

EVALUASI KINERJA STRUKTUR GEDUNG MENGGUNAKAN ANALISIS *NONLINEAR GROUND MOTION TIME HISTORY*

Yogi Himawan^[1] Eka Faisal Nurhidayatullah, S.T., M.T.^[2]

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta;
e-mail:[1]yogixhimawan@gmail.com, [2]jeka.faisal@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Indonesia termasuk dalam wilayah dengan tingkat resiko gempa yang cukup tinggi, melihat kondisi kerusakan pada bangunan akibat gempa yang sudah pernah terjadi, seharusnya bangunan direncanakan mampu bertahan terhadap bencana gempa bumi. Untuk mengurangi dampak kerusakan bencana tersebut, maka dalam pembangunan gedung bertingkat harus memenuhi syarat-syarat bangunan tahan gempa. Penelitian ini mengambil studi kasus pada Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Tidar yang bertujuan untuk mengetahui *displacement*, *base shear*, level kinerja struktur dan hirarki keruntuhan gedung. Penelitian ini menggunakan metode *Non-linear Time History Analysis*, yang mengacu pada level kinerja ATC-40 (1997) dengan menggunakan 3 rekaman gempa (*groundmotion*) yaitu Landers, Chi-chi, Taiwan yang disesuaikan dengan pembebanan gempa SNI 1726:2019. *Nonlinear Time History Analysis* merupakan salah satu metode perencanaan gempa yang dilakukan untuk mensimulasikan suatu gempa yang akan diterima oleh suatu bangunan apabila di landa getaran dan guncangan akibat pergerakan lempengan bumi. Berdasarkan hasil dari perhitungan dari analisis *Nonlinear Time History* pada Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Tidar yang mengacu pada SNI 1726:2019 maka didapatkan nilai gempa Taiwan arah X dengan nilai *base shear* sebesar 44,6464 kN yang terjadi pada detik 19,9 dengan *displacement* sebesar -0,728 m sehingga *maximum total drift* yaitu 0,04060 m. untuk gempa Taiwan arah Y yang memiliki *base shear* sebesar 29,4213 kN yang terjadi pada detik ke 8,3 dengan *displacement* 0,421 m sehingga *maximum total drift* yaitu 0,05348 m. Sehingga berdasarkan *performance level* diatas dapat disimpulkan bahwa 3 *ground motion* gempa masuk kedalam kategori *Life Safety* yang dimana nilai *Maximum Drift* berada diatas 0,02. sehingga struktur masih bisa dikatakan aman apabila terjadi gempa bumi gedung tidak akan mengalami kerusakan struktur dan non struktural sehingga bangunan tersebut tetap aman digunakan. Pola keruntuhan sendi plastis yang terjadi pada gedung memenuhi prinsip *Strong Column Weak Beam (SCWB)*.

Kata kunci: Gempa, *Non-Linear Time History*, Evaluasi Kinerja, Beban, *Ground Motion*

EVALUATION OF BUILDING STRUCTURAL PERFORMANCE USING TIME-HISTORY NONLINEAR GROUND MOTION ANALYSIS

Yogi Himawan[1] Eka Faisal Nurhidayatullah, S.T., M.T.2]

Civil Engineering Science and Technology Study Program, University of Technology Yogyakarta;
email:[1]yogixhimawan@gmail.com, [2]eka.faisal@staff.uty.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is included in an area with a fairly high level of earthquake risk, and looking at the condition of damage to buildings due to earthquakes that have occurred, buildings should be planned to be able to withstand earthquake disasters. To reduce the impact of disaster damage, the construction of high-rise buildings must meet the requirements for earthquake-resistant buildings. This research takes a case study at the Tidar University Integrated Laboratory Building which aims to determine displacement, base shear, level of structural performance and hierarchy of building collapse. This research uses the Non-linear Time History Analysis method, which refers to the performance level of ATC-40 (1997) using 3 earthquake recordings (groundmotion), namely Landers, Chi-chi, Taiwan which are adjusted to SNI 1726:2019 earthquake loading. Nonlinear Time History Analysis is an earthquake planning method used to monitor an earthquake that will be received by a building if vibrations and shocks occur due to the movement of the earth's plates. Based on the results of analytical calculations from Nonlinear Time History at the Tidar University Integrated Laboratory Building which refers to SNI 1726:2019, the value of the Taiwan earthquake in the X direction was obtained with a base shear value of 44.6464 kN which occurred at 19.9 seconds with a displacement of -0.728 m so the maximum total deviation is 0.04060 m. for the Taiwan earthquake in the Y direction which had a base shear of 29.4213 kN which occurred at 8.3 seconds with a displacement of 0.421 m so the maximum total drift was 0.05348 m. So, based on the performance level above, it can be concluded that the 3 ground motion earthquakes fall into the Life Safety category, where the Maximum Drift value is above 0.02. so that the structure can still be said to be safe if an earthquake occurs, the building will not experience structural and non-structural damage so the building remains safe to use. The plastic joint failure pattern that occurs in buildings meets the Strong Column Weak Beam (SCWB) principle.

Keywords: Earthquake, Non-Linear Time History, Performance Evaluation, Load, Ground Motion