



## Perencanaan Desain Bangunan Hotel 6 Lantai di Kota Semarang

Mufid Daru Herwangga<sup>a\*</sup>, Reza Ardiansyah<sup>b</sup>, Nur Fithriani Fatma Cholida<sup>c</sup>, Anik Kustirini<sup>d</sup>, Vera Mahardika<sup>e</sup>

<sup>a, b, c, d, e</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang

\*Corresponding author, email: mufidherwangga123@gmail.com

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received July 15, 2024

Revised July 28, 2024

Accepted July 31, 2024

Available online July 31, 2024

#### Keywords:

Building

Dimensions

Reinforcement

### ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country and is located on 3 plates which results in a country with many earthquakes. Apart from that, Indonesia also has good tourist areas and this country is visited by many foreign tourists. For this reason, there needs to be a place for these tourists to stay. Hotels are needed for areas with many tourist destinations. The planning of the hotel building must be done correctly because it is seen for commercial use. If good planning is not carried out, it can cause many fatalities due to structural failure. In this planning, the Etabs application is used to see the performance of structures that have been created manually, including the dimensions of columns, beams and plates. This planning refers to the use of the latest SNI to obtain maximum results. In this program, combinations are also added which include dead load, live load, wind load and earthquake load. The earthquake load can be seen from the existing spectrum response. In dimensioning the size of the structure, it can be explained that the dimensions of the 1st and 2nd floor columns are 50x50 cm, while for the 3rd to 6th floor columns they are 40x40 cm. The beam dimensions for a span of 5.4 m use a size of 45x30 cm, while for a span of 4.2 m use a size of 40x30 cm. The thickness of the plate used in this building is 12 cm thick with 2-way reinforcement type. The foundation uses a pile cap foundation with a size of 50 cm and a length per rod of 12 m. The pile cap has a concrete quality of K-350. In planning this structure, the type of material with iron quality BjTS 480 B and BjTP 240 is used, while the quality of concrete used is Fc' 25 Mpa.

© 2024 IJCES. Publishing Services by Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Semarang.

## 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang memiliki pulau yang banyak serta menjadikan negara dengan tiga pertemuan antar lempeng. Negara yang terletak pada jalur *ring of fire* (Reimon Batmetan et al., 2021). Perencanaan struktur hotel bertingkat harus dilaksanakan dengan benar agar menciptakan desain bangunan yang kuat terhadap pembebanan yang diberikan kedepannya. Desain bangunan harus dibuat agar penghuni bangunan tersebut merasa nyaman untuk digunakan aktivitas (Oleh et al., 2014). Perencanaan atau redesain merupakan faktor yang penting dalam melakukan pembangunan (Limbongan et al., 2016). Pembebanan tersebut berasal dari SNI yang berlaku. Pembebanan yang dilakukan untuk mengetahui kapasitas daya dukung bangunan (Syahland & Silova, 2019). Perhitungan dimensi perlu dilakukan dalam perencanaan bangunan (Lestari et al., 2017). Dalam perhitungan yang akan dilakukan meliputi perhitungan dimensi kolom, balok, tie beam. Saat melakukan perhitungan dimensi sebuah struktur juga harus mengacu pada SNI



yang berlaku seperti SNI 1727-2020. Selain perhitungan dimensi juga perlu dilakukan perhitungan bangunan pada saat terjadinya gempa. Perhitungan beban gempa mengacu pada SNI 1726-2019.

Perhitungan beban gempa perlu dilakukan agar mengetahui kekuatan bangunan tersebut (Wicaksana, A., & Rosyidah, A., 2021). Hal yang perlu dilakukan yaitu mengetahui kekuatan tanah yang akan dibuat atau dijadikan tempat bangunan tersebut. Kekuatan bangunan terhadap gempa harus diperhatikan agar saat terjadi gempa tidak merusak struktur utama pada bangunan yang direncanakan (Utami & Warastuti, 2017) Selain itu juga perlu melakukan tes boring pada tanah tersebut agar mengetahui kekerasan tanah di area tersebut (Widorini et al., 2020).

Pada perencanaan gedung yang dibuat menggunakan struktur beton yang dapat mengurangi resiko yang diakibatkan oleh gempa dan pergeseran tanah. Dalam pembuatan struktur bangunan dengan beton harus memperhatikan aspek agar bangunan tersebut memiliki kualitas yang baik (Cornelis et al., 2014). Pada saat melakukan perencanaan diharapkan bangunan tidak roboh (Pranata & Elvira, 2014). Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan bangunan hotel 6 lantai di daerah Kota Semarang yang dimaksudkan agar tidak terjadi kegagalan struktur dalam pembangunan gedung ini.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian diperlukan dalam suatu perencanaan, seperti halnya perencanaan gedung hotel ini harus mengetahui beberapa aspek (Wahidmurni, 2017). Dalam melakukan perencanaan suatu bangunan harus mengetahui jenis bahan yang akan dibuat seperti mutu beton, jenis tulangan, serta beban yang bekerja pada bangunan tersebut. Beban yang bekerja di bangunan tersebut diantaranya yaitu beban mati, beban hidup, beban angin, serta beban gempa yang terjadi pada daerah tersebut.

Pada saat menggunakan material juga harus mengetahui nilai dari beton yang digunakan dan dapat dihitung dengan rumus :

$$E_c = 4700\sqrt{f_c'} \quad (1)$$

Keterangan :

$E_c$  : modulus elastisitas

$f_c'$  : mutu beton

Material lainnya yang digunakan seperti besi untuk penulangan suatu struktur dapat dilihat pada SNI yang berlaku seperti SNI 2052-2017. Setelah bahan material diketahui dapat menghitung kebutuhan besi suatu bangunan seperti :

### a. Pelat

Pelat lantai dan pelat tangga memiliki beberapa jenis penulangan seperti penulangan satu arah maupun dua arah, maka dari itu perlu dilakukan pengecekan terhadap penulangan tersebut dengan menggunakan rumus :

$$\text{Bentang Pelat} = \frac{L_x}{L_y} \quad (2)$$

Keterangan :

$L_x$  : bentang arah pendek

$L_y$  : bentang arah panjang

### b. Balok

Balok adalah komponen yang digunakan untuk menopang beban yang berada pada lantai atas suatu bangunan yang nantinya disalurkan ke struktur lainnya. Dalam pendimensian balok dapat menggunakan rumus seperti ini :

$$h_{min} = \frac{1}{16} L \left( 0,4 + \frac{F_y}{700} \right) \quad (3)$$

Keterangan :

$L$  : bentang balok

$F_y$  : mutu besi

c. Kolom

Kolom memiliki peran penting dalam suatu bangunan karena memikul beban yang disalurkan dari pelat dan balok serta rangka atap. Maka dari itu perhitungan kolom perlu dilakukan dan harus memperhatikan beban aksial yang bekerja pada struktur ini. Dalam perhitungan kolom ini dapat diketahui dengan rumus :

$$b = h = \sqrt{Ag} \tag{4}$$

Keterangan :

$b$  : tebal kolom

$h$  : lebar kolom

$\sqrt{Ag}$  : luas penampang kolom

Selain itu juga perlu didapatkan data – data seperti data tanah yang akan dilakukan proses perencanaan bangunan tersebut. Data tanah tersebut seperti data sondir, data boring pada area bangunan tersebut agar lebih mudah dalam melakukan perencanaan gedung tersebut. Setelah data – data tersebut didapatkan dapat dilanjutkan dengan mengecek pada aplikasi struktur seperti Etabs.

### 3. Hasil dan Pembahasan



**Gambar 1 . Titik lokasi penelitian**

Lokasi perencanaan gedung hotel ini terletak di Kota Semarang di Jl. Tanjung Mas Raya, Panggung Lor, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Dengan sistem struktur yang digunakan yaitu beton bertulang dengan jumlah lantai sebanyak 6 lantai. Perencanaan gedung hotel ini diasumsikan menggunakan mutu beton K-300.

$$E_c = 4.700 \sqrt{f'c} = 4.700 \sqrt{25} = 23.500 \text{ MPa}$$

Dengan material tulangan sesuai dengan SNI 2052-2017 menggunakan BjTS 420 B dengan spesifikasi seperti :

$B_j$  : BjTS 420 B

$F_y$  : 420 Mpa

$F_u$  : 525 Mpa

$B_j$  : BjTP 280

$E$  : 200.000 Mpa

**a. Penentuan Tipe Pelat**

Pelat lantai yang digunakan memiliki ukuran yang berbeda, maka perlu perhitungan untuk menentukan tipe pelat yang akan digunakan. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Perhitungan Tipe Pelat

Pelat	Lx (cm)	Ly (cm)	Lx/Ly	Tipe Pelat
1	260	370	1.423	Pelat Dua Arah
2	260	355	1.365	Pelat Dua Arah
3	380	520	1.368	Pelat Dua Arah
4	355	380	1.070	Pelat Dua Arah
5	340	355	1.044	Pelat Dua Arah
6	340	520	1,529	Pelat Dua Arah
7	355	400	1,127	Pelat Dua Arah
8	380	520	1,366	Pelat Dua Arah
9	355	380	1,070	Pelat Dua Arah
10	317,5	520	1,638	Pelat Dua Arah
11	317,5	355	1,118	Pelat Dua Arah
12	260	520	2,000	Pelat Dua Arah
13	260	355	1,365	Pelat Dua Arah
14	322,5	520	1,612	Pelat Dua Arah
15	322,5	355	1,101	Pelat Dua Arah
16	207,5	360	1,735	Pelat Dua Arah
17	207,5	520	2,506	Pelat Dua Arah
18	355	380	1,070	Pelat Dua Arah

Pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa penggunaan tipe pelat yang dipakai menggunakan pembesian dua arah karena nilai  $Lx/Ly$  kurang dari 2. Sedangkan dengan ketebalan pelat yang digunakan yaitu 12 cm.

**b. Perhitungan Dimensi Balok**

Untuk mencari ukuran balok menggunakan bentang yang paling panjang. Memakai bentang yang paling panjang dimaksudkan agar kekuatan bangunan maksimal karena beban yang paling besar digunakan untuk syarat pada perencanaan bangunan tersebut. Berikut ini perhitungan dimensi balok.

- 1) Balok Bentang 5200 mm

Tinggi balok

$$h_{min} = \frac{1}{16} L \left( 0,4 + \frac{FY}{700} \right) = \frac{1}{16} 5200 \left( 0,4 + \frac{420}{700} \right) = 325 \text{ mm}$$

dipakai h balok = 450 mm

Lebar balok

$$b = \frac{2}{3} h = \frac{2}{3} 450 = 300 \text{ mm}$$

Dipakai b balok 300 mm

- 2) Balok Bentang 3400 mm

Tinggi balok

$$h_{min} = \frac{1}{16} L \left( 0,4 + \frac{FY}{700} \right) = \frac{1}{16} 3400 \left( 0,4 + \frac{420}{700} \right) = 212,5 \text{ mm}$$

dipakai h balok = 400 mm

Lebar balok

$$b = \frac{2}{3}h = \frac{2}{3}400 = 300 \text{ mm}$$

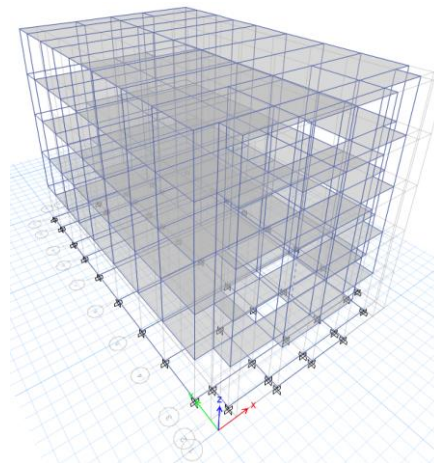
Dipakai b balok 300 mm

### c. Perhitungan Dimensi Kolom

Dalam perhitungan kolom pada perencanaan ini memiliki ukuran kolom yang berbeda tiap lantainya karena hasil  $A_g$  yang berbeda tiap lantai.

- 1) Kolom lantai 6 =  $A_g = 38230,165 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 400 \times 400 \text{ mm}$
- 2) Kolom lantai 5 =  $A_g = 66721,372 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 400 \times 400 \text{ mm}$
- 3) Kolom lantai 4 =  $A_g = 95212,511 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 400 \times 400 \text{ mm}$
- 4) Kolom lantai 3 =  $A_g = 106485,769 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 400 \times 400 \text{ mm}$
- 5) Kolom lantai 2 =  $A_g = 151496,234 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 500 \times 500 \text{ mm}$
- 6) Kolom lantai 1 =  $A_g = 1898882 \text{ mm}^2$   
Asumsi dimensi  $b = h = \sqrt{A_g} = 500 \times 500 \text{ mm}$

### d. Pengecekan Program Etabs



**Gambar 2 .** Program Etabs

Setelah selesai menentukan dimensi pada struktur dan penentuan dapat dilakukan pengecekan struktur yang telah dibuat dengan aplikasi Etabs (Anjaneyulu & Prakash, 2016). Penggunaan aplikasi ini diharapkan dalam perencanaan gedung tersebut dikatakan aman karena mengetahui gerakan atau lendutan pada bangunan tersebut setelah diisikan beberapa beban yang bekerja (Faizah, 2015). Beban yang bekerja antara lain :

#### **Beban mati :**

- Berat dinding : 251 kg
- Berat beton : 288 kg
- Berat lapisan lantai : 63 kg
- Berat keramik : 12 kg
- Berat plafond : 18 kg

**Beban Hidup :**

Beban hidup untuk lantai : 200 kg

Beban hidup untuk atap : 100 kg

**Beban Angin :** 45 kg

Pada saat *running* Etabs dapat diinputkan beberapa kombinasi pembebanan yang ada. Pembebanan tersebut terdiri dari beban mati, beban hidup, dan beban angin, serta beban gempa yang semuanya memiliki skala faktor yang berbeda. Pada perencanaan ini memiliki beberapa kombinasi seperti :

0,9 D

1,2 D + 1,6 L

1,2 D + 1,6 L + 0,5 W

**e. Penentuan Tiang Pancang**

Penentuan tiang pancang harus sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan guna mengetahui kondisi lapangan perlu melakukan uji SPT. Uji SPT dapat ditunjukkan pada Tabel. 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Hasil SPT

Titik No	Jenis tanah	Dept	Tebal Li	N-SPT	Fi	Fi x Li
1	Lanau kepasiran & kerikil, hitam kecoklatan	0 – 2	2	1	2	4
2	Lempung sangat lunak, warna abu-abu kehitaman	3 – 4	2	1	2	4
3	Lempung bercampur bahan organik, warna hitam	5 – 6	2	3	6	12
4	Lempung, warna abu-abu	7 – 8	2	9	18	36
5	Lempung kelempungan kepasiran, warna coklat	8 – 10	2	49	98	186
6	Lempung kelempungan kepasiran, warna coklat	11 – 12	2	60	120	240
Total ketebalan						19,5

Dari uji SPT diatas pada perencanaan gedung ini menggunakan tiang pancang dengan diameter 500 mm dengan panjang per tiang 12 m dan menggunakan mutu tiang pancang K-350 yang memiliki *Pu max* sebesar 188,93 ton dan nilai *Mu max* 10,5 ton.m

**4. Kesimpulan**

Perencanaan gedung hotel 6 lantai yang dilakukan pada daerah Semarang tepatnya di Jl. Tanjung Mas Raya, Panggung Lor, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Hasil perencanaan, didapatkan dimensi untuk ukuran kolom pada lantai 1 dan 2 dengan ukuran 50x50 cm sedangkan untuk lantai 3 sampai 6 menggunakan dimensi 40x40 cm dengan menggunakan mutu beton *fc'* 25 Mpa. Untuk balok didapatkan dimensi 45x30 cm untuk bentang 5,2 m dan dimensi 40x30 cm untuk bentang 4,2 m dengan menggunakan mutu beton *fc'* 25 Mpa. Pada pelat lantai dan tangga didapatkan dimensi ketebalan 12 cm dengan penulangan 2 arah serta memakai ukuran besi P12-125. Tiang pancang yang digunakan pada perencanaan gedung ini menggunakan ukuran diameter 50 cm dengan mutu beton *fc'* 350 Mpa.

Dalam melakukan perencanaan perlu dalam ketelitian menentukan dimensi ukuran dan mutu beton agar bangunan yang dibuat tetap kokoh saat terjadi gempa. Dalam pemodelan gempa dapat dilihat dengan menggunakan aplikasi ETABS untuk mengetahui kekuatan gedung yang direncanakan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjaneyulu, B., & Prakash, J. (2016). Analysis And Design Of Flat Slab By Using Etabs Software. *International Journal of Science Engineering and Advance Technology, IJSEAT*, 4(2). [www.ijseat.com](http://www.ijseat.com)
- Cornelis, R., Kwat, K., Beton, T., Bakar, P., Tanpa, D., Berdasarkan, P., & Beton, V. M. (2014). P6\_CORNELIS\_KajianKuatTekan. In *Jurnal Teknik Sipil: Vol. III* (Issue 2).
- Faizah, R. (2015). Studi Perbandingan Pembebanan Gempa Statik Ekuivalen dan Dinamik Time History pada Gedung Bertingkat di Yogyakarta. *SEMESTA TEKNIKA* (18 (2)), 190-199.
- Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2017). *XYZ Act 1998 : Elizabeth II. Chapter 9999*. Stationery Office.
- Limbongan, S., Dapas, S. O., & Wallah, S. E. (2016). ANALISIS STRUKTUR BETON BERTULANG KOLOM PIPIH PADA GEDUNG BERTINGKAT. *Jurnal Sipil Statik*, 4(8), 499–508.
- Oleh, D., Nur, :, Latifah, L., Perdana, H., Prasetya, A., Siahaan, O. P. M., & Arsitektur, J. T. (2014). *KAJIAN KENYAMANAN TERMAL PADA BANGUNAN STUDENT CENTER ITENAS BANDUNG*.
- Wicaksana, A., & Rosyidah, A., (2021). *Pembandingan Perancangan Bangunan Tahan Gempa Menggunakan SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019*. 18(1), <http://http://ejournal2.pnp.ac.id/index.php/jirs/article/view/416>
- Pranata, Y. A., & Elvira, L. (2014). *ANALISIS KEGAGALAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH TINGGAL DENGAN METODE ELEMEN HINGGA LINIER*.
- Reimon Batmetan, J., & Atma Jaya Yogyakarta Jln Babarsari Sleman, U. (2021). *Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) untuk Pemilihan Jalur Tercepat Evakuasi Bencana Gunung Lokon Sulawesi Utara*.
- Syahland, S., & Silova, Martina. (2019). *Analisis Pembebanan Struktur Bangunan Atas Gedung Kantor Kelurahan Kampung Baru Raya Bandar Lampung. Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, 2021, pp. 77-91*.
- SNI 1727-2020., *Beban Minimum untuk Perancangan Gedung*.
- SNI 1726-2019., *Tata Cara Perencanaan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*.
- Utami, T. P., & Warastuti, N. (2017). ANALISIS KEKUATAN BANGUNAN TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE PUSHOVER STUDI KASUS GEDUNG ASRAMA PUSDIKLAT PPATK, DEPOK (Analysis of Building Strength to Earthquake Force with Pushover Method Case Study of Pusdiklat PPATK Boarding House, Depok). In *J.Infras* (Vol. 3, Issue 2).
- Wahidmurni. (2017). *PEMAPARAN METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Widorini, T., Crista, N. H., & Purnijanto, B. (2020). *ANALISIS PERBANDINGAN STABILISASI TANAH ASLI DENGAN HASIL PRE BORING PADA PROYEK MENARA UNIVERSITAS SEMARANG DENGAN CAMPURAN PASIR DAN KAPUR UNTUK MENINGKATKAN DAYA DUKUNG TANAH* (Vol. 06).