

**EVALUASI KAPASITAS STRUKTUR GEDUNG MEOTEL BY DAFAM JEMBER
DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS***
(Studi Kasus: Gedung Meotel by Dafam Jember)

Ajeng Safira Kusuma Wardhani¹, Pujo Priyono², Adhitya Surya Manggala³.
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia
e-mail : ajengsafirawardh@gmail.com

Abstract

The territory of Indonesia, including areas prone to disasters, especially geological natural disasters, is caused by Indonesia's position located at the confluence of 3 (three) world tectonic plates. One of the geological natural disasters that often occurs in Indonesia is an earthquake. The Meotel by Dafam Jember building deserves to be analyzed by the pushover analysis method because it is a multi-storey building that is 10 floors so it must have earthquake resistance as tectonic activity increases in Indonesia. The study was conducted with the help of SAP2000 v.20 software.

Through the ATC-40 curve, the target value of the displacement target and the base shear force in the X direction at the control point of the performance point in the modelling are displacements of 0.075 m and the base shear of 7338.716 kN. The value of the roof drift ratio X direction of 0.1928% is included in the Immediate Occupancy category. The results of the pushover analysis on the structure of Meotel by Dafam Jember show the performance of the building at the level of Immediate Occupancy (IO).

Keyword: Meotel Building, Pushover, Performance Point.

1. PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia, termasuk daerah rawan bencana, terutama bencana alam geologi, yang disebabkan karena posisi Indonesia terletak pada pertemuan 3 (tiga) lempeng tektonik dunia yaitu: Lempeng Hindia-Australia di sebelah selatan, Lempeng Eurasia di sebelah barat dan Lempeng Pasifik di sebelah timur. Batas-batas lempeng tersebut merupakan rangkaian gunung api dunia, yang melingkari Samudera Pasifik disebut *Pacific Ring of Fire*. Rangkaian tersebut di Indonesia bertemu dengan rangkaian Mediteran yang membentuk gunung-gunung api di Sumatera, Jawa dan Nusa Tenggara. Salah satu bencana alam geologi yang sering terjadi di Indonesia adalah gempa bumi.

Untuk merencanakan sebuah bangunan dengan baik, maka respon struktur terhadap gempa harus dapat diramalkan. Peramalan dapat dilakukan dengan menambahkan beban yang berlebih (*pushover*) pada struktur gedung. Analisis *pushover* bertujuan untuk mengetahui kinerja struktur setelah terjadi penambahan beban gempa.

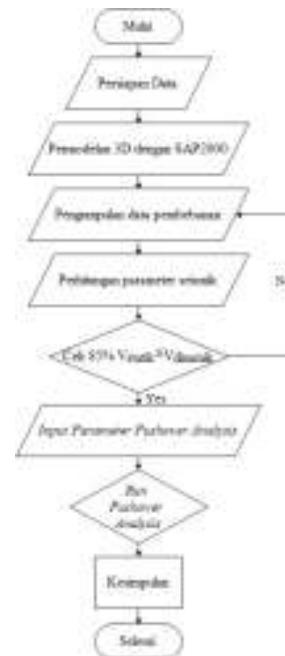
Analisis *pushover* merupakan analisis statik nonlinear bertujuan memperkirakan gaya maksimum dan deformasi yang terjadi guna mengetahui perilaku keruntuhan suatu bangunan. Analisis ini dilakukan dengan cara memberikan beban lateral pada tiap pusat massa lantai yang ditingkatkan secara bertahap (*incremental*) hingga target *displacement* tercapai. *Pushover analysis* dilakukan dengan menggunakan *software Structural Analytic Program (SAP) 2000*.

Gedung Meotel *by* Dafam Jember layak untuk dianalisis karena merupakan gedung berlantai banyak yaitu 10 lantai sehingga harus memiliki ketahanan terhadap gempa seiring meningkatnya aktivitas tektonik di Indonesia. Evaluasi kinerja gedung dilakukan untuk mengetahui tingkat zona gempa yang membuat keruntuhan gedung dengan *pushover analysis*. Hal tersebut melatar belakangi penulis untuk mengangkat judul “Evaluasi

Kapasitas Struktur Gedung Meotel *by* Dafam Jember dengan Metode *Pushover Analysis*”.

Berdasarkan penjelasan latar belakang pada tugas akhir ini, ditimbulkan uraian rumusan masalah Bagaimana *performance point* berupa nilai *displacement* dan *base shear* struktur Motel *by* Dafam Jember yang didapatkan dari hasil *pushover analysis* dan Bagaimana kinerja struktur Motel *by* Dafam Jember jika dianalisa dengan metode *pushover analysis*.

2. METODOLOGI



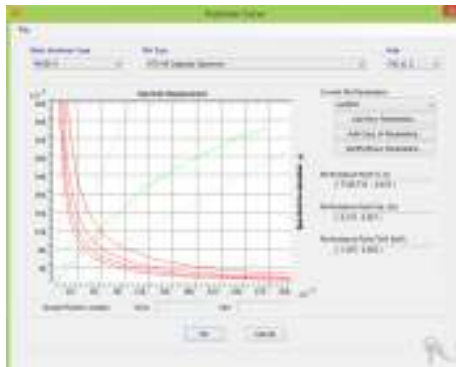
Gambar 3.1. Flowchart

3. PEMBAHASAN

Hasil analisis *pushover* yaitu berupa kurva kapasitas dan titik kinerja sesuai dengan metoda spektrum kapasitas ATC-40 kemudian akan didapatkan hasil akhir berupa level kinerja dari suatu bangunan.

Hubungan antara perpindahan lateral lantai atap dan gaya geser dasar digambarkan dalam suatu kurva yang menggambarkan kapasitas struktur dan hal tersebut dinamakan kurva kapasitas (*capacity curve*). Kurva kapasitas yang didapatkan dari analisis

pushover menggambarkan kekuatan struktur yang besarnya sangat tergantung dari kemampuan momen deformasi dari masing-masing komponen struktur. Cara termudah untuk membuat kurva ini adalah dengan mendorong struktur secara bertahap (*pushover*) dan mencatat hubungan antara gaya geser dasar (*base shear*) dan perpindahan (*displacement*) atap akibat beban lateral yang dikerjakan pada struktur dengan pola pembebanan tertentu.



Gambar 4.20. Kurva kapasitas arah-X dalam format ADRS

Kurva ini menunjukkan bagaimana kekuatan struktur dalam memenuhi suatu beban yang diberikan pada SAP2000 dengan memasukkan nilai $C_a = 0,70$ dan $C_v = 0,168$ dari respon spektrum.

Dari kurva tersebut didapatkan nilai target perpindahan dan gaya geser dasar arah X pada titik kontrol tinjauan *performance point* pada permodelan yaitu :

Displacement : 0,075 m
Base shear : 7338,716 kN.

Berdasarkan metode respons spektrum kapasitas, pelelehan sendi plastis mengakibatkan perilaku struktur arah X pada gempa mengalami in-elastis. Batasan *displacement* sebesar $0,02H$ yaitu 0,778 m, sedangkan target hasil *displacement* arah X sebesar $0,075 \text{ m} < 0,778 \text{ m}$ sehingga gedung tersebut memenuhi syarat keamanan.

Level kinerja struktur (*structural performance levels*) ditentukan melalui kriteria *roof drift ratio* yang diperoleh pada

saat target perpindahan tercapai dengan rumus :

$$\text{Roof drift ratio} = \frac{\text{Target perpindahan (m)}}{\text{Elevasi gedung (m)}} \times 100\%$$

$$\text{Roof drift ratio} = \frac{0,075}{38,9} \times 100\% = 0,1928\%$$

Berdasarkan hasil tabel diatas, yang disyaratkan pada FEMA 356 dan ATC-40 nilai *roof drift ratio* arah X sebesar 0,1928% masuk pada kategori *Immediate Occupancy*. Kinerja gedung *Immediate Occupancy* (IO) berarti keadaan kerusakan pasca gempa dimana hanya terjadi kerusakan struktural yang sangat terbatas. Komponen bukan struktur masih ada dan kebanyakan masih berfungsi jika utiliti itu tersedia.

4. KESIMPULAN

Pada Tugas Akhir ini didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan kurva ATC-40 tersebut didapatkan nilai target perpindahan dan gaya geser dasar arah X pada titik kontrol tinjauan *performance point* pada permodelan yaitu *displacement* sebesar 0,075 m dan *base shear* sebesar 7338,716 kN.
2. Nilai *roof drift ratio* arah X sebesar 0,1928% masuk pada kategori *Immediate Occupancy*.

5. REFERENSI

- [1] Afandi, N. R. (2010). *Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton dengan Analisis Pushover Menggunakan Program SAP 2000 Studi Kasus: Gedung Rumah Sakit di Surakarta*. (Doctoral dissertation, Universitas Sebelas Maret).
- [2] Agustina, A. (2016). *Analisis Model Keruntuhan Gedung C-Dast II Akibat Gaya Gempa Dengan Menggunakan Metode Statik Nonlinier*. Jember: Universitas Jember.
- [3] Aribisma, F., Raka, I. G. P., & Tavio, T. (2015). *Evaluasi Gedung MNC*

- Tower Menggunakan SNI 03-1726-2012 dengan Metode Pushover Analysis*. Jurnal Teknik ITS, 4(1), D71-D75.
- [4] Indonesia, S. N. (2013). *Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain*. Badan Standarisasi Nasional.
- [5] Indonesia, T. R. P. G. (2010). *Ringkasan Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa Indonesia 2010*. Jakarta: BNPB, AIFDR, RISTEK, DPU, ITB, BMKG, LIPI, ESDM.
- [6] Mamesah, H. Y., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2014). *Analisis Pushover Pada Bangunan Dengan Soft First Story*. Jurnal Sipil Statik, 2(4).
- [7] Najoan, T.F, dkk. (1999). *Peta Zona Gempa Indonesia untuk Penentuan Percepatan Gempa Maksimum di Permukaan*. Prosiding Konferensi Nasional Rekayasa Kegempaan.
- [8] Nasional, B. S. (2002). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*. SNI, 1726, 2002.
- [9] Nasional, B. S. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).SNI, 2847, 2012.
- [10] Nasional, B. S. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. SNI, 1726, 2012.
- [11] Palupi, A. S. (2015). *Studi Kinerja Struktur Gedung Supermall Pakuwon Mansion Phase-1 Surabaya Menggunakan Metode Analisa Pushover*. Jember : Universitas Jember.
- [12] Suku, Y. Laka. (2015). *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Kantor Rektorat Universitas Flores Berdasarkan Pembebanan Gempa SNI 03-1726-2012*. Majalah Ilmiah Indikator 17 (2), 78-92.
- [13] Umum, D. P. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan (LPMT).