E-ISSN : 3025-1311
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 9 No 5 Tahun 2025

PERENCANAAN STRUKTUR BAJA GEDUNG 7 LANTAI

Maret Jerman Samosir[1], Edison Manurung[2]
Universitas Mpu Tantular
Email: jerman_samosir@yahoo.com[1], Edisonmanurung2010@yahoo.com[2]

Abstrak

Perencanaan struktur baja gedung 7 lantai melibatkan serangkaian analisis dan desain untuk memastikan bangunan aman, stabil, dan memenuhi standar yang berlaku. Proses ini meliputi analisis tanah, pembebanan, permodelan struktur, dan perhitungan dimensi serta penulangan komponen struktur seperti pelat lantai, balok, kolom, dan pondasi. Selain itu, perencanaan juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti kondisi lokasi, termasuk data gempa, dan standar nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Dengan perencanaan yang matang dan komprehensif, sebuah gedung 7 lantai dapat dirancang dan dibangun dengan aman, stabil, dan memenuhi standar yang berlaku.

Article History
Received: Juli 2025
Reviewed: Juli 2025
Published: Juli 2025

Plagirism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI : 10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

PENDAHULUAN

Perkembangan perekonomian yang pesat di Indonesia memicu pertumbuhan dan pembangunan gedung-gedung yang tinggi begitu pesat. Hal tersebut mendorong para perencana bangunan untuk membuat bangunan tingkat tinggi yang tahan gempa. Untuk mengurangi resiko bencana yang terjadi diperlukan konstruksi bangunan tahan gempa. Hal ini pula yang menuntut seorang perencana agar membuat perencanaan struktur bangunan tingkat tinggi agar dapat menahan gaya yang diakibatkan oleh gempa bumi tersebut.

Bangunan yang dibangun pada daerah rawan gempa harus direncanakan mampu bertahan terhadap gempa. Pada struktur bangunan tingkat tinggi harus mampu menahan gaya-gaya vertikal (beban gravitasi), maupun gaya-gaya horizontal (beban gempa). Jika suatu portal mempunyai banyak kolom vertikal, maka gaya aksial yang terjadi pada batang akan cukup besar terlebih jika portal tidak tahan terhadap gaya-gaya ke samping.

Struktur yang kuat biasanya memiliki dimensi yang besar tetapi tidak ekonomis jika diterapkan pada bangunan bertingkat tinggi. Perhitungan dimensi biasanya didasarkan pada kolom atau balok struktur yang menanggung beban paling besar. Untuk mendapatkan dimensi penampang yang optimal, maka besar gaya-gaya yang bekerja pada struktur perlu diketahui analisa balok maupun kolom.

TINJAUAN PUSTAKA

Struktur suatu bangunan merupakan suatu sarana pendistribusian beban-beban yang diakibatkan oleh penggunaan atau keberadaan bangunan yang bertumpu pada tanah. Pemilihan tipe struktur (*upper structure*) erat kaitannya dengan sistem fungsional bangunan.

Dalam proses desain struktur perlu dicari kedekatan antara jenis struktur dengan masalah-masalah seperti arsitektural, efisiensi, *service ability*, kemudahan pelaksanaan dan juga biaya yang diperlukan. Adapun faktor yang menentukan dalam pemilihan jenis struktur sebagai berikut :

1) Aspek Struktural (kekuatan dan kekakuan struktur).
   Aspek ini merupakan aspek yang harus dipenuhi karena berhubungan dengan besarnya kekuatan dan kekakuan struktur dalam menerima beban-beban yang bekerja, baik beban vertikal maupun beban horizontal.
2) Aspek arsitektural dan Ruang
   Aspek ini berkaitan dengan denah dan bentuk gedung yang diharapkan memiliki nilai estetika dan fungsi ruang yang optimal yang nantinya berkaitan dengan dimensi dari elemen struktur.
3) Aspek Pelaksanaan dan Biaya
   Meliputi jumlah pembiayaan yang diperlukan agar dalam proses pelaksanaannya perencana dapat memberikan alternatif rencana yang relatif murah dan memenuhi aspek mekanika, arsitektural, dan fungsionalnya.
4) Aspek Perawatan Gedung
   Aspek berhubungan dengan kemampuan mempertahankan gedung dari kerusakan yang terjadi.
5) Faktor Kemampuan Struktur
   Dalam pelayanan gedung Struktur harus mampu mendukung beban rancang secara aman tanpa kelebihan tegangan ataupun deformasi
6) Aspek Lingkungan
   Aspek lain yang ikut menentukan dalam perancangan dan pelaksanaan suatu proyek adalah aspek lingkungan. Dengan adanya suatu proyek diharapkan akan dapat memperbaiki kondisi lingkungan dan kemasyarakatan. Sebagai contoh dalam perencanaan lokasi dan denah haruslah mempertimbangkan kondisi lingkungan apakah rencana kita nantinya akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitar.

Sedangkan pemilihan jenis struktur bawah (*sub-structure*) yaitu pondasi harus mempertimbangkan hal hal berikut :

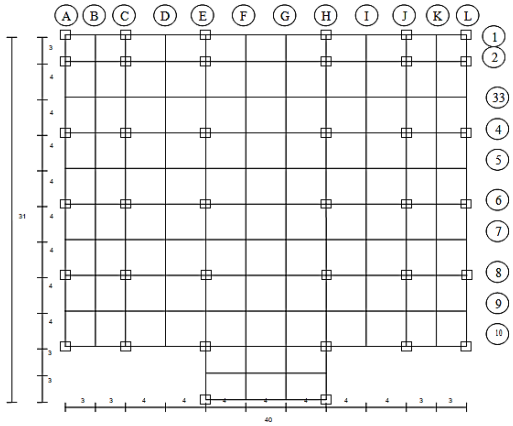
1) Keadaan Tanah Pondasi
   Keadaan tanah ini berhubungan dengan pemilihan tipe pondasi yang sesuai, yaitu jenis tanah, daya dukung tanah, kedalaman lapisan tanah keras.
2) Batasan Akibat Struktur di Atasnya
   Keadaan struktur sangat mempengaruhi pemilihan jenis pondasi, yaitu kondisi beban dari struktur diatasnya (besar beban, arah beban, penyebaran beban).
3) Keadaan Lingkungan Disekitarnya
   Meliputi: lokasi proyek, dimana pekerjaan pondasi tidak boleh mengganggu atau membahayakan bangunan dan lingkungan disekitarnya.
4) Biaya dan Waktu Pelaksanaan
   Pekerjaan pondasi harus mempertimbangkan biaya dan waktu pelaksanaannya sehingga proyek dapat dilaksanakan dengan ekonomis dan memenuhi faktor keamanan. Pelaksanaan juga harus memenuhi waktu yang relatif singkat agar pekerjaan dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien.

Dalam mendesain sistem struktural, bagaimana kestabilan lateral diperoleh merupakan hal dasar yang sangat penting. Hal ini sangat penting diperhatikan untuk gedung dengan tinggi berapapun, tetapi lebih penting lagi pada gedung bertingkat tinggi. Bagaimana suatu struktur menahan gaya lateral tidak saja akan mempengaruhi desain elemen-elemen vertikal struktur, tetapi juga elemen-elemen horisontalnya.

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Denah gedung

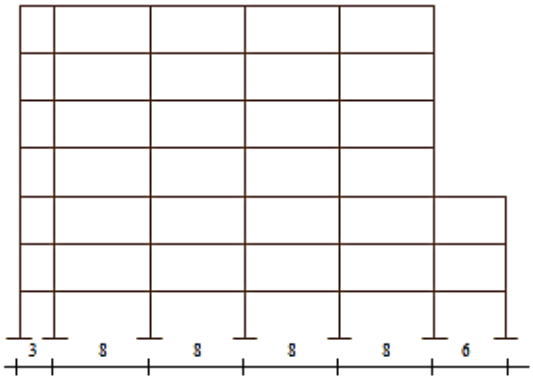
Denah gedung terdiri dari 7 bentang balok pada arah x dengan panjang bentang terbesar 8 m, dan 6 bentang balok pada arah y dengan bentang berfariatif, yaitu 6 m, 8 m, dan 12 m. Denah gedung selengkapnya seperti pada gambar di bawah ini.



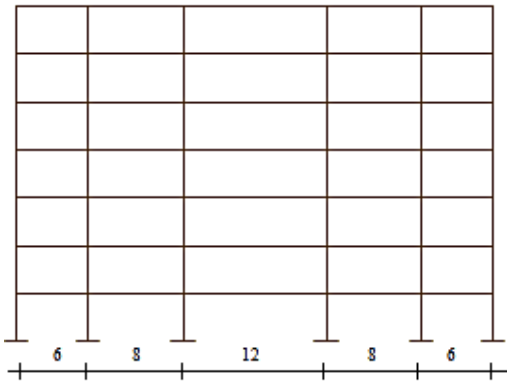
Gambar 3.1 Denah Gedung

3.2 Model struktur

Struktur portal mempunyai 7 tingkat (*story*) termasuk atap dengan tinggi antar tingkat 4 m dengan jarak antar kolom 4,0 m dan 8,0 m. Model struktur selengkapnya seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Portal Arah Y

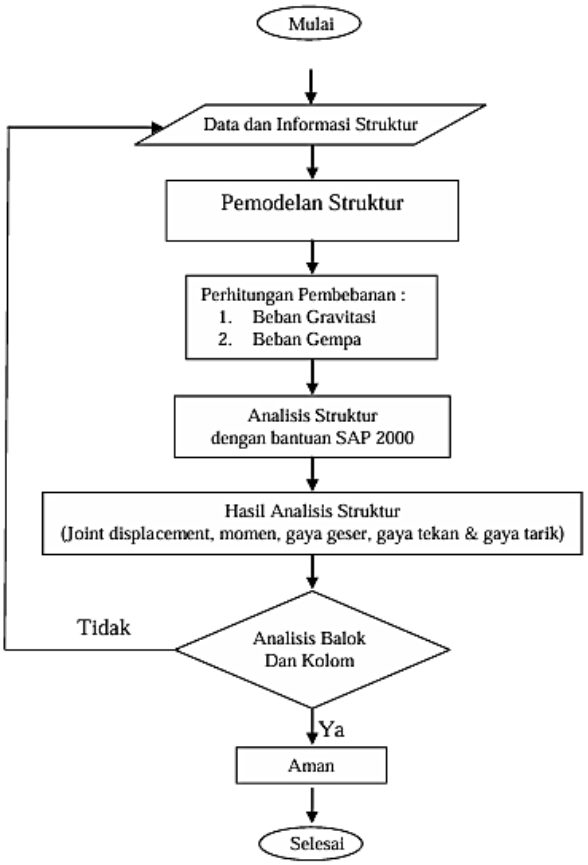


Gambar 3.3 Portal Arah X

3.3 Data Struktur

a. Model struktur direncanakan terletak di Indonesia, wilayah gempa zona 4 pada jenis tanah lunak.
b. Gedung terdiri dari 7 (tujuh) lantai dan fungsi gedung sebagai apartemen dengan beban hidup 250 kg/ m^2 (PPIUG 1983).
c. Lantai gedung menggunakan bahan beton bertulang dengan F'c = 25 Mpa dan Fy = 240 Mpa.
d. Struktur utama (balok dan kolom) menggunakan bahan baja, Mutu Baja A36.

Tahapan perencanaan sesuai dengan alir diagram dibawah ini



Gambar 3.4 Tahapan perencanaan

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pembebanan pelat lantai

a. Beban Hidup (ql)

Berdasarkan PPIUG untuk gedung 1983 yaitu :

Beban hidup fungsi gedung untuk Hotel = 250 kg/m

b. Beban Mati (qd)

Tebal pelat = 12 cm

Berat sendiri	= 0,12 × 1 × 2400 kg/m	= 288 kg/m
Keramik, tebal 2 cm	= 0,02 × 2400 kg/m	= 48 kg/m
Spesi pasangan, tebal 2 cm	= 0,02 × 2100 kg/m	= 42 kg/m
Beban pasir urug 2 cm	= 0,02 × 1600 kg/m	= 32 kg/m
Beban flafon + eternit	= 11 + 7 kg/m	= 18 kg/m
	q_d	= 428 kg/m

c. Beban Ultimate (qu)

Untuk tinjauan lebar 1 m pelat maka :

qu = 1,2 qd + 1,6 ql

= 1,2 . 428 + 1,6 . 250

= 913,6 kg/m2

Rekapitulasi tulangan

Tulangan Lapangan Arah X = 10 – 240 mm
Tulangan Lapangan Arah Y = 10 – 240 mm
Tulangan Tumpuan Tengah arah X = 10 – 160 mm
Tulangan Tumpuan Tengah Arah Y = 10 – 160 mm
Tulangan Tumpuan Tepi Arah X = 10 – 240 mm
Tulangan Tumpuan Tepi Arah Y = 10 – 240 mm

Perhitungan pembebanan balok anak As B

a. Beban Mati

Berat plat	= (1,33x2) x 0,12 x 2400	= 766,08 kg/m
Berat Spesi	= 0,02 x 2100	= 42 kg/m
Berat traso	= 0,02 x 2400	= 48 kg/m
Berat Plafond+penggantung	= 18	= 18 kg/m
Berat Instalasi listrik	= 3	= 3 kg/m +
		= 877,08 kg/m
	qd	= 877,08kg/m
		= 0,589 kip/ft

b. Beban Hidup (ql) = (1,33 x 2) x 250 kg/m
= 665 kg/m
= 0,446 kip/ft

a. Beban berfaktor (qu)

qu = 1,2 qd + 1,6 ql
= 1,2 . 0,3996 + 1,6 . 0,0876
= 0,6196 kip/ft

L = 4m = 13, 12 ft

Data Perencanaan Tangga

Tipe tangga : Tangga tetap
Lebar tangga : 160 cm = 1,2 m
Panjang bordes : 150 cm = 1,5 m
Elevasi bordes : 200 cm = 2 m
Perbedaan elevasi : 400 cm = 4,0 m
Antrade (A) : 31.25 cm = 0,3125 m
Optrade (O) : 16 cm = 0,16 m

kontrol

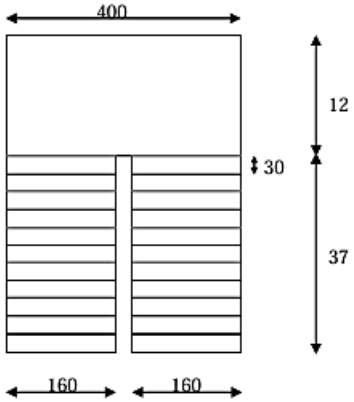
2 . O + A = 57 – 65 .....**OK**
2 . 17+ 30 = 57 – 65.....**OK**
2 . 17+ 30 = 57 – 65.....**OK**

Tangga bawah = Tangga Atas

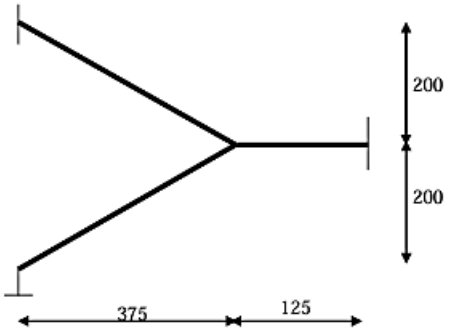
- Jumlah optrade (O) = 200 / 16 = 13 buah
- Jumlah antrade (A) = 13 – 1 = 12 buah

Miring tangga (α)

= arc tg (16 / 31,25)
= $27,11^{o} < 35^{o}$ .....OK



Gambar 4.1 Sketsa Denah Tangga



Gambar 4.2 Sketsa Tangga Tampak Samping

Pembebanan pada balok tangga

Beban mati (Qd)

Berat sendiri profil	= 2. 8,036	= 16,072 kg/m
Berat plat anak tangga	= 2 . 1,6 . 0,005 . 7850	= 125,6 kg/m
Berat sandaran tangga	= 2 . tsnd . qsnd = 2 . 1. 0,972	= 1,944 kg/m
		= 143,616 kg/m

Beban hidup (Ql) = 1,4 . 250 = 350 kg/m

Beban berfaktor (Qu 1) = (1,2 Qd + 1,6 Ql) /2

= (1,2 . 143,616 + 1,6 . 350)/2 = **366,169** kg/m

= **0,366169** t/m

• **Pembebanan pada bordes**

Beban mati (Qd)

Berat sendiri profil	= 2. 8,036	= 16,072 kg/m
Berat plat anak tangga	= 2 . 4 . 0,005 . 7850	= 314 kg/m
Berat sandaran tangga	= 2 . tsnd . qsnd = 2 . 1. 0,972	= 1,944 kg/m
		= 332,016 kg/m

Beban hidup (Ql) = 3 . 250 = 750 kg/m

Beban berfaktor (Qu 2) = (1,2 Qd + 1,6 Ql)/4

= (1,2 . 332,016 + 1,6 . 750)/4 = **399,604** kg/m

= **0,399604** t/m

Pembebanan dimensi tangga

Dari hasil perhitungan beban dianalisa dengan bantuan program SAP2000 maka didapakan nilai momen dan gaya geser.

Analisa balok tangga

Dipakai baja profil C 6 x 5,4

Data Profil sbb :

Ix = 3,85 in^4 = 160,249 cm^4	d = 4 in = 10,16 cm
Iy = 0,319 In^4 = 13,277 cm^4	tw = 0,164 in = 0,416 cm
Sx = 1,93 in^3 = 31,627 cm^3	tf = 0,296 in = 0,7519 cm
Zx = 2,26 in^3 = 37,0347 cm^3	bf = 1,584 in = 4,0233 cm
Cw = 0,92 in^6 = 247,0529 cm^6	ry = 0,449 in = 1,14 cm
A = 1,59 in^2 = 10,258 cm^2	j = 0,04 in^4 = 1,6649 cm^4
Qx = 5,4 lb/ft = 8,036 kg/m	

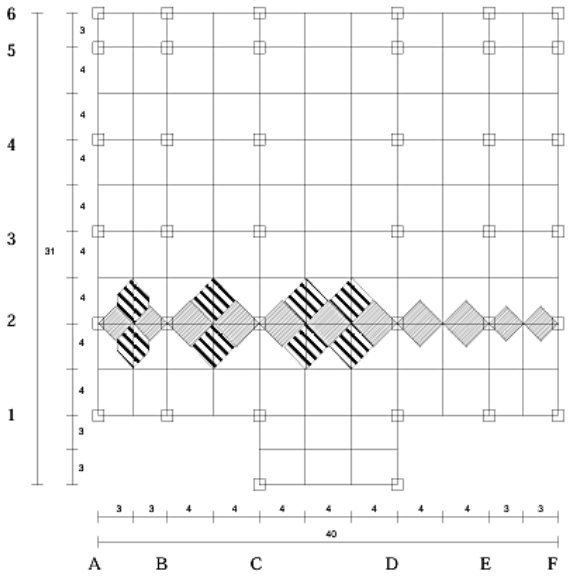
Kontrol momen

Mu = 0,96 t. m = 960 kg.m = 96000 kg.cm

Mp = fy . zx

= 2500 . 37,0347 = 92586,9116 kg. cm

Pembebanan Portal



Gambar 4.3 Denah Area Pembebanan

Data perencanaan:

Kegunaan bangunan : Hotel
Kecepatan angin : 40 km/jam
Jenis tanah :Tanah lunak

Mutu baja : A_{36}
Mutu baut : A_{325}

Berat total bangunan

Lantai 1-6

- Beban Mati (q_d)

Berat pelat	= 40 x 0,12 x 2400 x 8	= 92160	kg
Berat balok anak	= 8 x 155,025	= 1240,2	kg
Berat balok induk	= 131,2 x 176	= 10473,84	kg
Berat kolom	= 6 x 257 x 13,12	= 9176,51	kg
Berat dinding	= 40 x 4 x 0,15 x 250	= 6000	kg
Berat Spesi	= 40 x 8 x 0,02 x 2100	= 13440	kg
Berat keramik	= 40 x 8 x 0,01 x 1700	= 5440	kg
Berat plafond & penggantung	= 40 x 8 x18	= 5760	kg
Berat instalasi listrik & air	= 40 x 8 x 25	= 8000	kg
		q_d = 151690,55	kg

- Beban Hidup (q_l)

Beban hidup	= 40 x 8 x 250	= 80000	kg
	qL	= 80000	kg

Wil = qd + ql
= 231690,55 kg

Wi Pelat lantai = 231690,55 Kg

Lantai Atap

- Beban Mati (q_d)

Berat pelat	= 40 x 8 x 0,10 x 2400	= 76800	kg
Berat Air Hujan	= 40 x 8 x 0.02 x 1000	= 6400	kg
Berat Aspal	= 40 x 8 x 14	= 4480	kg
Berat Balok Anak	= 8 x 155,025	= 1240,2	kg
Berat Balok Induk	= 176 x 131,2	= 10473,84	kg
	qD	= 99394,04	kg

- Beban hidup (qL)

qL = 40 x 8 x 100 = 32000 kg

Wi atap = qd + ql
= 99394,04 + 32000
= 131394,04 kg

Wi Total = (6 x Wi lantai) + Wi atap
= (6 x 231690,55) + 131394,04
= 1521537,34 kg

KESIMPULAN

Struktur baja dapat digunakan untuk gedung 7 lantai dengan desain yang tepat. Analisis struktur menunjukkan bahwa struktur baja dapat menahan beban gempa dan angin dengan baik. Desain struktur baja yang dilakukan dalam perencanaan ini telah mempertimbangkan berbagai faktor termasuk beban mati, beban hidup, beban gempa dan beban angin. Hasil analisis struktur menunjukkan bahwa struktur baja dapat menahan beban-beban tersebut dengan baik dan memenuhi standar kemanan yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 2002. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002). Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1989. Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 03-1727-1989). Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002). Jakarta.