

# EVALUASI KINERJA SEISMIK GEDUNG LAYANAN ALUMNI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA DENGAN ANALISIS PUSHOVER BERDASARKAN ATC-40 MENGGUNAKAN SOFTWARE ETABS

Tri Sugriantoro<sup>[1]</sup>Dwi Kurniati<sup>[2]</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
[sugriantoro69@gmail.com](mailto:sugriantoro69@gmail.com), [Dwi.kurniati@staff.uty.ac.id](mailto:Dwi.kurniati@staff.uty.ac.id).

## ABSTRAK

Gedung Layanan Alumni Universitas Negeri Yogyakarta yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk ke dalam wilayah gempa kategori resiko gempa IV. Bangunan Gedung Layanan Alumni Universitas Negeri Yogyakarta sangat menarik untuk dilakukan evaluasi kinerja karena penulis ingin mengetahui apa yang akan terjadi setelah gempa terjadi, apakah bangunan tetap berdiri tanpa kerusakan struktur ataupun non-struktur sehingga dapat memicu keruntuhan pada gedung.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui nilai *capacity curve* pada kurva *pushover* sesuai hasil ETABS v9.7.1. dan mengetahui nilai *performance point* pada kurva *pushover* serta mengetahui kriteria kinerja seismik struktur Gedung Layanan Alumni Universitas Negeri Yogyakarta berdasarkan ATC-40. Metodologi penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini ialah *Pushover Analysis* dengan bantuan data respon spektrum wilayah gempa Yogyakarta dengan nilai  $S_d=1$ , nilai  $S_d1=0,6$  sesuai kategori resiko gempa C (Tanah Keras) serta kategori desain seismik menggunakan nilai  $R=8$  hal ini guna memperoleh kriteria kinerja bangunan berdasarkan Peraturan ATC-40 dengan menggunakan bantuan *software* ETABS v9.7.1.

Dari hasil analisis *pushover* didapatkan nilai besarnya gaya lateral maksimum untuk push x yang mampu ditahan oleh struktur sebesar 17076.5kN yang terjadi pada step 12, dengan *displacement* 0.0114 m. Gaya lateral yang mampu ditahan untuk push y sebesar 18444.8kN yang terjadi pada step 12, dengan *displacement* 0,0367 m. Level kinerja struktur untuk push x diperoleh hasil kinerja struktur (*performance point*) dengan gaya geser sebesar 12276,909kN, *displacement* (Dt) 0,071(m), redaman efektif ( $\beta_{eff}$ ) 9,8% dan waktu efektif (Teef) 0,501detik. Hasil analisis untuk push y diperoleh hasil kinerja struktur (*performance point*) dengan gaya geser sebesar 10957,285 kN, *displacement* (Dt) 0,072m, redaman efektif ( $\beta_{eff}$ ) 12,5% dan waktu efektif (Teef) 0,612 detik. Hasil perhitungan dengan bantuan *software* ETABS 9.7.1 berdasarkan ATC-40 menunjukkan bahwa gedung Layanan Alumni Universitas Negeri Yogyakarta termasuk dalam level kinerja *Immediate Occupancy* (IO) hal ini berarti bahwa bila terjadi gempa gedung tidak mengalami kerusakan struktur dan non struktural sehingga bangunan tersebut tetap aman digunakan.

**Kata Kunci:** Gedung Layanan Alumni Universitas Negeri Yogyakarta, ATC-40, Kinerja, *Pushover*.

# EVALUATION OF SEISMIC PERFORMANCE OF ALUMNI SERVICE BUILDING OF YOGYAKARTA STATE UNIVERSITY WITH PUSHOVER ANALYSIS BASED ON ATC-40 USING ETABS SOFTWARE

Tri Sugriantoro<sup>[1]</sup>Dwi Kurniati<sup>[2]</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Teknologi Yogyakarta  
[sugriantoro69@gmail.com](mailto:sugriantoro69@gmail.com), [Dwi.kurniati@staff.uty.ac.id](mailto:Dwi.kurniati@staff.uty.ac.id).

## ABSTRACT

Yogyakarta State University Alumni Service Building in Yogyakarta Special Region is included in the earthquake zone IV earthquake risk category. This building is very interesting to do a performance evaluation because the writer wants to know what will happen after the earthquake occurs, whether the building still stands without structural or non-structural damage so that it can trigger collapse in the building.

The purposes of this study are to determine the value of the capacity curve on the pushover curve according to the results of ETABS v9.7.1; to find out the value of performance points on the pushover curve; and knowing the seismic performance criteria of the Yogyakarta State University Alumni Service Building structure based on ATC-40. The research methodology used is Pushover Analysis with the help of Yogyakarta earthquake zone response data with the value of  $S_d = 1$ , the value of  $S_{d1} = 0.6$  that matches the earthquake risk category C (Hard Land) and the seismic design category using this value  $R = 8$  in order to obtain building performance criteria based on ATC-40 regulations using the help of ETABS v9.7.1 software.

From the results of pushover analysis, the maximum lateral force value for push x that is able to be held by the structure is 17070.5 kN which occurs in step 12, with displacement of 0.0114 m. The lateral force that is able to be held to push y is 18444.8kN which occurs in step 12, with displacement 0,0367 m. At the Structure performance level for push x, the structural performance (performance point) results with shear force of 12276.909kN, displacement (Dt) 0.071 (m), effective attenuation ( $\beta_{eff}$ ) 9.8% and effective time (Teef) 0.501 seconds. The results of the analysis for push y obtained performance points with shear forces of 10957,285 kN, displacement (Dt) 0.072m, effective attenuation ( $\beta_{eff}$ ) 12.5% and effective time (Teef) 0.612 seconds. Calculation results with the help of ETABS 9.7.1 software based on ATC-40 indicate that the Yogyakarta State University Alumni Service building is included in the performance level of Immediate Occupancy (IO); and this means that in the event of an earthquake the building does not suffer structural and non-structural damage so that the building remains safe to use.

**Keywords:** Yogyakarta State University Alumni Services Building, ATC-40, Performance, Pushover.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Arif Hidayat, (2019). Evaluasi Kinerja Bangunan Tahan Gempa dengan Pushover Analisis sesuai FEMA 440 dan ATC-40. Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Budi P, Anindityo, (2011), Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Analisis Pushover Prosedur A Menggunakan Programs Etabs V.9.50.
- Dewobroto, W., 2005, Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisis Pushover , Prosiding Civil Engineering National Conference : Sustainability Construction & Structural Engineering Based on Professionalism, 27 hal, Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Dwiyanto, (2010), Evaluasi Perilaku Seismik Gedung Balai Kota Surakarta Pasca Gempa Dengan Nonlinier Static Pushover Analysis Metode Kapasitas Spektrum, Teknik Sipil, FT UNS, Surakarta.
- Federal Emergency Management Agency 356. (1997). *NEHRP guide lines for seismic rehabilitation of buildings*. Washington, D.C. Federal Emergency Management Agency.
- Iryandi, Rizky Dwi. (2018). Evaluasi Kinerja Seismik Struktur Beton Dengan Analisis Pushover Menggunakan Program SAP2000 Pada Gedung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Tegal.
- Irwan Budi Prasetyo, (2017). Evaluasi Kinerja Bangunan Olifant High School Yogyakarta dengan Pushover Analysis. Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kholilur, R., 2009, Evaluasi Kinerja Struktur Gedung Diagnostic Center RSUD DR. Sudono Madiun dengan Pushover Analysis, Jurnal AGRITEK Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun, Vol. 10, No. 1, hal. 39 – 50.
- Kurniati, Dwi. (2018). Kajian Analisis Pushover Untuk Performance Based Design Pada Awana Condotel Yogyakarta. Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Manalip, Sudarman H., et al. “Analisis Pushover Pada Struktur Gedung Bertingkat Tipe Podium.” Jurnal Sipil Statik, vol. 2, no. 4, 2014, pp. 201–13, <https://media.neliti.com/media/publications/130731-ID-none.pdf>.

- Peta Hazard Gempa Indonesia*, 2017, Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017, ISBN 978-602-5489-01-3 Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Pranata, Y. A., 2006, Evaluasi Kinerja Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Pushover Analysis (sesuai ATC-40, FEMA 356 dan FEMA 440), Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, Vol. 3, No. 1, hal 41 – 52.
- Revie Orchidentus Francies Wantalanie, (2016). Analisa Statik dan Dinamik Gedung Bertingkat Banyak Akibat Gempa Berdasarkan SNI 1726-2012 dengan Variasi Jumlah Tingkat. Universitas Sam Ratulangi.
- Sandhi, Reza Dwipa, et al. KAJIAN ANALISIS PUSHOVER UNTUK PERFORMANCE BASED DESIGN PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN POLITIK (FISIP) UNIVERSITAS BRAWIJAYA (Study of Analysis Pushover for Performance Based Design on Faculty of Social and Political Sciences Building of Brawijaya U. <https://media.neliti.com/media/publications/189104-ID-kajian-analisis-pushover-untuk-performan.pdf>. Accessed 12 Aug. 2018.
- Standart Nasional Indonesia. (2012). *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. SNI-03-247-2012. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Standart Nasional Indonesia. (2013). *Beban Minimum Untuk Perencanaan Gedung dan Struktur Lain*. SNI-1727-2013. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.
- Sulistya Rachmad, (2015). “Evaluasi Kinerja Beton Bertulang Dengan Analisis Statik Non Linier (Pushover Analysis) Menggunakan Program Bantu SAP2000 (Studi Kasus : Gedung Bagian Utara Kampus 1 Universitas Teknologi Yogyakarta)”. UTY. Yogyakarta.
- Tata A., (2018). Evaluasi Kinerja Struktur Beton Gedung Fakultas Ekonomi Unkhair dengan Analisis Pushover ATC-40. Universitas Khair. Ternate, Maluku Utara.
- Yenny Nurchasanah, (2015). Kinerja Seismik Gedung terhadap Analisis Beban Dorong. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.