rusuk satu arah	L/16	L/18,5	L/21	L/8
CATATAN: Panjang bentang dalam (mm) Nilai yang diberikan harus digunakan langsung untuk komponen struktur dengan beton normal dan tulangan-tulangan M _{fu} 420 MPa. Untuk kondisi lain, nilai diatas harus dimodifikasikan sebagai berikut : a. Untuk struktur beton ringan dengan berat jenis (<i>equilibrium density</i>), w _c , diantara 1440 sampai 1840 kg/cm ³ , nilai tadi harus dikalikan dengan (1,65 - 0,000 w _c) tetapi tidak kurang dari 1,09. b. Untuk f _y selain 420 MPa, nilainya dikalikan dengan (0,4 + f _y /1700).				

b. Pelat Dua Arah

Menurut Ali Asroni (2010), pelat dengan tulangan pokok dua arah ini akan dijumpai jika pelat beton menahan beban yang berupa momen lentur pada bentang dua arah. Contoh pelat dua arah adalah pelat yang ditumpu oleh 4 sisi yang sejajar. Pelat dua arah adalah pelat yang didukung

sepanjang keempat sisinya. Untuk memudahkan perancangan akan digunakan tabel dari grafik dan hitungan beton bertulang berdasarkan SNI 2847-2019.

2.2.2. Perencanaan Balok

Menurut Ali Asroni (2010), balok merupakan salah satu dari elemen struktur portal dengan bentang yang arahnya horizontal, balok berfungsi sebagai pendukung beban vertikal berupa beban mati dan beban hidup yang diterima pada pelat lantai, berat sendiri balok dan berat dinding penyekat yang di atasnya. Sedangkan beban horizontal berupa beban angin dan beban gempa. Balok merupakan bagian struktur bangunan yang penting dan bertujuan untuk memikul beban transversal yang dapat berupa lentur, geser maupun torsi.

2.2.3. Perencanaan Kolom

Menurut Sudarmoko (1996), kolom adalah batang tekan vertikal dari rangka struktur yang memikul beban dari balok. Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting darisuatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur.

2.2.4. Perencanaan Pondasi

Menurut HS, Sardjono (1988), pondasi adalah salah satu dari konstruksi bangunan yang terletak di bagian bawah sebuah konstruksi, pondasi mempunyai peran penting terhadap sebuah bangunan, dimana pondasi menanggung semua beban konstruksi bagian atas kelapisan tanah yang berada di bagian bawahnya. Tegangan – tegangan tanah yang dihasilkan kecuali pada permukaan tanah merupakan tambahan kepada beban – beban yang sudah ada dalam massa tanah dari bobot sendiri. Perlu diperhatikan bahwa dalam merencanakan pondasi harus memperhitungkan keadaan tanah dasar dan kekuatan pondasinya.

2.2.5. Dasar-dasar Peraturan Perencanaan Gedung

Dalam merencanakan suatu bangunan gedung harus berpedoman dengan peraturan- peraturan yang berlaku dan ditetapkan, peraturan – peraturan tersebut diantaranya adalah :

- 1) SNI 2847 : 2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
- 2) SNI 1727 : 2020 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung.
- 3) SNI 1726 : 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- 4) PPPURG - 1987 Tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung.

2.2.6. Beban Mati

Beban mati merupakan berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing, kladding gedung dan komponen arsitektural dan struktural lainnya serta peralatan layan terpasang lain termasuk berat keran (SNI 1727:2020 pasal 3.1 poin 3.1.1).

2.2.7. Beban Hidup

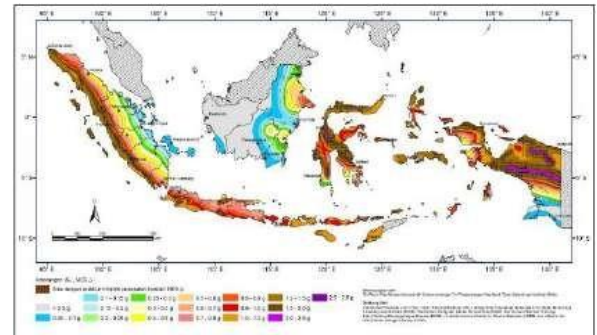
Beban hidup merupakan beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain. (SNI 1727:2020 Pasal 4.1).

Beban hidup selalu berubah-ubah dan sulit diperkirakan. Perubahan tersebut terjadi sepanjang waktu, baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang (Schueler, 2010). Beban hidup atap merupakan beban yang diakibatkan pelaksanaan pemeliharaan oleh pekerja, peralatan, dan material. Selain itu juga beban selama masa layan struktur yang diakibatkan oleh benda bergerak, seperti tanaman atau benda dekorasi kecil yang tidak berhubungan dengan penghunian (SNI 1727:2020 pasal 4.1).

2.2.8. Beban Gempa

Menurut Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987)

beban gempa adalah semua beban static ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa di sini adalah gaya-gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.



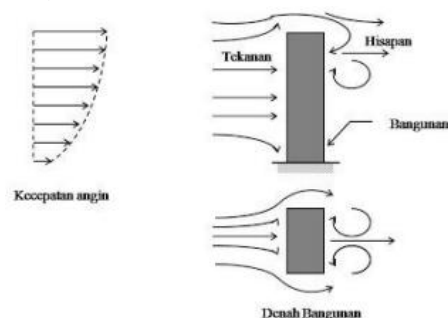
Gambar 1. Peta Gerak Tanah Seismik dan Koefisien Resiko

Tabel 2. Faktor keutamaan gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_g
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

2.2.9. Beban Angin

Bangunan gedung dan struktur lain, termasuk Sistem Penahan Gaya Angin Utama (SPGAU) dan seluruh Komponen dan Klading (K&K) gedung, harus dirancang dan dilaksanakan untuk menahan beban angin seperti yang ditetapkan menurut Pasal 26 sampai Pasal 31. Ketentuan dalam Pasal ini mendefinisikan parameter angin dasar untuk digunakan dengan ketentuan lainnya yang terdapat dalam standar ini. (SNI 1727:2020 Pasal 26).



Gambar 2. Pengaruh angin pada bangunan gedung

Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983, besarnya tekanan tiup angin ini harus diambil minimum 25 kg/m² luas bidang bangunan yang ditinjau. Sedangkan untuk di laut sampai sejauh 5 km dari tepi pantai tekanan tiup angin ini diambil minimum 40 kg/m², serta untuk daerah-daerah di dekat laut dan daerah-daerah lain dimana kemungkinan terdapat kecepatan angin yang mungkin dapat menghasilkan tekanan tiup yang lebih besar dari yang ditentukan di atas, maka tekanan tiup angin tersebut harus dihitung dengan rumus:

$$p = V^2/16 \quad (\text{kg/m}^2) \quad [1]$$

Dimana:

p = tekanan tiup angin (kg/m²).

V = kecepatan angin (m/detik).

2.2.10. Kombinasi Pembebanan

Kombinasi beban merupakan beban-beban yang digabungkan dan diphitungkan dengan faktor reduksi dari masing-masing beban itu sendiri. Struktur dan komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kuat rencana minimum yang sama dengan kuat perlu yang dihitung berdasarkan kombinasi pembebanan. Berikut adalah kombinasi beban yang mengacu dan sesuai pada SNI 1727:2013.

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

Dimana:

Ak = Beban atau efek bebanyang timbul kejadian luar biasa A

D = Beban mati

L = Beban hidup

E = Beban gempa

W = Beban angin

R = Beban hujan

Lr = Beban atap

S = Beban salju

2.2.11. Software Pendukung

a. Autocad

Autocad adalah sebuah software yang berfungsi untuk desain grafis yang dapat menghasilkan berupa gambar 2D maupun 3D. Autocad memiliki kelebihan, yaitu ringan pada saat pengoprasian. Jika dibandingkan dengan software jenis lainnya. Autocad memungkinkan kita untuk menggambar lebih cepat dan akurat. Software ini merupakan suatu program aplikasi pemodelan 2D dan 3D yang fleksibel cepat dan dan praktis. Selain di gunakan untuk detail-detail bangunan dengan tampilan 2D yang mudah dibaca. Autocad juga biasa digunakan untuk kebutuh manufakturing dan dibagian engineering dengan penampilan 3D yang mudah dibaca dan dipahami.

b. ETABS

ETABS (Extended Three dimension Analysis of Building System) adalah salah satu program computer yang di gunakan untuk melakukan desain dan menganalisis pada struktur bangunan, Etabs merupakan salah satu software buatan CSI Barkeley. Selain memiliki fitur - fitur yang simple dan cepat untuk dioperasikan dibandingkan dengan software yang sejenis lainnya, software ini diperuntukan khusus untuk menganalisa lima perencanaan struktur, yaitu analisis frame baja, analisis frame beton, analisis balok komposit, analisis baja rangka batan dan analisis dinding geser. Banyak juga dari perencana menjadikan ETABS sebagai pilihan pertama dalam melakukan analisis dinamik, karena memang analisis dinamik memerlukan waktu jika dihitung secara manual, analisis dinamik tidak sesederhana dengan analisis static, dimana analisis static cukup mengandalkan konsep keseimbangan gaya. Secara garis besar, perancangan struktur dengan ETABS ini akan melalui 3 (tiga) tahapan yaitu:

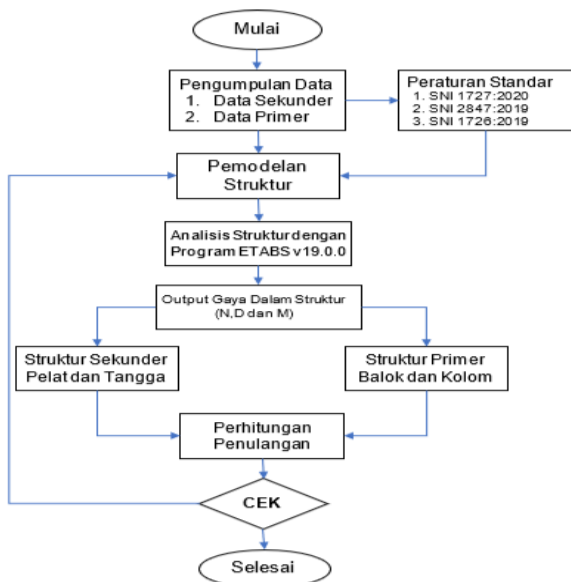
1. Menentukan geometri model struktur
2. Mendefinisikan data-data
 - Jenis dan kekuatan bahan
 - Profil penampang elemen stuktur
 - Jenis beban
 - Kombinasi pembebanan

3. Menempatkan (assign) data-data yang telah didefinisikan model struktur
 - Data penampang
 - Data beban
 - Memeriksa input data
 - Desain struktur beton sesuai peraturan yang ada

III. METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder berupa gambar teknis denah rencana dan SNI yang digunakan sebagai acuan yaitu SNI 1727:20120 ; SNI 2847:2019 ; dan 1726:2019. Pada penelitian ini akan dilakukan pemodelan struktur, analisis struktur dengan menggunakan software ETABS 2019 dan kemudian akan menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi penelitian.



Gambar 3. Metode Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

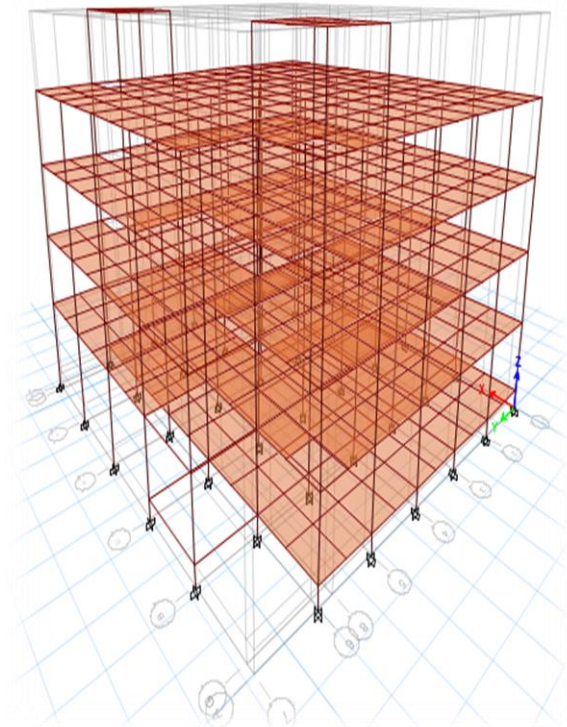


Gambar 4. Lokasi Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemodelan Struktur

Perencanaan struktur bangunan Hotel Beton Bertulang IV Lantai, Desa Linggasana Kabupaten Kuningan dilakukan dengan perhitungan manual. Pemodelan struktur dilakukan dengan Program ETABS (Extended Three- Dimensional Analysis of Building System) Versi 2019 , dimana aplikasi ini digunakan untuk mendapatkan analisis desain struktur berupa kolom, balok maupun pelat, baik itu ukuran struktur maupun tulangan yang akan digunakannya. Berikut ini adalah hasil pemodelan dengan menggunakan program ETABS :



Gambar 5. Model Struktur Hotel Beton Bertulang IV Lantai

4.1.1. Peraturan dan Standar

- a. SNI 2847 : 2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
- b. SNI 1727 : 2020 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung.
- c. SNI 1726 : 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung.

- d. PPPURG - 1987 Tentang Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung.

4.1.2. Beban Struktur

Beton Bertulang

Untuk semua elemen struktur kolom, balok, dan plat digunakan beton dengan kuat tekan beton pada Hotel IV Lantai ini:

- Kuat Tekan Beton (f_c') : 24,9 Mpa
- Modulus Elastisitas Beton (E_c): 23500 Mpa
- Kuat Tarik Baja (f_y) : 420 Mpa
 - Longitudinal : 420 Mpa
 - Transversal : 280 Mpa
- Modulus Elastisitas baja (E_s) : 200.000 Mpa

4.1.3. Dimensi Elemen Struktur

Dimensi balok dan kolom yang diinput dalam ETABS ada beberapa macam dan diberi kode sesuai dimensinya. Seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kode Kolom dan Balok

Kode Kolom	Kode Balok
K1 600 x 600 K2 500 x 500	B1 500 x 600
	B2 400 x 500
	B3 300 x 350
	B4 250 x 200

Untuk plat lantai dan plat atap menggunakan ketebalan yang sama yaitu 150 mm dan masing – masing diberi notasi sesuai fungsinya yaitu PLAT LANTAI dan PLAT ATAP.

4.2. Pembebanan

4.2.1. Beban Gempa

Perhitungan gempa mengacu pada SNI 1726:2019. Analisis struktur terhadap beban gempa pada gedung dilakukan dengan metode analisis respons spectrum.

- a. Menentukan Kategori Resiko Bangunan dan Faktor Keutamaan

Untuk kategori resiko struktur bangunan gedung dan non gedung sesuai Tabel 2.2 (kategori jenis 2

dan merupakan jenis pemanfaatan gedung apartment/rumah susun) pengaruh gempa rencana terhadapnya harus dikalikan dengan suatu factor keutamaan.

Tabel 4. Faktor Keutamaan Gempa

Kategori resiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

Gedung yang direncanakan berupa gedung hotel dengan kategori resiko II, untuk factor keutamaan adalah:

$$I_e = 1,0$$

- b. Menentukan Parameter Percepatan Gempa

Berdasarkan dari respon spektra didapat nilai parameter S_s dan S_1 , yaitu

Results: Tabel dibawah ini merupakan Parameter untuk membuat Grafik Desain Spektra Indonesia:

Kelas
SD - Tanah Sedang

Rentang T(s)
Value: 20

PGA MCEg
0.4028
(g) bedrock

SS MCEr
0.8925
(g) bedrock

S1 MCEr
0.3841
(g) bedrock

TL
20

Detik

T0(detik)	Ts(detik)	Sds(g)	Sd1(g)
0.14	0.72	0.68	0.49

Save

Gambar 6. Nilai S_s dan S_1 Respon Spektra

$$S_s : 0,893$$

$$S_1 : 0,384$$

c. Menentukan Kelas Situs

Tabel 5. Pemeriksaan Sondir

LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNSWAGATI - CIREBON		PEMERIKSAAN KEKUATAN TANAH DENGAN SONDIR				
Proyek :	Elevisi M.T : -					
Lokasi :	Jalan Baru Caracas					
Kontraktor :	Dikerjakan. : Dede & Edik					
No. Titik :	S. 4					
Kedalaman :	4,40 meter					
Kedalaman (m)	Hambatan Konus (HK) (kg/cm ²)	Jumlah Hambatan Pelekat (JP) (kg/cm ²)	Hambatan Pelekat (kg/cm ²)	HP x 20/10 (kg/cm ²)	Juml. Hambatan Pelekat (JHP) (kg/cm ²)	Hambatan Selempat (kg/cm ²)
0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
0,20	10,0	13,0	3,0	6,0	6,0	0,30
0,40	20,0	29,0	9,0	18,0	24,0	0,90
0,60	20,0	24,0	4,0	8,0	32,0	0,40
0,80	20,0	30,0	10,0	20,0	52,0	1,00
1,00	15,0	19,0	4,0	8,0	60,0	0,40
1,20	10,0	20,0	10,0	20,0	80,0	1,00
1,40	40,0	50,0	10,0	20,0	100,0	1,00
1,60	60,0	70,0	10,0	20,0	120,0	1,00
1,80	50,0	80,0	30,0	60,0	180,0	3,00
2,00	40,0	50,0	10,0	20,0	200,0	1,00
2,20	30,0	40,0	10,0	20,0	220,0	1,00
2,40	30,0	40,0	10,0	20,0	240,0	1,00
2,60	30,0	35,0	5,0	10,0	250,0	0,50
2,80	20,0	30,0	10,0	20,0	270,0	1,00
3,00	18,0	23,0	5,0	10,0	280,0	0,50
3,20	20,0	30,0	10,0	20,0	300,0	1,00
3,40	30,0	40,0	10,0	20,0	320,0	1,00
3,60	30,0	45,0	15,0	30,0	350,0	1,50
3,80	40,0	45,0	5,0	10,0	360,0	0,50
4,00	70,0	100,0	30,0	60,0	420,0	3,00
4,20	110,0	190,0	80,0	160,0	580,0	8,00
4,40	> 200,0					

Dari hasil sondir pada tabel 4.3 didapatkan nilai qc adalah 200 kg/cm². Dan menurut tabel 4.4 dari hasil qc tersebut didapatkan nilai N-SPT antara > 40.

Tabel 6. Hubungan antara Parameter Tanah untuk Tanah Lempung atau Lanau

Konsistensi tanah	Taksiran harga kekuatan geser undrained, C _u		Taksiran harga SPT, harga N	Taksiran harga tahanan conus, q _c	
	kPa	ton/ m ²		(dari Sondir)	
				kg/cm ²	kPa
Sangat lunak (very soft)	0 – 12.5	0 – 1.25	0 – 2.5	0 – 10	0 – 1000
Lunak (soft)	12.5 – 25	1.25 – 2.5	2.5 – 5	10 – 20	1000 – 2000
Menengah (medium)	25 – 50	2.5 – 5.	5 – 10	20 – 40	2000 – 4000
Kaku (stiff)	50 – 100	5.0 – 10.	10 – 20	40 – 75	4000 – 7500
Sangat kaku (very stiff)	100 – 200	10. – 20.	20 – 40	75 – 150	7500 – 15000
Keras (hard)	> 200	> 20.	> 40	> 150	> 15000

Sumber : Mochtar (2006), revised (2012)

Sehingga disimpulkan menurut SNI 1726:2019 tabel 5, tanah tersebut (N 15 - 50) masuk kedalam situs tanah sedang SD (tanah sedang).

d. Menentukan koefisien Situs

Koefisien situs ditentukan berdasarkan SNI 1726:2019 sebagai berikut:

Koefisien situs Fv

$$S1 = 0,384$$

Dari tabel koefisien situs, didapatkan nilai:

Untuk S1 = 0,3 dengan kelas situs SD, nilai Fv = 2

Untuk S1 = 0,4 dengan kelas situs SD, nilai Fv = 1,9

Kemudian dilakukan interpolasi linier:

$$(0,384-0,3)/(0,4-0,3)=(x-2)/(1,9-2) \quad x \rightarrow 1,915$$

Sehingga didapatkan nilai Fv untuk S1 = 0,384 dengan kelas situs D sebesar 1,915.

Koefisien situs, Fa

$$Ss = 0,893$$

Dari tabel koefisien situs, didapatkan nilai:

Untuk Ss = 0,75 dengan kelas situs D, Nilai Fa = 1,2

Untuk nilai Ss = 1 dengan kelas situs D, Nilai Fa = 1,1

Kemudian, lakukan interpolasi linier:

$$(0,893-0,75)/(1-0,75)=(x-1,2)/(1,1-1,2) \quad x \rightarrow 1,143$$

Sehingga didapatkan nilai Fa untuk Ss = 0,896 dengan kelas situs D sebesar 1,143.

e. Menentukan percepatan spectrum gempa maksimum

Percepatan gempa maksimum dihitung dengan mempertimbangkan resiko tertarget (MCE) untuk periode singkat (SMS) dan periode 1 detik (SM1) sesuai dengan persamaan berikut ini.

$$S_{MS}=Fa \cdot Ss=1,143 \cdot 0,893=1,020$$

$$S_{M1}=Fv \cdot S1=1,915 \cdot 0,384=0,736$$

f. Menentukan parameter percepatan spectra desain

Parameter percepatan spectra desain dihitung dengan persamaan berikut ini

$$S_{DS}= 2/3 \cdot S_{MS}= 2/3 \times 1,020=0,680$$

$$S_{D1}= 2/3 \cdot S_{M1}= 2/3 \times 0,736=0,490$$

Perhitungan Spektrum Respon Desain

Perhitungan spectrum respons desain diperlukan untuk dapat menggambar spectrum gempa yang akan dimasukkan ke dalam permodelan menjadi beban gempa. Ketentuan perhitungan spectrum respons desain adalah sebagai berikut:

Untuk $T < T_0$ nilai $S_a = S_{DS} \times (0,4 + 0,6 T/T_0)$

Dimana, $T_0 = 0,2$. $S_{D1}/S_{DS} = 0,2$
 $0,490/0,680 = 0,144$

Sehingga, ketika $T = 0$, maka

$S_a = 0,602 \cdot (0,4 + 0,6 \cdot 0/0,144) = 0,273$

Untuk $T \geq T_0$ dan $T \leq T_s$ nilai $S_a = S_{DS}$

Dimana $T_s = S_{D1}/S_{DS} = 0,490/0,680 = 0,721$

Sehingga:

Pada saat $T = T_0 = 0,144$, maka $S_a = 0,680$

Pada saat $T = T_1 = 0,721$, maka $S_a = 0,680$

Untuk $T > T_s$, dan $T \leq T_L$ nilai $S_a = S_{D1}/T$

Sehingga, ketika $T = T_s + 0,5 = 0,721 + 0,5 = 1,221$

Maka $S_a = 0,490/1,221 = 0,401$

Untuk $T > T_L$, nilai $S_a = (S_{D1} T_L)/T^2$

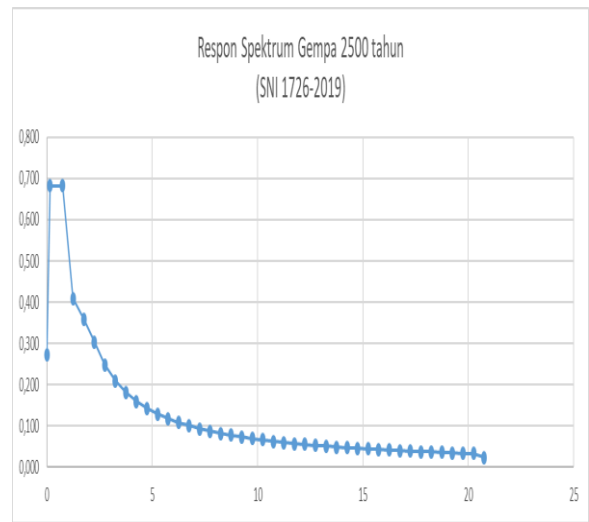
Sehingga, ketika $T = T_s + 20 = 0,721 + 20 = 20,721$

Maka $S_a = (0,490 \times 20) / [20,721]^2 = 0,023$

Tabel 7. Perhitungan Spektrum Respons Desain Kab. Kuningan

Gempa 2500 tahun			Ts + 9,5	10,248	0,067
T	T	Sa	Ts + 10	10,748	0,063
detik	detik	(g)	Ts + 10,5	11,248	0,061
0	0	0,273	Ts + 11	11,748	0,058
T0	0,150	0,682	Ts + 11,5	12,248	0,056
Ts	0,748	0,682	Ts + 12	12,748	0,053
Ts + 0,5	1,248	0,409	Ts + 12,5	13,248	0,051
Ts + 1	1,748	0,360	Ts + 13	13,748	0,050
Ts + 1,5	2,248	0,303	Ts + 13,5	14,248	0,048
Ts + 2	2,748	0,248	Ts + 14	14,748	0,046
Ts + 2,5	3,248	0,210	Ts + 14,5	15,248	0,045
Ts + 3	3,748	0,182	Ts + 15	15,748	0,043
Ts + 3,5	4,248	0,161	Ts + 15,5	16,248	0,042
Ts + 4	4,748	0,144	Ts + 16	16,748	0,041
Ts + 4,5	5,248	0,130	Ts + 16,5	17,248	0,040
Ts + 5	5,748	0,119	Ts + 17	17,748	0,038
Ts + 5,5	6,248	0,109	Ts + 17,5	18,248	0,037
Ts + 6	6,748	0,101	Ts + 18	18,748	0,036
Ts + 6,5	7,248	0,094	Ts + 18,5	19,248	0,035
Ts + 7	7,748	0,088	Ts + 19	19,748	0,035
Ts + 7,5	8,248	0,083	Ts + 19,5	20,248	0,034
Ts + 8	8,748	0,078	TL = 20	20,748	0,024
Ts + 8,5	9,248	0,074			
Ts + 9	9,748	0,070			

Kemudian, dari perhitungan diatas dapat digambar grafik respon spectrum gempa di bawah ini:



Gambar 7. Respon Spektrum Gempa Kab. Kuningan

4.2.2. Beban Mati

a. Beban Mati (Berat Sendiri)

Beban mati ini merupakan suatu pembebanan yang dihitung dari berat komponen struktur bangunannya itu sendiri, seperti plat, sloof, balok, dan kolom. Beban mati akan otomatis dikalkulasi oleh software ETABS dengan menggunakan beban material yang telah dimasukan pada material properties.

b. Beban Mati (Tambahan) Pada Dinding

Beban mati tambahan pada dinding yaitu:
 = Panjang bersih dinding x berat bata ringan
 = 3,5 x 1,0
 = 3,5 kN/m2

c. Beban Mati (Tambahan) Pada Plat

Tabel 8. Beban Mati Plat Lantai I

BEBAN MATI PLAT LANTAI 1			
Komponen Beban	Satuan	Beban	
Keramik	1		0,24 kN/m2
Spesi	0,03m	0,21 kN/m2	0,0063 kN/m2
Pasir	0,05m	16 kN/m3	0,8 kN/m2
MEP	1		0 kN/m2
Plafond & rangka	1		0 kN/m2
		Total	1,046 kN/m2

Tabel 9. Beban Mati Plat Lantai 2 - 4

BEBAN MATI PLAT LANTAI 2-4			
Komponen Beban	Satuan	Beban	
Keramik	1		0,24 kN/m ²
Spesi	0,03 m	0,21 kN/m ²	0,0063 kN/m ²
Pasir	0,05 m	16 kN/m ³	0,8 kN/m ²
MEP	1		0,25 kN/m ²
Plafond & rangka	1		0,18 kN/m ²
		Total	1,476 kN/m ²

Tabel 10. Beban Mati Plat Atap

BEBAN MATI PLAT ATAP			
Komponen Beban	Satuan	Beban	
Waterproofing	0,02 m	14 kN/m ³	0,28 kN/m ²
Spesi	0,03 m	0,21 kN/m ²	0,0063 kN/m ²
Pasir	0,05 m	16 kN/m ³	0,8 kN/m ²
MEP	1		0,15 kN/m ²
		Total	1,236 kN/m ²

4.2.3. Beban Hidup

Beban hidup (Live load) yang digunakan pada perencanaan ini mengacu pada sni 1727:2020 (Tabel 4.3-1 (Lanjutan)).

Tabel 11. Beban Hidup Menurut SNI

Peruntukan	Beban Hidup	Satuan
Ruang Publik	4,79	KN
Ruang Pribadi	1,92	KN
Atap (Rooftop)	0,96	KN

4.2.4. Beban Angin

Beban angin untuk bangunan gedung termasuk sebagai system Sisem Penahan Beban Angin Utama (SPBAU) direncanakan sesuai dengan aturan pada SNI 1727:2020, sebagai berikut:

- Menentukan kategori resiko bangunan
 Sesuai tabel 4.2, gedung hotel termasuk kedalam Kategori Resiko II.
- Kecepatan angin dasar
 Kecepatan angin dasar yang dipakai didapatkan dari Buku Provinsi Jawa Barat dalam Angka Tahun 2020, pada Tabel 4.6 Pengamatan Unsur Iklim di Stasiun Pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG), 2018-2019.

Tabel 12. Pengamatan Unsur Iklim di Stasiun Pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG), 2018-2019

Unsur Iklim Climate Elements	2018	2019
(1)	(2)	(3)
Suhu/Temperature		
Minimum/Minimum	17,50	18,20
Rata-rata/Average	26,35	26,31
Maksimum/Maximum	35,00	36,10
Kelembaban/Humidity (%)		
Minimum/Minimum	31,60	61,30
Rata-rata/Average	80,77	81,05
Maksimum/Maximum	99,20	96,30
Kecepatan Angin (m/det)		
Wind Velocity (m/sec)		
Minimum/Minimum	calm	0,2
Rata-rata/Average	2,82	1,08
Maksimum/Maximum	30,00	18,00

3. Menentukan parameter beban angin

a. Faktor arah angin, Kd

Tabel 13. Faktor arah angin, Kd (SNI 1727:2020 tabel 26.6-1)

Tipe struktur	Faktor arah angin K_d
Bangunan gedung	
Sistem Penahan Gaya Angin Utama (SPGAU)	0,85
Komponen dan Klading (K&K)	0,85
Atap lengkung	
Kubah berbentuk bundar	1,0 ^a
Cerobong, tangki, dan struktur serupa	
Persegi	0,90
Segi enam	0,95
Segi delapan	1,0 ^a
Bundar	1,0 ^a
Dinding solid yang berdiri bebas, peralatan bagian atap, dan panel petunjuk solid yang berdiri bebas serta panel petunjuk terikat	
	0,85
Panel petunjuk terbuka dan rangka terbuka bidang tunggal	
	0,85
Rangka batang menara	
Segitiga, persegi, atau persegi panjang	0,85
Semua penampang lainnya	0,95

^aFaktor arah angin $K_d = 0,95$ diizinkan untuk struktur bundar atau struktur segi delapan dengan sistem struktur non-asimetris.

Dapat dilihat pada tabel 4.6 diatas bangunan gedung dengan Sistem Penahan Gaya Angin Utama (SPGAU) memiliki nilai factor arah angina, $K_d = 0,85$

b. Kategori eksposour

Pada pasal 26.7.2 SNI 1727:2020 Linggasana termasuk kedalam kategori kekasaran permukaan B karena berada di daerah perkotaan dan pinggiran kota, daerah berhutan, atau daerah lain dengan penghalang berjarak dekat seukuran tempat tinggal keluarga tunggal atau lebih besar dalam jumlah banyak.

Dan dilihat dari kategori kekasaran permukaan, kategori eksposour termasuk kedalam Eksposour B.

- c. Faktor Topografi, Kzt
Pada pasal 26.8.2 SNI 1727:2020 Faktor Topografi yang dipakai adalah $Kzt = 1,0$
- d. Faktor Tiupan Angin, G
Pada pasal 26.11.1 Faktor efek hembusan angin untuk suatu gedung dan struktur lain yang kaku boleh diambil sebesar 0,85.
- e. Klasifikasi tekanan internal, Gcpi
Pada tabel 26.13-1 Koefisien tekanan internal (Gcpi) untuk bangunan tertutup adalah $\pm 0,18$.
- f. Menentukan tekanan velositas
Sesuai dengan pasal 26.10.2 SNI 1727:2020

Tabel 14. Konstanta eksposur dataran (Tabel 26.11-1 SNI 1727:2020)

Dalam metrik										
Eksposur	α	Z_g (m)	$\frac{z}{a}$	$\frac{z}{b}$	π	$\frac{z}{c}$	ℓ (m)	$\frac{z}{e}$	Z_{min} (m)*	
B	7,0	365,76	1/7	0,84	1/4,0	0,45	0,30	97,54	1/3,0	9,14
C	9,5	274,32	1/9,5	1,00	1/6,5	0,65	0,20	152,4	1/5,0	4,57
D	11,5	213,36	1/11,5	1,07	1/9,0	0,80	0,15	198,12	1/8,0	2,13

* Z_{min} = tinggi minimum yang dapat menjamin tinggi ekuivalen; yang lebih besar dari 0,6h atau Z_{min} .
Untuk bangunan gedung atau struktur lain dengan $h \leq Z_{min}$, z harus diambil sebesar Z_{min} .

Tabel 15. Perhitungan tekanan velositas perlantai

Lantai	z (m)	a	Zg (m)	Kz	Kd	V	qz (N/m ²)	qz (kN/m ²)
Atap Tangga	21	7	365,76	0,888	0,85	30	416,632	0,417
Rooftop	17	7	365,76	0,836	0,85	30	392,223	0,392
Lantai 4	13	7	365,76	0,775	0,85	30	363,284	0,363
Lantai 3	9	7	365,76	0,697	0,85	30	327,052	0,327
Lantai 2	5	7	365,76	0,590	0,85	30	276,492	0,276
Lantai 1	1	7	365,76	0,372	0,85	30	174,573	0,175
Pedestal	0	7	365,76	0,000	0,85	30	0,000	0,000

Angin Arah X

Cp datang : 0,8
Cp Pergi : -0,34
Jarak Kolom: 5,4

Tabel 16. Gaya Angin Arah X

Lantai	qz	P desak (KN/m ²)	P Hisap (KN/m ²)	P desak (KN/m)	P Hisap (KN/m)
Atap Tangga	0,417	0,283	-0,177	1,530	-0,956
Rooftop	0,392	0,267	-0,167	1,440	-0,900
Lantai 4	0,363	0,247	-0,154	1,334	-0,834
Lantai 3	0,327	0,222	-0,139	1,201	-0,751
Lantai 2	0,276	0,188	-0,118	1,015	-0,635
Lantai 1	0,175	0,119	-0,074	0,641	-0,401
Pedestal	0	0	0	0	0

Angin Arah Y

Cp datang : 0,8
Cp Pergi : -0,5
Jarak Kolom: 5,4

Tabel 17. Gaya Angin Arah Y

Lantai	qz	P desak (KN/m ²)	P Hisap (KN/m ²)	P desak (KN/m)	P Hisap (KN/m)
Atap Tangga	0,417	0,283	-0,177	1,275	-0,797
Rooftop	0,392	0,267	-0,167	1,200	-0,750
Lantai 4	0,363	0,247	-0,154	1,112	-0,695
Lantai 3	0,327	0,222	-0,139	1,001	-0,625
Lantai 2	0,276	0,188	-0,118	0,846	-0,529
Lantai 1	0,175	0,119	-0,074	0,534	-0,334
Pedestal	0	0	0	0	0

4.2.5. Perencanaan & Pembebanan Lift

Perencanaan dan Pembebanan Lift
Perencanaan balok lift meliputi balok penumpu dan balok penggantung. Pada bangunan ini digunakan lift yang diproduksi oleh Hyundai elevator dengan data-data sebagai berikut:

Tipe Lift : LUXEN
Model : EN-81
Kapasitas : 1600 kg
Kecepatan: 2,5 m/s
Lebar Pintu (opening width): 1100 mm
Dimensi sangkar (car size)

Car wide (CW) : 2150 mm
Car Depth (CD): 1600 mm

Dimensi ruang luncur (hoistway size)

Hoistway width (HW) : 2250 mm
Hoistway depth (HD) : 1770 mm

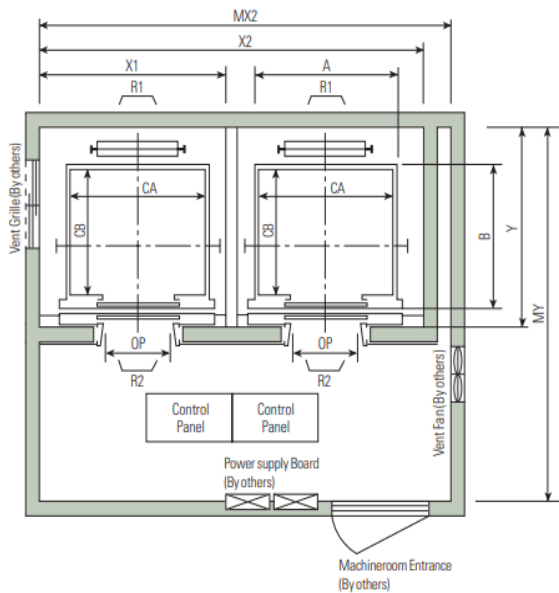
Beban reaksi ruang mesin

R1 : 15100 kg
R2 : 8100 kg

Untuk lebih jelasnya mengenai spesifikasi lift berikut disajikan dalam tabel:

Tabel 18. Spesifikasi Lift

Speed (m/sec)	Capacity	Opening Type	Clear Opening		Car		Hoistway Size			Machine Room Size			M/C Room Reaction (kg)		Pit Reaction (kg)			
			DP	CA x CB	A x B	X1	X2	Y	MX1	MY	R1	R2	R3	R4				
			Persons	kg	Internal	External	1Car	2Cars	Depth	1Car	2Cars	Depth						
1.0	6	450	700	1100 x 1100	1160 x 1250	1550	3200	1700	1800	3500	3450			3600	2000	5400	4300	
			800	1400 x 850	1460 x 1005	1800	3700	1450	2000	4000	3200							
	7	550	800	1400 x 1030	1460 x 1185	1800	3700	1650	2000	4000	3400	4050	2250	6000	4900			
			800	1400 x 1100	1460 x 1255	1800	3700	1700	2000	4000	3450	4100	2450	6300	5100			
	9	700	800	1400 x 1250	1460 x 1405	1800	3700	1850	2000	4000	3600	4200	2700	6800	5400			
			800	1400 x 1350	1460 x 1505	1800	3700	1950	2000	4000	3700	4550	2800	7100	5600			
	10	800	900	1600 x 1300	1660 x 1455	2050	4200	1900	2300	4400	3700	5100	3750	8100	6300			
			900	1600 x 1400	1660 x 1555	2050	4200	2000	2300	4400	3700	5450	4300	8600	6600			
	1.5	12	900	1000	1800 x 1400	1900 x 1570	2350	4800	2100	2600	4900	3800			6600	5100	11000	8700
				1100	2000 x 1300	2100 x 1470	2550	5200	2000	2800	5250	3750						
1.75	15	1150	1000	1800 x 1650	1900 x 1820	2350	4800	2350	2600	4900	4150			7800	6000	12200	9500	
			1100	2000 x 1500	2100 x 1670	2550	5200	2200	2800	5250	4000							
2.0	18	1350	1100	2000 x 1700	2100 x 1870	2550	5200	2400	2900	5400	4250			8500	6800	13600	10400	
			1100	2150 x 1600	2250 x 1770	2700	5500	2300	3000	5650	4200							
2.5	21	1600	800	1400 x 1350	1500 x 1520	2050	4200	2100	2350	4200	4100	10500	6400	8200	7300			
			900	1600 x 1300	1700 x 1470	2250	4600	2050	2550	4400	4050	12030	6450	9000	7500			
2.0	12	900	900	1600 x 1400	1700 x 1570	2250	4600	2150	2550	4600	4150	12800	6950	9400	8000			
			1000	1800 x 1500	1900 x 1670	2450	5000	2250	2750	5000	4450			13080	7150	11000	8700	
2.5	18	1350	1100	2000 x 1350	2100 x 1520	2650	5400	2100	2950	5400	4650							
			1000	1800 x 1700	1900 x 1870	2450	5000	2450	2750	5000	4450	14350	7650	12200	9500			
2.5	21	1600	1100	2000 x 1500	2100 x 1670	2650	5400	2250	2950	5400	4650							
			1100	2000 x 1750	2100 x 1920	2650	5400	2500	2950	5400	4650	15100	8100	13600	10400			



Gambar 8. Ruang Lift

Perencanaan dimensi balok lift

Balok Penumpu

Panjang Balok Penumpu: 4500 mm

Hmin (1/16×p.balok) : 281,25 mm

Hpakai : 600 mm

B : 500 mm

Balok penggantung lift

Panjang balok penggantung lift: 2700 mm

Hmin (1/16×p.balok) : 168,75 mm

Hpakai : 500

B : 400

Pembebanan Lift

$$\Psi = (1+k_1 k_2 v) \geq 1,15$$

Keterangan:

Ψ = koefisien kejutan yang nilainya tidak boleh diambil kurang dari 1,15

V = Kecepatan angkat maksimum dalam m/s pada pengangkatan muatan maksimum dalam kedudukan keran induk dan keran angkat yang paling menentukan bagi struktur yang ditinjau, dan nilainya tidak perlu diambil lebih dari 1,00 m/s

K1 = Koefisien yang bergantung pada kekakuan struktur keran induk, yang untuk keran induk dengan struktur rangka, pada umumnya nilainya dapat diambil sebesar 0,6

K2 = Koefisien yang bergantung pada sifat mesin angkat dari keran angkatnya, dan diambil sebesar 1,3

Perhitungan Tulangan

Dimensi balok = 600 x 500mm

Tebal selimut beton = 40 mm

Diameter tulangan utama = 16 mm

Diameter tulangan sengkang = 10 mm

Mutu beton (f_c') = 20,75 Mpa

Mutu baja (f_y) = 420 Mpa

Maka direncanakan menggunakan tulangan lentur lapangan 4D16

4.2.6. Pembebanan Tangga

Beban pelat anak tangga lantai 1-4

Beban mati (Sesuai ASCE7-2002 Tabel C3-1):

Pelat Lantai (15cm) = 3,54 kN/m²

Berat anak tangga = 0,078 x 23,6 = 1,84 kN/m²

Berat Keramik dan Spesi = 1,1 kN/m²

Total beban mati pelat = 6,48 kN/m²

Beban Hidup pelat tangga sesuai dengan SNI 1727-2020

Beban Hidup = 4,79 kN/m²

Beban Pelat Bodres

Beban mati:

Pelat Lantai (15cm) = 3,54 kN/m²

Berat Keramik dan Spesi = 1,1 kN/m²

Total beban mati pelat = 4,64 kN/m²

Beban hidup pelat bodres sesuai SNI 1727-2020:

Beban hidup pelat bodres = 4,79 kN/m²

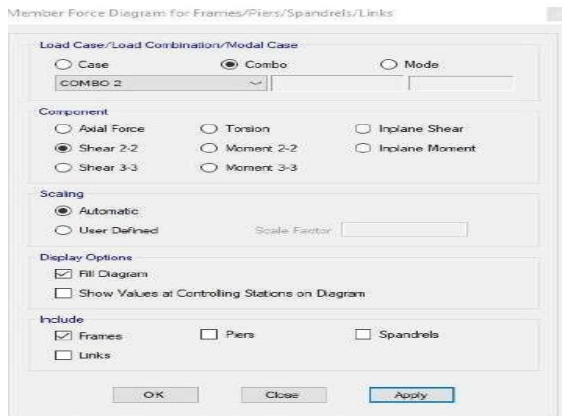
4.3. Analisis Struktur

4.3.1. Analisis Gaya Dalam

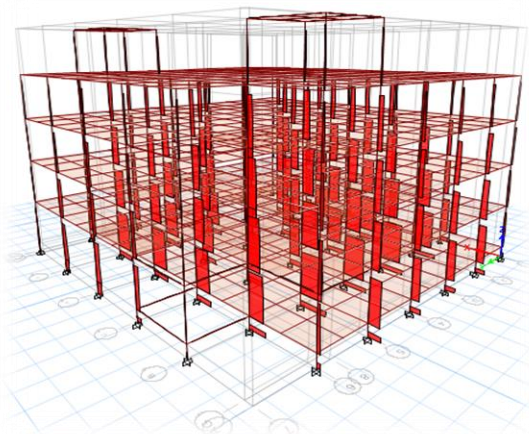
Analisis untuk mengetahui besarnya gaya dalam berupa momen dan gaya geser dapat dilakukan dengan cara Analyze – Run Analyze. Kemudian – frame/pier/spandrel force.

- Axial Force: untuk menampilkan gaya aksial.
- Shear 2-2: untuk menampilkan gaya geser pada sumbu 2-2.
- Shear 3-3: untuk menampilkan gaya geser pada sumbu 3-3.
- Torsi: untuk menampilkan besarnya torsi.

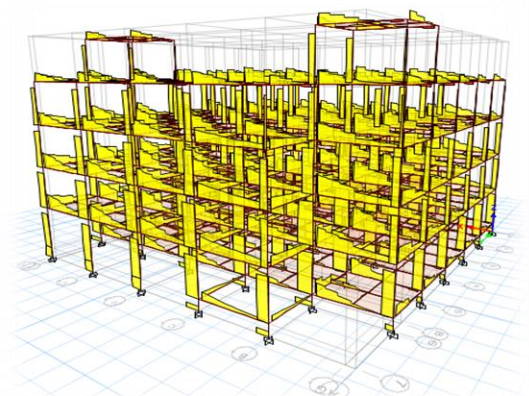
- e. Moment 2-2: untuk menampilkan momen pada sumbu 2-2.
- f. Moment 3-3: untuk menampilkan momen pada sumbu 3-3.
- g. Fill Diagram: untuk menampilkan warna pada diagram momen dan gaya geser.
- h. Show Values on Diagram: untuk menampilkan nilai pada diagram momen dan gaya geser.



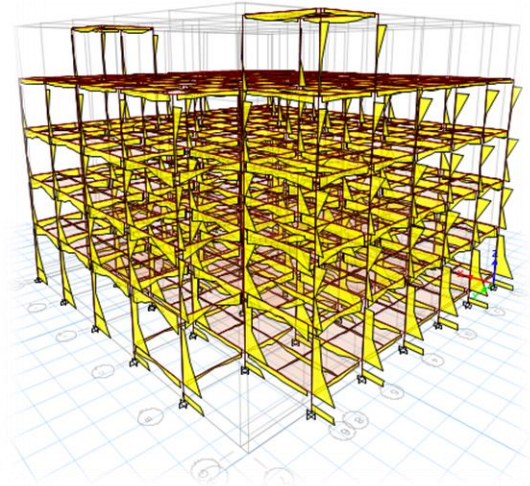
Gambar 9. Menampilkan Diagram Momen dan Gaya Geser



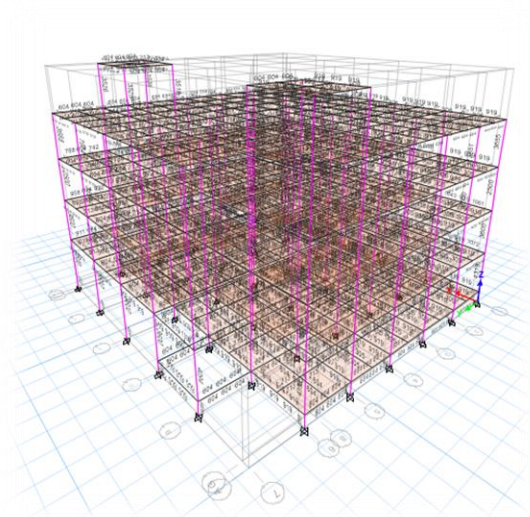
Gambar 10. Diagram Gaya Axial



Gambar 11. Diagram Gaya Geser



Gambar 12. Diagram Momen



Gambar 13. Hasil Desain Struktur

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dapat ditarik beberapa kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Perencanaan Hotel ini berlandaskan pada SNI 1727:2020 untuk desain pembebanannya, SNI 2847- 2019 tentang persyaratan beton untuk bangunan gedung, dan SNI 1726:2019 untuk perencanaan gempanya.
2. Hotel ini terdiri dari 4 lantai dimana lantai pertama dan kedua berfungsi sebagai ruangan publik dan lantai 2-4 berfungsi sebagai ruangan pribadi (kamar hotel).

- Perencanaan Hotel 4 Lantai ini menggunakan struktur beton bertulang, dengan mutu beton $f_c' 24,9$, mutu baja pada tulangan longitudinal menggunakan BJTS 420, dan mutu baja pada tulangan transversal menggunakan BJTP 280.
- Untuk memperoleh struktur yang efisien, perencanaan stuktur gedung beton bertulang 4 lantai yang dikenakan kategori desain seismik D dan termasuk kategori resiko I atau II dapat dirancang menggunakan metode SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).
- Perencanaan pelat pada lantai 1-4 memiliki ketebalan pelat yang sama yaitu 150 mm, juga 150 mm untuk rooftop.

Tabel 19. Ketebalan Plat Lantai

Lokasi	Tebal Pelat (mm)	Ly (m)	Lx (m)	Ly/Lx	Lap x (mm)	Lap y (mm)	Tump x (mm)	Tump y (mm)
Publik	150	5,4	4,5	1,2	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150
Pribadi	150	5,4	4,5	1,2	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150
Atap	150	5,4	4,5	1,2	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150	Ø10-150

- Dari analisa dan perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Kolom

Tabel 20. Hasil Perencanaan Kolom

Jenis Kolom	Dimensi m	Tulangan		
		Lentur	Geser	
			pada Lo	Di luar Lo
Kolom 1	600 x 600	20 D25	3 D13 - 100	3 D13 - 100
Kolom 2	500 x 500	20 D25	3 D13 - 100	3 D13 - 100

b. Balok Sekunder

Tabel 21. Hasil Perencanaan Balok Sekunder

Jenis Balok	Dimensi	M Tumpuan		M Lapangan		Geser
		Positif	Negatif	Positif	Negatif	
Balok Anak 1	350 x 300	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	D10 - 150
Balok Anak 2	300 x 250	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	D10 - 150
Balok Lift	500 x 350	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	D10 - 150
Balok Bodres	350 x 300	3 D16	3 D16	3 D16	3 D16	D10 - 150

c. Balok Primer

Tabel 22. Hasil Perencanaan Balok Primer

Jenis Balok	Bentang m	Dimensi mm	Tulangan Lentur				Tulangan Geser	
			Tumpuan		Lapangan		Tumpuan	Lapangan
			Tarik	Tekan	Tarik	Tekan		
Balok Induk 1	5,4	600 x 500	5 D22	5 D22	3 D22	3 D22	4 D10 - 100	4 D10 - 100
Balok Induk 2	4,5	500 x 400	3 D22	3 D22	2 D22	2 D22	4 D10 - 100	4 D10 - 100
Sloof	5,4	600 x 500	5 D22	5 D22	3 D22	3 D22	φ 10 - 100	φ 10 - 100

- Pondasi yang digunakan dalam pembangunan hotel ini adalah pondasi pancang dengan kedalaman 5 m dan diameter pancang 40 cm dan 50 cm.

Tabel 23. Hasil Perencanaan Pondasi

NO	TIPE PONDASI	DIMENSI PILE CAP	JUMLAH PANGANG	PENULANGAN	
				ARAH X	ARAH Y
1	P1	1 x 2 x 0,7	2	D19 - 150	D19 - 150
2	P2	2 x 2 x 0,7	4	D19 - 150	D19 - 150
3	P3	2 x 3 x 0,7	4	D19 - 150	D19 - 150

5.2. Saran

- Sebelum menganalisis dan membuat Tugas Akhir ini hendaknya membuat Flowchart secara urut dan menyeluruh, agar dalam pengerjaannya tidak ada yang terlupakan dan berjalan lancar.
- Konsep perencanaan harus disesuaikan dengan fungsi bangunan tersebut yang mengacu Standar yang sudah disesuaikan (SNI - 1727:2019), Dengan demikian kekuatan dari bangunan tersebut bisa menampung beban sesuai dengan kapasitasnya.
- Peninjauan material dalam penentuan dimensi struktur baik material pada pelat, balok, kolom maupun pondasi yang direncanakan berdasarkan pembebanan yang diterima.
- Untuk menghindari lendutan yang berlebihan pada strukur bangunan, maka dapat memperkuat tulangan balok dan kolom sehingga struktur bangunan menjadi lebih kokoh dan lebih aman.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Adhitya Pratama, Hardi Wibowo, dkk. 2018. *Perencanaan struktur gedung fakultas ekonomi UNNES Semarang*. Jurnal Karya Teknik Sipil. 07 (1). 176-188

Badan Standarisasi Nasional. *Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung (SNI : 2847 - 2013)*

Departemen Pekerjaan Umum. 2019. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung

Departemen Pekerjaan Umum. 2020. *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan*

- Gedung (SNI 1727:2020)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Pedoman Peraturan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung (PPPURG 1987)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2019)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Hidayat, Irvan. 2017. *Analisis Struktur Laboratorium Fakultas Ekonomi Universitas Jendral Soedirman Menggunakan Struktur Beton SNI 2013*. Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.
- Karya, Jurnal, and Sipil. *PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL PERSONA JAKARTA*. Vol. 4, 2015, media.neliti.com/media/publications/103713-ID-perencanaan-struktur-gedung-hotel-person.pdf. Accessed 29 June 2021.
- Obrien Damanik, Andre Obrien Damanik, et al. "PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT SILOAM, SEMARANG.", vol. 7, no. , 2018, pp. 29–38,
- Puskim. 2021. *Desain Spektra Indonesia 2021*. Diambil dari : <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> tanggal 18 November 2021.
- Ramadhyanita, Mutiara (DKK). 2017. *Modifikasi Struktur Gedung perkuliahan Fakultas Pertanian di Surabaya Menggunakan Dual System (Sistem Ganda) Sert Metode Pelaksanaan Konstruksi Kolom dan Shearwall*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

