

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country which is the meeting place of several tectonic plates and the world's most active earthquake path so that it often experiences earthquakes. Earthquakes cause losses both causing many casualties and large material losses. Therefore, mitigation or prevention steps are needed to minimize the losses that occur. In Indonesia, many structural failures occur as a result of earthquakes because when designing buildings using old regulatory standards. So we need an evaluation of the structural components of the building against the targeted performance level with a certain earthquake load. The results of the evaluation showed that the structure of the building was still functioning properly after the earthquake.

The evaluation was carried out on a 6-story educational building structure located in Yogyakarta for earthquakes with mean return period of 475 years based on ASCE 41-17. Evaluation is done by modeling the building structure using CSI ETABS software. The evaluation procedure is divided into 2 stages, Screening (Tier 1) which consists of Quick Checks and Checklists then followed by Deficiency-based Evaluation (Tier 2) using the linear dynamic method (LDP) with a response spectrum. The target level of structural performance in this study is Immediate Occupancy.

The results from Tier 1 show that several structural components do not meet the Quick Checks and Checklist requirements so that further evaluation continues to Tier 2. At the Tier 2 evaluation stage, structural components of beams, columns, and shear walls are evaluated. In the beam, column and shear wall components there are several components that do not meet the requirements for the Immediate Occupancy performance level so that there is a potential for deficiency to occur. In the inspection of the deviation between floors, the results of the inspection meet the requirements for the Immediate Occupancy performance level. From the results of the inspection, it can be concluded that the 6-story educational building structure does not meet the Immediate Occupancy performance target for an earthquake with a mean return period of 475 years.

Keywords : building structure, evaluation, earthquake, Immediate Occupancy, ASCE 41-17

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di Asia Tenggara dan diapit oleh Benua Asia dan Benua Australia serta berada diantara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Hal ini membuat Indonesia menjadi tempat strategis dalam jalur perdagangan dunia. Namun, dibalik itu semua, kondisi wilayah Indonesia menjadi tidak stabil dikarenakan Indonesia juga menjadi letak pertemuan dari beberapa lempeng tektonik, seperti Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik. Pertemuan lempeng di wilayah Indonesia juga tergolong lempeng dengan pergerakan paling aktif di dunia. Lempeng tersebut bergerak terus menerus, bertabrakan, saling mendekati maupun saling menjauhi sehingga menyebabkan terjadinya pelepasan energi dari dalam bumi yang terjadi secara cepat. Pergerakan tiga lempeng tersebut mengakibatkan sering terjadinya bencana alam, seperti letusan gunung berapi, gempa bumi hingga tsunami. Selain itu, Indonesia juga terletak di jalur gempa teraktif dunia sehingga sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi yang lebih dikenal dengan cincin api pasifik atau *Ring of Fire*. Cincin api pasifik adalah rangkaian dari gunung berapi sepanjang 40.000 km dan situs aktif seismik yang terletak di sepanjang Samudra Pasifik.

Dalam beberapa tahun terakhir, sering sekali terjadi gempa bumi dengan skala magnitudo gempa yang tinggi maupun rendah sehingga berdampak dalam kerusakan bangunan hingga keruntuhan. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), sepanjang tahun 2021 tercatat sebanyak 10.570 kali gempa bumi tektonik. Angka tersebut mengalami peningkatan dimana sepanjang tahun 2020 tercatat sebanyak 8.264 kali gempa bumi tektonik. Sementara berdasarkan Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Manusia (ESDM) mencatat sebanyak 26 kali kejadian gempa bumi merusak sepanjang 2021 yang merupakan jumlah kejadian tertinggi dalam rentang waktu 20 tahun terakhir. Dari hasil tinjauan lapangan pasca gempa oleh Satyarno (2007) diketahui bahwa bangunan yang rusak berat dan runtuh tidak hanya bangunan-bangunan *nonengineered* seperti rumah masyarakat tetapi termasuk juga bangunan *engineered* seperti bangunan perkantoran, hotel, bangunan pendidikan, bangunan penting dan