

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PARKIR PADA HOTEL MUSI RAWAS KECAMATAN MUARA BELITI KABUPATEN MUSI RAWAS

Zulkarnain¹⁾, Addy Sumarsono²⁾, Anna Emiliawati³⁾

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Jln.Simpang Air Satan Desa Muara Beliti BaruKecamatan Muara Beliti Kabupaten
Musi Rawas Sum-sel

¹⁾Email : zulk1900@gmail.com

²⁾ Email : addysumarsono54@gmail.com

³⁾ Email : anna.emiliawati221@gmail.com

ABSTRAK

Muara Beliti, sebagai kawasan yang ditetapkan sebagai ibu kota Kabupaten Musi Rawas, mengalami pertumbuhan pesat dalam hal aktivitas komersial dan pelayanan masyarakat. Salah satu infrastruktur penting yang dibutuhkan adalah gedung parkir terintegrasi dengan Hotel Musi Rawas, yang mampu menampung lebih dari 300 kendaraan untuk mendukung berbagai kegiatan di kompleks ini, termasuk konvensi dan acara berskala besar. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan struktur gedung parkir di Muara Beliti, dengan fokus pada dimensi dan kekuatan struktur balok, kolom, dan pelat. Penggunaan Program ETABS versi 19 digunakan untuk analisis struktur, disesuaikan dengan persyaratan SNI-1729-2002 untuk struktur baja dan SNI-2847-2019 untuk struktur beton. yang meliputi dimensi dan kekuatan struktur beton, serta perencanaan desain parkir yang optimal. Hotel Musi Rawas, yang berada di Kecamatan Muara Beliti, Kabupaten Musi Rawas, memiliki luas bangunan sebesar ± 1.500 m² merupakan ruang penginapan milik Pemerintah Kabupaten Musi Rawas. Pada struktur beton, tebal pelat lantai 150 mm. Perhitungan balok diperoleh dimensi balok (400x600 mm, 250x500 mm). Struktur kolom diperoleh dimensi (500x500 mm, 400x400 mm). Gambar kerja terdiri dari gambar tampak, rencana struktur rangka baja, dan struktur rangka beton. Gedung parkir ini direncanakan terintegrasi dengan hotel sebagai bagian dari upaya pengembangan infrastruktur oleh Dinas PU Cipta Karya, Tata Ruang, dan Pengairan Kabupaten Musi Rawas.

Kata Kunci: Gedung Parkir, Muara Beliti, Hotel Musi Rawas, Struktur Beton, Program ETABS.

ABSTRACK

Muara Beliti, the capital of Musi Rawas Regency, has experienced rapid growth in commercial activities and public services. One of the important infrastructures needed is an integrated parking building with Hotel Musi Rawas, which can accommodate more than 300 vehicles to support various activities in the complex, including conventions and large-scale events. This study aims to design the structure of a parking building in Muara Beliti, focusing on the dimensions and structural strength of beams, columns, and slabs. The use of ETABS Version 19 program is used for structural analysis, in accordance with the requirements of SNI-1729-2002 for steel structures and SNI-2847-2019 for concrete structures. The analysis includes the dimensions and structural strength of concrete, as well as optimal parking design planning. Hotel Musi Rawas, located in Muara Beliti District, Musi Rawas Regency, has a building area of $\pm 1,500$ m² which is an inn owned by the Musi Rawas Regency Government. In the concrete structure, the thickness of the floor slab is 150 mm. The calculation of the beam results in the dimensions of the beam (400x600 mm, 250x500 mm). The column structure has dimensions (500x500 mm, 400x400 mm). The working drawings consist of elevation drawings, steel frame structural plans, and concrete frame structures. This parking building is planned to be integrated with the hotel as part of the infrastructure development efforts by the Public Works and Housing, Spatial Planning, and Water Resources Agency of Musi Rawas Regency.

Keywords: Parking Building, Muara Beliti, Hotel Musi Rawas, Concrete Structure, ETABS Program.

1. PENDAHULUAN

Muara Beliti adalah sebuah wilayah di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan, Indonesia. Atas rekomendasi Gubernur Sumatera Selatan dan Bupati Musi Rawas serta hasil dari Studi Kelompok Pemerintahan, wilayah Muara Beliti dianggap layak menjadi Ibu Kota Kabupaten Musi Rawas. Hal ini didasarkan pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2005 tentang Pemindahan Ibu Kota Kabupaten Musi Rawas dari Kota Lubuklinggau ke wilayah Muara Beliti. Dengan meningkatnya jumlah penduduk, aktivitas di wilayah ini juga berkembang pesat, baik dalam hal bisnis maupun kegiatan lainnya. Pengembangan tata ruang provinsi dilakukan untuk memperkuat peran Muara Beliti sebagai ibu kota dan pusat agropolitan, serta untuk mendukung pengembangan pusat-pusat pemerintahan daerah, sehingga Kabupaten Musi Rawas dapat menjadi pusat agropolitan. Hotel Musi Rawas adalah bangunan besar yang dapat digunakan untuk berbagai kegiatan yang saling berkaitan dan melengkapi. Bangunan ini dapat digunakan untuk berbagai acara seperti tempat istirahat, pertunjukan umum, olahraga, ceramah, dan ruang serbaguna. Penginapan ini menawarkan solusi terbaik dengan menyediakan ruang yang dapat disesuaikan untuk berbagai kegiatan tersebut. (Profil Hotel Musi Rawas) Sebagai salah satu ruangan penginapan di Kabupaten Musi Rawas Kecamatan Muara Beliti dengan kapasitas lebih dari 300 jiwa, pemerintah terus dituntut untuk membangun sarana dan prasarana bagi masyarakat sekitar. Dengan bertambahnya pusat-pusat kegiatan usaha dan pelayanan, kebutuhan akan gedung parkir yang terintegrasi dengan hotel menjadi semakin penting. Gedung ini berfungsi sebagai tempat parkir kendaraan bermotor dan juga memberikan jasa bagi pengunjung.

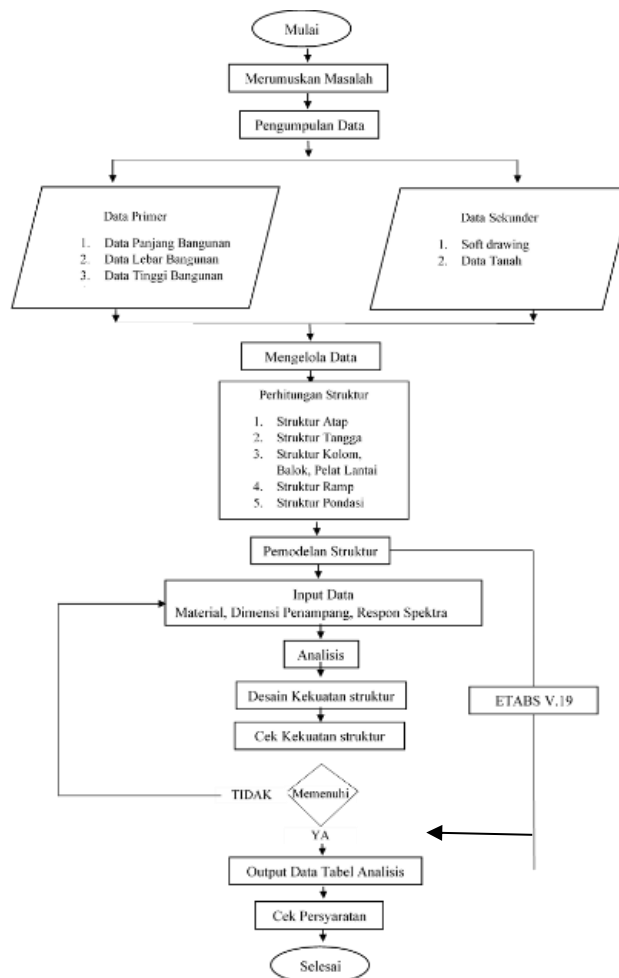
Parkir adalah kondisi kendaraan yang tidak bergerak dan bersifat permanen, berdasarkan peraturan Kepala Jenderal Perhubungan Darat No. 272/HK.105/DRJD/96. Ini dilakukan di berbagai tempat seperti pusat perbelanjaan, tempat kerja, terminal udara, stasiun, penginapan, dan tempat umum lainnya. (Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : 272/Hk.105/Drjd/96) Namun, dengan semakin banyaknya kendaraan dan pembangunan yang sedang berlangsung, tempat parkir di hotel Musi Rawas belum mampu memenuhi kebutuhan parkir, terutama saat ada acara seperti pameran. Jumlah kendaraan roda empat meningkat, dan saat ini penginapan Musi Rawas belum memiliki tempat parkir tambahan untuk para tamu. Berdasarkan informasi tersebut, penulis membuat kajian dengan judul "Penataan Penghentian Pembangunan Bangunan di Muara Beliti". Kajian ini menggunakan program ETABS versi 19 sebagai Sebagai Program Pendukung dalam Melakukan analisis struktur

2. Tinjauan Pustaka

Dalam perencanaan struktur gedung parkir, penting untuk mempertimbangkan kekakuan lateral dan waktu getar alami (T) dari bangunan. Kekakuan lateral adalah kemampuan struktur untuk menahan beban lateral seperti angin atau gempa, sementara waktu getar alami adalah waktu yang dibutuhkan oleh struktur untuk menyelesaikan satu siklus getaran ketika terganggu. Kedua faktor ini sangat mempengaruhi respon percepatan maksimum struktur terhadap gempa.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini yang pertama dilakukan adalah identifikasi masalah dan tujuan penelitian yang ada di daerah studi dan didukung dengan literatur-literatur yang ada kaitannya dengan permasalahan. Setelah itu baru dilakukan pengumpulan data dan informasi. Adapun langkah-langkahnya yaitu meliputi: Identifikasi Masalah, Observasi, Studi Pustaka, Pengumpulan Data, Preliminary Design, Analisa Struktur, Kontrol Desain, Gambar Output. tahapan-tahapan proses dari awal hingga akhir. Metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 3. Diagram alir perencanaan Gedung Parkir

Lokasi Penelitian

Objek Penelitian ini dilakukan pada hotel Musi Rawas. Terletak di Kecamatan Muara Beliti Kabupaten Musi Rawas. Kecamatan Muara Beliti memiliki luas wilayah dengan luas total 17 562,87 km². Kabupaten Musi Rawas merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan dengan Ibu Kota di Muara Beliti. Secara geografis posisi Kabupaten Musi Rawas memiliki batas koordinat 1020 07'00" – 1030 40'10" BT dan 020 20'00" – 030 38'00" LS dengan jumlah populasi 384.333 jiwa. Kabupaten Musi Rawas merupakan daerah agraris dengan luas wilayah 6357,17 km². Suatu perencanaan diperlukan adanya metode yang menjelaskan

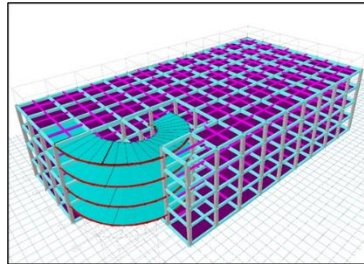


Gambar 3. Lokasi Penelitian
Sumber : Google Earth

Desain Kekuatan Struktur

Pada proses ini pengguna program ETABS V19 akan melakukan desain kekuatan struktur melalui menu Design and Verify, yang perlu diperhatikan pada proses ini adalah referensi desain struktur yang digunakan apakah mengacu kepada persyaratan yang ditetapkan atau tidak, seperti faktor reduksi sesuai persyaratan standar yang ditetapkan

Pemodelan



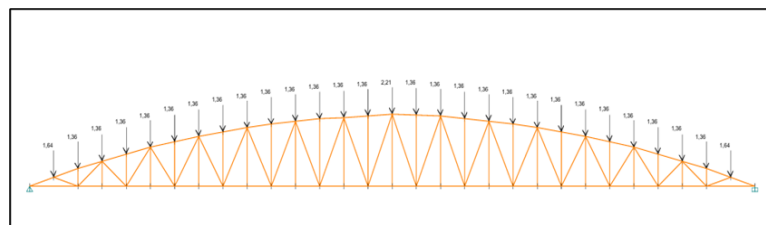
Gambar 3.1 Pemodelan Struktur Gedung parkir

Analisa struktur dilakukan secara tiga dimensi dengan menggunakan program ETABS Versi 19. Seluruh komponen struktur primer yaitu pelat, balok dan kolom dimodelkan secara 3 dimensi di dalam analisis (Gambar 3.1).

Hasil Dan Pembahasan

Perencanaan Kuda-kuda Data perencanaan:

- | | | |
|----|---------------------|--|
| a. | Sudut Kemiringan | : 20° |
| b. | Penutup Atap | : Metal (Spandek warna) |
| c. | Mutu Baja Profil | : BJ 37 |
| | f_u | : 370 Mpa |
| | f_y | : 240 Mpa |
| d. | Modulus Elastisitas | : 200.000 Mpa |
| e. | Jenis sambungan | : Baut A325 |
| f. | Bentang kuda-kuda | : 36 m |
| g. | Jarak kuda-kuda | : 6,75 m (Denah rencana atap) |
| h. | Jarak gording (a) | : 1,20 m (Denah rencana atap) |
| i. | Kecepatan Angin | : 20 m.s atau 25 kg/m ² (PPIUG 1983) |
| j. | Berat atap metal | : 0,1 KN/m ² (PPIUG 1983) |
| k. | Plafond + gantungan | : (11 + 7) = 0,18 KN/m ² (PPIUG 1983) |



Gambar 3. Rangka Kuda-kuda

- a. Beban Mati (D)

Beban permanen yang timbul dari berat profil baja yang difungsikan sebagai kuda-kuda, dihitung dalam program ETABS V.19, dalam perencanaan ini menggunakan profil baja siku

JURNAL SIPIL DAN PERENCANAAN MUSI RAWAS

Website: <https://ejournal.unmura.ac.id/index.php/jsp>

ganda berdasarkan persamaan 3.11-3.12 perhitungan beban mati yang bekerja pada rangka kuda-kuda atap sebagai :

1. Beban P1

$$\begin{aligned}\text{Berat gording} &= L \times \text{profil C- } 150 \times 65 \times 20 \times 3,2 \text{ mm} \\ &= 6,75 \times 0,075 = 0,50 \text{ KN} \\ \text{Berat atap metal} &= \frac{(b+\frac{a}{2})}{\cos a} L \times \text{berat atap} \\ &= \frac{(1+\frac{1,20}{2})}{\cos 20} 6,75 \times 0,1 = 1,14 \text{ KN} \\ \text{Jumlah beban P1} &= 0,50 + 1,14 = 1,64 \text{ KN}\end{aligned}$$

2. Beban P2

$$\begin{aligned}\text{Berat gording} &= L \times \text{profil C- } 150 \times 65 \times 20 \times 3,2 \text{ mm} \\ &= 6,75 \times 0,075 = 0,50 \text{ KN} \\ \text{Berat atap} &= \frac{(a)}{\cos x} L \times \text{berat atap} \\ &= \frac{(1,20)}{\cos 20} 6,75 \times 0,1 = 0,86 \text{ KN} \\ \text{Jumlah beban P2} &= 0,50 + 0,86 = 1,36 \text{ KN}\end{aligned}$$

3. Beban P3

$$\begin{aligned}\text{Berat gording} &= 2 \times L \text{ berat gording} \\ &= 2 \times 6,75 \times 0,075 = 1,35 \text{ KN} \\ \text{Berat atap} &= \frac{(a)}{\cos x} L \times \text{berat atap} \\ &= \frac{(1,20)}{\cos 20} 6,75 \times 0,1 = 0,86 \text{ KN} \\ \text{Jumlah beban P3} &= 1,35 + 0,86 = 2,21 \text{ KN}\end{aligned}$$

Beban mati yang bekerja pada kuda-kuda baja didefinisikan sebagai beban joint atau beban titik, dinotasikan sebagai beban P1 P2 dan P3 seperti gambar berikut:

4. Beban hidup (L)

Berdasarkan peraturan pembebanan indonesia untuk bangunan gedung tahun 1983, beban mati untuk atap diambil beban akibat pekerja, yang bekerja diatas kuda-kuda sebesar = 1 KN

5. Beban hujan (R)

Beban air hujan dihitung dengan Persamaan 3.13 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}W_{\text{hitung}} &= (40-0,8 a) = 40-0,8 \times 20 = 24 \text{ Kg/m}^2 \\ W_{\text{makas}} &= 20 \text{ Kg/m}^2 \\ W_{\text{ah}} &= 20 \text{ kg/m} = 0,2 \text{ Kn/m}\end{aligned}$$

6. Beban R1

$$\begin{aligned}\text{Hujan pada atap} &= \left(b + \frac{a}{2}\right) \times L \times W_{\text{ah}} \\ &= \left(1 + \frac{1,20}{2}\right) \times 6,75 \times 0,2 = 1,64 \text{ KN} \\ \text{Berat talang air} &= L \times W_{\text{ah}} \\ &= 6,75 \times 0,2 = 1,35 \text{ KN} \\ \text{Total beban R1} &= 1,64 + 1,35 = 2,99 \text{ KN}\end{aligned}$$

7. Beban R2

$$\begin{aligned}\text{Hujan pada atap} &= a \times L \times W_{\text{ah}} \\ &= 1,20 \times 6,75 \times 0,2 = 1,62\end{aligned}$$

8. Beban Angin (W)

Berdasarkan uraian pada bab 3.11.3 d beban angin pada struktur atap diperhitungkan sesuai persamaan berikut :

Tekanan angin velositas

Tekanan angin pada atap dihitung dengan persamaan 3.15 sebagai berikut :

Diketahui

$$\text{Tinggi rata-rata (h)} = (13,45 + 10,5)/2 = 12 \text{ m}$$

$$K_d = 0,85 \text{ (untuk atap lengkung)}$$

$$K_z = 1,04 \text{ (Eksposur c)}$$

$$K_{zt} = 1$$

$$V = 20 \text{ m/s (PPUBG-1983)}$$

Maka,

$$q_i/q_h = 0,613 \times K_{zt} \times K_d \times V^2$$

$$= 0,613 \times 1,04 \times 1 \times 0,85 \times 20^2 = 255 \text{ N.m}$$

Tekanan angin desain

Tekanan angin desain dihitung berdasarkan rumus persamaan 3.16 sebagai berikut :

Diketahui :

$$\text{Sudut kemiringan } (\alpha) = 20^\circ$$

$$\text{Perbandingan h/l} = 36 \text{ m}$$

$$\text{Faktor tiupan angin (G)} = 12/30 = 0,4$$

$$\text{Tekanan internal (C}_{p_i}\text{)} = +0,55 \text{ dan } 0,55 \text{ (tertutup sebagian)}$$

$$\text{Koefisien tekanan eksternal} = -0,36 \text{ dan } 0,08$$

$$\text{Koefisien eksternal pergi} = -0,6$$

9. Tekanan desain angin datang

Nilai tekanan eksternal dari arah angin datang diperoleh nilai positif (+) dan nilai negatif (-), apabila tercantum dua nilai C_p struktur atap akan mengalami salah satu tekanan angin positif atau negatif sesuai penjelasan SNI-1727-2013 pasal 27.4-1. maka kedua nilai tersebut akan dihitung dan diambil nilai terbesar sebagai tekanan angin datang.

Perhitungan tekanan angin dihitung dengan persamaan 3.16 sebagai berikut :

Perhitungan tekanan angin datang positif

$$\begin{aligned} P_{\text{datang}(+)} &= q \times (G \cdot C_{p_d}) - q_i \times G_{c_{p_i}} \\ &= 255 \times (0,85 \times -0,08) - 255 \times 0,6 - 255 \times (0,55) \\ &= -158 \text{ N.m} \rightarrow -0,16 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

Perhitungan tekanan angin datang positif

$$\begin{aligned} P_{\text{datang}(-)} &= q \times (G \cdot C_{p_d}) - q_i \times (G_{C_{p_i}}) \\ &= 255 \times (0,85 \times -0,36) - 255 \times 0,6 - 255 \times (0,55) \\ &= -218 \text{ N.m} \rightarrow -0,22 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh nilai yang terbesar yaitu:

$$P_{\text{datang}} = -0,22 \text{ KN/m}^2$$

10. Tekanan desain angin pergi

$$\begin{aligned} P_{\text{pergi}} &= q \times (G \cdot C_{p_p}) - q_i \times (G_{C_{p_i}}) \\ &= 255 \times (0,85 \times -0,6) - 255 \times 0,6 - 255 \times (0,55) \\ &= -270 \text{ N.m} \rightarrow -0,27 \text{ KN/m}^2 \end{aligned}$$

Tanda positif menandakan tekanan yang bekerja menuju permukaan atap dan tanda negatif menandakan tekanan yang bekerja menjauhi permukaan atap.

Beban angin pada joint kuda-kuda

Dihitung sesuai Persamaan 3.17.A-3.17F. sebagai berikut :

$$W_1 = \left(\frac{b + \frac{a}{2}}{\cos 20^\circ} \right) \cdot L \cdot p_{\text{datang}} = \left(\frac{1 + \frac{1,20}{2}}{\cos 20^\circ} \right) \times 6,75 \times (-0,22) = -2,5 \text{ KN}$$

$$W_2 = \frac{a}{\cos 20^\circ} \cdot L \cdot p_{\text{datang}} = \frac{1,20}{\cos 20^\circ} \times 6,75 \times (-0,22) = -1,8 \text{ KN}$$

$$W_3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{a}{\cos 20^\circ} \cdot L \cdot p_{\text{datang}} = \frac{1}{2} \times \frac{1,20}{\cos 20^\circ} \times 6,75 \times (-0,22) = -0,9 \text{ KN}$$

$$W_4 = \frac{1}{2} \times \frac{a}{\cos 20^\circ} \cdot L \cdot p_{\text{pergi}} = \frac{1}{2} \times \frac{1,20}{\cos 20^\circ} \times 6,75 \times (-0,27) = -1,1 \text{ KN}$$

$$W_5 = \frac{a}{\cos 20^\circ} \cdot L \cdot p_{\text{pergi}} = \frac{1,20}{\cos 20^\circ} \times 6,75 \times (-0,27) = -2,3 \text{ KN}$$

$$W_6 = \left(\frac{b + \frac{a}{2}}{\cos 20^\circ} \right) \cdot L \cdot p_{\text{datang}} = \left(\frac{1 + \frac{1,20}{2}}{\cos 20^\circ} \right) \times 6,75 \times (-0,27) = -3,1 \text{ KN}$$

Perencanaan Pelat Lantai

Material yang digunakan dalam perencanaan pelat lantai sebagai berikut : Beton mutu $F_c' 30$ Mpa

F_c	= 30 Mpa
Berat	= 2400 Kg/m ³
E_c	= $4700\sqrt{f_c} = 4700\sqrt{30} = 25742$ Mpa
Tulangan BJTS	280 Mpa
F_y	= 280 Mpa
Berat	= 7850 Kg/m ³
E_s	= 200.000 Mpa
F_u	= 350 Mpa S

Dalam menganalisis ketebalan pelat lantai, diinjaukan terhadap bentang pelat terpanjang. hal ini dikarenakan pada persyaratan SNI-2847-2019 pasal 8.3.1.2 dijelaskan bahwa, pelat nonprategang dengan balok membentang disemua sisinya, ketebalan pelat h harus memenuhi batasan ketebalan minimum pelat, dimana bentang dimaksud adalah dalam arah memanjang. Hasil analisis Etabs yang digunakan untuk menghitung tulangan pelat lantai adalah M11 untuk momen arah X, dan M22 untuk momen arah Y. Tulangan pelat dihitung pada tumpuan dan lapangan, pada daerah tumpuan terjadi momen negatif, sedangkan daerah lapangan terjadi momen positif.

Perhitungan Tangga

- a. Material yang digunakan dalam perencanaan tangga adalah sebagai berikut:

Beton mutu $F_c' 21$ Mpa	
F_c	= 21 Mpa
Berat	= 2400 Kg/m ³
E_c	= $4700\sqrt{f_c} = 4700\sqrt{21} = 21.538$ Mpa
Tulangan BJTS	280 Mpa
F_y	= 280 Mpa
Berat	= 7850 Kg/m ³
E_s	= 200000 Mpa
F_u	= 350

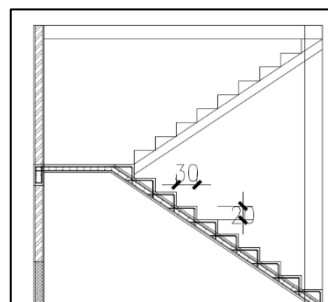
- b. Perhitungan Dimensi Tangga

Dari denah tangga maka dapat diketahui:

Lebar tangga (B)	= 3.000 mm
Panjang ruang (L)	= 6.000 mm
Tinggi lantai (h_{tl})	= 4000 mm (dari potongan gedung)

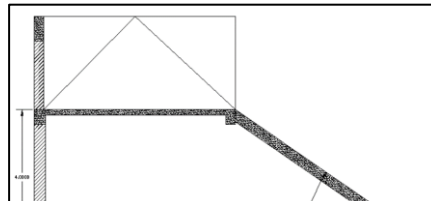
Dimensi ruang tangga dihitung Persamaan 3.45 sebagai berikut:

1. Lebar bordes (L_{bd}) = $\frac{1}{2} B = \frac{1}{2} \times 3000 = 1.500$ mm
2. Tinggi optrede (O) = 160 mm (150 mm 200 mm)
3. Jumlah anak tangga = $h_{tl} / O = 3200 / 160 = 20$ Anak tangga
4. Lebar antrede (A) = 280 mm (280 mm atau 300 mm)
5. Lebar tangga (L_{tg}) = $(\frac{1}{2} * h_{tl} / O - 1) A = (\frac{1}{2} \times 3200 / 160 - 1) \times 280 = 250$ mm
6. Kemiringan (α) = $\tan^{-1} (160/280) = \tan^{-1} (160/280) = 30^\circ$
7. Tebal pelat (h_{tg}) = 140 mm (tebal pelat lantai)



Gambar 3. Potongan rencana tangga

Perencanaan dimensi RAM



Gambar 3. Potongan memanjang
Sumber : Autocad 2018

Analisa RAMP

Perhitungan Struktur

Perhitungan analisa struktur dilakukan menggunakan bantuan program ETABS V19. Beban yang dimasukkan sebagai beban merata (Uniform Shell) dalam program ETABS V19, sedangkan tebal pelat akan dihitung otomatis oleh program dengan memasukkan angka 1 untuk self weight multiplier pada saat pembebanan (load case). Kombinasi pembebanan yang digunakan adalah :

- a. Beban mati (WD)

$$1.2DL+1.6LL$$

Keterangan :

DL = dead load beban mati

LL = live load beban hidup

Perhitungan Pelat Ram arah x

- a. Perhitungan tulangan tumpuan Ram arah X

$$Mu = \frac{mu}{\phi} =$$

Mu = Momen ultimit

ϕ = Faktor reduksi

- b. Menentukan rasio tulangan maksimum Rasio tulangan maksimum pelat dihitung dengan persamaan berikut

$$\rho_b = 0,85 \times \beta_1 \times \frac{f_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_{maks} = \left(\frac{0,003 + f_y/E_s}{0,009} \right) \times \rho_b$$

Cek rasio tulangan dengan persamaan berikut :

$$\rho_{maks} > \rho_{perlu}$$

Keterangan

ρ_b = Rasio tulangan seimbang

ρ_{maks} = Rasio tulangan maksimum

ρ_{pakai} = Rasio tulangan digunakan

β_1 = Faktor tegangan tekan terhadap sumbu netral (0,85)

E_s = Modulus Elastisitas baja tulangan

- c. $\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$

Keterangan :

ρ_{min} = rasio min asio tulangan minimum

f_y = Kekuatan leleh baja tulangan

Perhitungan Pelat Ram arah y

- a. Perhitungan tulangan tumpuan Ram arah y

$$Mu = \frac{mu}{\phi} =$$

Mu = Momen ultimit

ϕ = Faktor reduksi

Menentukan rasio tulangan maksimum Rasio tulangan maksimum pelat dihitung dengan persamaan berikut

$$\rho_b = 0,85 \times \beta_1 \times \frac{f_c}{f_y} \times \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\rho_{maks} = \left(\frac{0,003 + f_y/E_s}{0,009} \right) \times \rho_b$$

Cek rasio tulangan dengan persamaan berikut :

$$\rho_{maks} > \rho_{perlu}$$

Keterangan

ρ_b	=	Rasio tulangan seimbang
ρ_{maks}	=	Rasio tulangan maksimum
ρ_{pakai}	=	Rasio tulangan digunakan
β_1	=	Faktor tegangan tekan terhadap sumbu netral 0,85)
E_s	=	Modulus Elastisitas baja tulangan

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$$

Keterangan :

ρ_{min} = rasio minimum tulangan minimum

f_y = Kekuatan leleh baja tulangan

Perhitungan Balok dan Kolom

Material yang digunakan dalam perencanaan balok dan kolom sebagai berikut:

Beton mutu $F_c' 21$ Mpa

$F_c = 21$ Mpa

Berat = 2400 Kg/m³

$E_c = 4700\sqrt{f_c} = 4700\sqrt{21} = 21.538$ Mpa

dalam perhitungan pembebanan balok dan kolom yaitu beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa.

Perhitungan Dimensi Balok

Untuk merencanakan struktur balok perlu mengetahui kondisi struktur dengan membuat denah rencana balok. setelah mengetahui letak atau konfigurasi struktur selanjutnya menentukan dimensi balok dengan membuat notasi rencana balok. Penamaan balok mengikuti arah Horisontal dan Vertikal seperti balok pada garis sumbu horisontal Denah notasi balok lantai dua dan denah notasi ring balok. Dimensi struktur balok, dan sloof dihitung berdasarkan panjang bentang dan letak dari balok tersebut, sebagai berikut:

- Perhitungan dimensi balok
 - Batas minimum dimensi balok
Batas tinggi minimum balok h dan lebar minimum balok b
 - Perhitungan dimensi balok rencana
Struktur Balok: Struktur balok pada jarak As-As
Jarak As-As (mm) : 6000
 $h = 1/10 \times L$ (mm) : 600
 $b = h \times 0,5$ (mm) : 300
Struktur Balok : Struktur balok dengan jarak As-As
Jarak As-As (mm) : 5000
 $h = 1/10 \times L$ (mm) : 500
 $b = h \times 0,5$ (mm) : 250
Struktur Balok : Struktur balok dengan jarak As-As
Jarak As-As (mm) : 6000
 $h = 1/10 \times L$ (mm) : 600
 $b = h \times 0,5$ (mm) : 200

Setelah mengetahui dimensi balok yang digunakan selanjutnya mendefinisikan struktur tersebut kedalam program Etabs Dengan cara Define → Section Properties → Frame Section → Add New Property. input data seperti berikut : Balok 25x50 cm

Perhitungan Pembebanan Balok

Beban balok dihitung berdasarkan bahan bangunan yang berada di atasnya dihitung dalam panjang satu meter. Beban balok dengan dinding tinggi 4 meter Balok yang menahan dinding tinggi 4 meter balok perhitungan sebagai berikut :

Dinding tinggi 4 m (4 x 250) = 750 Kg/m²

Perhitungan Dimensi Struktur Kolom

Pada perhitungan dimensi kolom, kolom akan dibagi menjadi dua macam yaitu kolom tepi dan kolom tengah gedung, dijelaskan pada gambar dibawah ini :

Perhitungan dimensi kolom tengah rangka struktur.

Perhitungan beban mati kolom tengah adalah sebagai berikut :

Pelat tebal 14 cm 6 m x 6 m x 0,14 x 3000 kg/m³ x 1 tingkat = 8.467 kg

4 Kesimpulan

Perancangan struktur gedung auditorium Universitas Musi Rawas direncanakan dengan bantuan ETABS, kemudian disesuaikan dengan persyaratan SNI-1729-2002 untuk struktur baja dan SNI 2847-2019 untuk struktur beton.

- Setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil struktur atap menggunakan profil baja siku ganda dengan sambungan baut. Struktur beton tebal pelat lantai 140 mm dan tebal pelat atap 125 mm. Perhitungan balok diperoleh dimensi balok (250x300 mm, 250x500) Struktur kolom diperoleh dimensi (300x300 mm, 500x500 mm. Jenis fondasi digunakan adalah tipe rakit dengan ketebalan pelat 900 mm
- Gedung Parkir didesain sebagai parkir yang berukuran 36 x 54 meter dengan fasilitas penunjang seperti: ruang parkir. Kemudian gambar kerja sebagai pedoman pembangunan gedung terdiri dari, gambar tampak, gambar rencana struktur rangka baja, dan gambar struktur rangka beton.

Saran

Berdasarkan kendala yang penyusun hadapi selama penyusunan laporan tugas akhir ini. Penyusun memberikan saran dalam perencanaan struktur gedung antara lain:

- Dalam penyusunan tugas akhir hendaknya perlu mengikuti perkembangan peraturan dan pedoman-pedoman standar dalam perencanaan struktur, sehingga bangunan yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan yang terbaru.
- Mencari sumber buku yang lebih banyak untuk menambah wawasan pengetahuan mengenai dasar-dasar untuk merencanakan sebuah struktur gedung.
- Rutin melakukan kegiatan bimbingan laporan tugas akhir untuk mendapatkan masukan, penyelesaian masalah yang dihadapi. 4. Untuk mendapatkan hasil akurat perhitungan disarankan penyusun tugas akhir sudah menguasai mengenai program ETABS

DAFTAR PUSTAKA

- Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Musi Rawas. (n.d.). *Muara Beliti*.
Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 03-2847-2019 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
Badan Standarisasi Nasional. (2013). *SNI 1727-2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
Badan Standarisasi Nasional. (2017). *SNI 2025-2017 Baja Tulangan Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
Wigroho, H. (2010). *Modul Praktik Rekayasa*. Yogyakarta: ANDI