

**EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA GEDUNG HOTEL GRAND CENTRAL JL.PUTRI
MERAK JINGGA MEDAN SUMATERA UTARA**

Oleh:

Maruli Pandapotan Tamba¹

Jumardi Panjaitan²

Universitas Darma Agung, Medan.

E-Mail:

marulipandapotantamba@gmail.com¹⁾

Jumardipanjaitan@gmail.com²

ABSTRAK

Perencanaan struktur bangunan baru adalah tahap kritis yang memerlukan perhatian teliti terhadap setiap detail. Hal ini penting karena perencanaan melibatkan pemodelan dan pertimbangan setiap kemungkinan untuk memastikan keamanan dan kenyamanan bangunan. Mengembangkan kerangka yang fleksibel terhadap gempa dengan gaya inersia besar umumnya tidak ekonomis. Pengalaman menunjukkan bahwa mematuhi regulasi gempa dalam desain struktur dapat memberikan ketahanan yang memadai terhadap beban gempa. Selama gempa, bangunan akan mengalami pergerakan ke atas dan ke samping, menumpukan kekuatan gempa pada pusat massa struktur. Pengaruh dari gaya gempa ke atas terhadap gaya gravitasi bangunan biasanya minim karena bangunan telah dirancang dengan margin keamanan yang memadai. Oleh karena itu, kejadian keruntuhan bangunan akibat gaya ke atas jarang terjadi. Hasil perhitungan meliputi berbagai elemen struktur seperti pelat lantai, balok, dan kolom, dengan nilai-nilai yang telah dihitung secara teliti. Hal ini memastikan bahwa desain struktur memenuhi standar keamanan yang diwajibkan.

Kata Kunci : Pembebanan, Struktur, Analisis Struktur

ABSTRACT

Planning the structure of a new building is a critical stage that requires careful attention to every detail. This is important because planning involves modeling and considering every possibility to ensure the safety and comfort of the building. Developing frames that are flexible against earthquakes with large inertial forces is generally not economical. Experience shows that complying with earthquake regulations in structural design can provide adequate resistance to earthquake loads. During an earthquake, buildings will experience upward and sideways movement, accumulating the force of the earthquake at the structure's center of mass. The influence of the upward force of an earthquake on the gravitational force of a building is usually minimal because the building has been designed with an adequate margin of safety. Therefore, incidents of building collapse due to upward forces are rare. The calculation results include various structural elements such as floor plates, beams and columns, with values that have been calculated carefully. This ensures that the structural design meets the required safety standards.

Keywords: Loading, Structure, Structural Analysis

1. PENDAHULUAN

Merancang struktur bangunan baru adalah tahap krusial di mana setiap aspek harus diperhatikan secara mendalam. Hal ini karena perencanaan ini sebagian besar merupakan proses pemodelan di mana setiap potensi situasi harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa bangunan yang dibangun nantinya akan aman dan nyaman.

Pada dasarnya, struktur bangunan terbagi menjadi dua bagian utama. Pertama, ada struktur bawah yang mencakup elemen di bawah permukaan tanah, seperti fondasi. Di sisi lain, struktur bagian atas melibatkan komponen yang terletak di atas tanah, seperti kolom, balok, pelat, dan tangga. Setiap elemen ini memiliki fungsi khusus dalam membangun suatu bangunan. Struktur atas meliputi kolom, balok, plat, dan tangga, masing-masing memiliki peran penting dalam konstruksi bangunan.

Dalam proses pembangunan Hotel Grand Central ini, diperlukan rencana dan strategi pelaksanaan yang cermat untuk memastikan tujuan awal tercapai. Perencanaan matang sangat penting dalam konstruksi bangunan bertingkat dengan struktur beton bertulang untuk menghindari risiko potensial. Karena itu, perencanaan struktural yang akurat dan detail sangat penting untuk memastikan bahwa bangunan yang dihasilkan akan menjadi tempat yang aman, nyaman, kokoh, efisien, ekonomis, dan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Konstruksi gedung harus memiliki kemampuan untuk menahan beban dan tekanan yang dikenakan padanya, sehingga bangunan atau struktur tersebut akan tetap aman sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

1.1. Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan konteks permasalahan, fokus penelitian ini adalah mengevaluasi perhitungan struktur atas pada Hotel Grand Central Medan. Dalam analisis gaya-gaya, digunakan Program ETABS versi 18.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Gedung bertingkat atau bangunan bertingkat adalah struktur dengan beberapa tingkat secara vertikal. Pembangunan jenis ini disebabkan oleh mahalnya lahan di perkotaan dan tingginya kebutuhan akan ruang untuk berbagai kegiatan. Peningkatan jumlah lantai dalam pembangunan tidak hanya meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan perkotaan, tetapi juga memperluas kapasitas kota. Namun, sebaliknya, hal ini juga menuntut tingkat kompleksitas perencanaan dan desain yang lebih tinggi, melibatkan berbagai disiplin ilmu yang khusus. Bangunan tinggi merujuk pada struktur dengan ketinggian yang signifikan. Ketinggian bangunan sering kali diperluas untuk menambahkan fungsi tambahan, seperti yang sering terjadi pada gedung apartemen atau perkantoran tinggi. Bangunan bertingkat dapat dikelompokkan menjadi dua kategori: bangunan bertingkat rendah dan bangunan bertingkat tinggi, tergantung pada persyaratan teknis strukturnya. Bangunan dengan ketinggian di atas 40 meter dianggap sebagai bangunan tinggi karena memerlukan perhitungan struktur yang lebih kompleks.

2.2. Pembebanan Pada Gedung

Jenis dan tingkat intensitas beban yang mempengaruhi struktur sangat tergantung pada jenis konstruksinya. Jenis beban, data beban terkait, serta faktor-faktor dan kombinasi pembebanan menjadi dasar perhitungan struktural. Beban-beban ini mengacu pada standar SNI 2847:2013, termasuk beban mati, beban hidup, dan beban gempa sesuai dengan ketentuan dalam SNI 1726:2012. Untuk mendapatkan struktur bangunan yang mampu menanggung beban-beban yang diberikan, penting untuk mematuhi peraturan-peraturan pembebanan yang berlaku dalam proses perencanaan. Tentu, memastikan kepatuhan terhadap semua peraturan yang berlaku adalah hal yang sangat penting dalam perencanaan struktur bangunan untuk memastikan keselamatan konstruksi. Struktur yang direncanakan harus memiliki kapasitas untuk menahan beban mati, beban hidup, dan beban gempa yang dikenakan padanya. Di bawah ini adalah berbagai jenis beban yang bekerja pada struktur bangunan ini:

2.2.1. Beban Mati (Dead Load)

Beban mati mencakup beban tetap dari seluruh elemen bangunan, termasuk unsur-unsur tambahan, perlengkapan, peralatan tetap, dan mesin-mesin yang merupakan bagian integral dari gedung, sesuai dengan definisi Dalam SKBI-1.3.5.3.1983 (DepPU 1983a) atau Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (DepPU 1983a), beban mati pada struktur dibedakan menjadi dua bagian. Pertama, beban mati disebabkan oleh berat material konstruksi. Kedua, beban mati disebabkan oleh komponen-komponen bangunan itu sendiri. Contoh dari beban mati yang disebabkan oleh material konstruksi adalah beton bertulang dengan densitas 2400 kg/m³. Beban mati yang diakibatkan oleh komponen gedung mencakup dinding dari pasangan bata ringan setengah batu dengan beban 1,5 kN/m², langit-langit penggantung dengan beban 0,2 kN/m², keramik dengan beban 0,24 kN/m², dan spesi 2 cm dengan beban 0,42 kN/m².

2.2.2. Beban Hidup (Live Load)

Beban hidup mengacu pada beban-beban yang mungkin hadir atau tidak hadir pada struktur dalam jangka waktu tertentu. Meskipun dapat bervariasi atau berubah-ubah, beban hidup secara umum mempengaruhi struktur secara bertahap. Beban pengguna atau occupancy loads adalah beban hidup yang meliputi berat manusia, perabotan, material penyimpanan, dan elemen serupa lainnya. Beban salju juga termasuk dalam kategori beban hidup. Semua jenis beban hidup dapat bergerak atau berpindah. Biasanya, beban ini memberikan tekanan dari atas ke bawah, namun terkadang juga memiliki arah horizontal. Pada kebanyakan waktu, beban hidup yang sebenarnya pada struktur cenderung lebih kecil daripada yang direncanakan. Namun, ada saat-saat di mana besarnya beban yang aktif pada struktur dapat sama dengan yang direncanakan pada perancangan awal.

2.2.3. Beban Gempa (Earthquake)

Merancang struktur agar dapat menanggapi gempa dengan gaya inersia besar secara elastis umumnya tidak ekonomis. Pengalaman menunjukkan bahwa struktur yang

memperhatikan peraturan gempa dapat menahan beban gempa dengan baik. Ini disebabkan oleh kemampuan struktur yang dirancang dengan baik untuk berdeformasi hingga mencapai keadaan inelastis tanpa mengalami keruntuhan. Selain itu, respon struktur berkurang karena kekakuannya telah dikurangi, dan terdapat pengaruh dari interaksi antara tanah dan struktur (Gideon. dkk, 1994). Ketika gempa terjadi, sistem struktur bangunan akan mengalami gerakan vertikal dan horizontal. Oleh karena itu, gaya gempa, baik vertikal maupun horizontal, akan difokuskan pada titik-titik massa dalam struktur. Kemungkinan melebihi beban nominal dalam rentang umur gedung 50 tahun adalah 10%, dengan gempa penyebabnya adalah gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun. Perhitungan beban gempa didasarkan pada hasil perhitungan gaya geser dan nilai nominal V yang diperoleh dari rumus:

$$V = C \times I \times W/R \dots\dots\dots(2.1)$$

- Dimana :
- V = Gaya geser dasar
- C = Faktor respons gempa
- I = Faktor keutamaan gedung
- W = Berat total gedung termasuk beban hidup
- R = Faktor reduksi gempa

Gaya geser (V) harus didistribusikan secara merata sepanjang tinggi struktur. Ini akan menghasilkan beban gempa statik ekuivalen (F_i) yang bekerja pada pusat massa lantai tingkat ke-i, sesuai dengan persamaan:

$$F_i = (W_i \cdot Z_i) / (\sum W_i \cdot z_i) \times V \dots\dots\dots(2.2)$$

- Dimana :
- F_i = Beban gempa statik ekuivalen
- W_i = Berat lantai tingkat ke-i termasuk beban hidup
- Z_i = Ketinggian lantai tingkat ke-i dari taraf penjepitan lateral
- V = Gaya geser dasar nominal.

2.2.4. Beban Angin (Wind Load)

Jumlah beban angin yang mempengaruhi struktur bangunan tergantung pada beberapa faktor, seperti kecepatan angin, kepadatan massa udara, lokasi geografis, desain dan ketinggian bangunan, serta tingkat kekakuan struktur. Bangunan yang

berada di jalur angin dapat mengakibatkan belokan atau bahkan henti total dari angin. Efek dari situasi ini adalah transformasi energi kinetik angin menjadi energi potensial yang menghasilkan tekanan atau hisapan pada bangunan. Faktor utama yang mempengaruhi sejauh mana tekanan dan hisapan yang dirasakan oleh bangunan saat terkena angin adalah kecepatan angin. Tingkat kecepatan angin bervariasi tergantung pada lokasi geografis. Kecepatan angin rencana biasanya diestimasi dengan periode ulang 50 tahun. Karena kecepatan angin cenderung meningkat seiring dengan ketinggian di atas permukaan tanah, maka tingkat kecepatan rencana juga naik. Selain itu, lokasi bangunan, apakah di perkotaan atau pedesaan, juga penting untuk dipertimbangkan. Setelah kecepatan angin terketahui, tekanan angin yang mempengaruhi bangunan dapat dihitung dan diekspresikan dalam bentuk gaya statis ekuivalen.

2.3. Kombinasi Pembebanan

Struktur, komponen struktur, dan pondasi harus direncanakan dengan kekuatan yang setara atau melebihi pengaruh dari beban-beban yang telah diakumulasikan berdasarkan metode ultimit.

Kombinasi pembebanan dalam metode ultimit, sebagaimana dijelaskan dalam Pasal 4.2.2 dari SNI-2847-2013, adalah sebagai berikut:

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

Beban yang harus diperhatikan dalam perencanaan struktur meliputi:

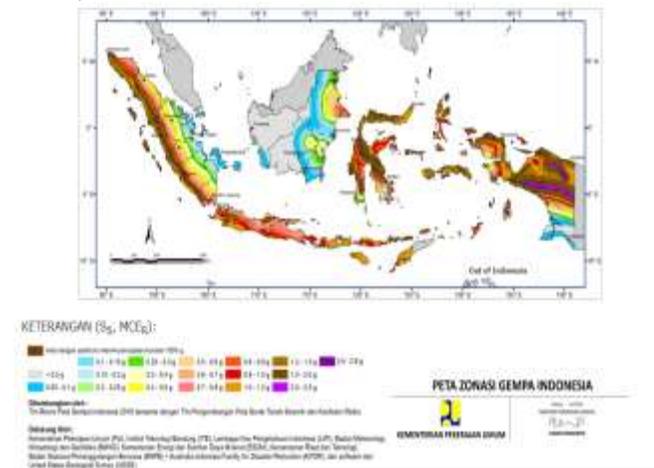
- D: Beban mati akibat berat permanen konstruksi seperti kolom, balok, pelat, dan dinding geser. Termasuk pula beban mati seperti finishing lantai, waterproofing, plafond, dan sejenisnya.
- L: Beban hidup akibat penggunaan struktur di setiap lantai.
- Lr: Beban hidup pada atap yang timbul selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan material selama penggunaan normal oleh orang atau benda bergerak.
- R: Beban akibat hujan.
- W: Beban akibat angin.
- E: Beban akibat gempa.

Penting untuk mengevaluasi dampak terbesar dari beban angin dan gempa, meskipun keduanya tidak selalu harus dievaluasi secara bersamaan.

2.3.1 Analisis Beban Gempa

2.3.1.1 Peta Wilayah Gempa Indonesia

Parameter utama dalam menentukan beban gempa desain (V_n) adalah (C) , (I) , dan (R) . Nilai (C) diperoleh dari spektrum respons yang berlaku di wilayah tempat bangunan berdiri. Spektrum respons ini dapat dibuat berdasarkan peta gempa tahun 2010, di mana wilayah gempa dibagi menjadi lebih spesifik. Level gempa 2% dalam 50 tahun (Gempa 2500 tahun).



Gambar 2.1 Puncak (PGA) Dibatuan dasar (SB)

Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun

2.3. Kombinasi Pembebanan

Kombinasi pembebanan metode ultimit, sesuai dengan Pasal 4.2.2 dari SNI-2847-2013, adalah kombinasi dari beban-beban berikut:

1. 1,4G untuk beban mati (D)
2. 1,2G + 1,6Q untuk beban hidup (L)
3. 1,2G + 1,6W untuk beban angin (W)
4. 1,2G + 1,6E untuk beban gempa (E)

Di sini, G adalah beban mati, Q adalah beban hidup, W adalah beban angin, dan E adalah beban gempa.

2.4. Analisis Beban Gempa Berdasarkan SNI 1726-2012

perencanaan struktur harus memperhitungkan kemungkinan variasi yang signifikan dalam pergerakan tanah akibat gempa dampak beban gempa terhadap respons struktur menjadi sulit untuk ditentukan. Meskipun demikian, sebuah struktur, baik itu berupa bangunan atau struktur non-bangunan, Dalam hal ini, struktur harus bisa menahan beban gempa dengan efektif. Oleh karena itu, penting untuk melakukan upaya penyederhanaan agar model analisis dampak gempa terhadap respons struktur dapat dihitung dengan lebih mudah. Menurut SNI 1726-2012, analisis beban gempa dilakukan melalui dua metode analisis: metode analisis statik, yang dalam konteks ini dikenal sebagai analisis gempa lateral ekuivalen, dan metode analisis dinamik, yang dalam konteks ini disebut sebagai Sebelum melakukan analisis spektrum respons atau analisis ragam, penting untuk terlebih dahulu menentukan faktor-faktor terkait berbagai kategori parameter, seperti desain seismik, fungsi bangunan, dan jenis struktur.

2.5. Kriteria Dan Aspek-Aspek Perencanaan

Standar dan keamanan yang ditetapkan. Hal ini termasuk memperhatikan persyaratan teknis terkait dengan struktur, pondasi, dan material konstruksi yang akan digunakan. Selain itu, juga penting untuk mempertimbangkan aspek keamanan, kenyamanan, dan fungsionalitas bagi para penghuni atau pengguna hotel. Dengan mematuhi semua kriteria perencanaan ini, pembangunan Hotel Grand Central Medan akan dapat terlaksana sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

2.6. Analisis Perencanaan Struktur

Sistem struktural pada Hotel Grand Central Medan terdiri dari:

a) Struktur Bawah

Substruktur, atau struktur bawah, mengacu pada bagian dari bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah, yaitu sistem pondasi. Pondasi berperan sebagai elemen konstruksi yang bertugas menyalurkan beban dari bagian atas bangunan ke tanah dengan daya dukung yang memadai. Umumnya, pondasi berfungsi sebagai elemen struktural paling bawah yang meneruskan beban ke tanah. Oleh karena itu, penting bagi telapak pondasi untuk memenuhi persyaratan agar dapat dengan aman mendistribusikan beban dengan cara yang

memastikan kapasitas atau daya dukung tanah tidak melebihi batasnya. Dalam perencanaan pondasi, sangat penting untuk mempertimbangkan karakteristik mekanika tanah yang terkait. Penting untuk meletakkan pondasi pada lapisan tanah yang kokoh dengan kondisi yang memadai.

b) Struktur Atas

Struktur atas, atau upper structure, mencakup elemen bangunan yang terletak di atas permukaan tanah. Ini mencakup atap, lantai, kolom, balok, portal, dan tangga dalam proses konstruksi.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1. Data Umum Proyek

Pembangunan Gedung Hotel Grand Central Medan yang berlokasi di Jl. Putri Merak Jingga No. 3A, Medan, dipercayakan kepada konsultan struktur, yaitu Ir. Mahadianto Ong., MT, oleh PT. Aneka Sarana Lestarindo selaku pemilik proyek.

3.2. Denah Lokasi



Gambar 3.1 Denah Lokasi Hotel Grand Central Medan

3.3. Data Teknis Proyek

Data teknis proyek ini mencakup berbagai informasi yang diperoleh dari lapangan, termasuk dimensi kolom yang terdiri dari empat tipe, yaitu K1 dengan ukuran besar, K1A dengan ukuran sedang, K2 dengan ukuran kecil, dan K3 dengan ukuran tengah. Selain itu, terdapat enam varian dimensi balok, yakni besar, sedang, besar dengan tambahan, besar dengan tambahan, besar dengan tambahan, dan sedang. Mutu beton yang digunakan adalah f_c 25 Mpa untuk kolom, balok, dan plat. Sementara itu, mutu besi yang dipakai adalah Besi Ulir BJTS dengan kekuatan

39 Mpa.

Selain itu, dalam proyek ini juga dipertimbangkan beberapa hal teknis lainnya. Seperti kekuatan beton (E_c) sekitar 25300 Mpa, kekuatan baja (E_s) sekitar 200000 Mpa, angka Poisson (μ) sekitar 0,3, ketebalan lantai dan atap masing-masing sekitar 12 cm, dan berat beton bertulang sekitar 2400 Kg/m³.

3.4. Pembebanan

Pada proyek ini, pembebanan termasuk angin, beban hidup, dan gempa seperti dijelaskan di bab II. Sesuai dengan SNI-1726-2012, struktur, komponen, dan pondasi harus direncanakan dengan mempertimbangkan kombinasi beban terfaktor berikut: 1) 1,4 kali Beban Mati (DL), 2) 1,2 kali DL ditambah 1,6 kali Beban Hidup (LL), 3) 1,2 kali DL ditambah 1,0 kali Beban Gempa (E) ditambah LL, dan 4) 0,9 kali DL ditambah 1,0 kali E. Dalam perhitungannya, DL merujuk pada Beban Mati, LL adalah Beban Hidup, dan E adalah Beban Gempa.

3.5. Metode Evaluasi

Dalam proses evaluasi bangunan atas ini, penulis melaksanakan langkah-langkah berikut:

1. Melaksanakan evaluasi terhadap perencanaan pelat.
2. Melaksanakan evaluasi terhadap perencanaan balok.
3. Melakukan evaluasi terhadap perencanaan kolom.

4. HASIL dan PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Pelat Lantai

Desain pelat lantai menggunakan beton bertulang $f'_c = 25$ MPa dan baja tulangan $f_y = 240$ MPa untuk tulangan polos, bahkan hingga 390 MPa untuk tulangan besi ulir. Perhitungan pelat lantai mempertimbangkan bahwa setiap pelat lantai dibatasi oleh balok, baik itu balok anak maupun balok induk. Proses perencanaan pelat lantai mencakup:

1. Mengidentifikasi Batasan dan Bentang Pelat Lantai
2. Menetapkan Ketebalan Optimal Pelat Lantai
3. Menganalisis Beban, Termasuk Beban Mati dan Hidup
4. Menjumlahkan Momen Terbesar yang

Berpengaruh

5. Merencanakan Sistem Tulangan untuk Pelat Lantai
6. Menyelidiki Keamanan Struktural dalam Menanggung Beban

4.1.1. Evaluasi Tebal Pelat Lantai

Menurut aturan SNI – 03 – 2847 – 2012, pelat lantai direncanakan sebagai struktur yang kuat dengan balok yang menghubungkan ujung-ujungnya. Ada persyaratan tentang ketebalan maksimum dan minimum. Ini bergantung pada beberapa faktor seperti jenis baja dan ukuran struktur. Dalam kasus ini, dengan nilai yang telah diberikan ($f_y = 390$ MPa, $\beta = 1,888$, $L_n = 7250$ mm), hasil perhitungannya adalah $H_{min} = 145,022$ mm dan $H_{maks} = 201,389$ mm. Dengan tebal lantai yang sudah ditetapkan sebesar 120 mm, penulis memilih untuk mempertahankannya berdasarkan data yang ada.

4.1.2. Perencanaan Tulangan Pelat Lantai

Dalam merencanakan penulangan pelat lantai, dipilih lebar pelat sebesar 1 meter atau 1000 mm. Kemudian, batasan dan jarak antara dua bentang dalam perencanaan pelat lantai sudah ditentukan, yaitu bentang terpanjang (L_y) sekitar 7550 mm dan bentang terpendek (L_x) sekitar 4000 mm. Dari nilai ini, diperoleh perbandingan $L_y/L_x = 1,888$, yang menunjukkan bahwa pelat termasuk dalam kategori pelat dua arah. Dengan mengacu pada SNI 2843:2013 Pasal 771, selimut beton diatur sekitar 20 mm. Tebal pelat sudah ditetapkan sebesar 120 mm. Untuk penulangan pokok dan tulangan susut, digunakan tulangan D10 dengan tegangan leleh 390 MPa, yang menghasilkan luas penampang (A_b) sekitar 78,54 mm².

Dalam analisis pembebanan, berat sendiri, keramik, spasi, dan plafon telah dihitung, menghasilkan total beban mati (q_D) sekitar 4,10 kN/m². Sementara itu, beban hidup (LL) sekitar 2,50 kN/m². Dalam kombinasi pembebanan, diperoleh nilai Q_u sekitar 8,92 kN/m².

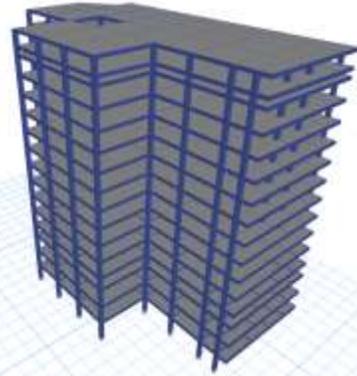
Selanjutnya, perhitungan momen pelat lantai dilakukan dengan menggunakan tabel pelat. Dalam merujuk pada PBI 1971 dengan jenis pelat terkekang pada keempat sisinya. Dengan nilai $L_y/L_x = 1,888$, didapatkan nilai momen M_{lx} sekitar 8,563 kNm, M_{tx} sekitar 8,563 kNm, M_{ly} sekitar 4,995 kNm, dan M_{ty} sekitar 4,995 kNm.

4.2. Perhitungan Pembebanan Gravitasi

Anda benar sekali. Dalam melakukan analisis struktural, perhitungan pembebanan yang akan diterima oleh struktur yang sedang direncanakan adalah kunci utama. Oleh karena itu, diperlukan teliti dan ketelitian yang tinggi dalam menghitung beban agar terhindar dari kesalahan dalam analisis. Hal ini penting untuk memastikan bahwa struktur yang direncanakan mampu menanggung semua beban yang diterimanya dengan aman dan efisien. Paham, jadi dalam analisis ini, beban mati (DL) tidak dimasukkan secara manual karena program analisis sudah menghitung berat sendiri struktur secara otomatis. Penulis hanya melakukan perhitungan untuk beban mati tambahan (SDL). Terima kasih atas klarifikasinya. Terima kasih atas informasinya. Pada pembebanan atap (dak), terdapat Super Dead Load (SD) yang meliputi berat air hujan sebesar $0,50 \text{ kN/m}^2$, finishing atap sekitar $0,28 \text{ kN/m}^2$, plafon dan penggantung sekitar $0,18 \text{ kN/m}^2$, serta ME sekitar $0,25 \text{ kN/m}^2$, menghasilkan total QSDL sekitar $1,21 \text{ kN/m}^2$. Sementara itu, Live Load (LL) dari atap adalah 1 kN/m^2 . Terima kasih atas penjelasannya. Untuk pelat lantai 1-13, Super Dead Load (SDL) terdiri dari berat tegel sekitar $0,48 \text{ kN/m}^2$, ME sekitar $0,40 \text{ kN/m}^2$, spesi sekitar $0,44 \text{ kN/m}^2$, dan berat plafon dan penggantung sekitar $0,18 \text{ kN/m}^2$, dengan total QSDL sekitar $1,5 \text{ kN/m}^2$. Sementara itu, Live Load (LL) dari rumah sakit adalah $2,5 \text{ kN/m}^2$. Terakhir, beban dari dinding akibat SDL dihitung sebagai (H-hbalok) $\cdot \gamma \cdot 1/2$ bata, yaitu $(4,2-0,6) \cdot 2,5 \approx 9 \text{ kN/m}^3$.

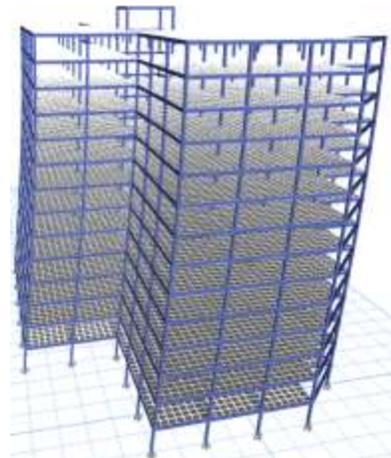
4.3. Analisis Struktur

Evaluasi terhadap dimensi dan penulangan balok dan kolom Gedung Hotel Grand Central Perencanaan struktur di Medan telah selesai. Analisis gaya-gaya dilakukan dengan bantuan program ETABS V.18. Model struktur dibuat menggunakan Program ETABS. yang terlihat pada gambar di bawah

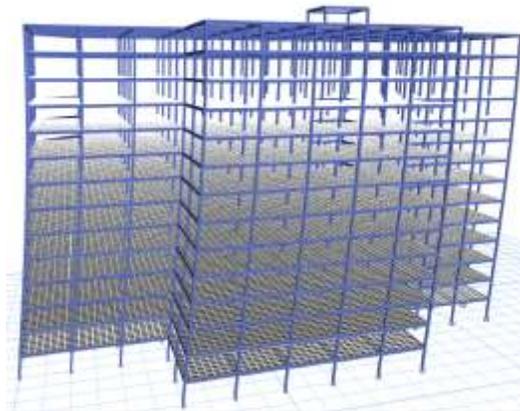


ini:

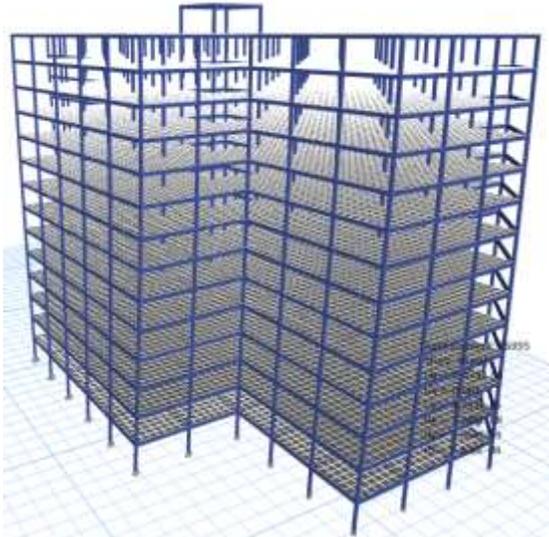
Gambar 4.7. Pemodelan 3D Di Etabs V.18



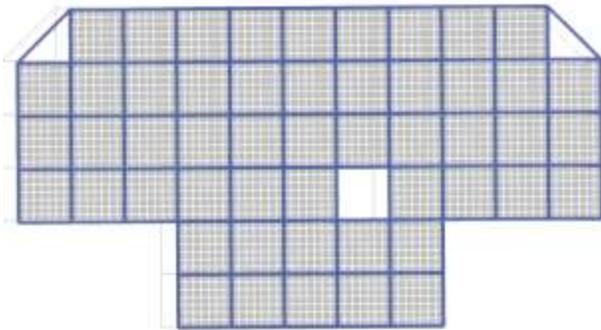
Gambar 4.8. Translasi Arah X (Mode)



Gambar 4.9. Tranlasi Arah Y (Mode 2)



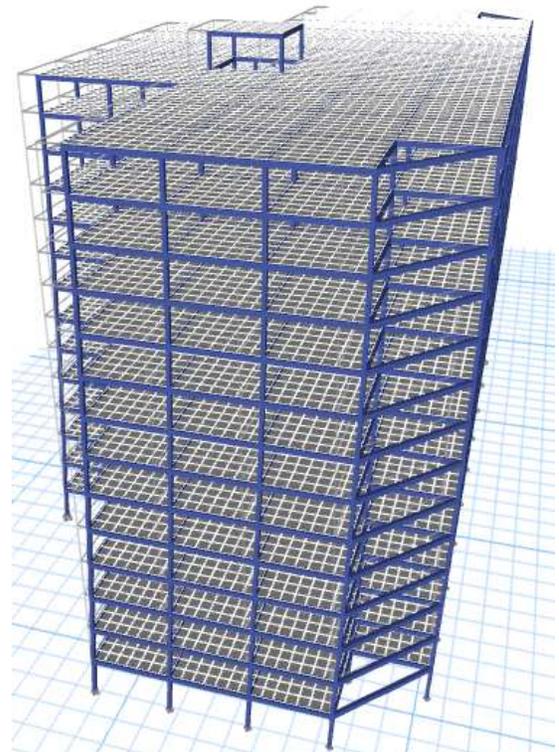
Gambar 4.10. Tranlasi Rotasi (Mode 3)



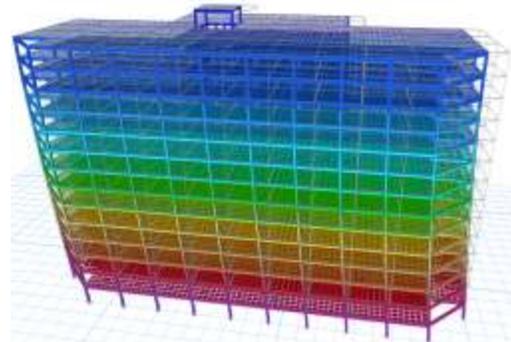
Gambar 4.11. Tampak Atas Translasi Arah X (Mode 1)



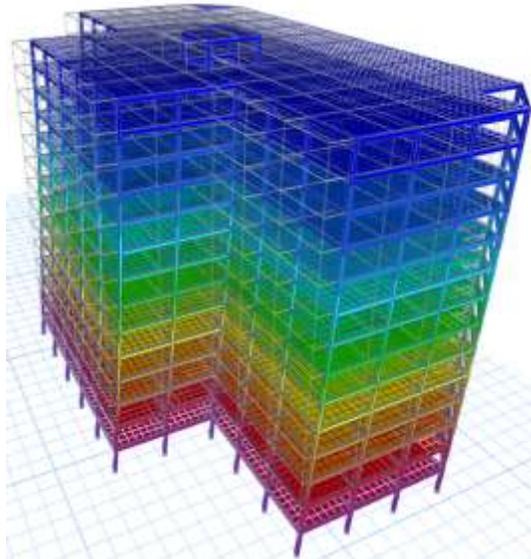
Gambar 4.12. Akibat Gempa Respons Spectra Arah X (Linear Dinamic)



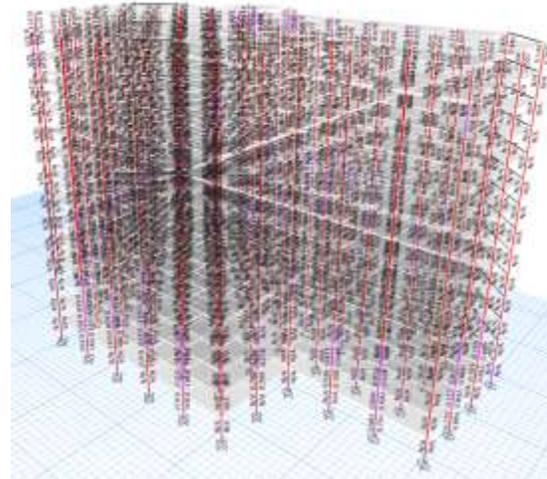
Gambar 4.13. Akibat Gempa Respons Spectra Arah Y



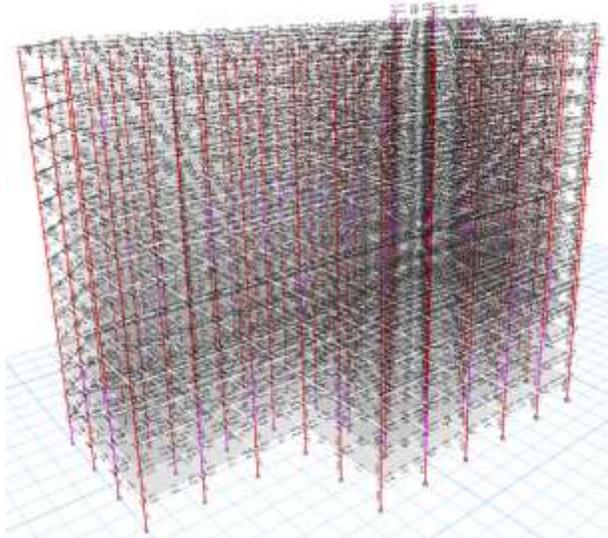
Gambar 4.14. Displacement Arah X



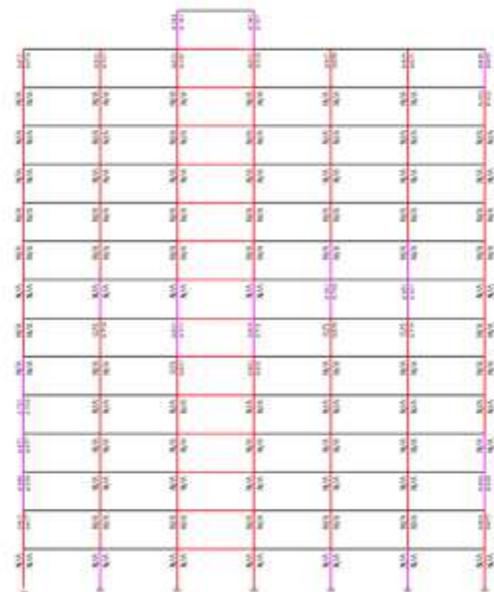
Gambar 4.15. Displacement Arah Y



Gambar 4.18. Kapasitas Ratio (*Strong Column – Weak Beam*)



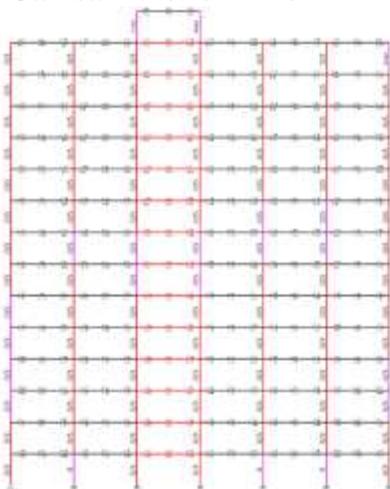
Gambar 4.16. Check Struktur



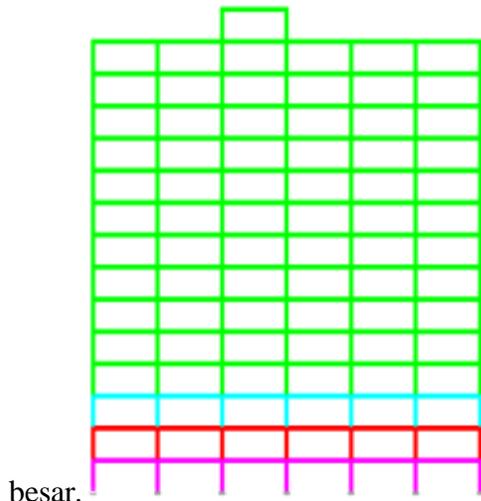
Gambar 4.19. Kapasitas Ratio Arah X (*Strong Column – Weak Beam*)

4.4. Perhitungan Balok

Penulis memilih bentang yang dianggap kritis atau paling panjang. Ini disebabkan oleh keyakinan penulis bahwa semakin besar panjang bentang, maka deformasi yang terjadi pada balok juga akan semakin



Gambar 4.17. Luas Tulangan In ETABS



Gamabr 4.20. Balok Yang Ditinjau

4.3. Analisis Struktur

Penilaian struktur balok dan kolom di Hotel Grand Central Medan meliputi penilaian ukuran dan penguatan. Perhitungan gaya-gaya dilakukan dengan bantuan program ETABS V.18. Model struktur didesain menggunakan Program ETABS dan direpresentasikan dalam gambar di bawah ini.

5. SIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Hasil evaluasi perencanaan struktur gedung Hotel Grand Central Medan adalah sebagai berikut:

1. Hasil Pengujian terhadap perencanaan plat lantai menunjukkan bahwa momen M_{lx} , M_{tx} , M_{ly} , dan M_{ty} sama dengan hasil perencanaan awal, yaitu $M_{lx} = D10 - 150$, $M_{tx} = D10 - 150$, $M_{ly} = D10 - 150$, dan $M_{ty} = D10 - 150$.
2. Pengujian terhadap perencanaan balok mengungkapkan adanya perbedaan dan kesamaan dengan perencanaan awal. Tumpuan atas, tumpuan bawah, lapangan atas, dan lapangan bawah memiliki dimensi yang berbeda. Tulangan transversal pada tumpuan dan lapangan juga mengalami perubahan. Misalnya, tumpuan atas awal sebesar 7D19 berubah menjadi 8D19.
3. Evaluasi terhadap perencanaan kolom menunjukkan bahwa dimensi Penulangan yang digunakan pada struktur tetap sesuai dengan

rancangan asli. Namun, tulangan pengaku arah x dan y mengalami perubahan. Pada perencanaan awal, tulangan pengaku arah x dan y adalah 6D10 – 100, sedangkan setelah evaluasi, menjadi 3D10 – 100.

Dengan demikian, dari hasil evaluasi yang dilakukan, beberapa elemen struktur mengalami penyesuaian dan perubahan sesuai dengan standar dan perhitungan yang lebih tepat.

5.2. Saran

Hasil analisis menunjukkan bahwa disarankan untuk mempertimbangkan dengan hati-hati analisis dan kekuatan struktur. Menurut pandangan penulis, lebih lanjut memperdalam pengetahuan tentang mekanika teknik, analisis struktur, dan struktur beton bertulang adalah kunci. Semoga dengan tekad dan bimbingan Tuhan, penulis dapat menciptakan konsepsi yang lebih unggul dalam dunia struktur, terutama dalam struktur gedung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Fajar, W. P., & Anderika, P. (2014). Evaluasi Struktur Atas Bogor Valley Apatemen dan Hotel (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Ginting, R., Sidjabat, R., & Siregar, O. J. (2022). EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA GEDUNG LIVING PLAZA CEMARA ASRI MEDAN. *Jurnal Darma Agung*, 30(1), 178-192.
- Halawa, S., Simanjuntak, A., Debatara, S., & Endayanti, M. (2022). EVALUASI STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SANGGALA HOTEL, DI TB SIMATUPANG JAKARTA SELATAN. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 10(1), 99-109.
- Hamdi, F. (2016). Analisis dan Evaluasi Kekuatan Struktur Atas Gedung Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB Terhadap Faktor Gempa Berdasarkan SNI 1727: 2013.
- Laia, H., Zai, A., Ginting, R., & Sidjabat, R. (2023). EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA PROYEK COFFEE HOTEL. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 11(2), 102-110.
- Laowo, R., Harefa, G., & Ginting, R. (2023). EVALUASI STRUKTUR ATAS PADA GEDUNG RS REGINA MARIS

MEDAN. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 11(2), 185-189.

- Muzakky, W., Aji, S., & Wibowo, R. G. (2021). Evaluasi Kekuatan Struktur Atas Pada Gedung Gas Negara Fakultas Teknik Unmer Madiun Akibat Kemiringan Bangunan. *JURNAL PILAR TEKNOLOGI Jurnal Ilmiah Ilmu Ilmu Teknik*, 6(2), 101-107.
- Purwanto, A., Prayogy, M. T., Nurhuda, I., & Sabdono, P. (2013). Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Hotel Horison Pekalongan. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2(2), 291-297.
- Riantoby, I. K., Budi, A. S., & Purwanto, E. (2014). Evaluasi Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat dengan Analisis Pushover menggunakan Software Etabs (Studi Kasus: Hotel di Wilayah Karanganyar). *Matriks Teknik Sipil*, 2(1), 116.
- Ristanto, E., Purba, A., & Waluyo, S. (2023, May). Assessment Struktur Gedung Hotel di Jakarta Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) Terhadap Gempa Banten 14 Januari 2022 6, 6 Magnitudo. In *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP) (Vol. 3, No. 1)*.
- SALAMAH, S. (2022). *EVALUASI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG UTAMA KEJAKSAAN AGUNG RI (Studi Kasus: Tower Sayap Timur)* (Doctoral dissertation, Nusa Putra).