

EVALUASI KINERJA GEDUNG TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE *PUSHOVER ANALYSIS* Studi Kasus: Pembangunan Gedung Hotel Dan Apartement Gunawangsa Tower A, Gresik, Jawa Timur

Warsono, Johan Budianto

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail: ^[1]warsono100@gmail.com, ^[2]johan.budianto@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Keadaan Indonesia yang rawan akan gempa bumi menuntut perencanaan gedung yang tahan terhadap gempa dan memerlukan evaluasi terhadap gedung yang sudah berdiri guna mengetahui kelemahan struktur gedung itu sendiri. Konsep terbaru untuk rekayasa gempa adalah *Performance Based Seismic Evaluation (PBSE)*. Evaluasi pada *PBSE* salah satunya adalah dengan analisis *nonlinear pushover*. Analisis *pushover* atau analisis beban dorong memberikan beban statis dalam arah lateral yang ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai target perpindahan tertentu. Evaluasi tersebut guna untuk mengetahui kinerja gedung dan perilaku keruntuhan gedung terhadap gempa.

Penelitian ini dilakukan terhadap gedung hotel yang memiliki 15 lantai dengan ketinggian 42,4 meter dari permukaan tanah. Konstruksi gedung menggunakan beton bertulang dengan *shear wall*. Gedung tersebut terletak di kota Gresik dengan wilayah gempa 3 (Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia, 2017) dan dengan klasifikasi situs tanah lunak (*SE*). Penelitian dilakukan menggunakan program SAP2000 versi 19.0.0 dengan acuan SNI 03-1726:2012, SNI 1727:2013 dan *ATC-40*. Perhitungan dilakukan dengan memberikan pola beban lateral *static* pada struktur dan meningkatkan faktor pengali secara bertahap sampai satu target perpindahan lateral dari suatu titik acuan yang dicapai.

Berdasarkan hasil *ouput running* program SAP2000, untuk arah X memiliki nilai *maximum total drift* 0,00325 meter dan *maximum inelastic drift* 0,0022 meter. Untuk arah Y memiliki nilai *maximum total drift* 0,00351 meter dan *maximum inelastic drift* 0,0028 meter. Maka dengan hasil tersebut, berdasarkan batasan *performance level* dari *ATC-40*, gedung tower A dari Gunawangsa Gresik Superblock tergolong dalam level kinerja *Immediate Occupancy (IO)*. Dengan level kinerja tersebut, maka gedung tersebut hanya sedikit mengalami kerusakan struktur dan non struktur, bangunan dianggap aman dan dapat difungsikan kembali.

Kata kunci: Analisis *Pushover*, Evaluasi, Level Kinerja, SAP2000

**EVALUATION OF BUILDING PERFORMANCE
ON EARTHQUAKE STYLE
USING PUSHOVER ANALYSIS METHOD**

**Case Study: Construction of the Hotel And Apartment Building
Gunawangsa Tower A, Gresik, East Java**

Warsono, Johan Budianto

Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, University of Technology,
Yogyakarta

e-mail: ^[1] warsono100@gmail.com, ^[2] johan.budianto@staff.uty.ac.id

ABSTRACT

The situation in Indonesia that is prone to earthquakes requires building planning that is earthquake resistant and requires an evaluation of buildings that have been established to determine the weaknesses of the structure of the building itself. The latest concept for earthquake engineering is Performance Based Seismic Evaluation (PBSE). One of the evaluations on PBSE is nonlinear pushover analysis. Pushover analysis or push load analysis provides a static load in the lateral direction which is gradually increased until it reaches a certain displacement target. The evaluation was used to determine building performance and building collapse behavior against the earthquake.

This research was conducted on a hotel building that has 15 floors with a height of 42.4 meters above ground level. Building construction used reinforced concrete with a shear wall. The building is located in Gresik city with earthquake area 3 (Indonesian Earthquake Source and Hazard Map, 2017) and with soft soil site classification (SE). The study was conducted using the SAP2000 version 19.0.0 program with reference to SNI 03-1726: 2012, SNI 1727: 2013 and ATC-40. The calculation is done by giving a lateral static load pattern to the structure and gradually increasing the multiplier until a target lateral displacement from a reference point is reached.

Based on the results of the SAP2000 running program, the direction X has a maximum value of a total drift of 0.00325 meters and a maximum inelastic drift of 0.0022 meters. For direction Y has a maximum value of a total drift of 0.00351 meters and a maximum inelastic drift of 0.0028 meters. So with these results, based on the performance level limits of ATC-40, the tower A building from Gunawangsa Gresik Superblock is classified as a level of performance in Immediate Occupancy (IO). With this level of performance, the building is only slightly damaged by structure and non-structure, the building is considered safe and can be used again.

Keywords: *Pushover Analysis, Evaluation, Performance Level, SAP2000*

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2017). *Pedoman Umum Teknis Penulisan*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Applied Technology Council 40. (1996). *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*: California: Seismic Safety Commission State of California.
- Badan Standarisai Nasional. (2013). *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta (SNI 1727:2013). Jakarta: BSN.
- Badan Standarisai Nasional. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Bandung (SNI 03-1726:2012). Jakarta: BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (1989). *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung*. (SNI 03-1727:1989). Jakarta: BSN.
- Desain Rekaya Gempa Berbasis Kinerja. (2018). *Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja (Performance Based Desain) Dilengkapi Contoh dan Aplikasi Program Etabs*. Surabaya.: C.V Andi Offset.
- Dewobroto Wiryanto. (2013). *Komputer Rekayasa Struktur dengan SAP2000*. Jakarta: LUMINA Press.
- Dwi Iryandi, Rizky. (2018). *Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Analisis Pushover Menggunakan Program SAP2000 Pada Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Tegal, Tugas Akhir*, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Rachmad Afandi, Nur. (2010). *Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Analisis Pushover Menggunakan Program SAP2000 (Studi Kasus : Gedung Rumah Sakit di Surakarta)*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Tim Pusat Studi Gempa. (2017). *Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia*. Jakarta.