

Kajian Modifikasi Penambahan Jumlah Lantai pada Struktur Gedung Baja

AJRIYA ZAHRA NADHIRA¹ BADRIANA NURANITA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
- Email: ajriya.zahra@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Gedung pusat perbelanjaan merupakan salah satu contoh bangunan yang membutuhkan perkembangan karena semakin meningkatnya kebutuhan penduduk pada zaman modern ini. Dalam memenuhi kebutuhan akan bangunan pusat perbelanjaan, membangun gedung baru tidak selalu menjadi pilihan yang tepat, karena terbatasnya lahan. Alternatif yang dapat digunakan yaitu dengan pemanfaatan gedung yang sudah ada, dengan melakukan penambahan jumlah lantai pada gedung tersebut. Pada studi kasus ini mengambil contoh gedung pusat perbelanjaan yang berlokasi di Kota Baru Parahyangan. Lokasi ini masih berkembang, salah satunya pada fasilitas perdagangan masih meningkat dari tahun ke tahun. Penelitian ini dilakukan dengan software ETABS V.18 untuk mengetahui bagaimana respons struktur akibat pengaruh penambahan jumlah lantai pada bangunan eksisting gedung pusat perbelanjaan. Apabila struktur bangunan tidak dapat menahan beban setelah penambahan lantai, maka elemen yang tidak kuat pada struktur eksisting bangunan perlu dilakukan perkuatan struktur.

Kata kunci: struktur baja, analisis struktur, penambahan lantai, ETABS V.18

ABSTRACT

Shopping center building is one example of a building that requires development due to the increasing needs of the population in this modern era. In meeting the need for shopping center buildings, building new buildings is not always the right choice, due to limited land. An alternative that can be used is to utilize existing buildings, by adding the number of floors to the building. This case study takes the example of a shopping center building located in Kota Baru Parahyangan. This location is still developing, one of which is that trade facilities are still increasing from year to year. This study was conducted using ETABS V.18 software to determine how the structure responds due to the influence of adding the number of floors to the existing shopping center building. If the building structure cannot withstand the load after adding floors, then the weak elements in the existing structure of the building need to be reinforced.

Keywords: steel structure, structural analysis, floor addition, ETABS V.18

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman dan kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat, pembangunan gedung-gedung pun ikut berkembang pesat, seperti gedung sekolah, gedung tempat tinggal, rumah sakit, gedung perkantoran, dan bertambahnya pusat perbelanjaan. Namun di sisi lain, kebutuhan pembangunan tidak diimbangi dengan peningkatan luas wilayah. Untuk mengatasi permasalahan ini, banyak bangunan yang menambah jumlah lantai karena keterbatasan lahan disekitarnya. Pada penelitian sebelumnya dengan judul "Analisis

Struktur Penambahan Lantai Gedung Ruko di Kota Langsa” meberikan hasil konsidi eksisting struktur setelah penambahan beban memerlukan perkuatan karena struktur bangunan eksisting sudah tidak mampu menerima beban, lalu untuk perkuatan struktur yang dilakukan yaitu dengan metode *concrete jacketing*, pembesaran dimensi dan penambahan tulangan untuk meningkatkan kinerja elemen tersebut. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respons struktur berdasarkan parameter periode alami struktur, gaya geser dasar, simpangan antar lantai, dan efek P-delta pada bangunan setelah dipengaruhi penambahan lantai pada eksisting bangunan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Gedung Baja

Dalam bidang teknik sipil, ada beberapa material yang biasa digunakan dalam konstruksi, salah satunya yaitu baja. Baja memiliki beberapa keunggulan, diantaranya kuat tarik yang lebih tinggi daripada kuat tarik beton, keseragaman material, daktilitas baja yang tidak getas seperti beton. Melihat hal tersebut, banyak yang melakukan penelitian terhadap baja sebagai objek, baik dengan *redesign*, maupun mendesain gedung baru. Analisis yang akan dilakukan ini menggunakan bangunan eksisting pusat perbelanjaan yang pada awalnya bangunan memiliki 3 (tiga) lantai dan 1 (satu) *basement*, kemudian akan dilakukan analisis dengan menambahkan jumlah lantai sebagai tempat perbelanjaan. Aplikasi yang akan digunakan yaitu *ETABS* (*Extended Three Dimensional Analysis of Building Systems*).

2.2 Pembebanan

Berdasarkan SNI 1727: 2020 tentang beban rencana minimum dan standar terkait pada bangunan gedung dan struktur lainnya, pengertian beban meliputi berat seluruh bahan bangunan, penghuni dan barang-barang yang dimilikinya, pengaruh lingkungan, perbedaan pergerakan, dan gaya kekangan akibat dari perubahan dimensi.

2.3 Beban Mati

Beban mati merupakan berat keseluruhan bangunan gedung yang terpasang seperti dinding, lantai, plafon, tangga, dinding partisi tetap, finishing serta komponen arsitektural.

2.4 Beban Mati Tambahan

Beban mati tambahan merupakan beban mati yang diakibatkan oleh berat dari elemen tambahan atau *finishing* yang sifatnya permanen.

Tabel 1. Beban Mati Tambahan

No	Jenis Beban	kg/m ²	kN/m ²
1	Keramik	24	0,24
2	Plester 2,5 cm	53	0,53
3	Beban MEP	19	0,19
4	Beban Plafon	18	0,18
Total Beban		114	1,14

2.4 Beban Hidup

Beban hidup merupakan beban yang diakibatkan oleh pengguna gedung ataupun struktur yang bukan termasuk beban konstruksi, beban angin, beban hujan, dan beban banjir ataupun beban mati.

2.5 Beban Gempa

Beban gempa merupakan beban statik ekuivalen yang bekerja pada gedung dengan meniru gerakan tanah akibat gempa (PPPURG Tahun 1987).

Tabel 2. Kombinasi Pembebanan

Kombinasi	BEBAN
6	$0,9 D + 1,0 W$
7	$0,9 D + 1,0 E$
8	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L + 0,3 r EQX + 1 EQY$
9	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L + 0,3 r EQX - 1 EQY$
10	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L - 0,3 r EQX + 1 EQY$
11	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L - 0,3 r EQX - 1 EQY$
12	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L + 1 r EQX + 0,3 EQY$
13	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L + 1 r EQX - 0,3 EQY$
14	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L - 1 r EQX + 0,3 EQY$
15	$(1,2 + 0,2 Sds) D + 1 L + 1 r EQX - 0,3 EQY$
16	$(0,9 - 0,2 Sds) D + 0,3 r EQX + 1 EQY$
17	$(0,9 - 0,2 Sds) D + 0,3 r EQX - 1 EQY$
18	$(0,9 - 0,2 Sds) D - 0,3 r EQX + 1 EQY$
19	$(0,9 - 0,2 Sds) D - 0,3 r EQX - 1 EQY$
20	$(0,9 - 0,2 Sds) D + 1 r EQX + 0,3 EQY$
21	$(0,9 - 0,2 Sds) D + 1 r EQX - 0,3 EQY$
22	$(0,9 - 0,2 Sds) D - 1 r EQX + 0,3 EQY$
23	$(0,9 - 0,2 Sds) D - 1 r EQX - 0,3 EQY$

D = Beban mati sendiri gedung

L = Beban hidup

SIDL = Beban mati tambahan

Lr = Beban atap

W = Angin

EQX = Beban gempa arah horizontal

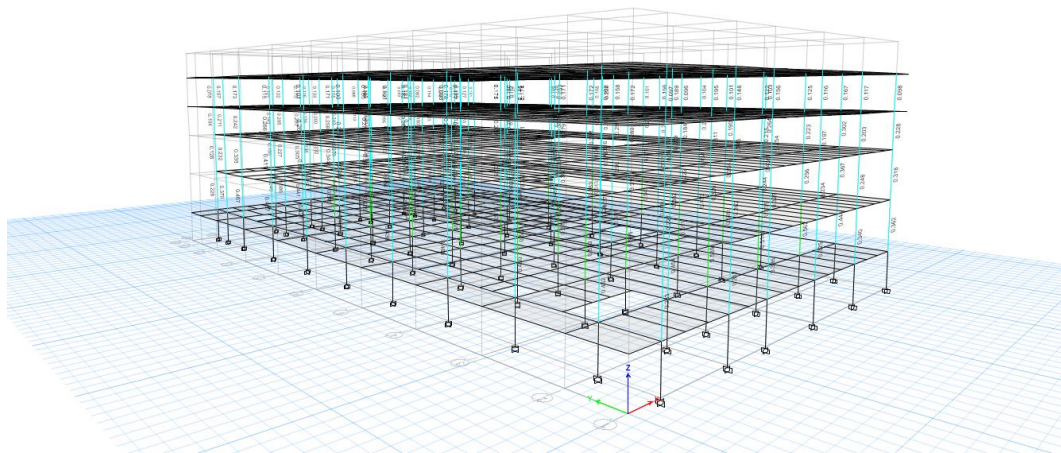
EQY = Beban gempa arah vertikal

3. METODOLOGI

Metode penelitian pada studi kasus ini dilakukan dengan beberapa langkah untuk menganalisis penambahan lantai gedung pusat perbelanjaan dengan menggunakan program *ETABS V.18*. Analisis yang dilakukan sesuai dengan peraturan tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung (SNI 1726:2019) dan tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria untuk Gedung (SNI 1727:2020). Pada penelitian ini hanya mengkaji tentang penambahan jumlah lantai bangunan gedung pusat perbelanjaan, menganalisis respons struktur bangunan tersebut, pemodelan struktur eksisting gedung pusat perbelanjaan dan gedung setelah penambahan jumlah lantai menggunakan program *ETABS V.18*, kemudian menganalisis struktur menggunakan program *ETABS V.18* untuk mengetahui apakah struktur gedung mampu menahan beban setelah dilakukan penambahan jumlah lantai atau tidak.

4. HASIL DAN ANALISIS

Setelah dilakukan *run analysis* dengan pendefinisian beban dan kombinasi pembebanan, struktur eksisting gedung yang sudah dilakukan penambahan 1 (satu) lantai tidak cukup kuat untuk menahan beban, karena terdapat beberapa balok pada lantai 4 (empat) yang memiliki nilai *stress ratio* lebih dari 1.00 yang berarti balok tersebut belum memenuhi kapasitas penampang yang diperlukan. Namun untuk kolom masih dapat menahan beban karena semua kolom memiliki nilai *stress ratio* berkisar 0.00 sampai 0.50.



Gambar 1. Hasil *Run Analysis ETABS V.18* (Sumber: *ETABS V.18*)

5. KESIMPULAN

Eksisting struktur bangunan setelah dilakukan penambahan jumlah lantai memerlukan perkuatan karena struktur eksisting bangunan sudah tidak dapat menahan beban. Perkuatan struktur yang direkomendasikan yaitu dengan memperbesar penampang balok, menambahkan *stiffener*, dan juga menambahkan *route*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Allah Subhaanahu wata'aalaa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah. Kepada orang tua dan keluarga penulis serta semua pihak yang telah membantu melalui saran dan kritikan yang diberikan serta dukungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Cut Defryanti, F., Purwandito, M., & Ardhyani, M. Z. (2021) Analisis Struktur Penambahan Lantai Gedung Ruko di Kota Langsa. *Jurnal Media Teknik Sipil Samudra*, 2 (2), 23-31.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung (SNI 1726-2019). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). Tentang Beban Desain Minimum dan Kriteria untuk Gedung (SNI 1727-2020). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Pamungkas, Anugrah. (2022). Desain Struktur Gedung Baja dengan ETABS Versi 16.2.0. Yogyakarta: Deepublish
- Prakoso, E. D. (2021). Evaluasi Dan Desain Perkuatan Struktur Gedung Sekolah Di Surabaya Akibat Penambahan Jumlah Lantai. Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arifi, E., & Setyowulan, D. (2020). Perencanaan Struktur Baja: Berdasarkan SNI 1729: 2020. Universitas Brawijaya Press.
- Nugroho, H. T., Suhendra, S., & Nuklirullah, M. (2021). Analisa Perhitungan Struktur Baja Menggunakan Program ETABS. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(2), 120-127.