

EVALUASI KINERJA BANGUNAN GEDUNG TERHADAP GAYA GEMPA DENGAN METODE PUSHOVER ANALYSIS (STUDI KASUS: GEDUNG RUANG DOSEN UTY)

Muhammad Zhafir Pesisir^[1], Johan Budiarto^[2]

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Teknologi Yogyakarta

mzhafirpesisir@gmail.com , Johan.budiarto@uty.ac.id

ABSTRAK

Gedung ruang dosen Universitas Teknologi Yogyakarta merupakan salah satu fasilitas kampus Universitas Teknologi Yogyakarta yang memiliki peran sangat penting dalam upaya menaikkan tingkat kinerja dosen “UTY”. Salah satu upaya meningkatkan kinerja yaitu dengan membangun Gedung ruang dosen Universitas Teknologi Yogyakarta yang terletak di kampus 1. Gedung Ruang Dosen Universitas Teknologi Yogyakarta berada dalam wilayah gempa kategori resiko IV, maka Gedung Ruang Dosen menjadi objek penelitian untuk dilakukan evaluasi kinerja pada struktur gedung beton bertulang.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui menentukan level kinerja struktur gedung selama terjadinya respon gempa. Pada saat terjadi gempa, apakah struktur bangunan tersebut mampu bertahan tanpa mengalami kerusakan yang signifikan. Sehingga bangunan masih berdiri kokoh seperti sebelumnya. Metode yang digunakan adalah *Pushover Analysis* dengan menggunakan program SAP2000 V.20 untuk mengetahui *performance point* berdasarkan peraturan *Applied Technology Council (ATC-40)* dan *Displacement Coefficient Method (FEMA 356)*.

Berdasarkan hasil analisis *pushover* dengan software SAP2000 v.20 dari metode ATC-40 diperoleh nilai *performance point* dengan gaya geser pada *push x* sebesar 10918.963 kN, *displacement (D_i)* 0,088 m, redaman efektif (β_{eff}) 10,4% dan waktu efektif (*T_{eff}*) 0,852 detik. Hasil analisis pada *push y* diperoleh gaya geser sebesar 10575.379 kN, *displacement (D_i)* 0,009 m, redaman efektif (β_{eff}) 10,4% dan waktu efektif (*T_{eff}*) 0,875 detik. Sedangkan hasil analisis dari FEMA 356 diperoleh nilai gaya geser pada *push x* sebesar 15110.409 kN, *displacement (D_i)* 0,149 m dan target perpindahan (δt) 0,1499 m. Pada *push y* diperoleh nilai gaya geser sebesar 14226.713 kN, *displacement (D_i)* 0,158 m dan target perpindahan (δt) 0,15939 m. Dari hasil evaluasi menyimpulkan bahwa, Gedung Ruang Dosen Universitas Teknologi Yogyakarta termasuk dalam level kinerja IO (*Immediate Occupancy*) dimana bangunan tidak ada kerusakan yang berarti pada komponen struktural. Kekuatan dan kekakuan gedung masih hampir sama dengan kondisi sebelum struktur dilanda gempa. Sehingga bangunan tetap aman digunakan untuk beraktivitas.

Kata Kunci: ATC-40, FEMA 356, Pushover, Gedung Ruang Dosen.

EVALUATION OF BUILDING PERFORMANCE AGAINST EARTHQUAKE STYLES USING PUSHOVER ANALYSIS METHOD (CASE STUDY: UTY LECTURER'S ROOM BUILDING)

*Muhammad Zhafir Pesisir [1], Johan Budiarto [2]
Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology
University of Technology Yogyakarta
mzhafirpesisir@gmail.com, Johan.budiarto @ .uty.ac.id*

ABSTRACT

The lecturer room building at the University of Technology Yogyakarta is one of the campus facilities for the University of Technology Yogyakarta which has a very important role in increasing the performance level of "UTY" lecturers. One of the efforts to improve performance is by building a lecturer room building located on campus 1. The Lecturer Room building is in the earthquake risk category IV area, so the Lecturer Room Building becomes the object of research to evaluate the performance of reinforced concrete building structures.

The purpose of this study is to determine the level of performance of the building structure during the earthquake response. In the event of an earthquake, will the structure of the building be able to withstand significant damage? and the building still stands firm as before. The method used is Pushover Analysis using the SAP2000 V.20 program to determine performance points based on the Applied Technology Council (ATC-40) regulations and the Displacement Coefficient Method (FEMA 356).

Based on the results of pushover analysis with SAP2000 v.20 software from the ATC-40 method, the value of performance point with shear force at push x is 10918,963 kN, displacement (Dt) 0.088 m, effective damping (β_{eff}) 10.4% and effective time (Teff) 0.852 seconds. The results of the analysis on push y obtained a shear force of 10575,379 kN, displacement (Dt) 0.009 m, effective damping (β_{eff}) 10.4% and effective time (Teff) 0.875 seconds. While the analysis results from FEMA 356 obtained the value of shear force at push x of 15110.409 kN, displacement (Dt) 0.149 m and target displacement (δt) 0.1499 m. At push y, the value of the shear force is 14226,713 kN, displacement (Dt) 0.158 m and the target displacement (δt) is 0.1939 m. From the results of the evaluation it is concluded that the Lecturer Room at the University of Technology Yogyakarta is included in the IO (Immediate Occupancy) performance level where the building does not have significant damage to the structural components. The strength and stiffness of the building are still almost the same as the condition before the structure was hit by the earthquake. So that the building remains safe to use for activities.

Keywords: ATC-40, FEMA 356, Pushover, Lecturer Room Building.

DAFTAR PUSTAKA

- ATC-40, (1996). *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, Volume I*. Applied Technology Council. Redwood City, California, U.S.A.
- Federal Emergency Management Agency 356. (1997). *NEHRP guidelines for seismic rehabilitation of bulfings*. Washington, D.C.: Federal Emergency Management Agency.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726-2019)*. Bandung: Yayasan LPMB.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727-2013)*. Jakarta: Yayasan LPMB.
- Hidayat, Wildan. (2018). *Evaluasi Kelayakan Struktur Gedung Rawat Inap RSUD Tidar Kota Magelang Dengan SNI 1726:2012, SNI 1727:2013 dan SNI 2847:2013*. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2017). *Peta Hazard Gempa Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Pranata, Yosafat Aji. (2006).). *Evaluasi Kinerja Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa Dengan Pushover Analysis (Sesuai ATC-40, FEMA 356 dan FEMA 440)*. Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 6 No 1. Februari 2018. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Marianda, Dhani. (2016). *Evaluasi Kinerja Struktur Gedung “Asrama Mahasiswa UGM” Yogyakarta Menggunakan Analisa Pushover Sesuai Pedoman ATC-40*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Sultan, Mufti Amir. (2016). *Evaluasi Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Dengan Analisa Pushover*. Jurnal Sipil Sains Vol. 06 No. 11. Maret 2016. Ternate: Universitas Khairun.
- Nugroho, Fajar. (2016). *Evaluasi Kinerja Bangunan Gedung Berdasarkan SNI-1726-2002 dan FEMA 356 di Daerah Rawan Gempa*. Jurnal Momentum Vol. 18 No. 1. Februari 2016. Padang: Institut Teknologi Padang.
- Nahrowi, Muhkamad. (2017). *Evaluasi Kinerja Bangunan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Gajah Mada Terdapat Gaya Gempa dengan Analisis Pushover*. Universitas Teknologi Yogyakarta. Yogyakarta.
- PUSGEN. (2017). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia*. Bandung: Editor.
- Standar Konstruksi Bangunan Indonesia, (1987). *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Sulistya, Rachmat. (2015). *Evaluasi Kinerja Struktur Beton Bertulang dengan Analisis Statik Non-Linier (Pushover Analisis)*. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Tavio, dan Wijaya, Usman. (2018). *Desain Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja, Edisi 2*. Yogyakarta: CV. ANDY OFFSET.