

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang rawan terhadap kejadian gempa bumi karena Indonesia terletak pada perbatasan 3 lempeng besar tektonik, yaitu Lempeng: Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Getaran akibat gempa dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan sehingga efek kerusakan tersebut harus dikurangi. Getaran gempa bumi terjadi pada 3 arah (3D) yaitu arah x (lateral) merupakan arah kiri-kanan, arah y (longitudinal) merupakan arah depan-belakang, dan arah z (vertikal) merupakan arah atas-bawah. Getaran gempa juga memiliki berbagai macam kandungan frekuensi. Banyak penelitian membahas tentang pengaruh frekuensi gempa terhadap respon struktur. Penelitian tersebut biasanya mengasumsikan bahwa fondasi dijepit secara kaku oleh tanah meskipun tanah tidak dapat menjepit fondasi dengan sempurna. Hal ini menyebabkan pengaruh interaksi tanah dengan fondasi tidak diperhitungkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang respon dinamik struktur terhadap gaya gempa 2 arah dengan memperhitungkan pengaruh interaksi tanah dengan fondasi dan frekuensi gempa.

Penelitian dilakukan pada struktur bangunan reguler 15 lantai dengan fondasi pelat penuh dan menggunakan beban gempa dengan frekuensi rendah, sedang, dan tinggi. Penelitian ini tidak membahas getaran gempa arah z sehingga beban gempa yang terjadi hanya pada arah x dan arah y dengan 2 macam kombinasi pembebanan yaitu pembebanan dominan arah x dan dominan arah y. Hasil respon struktur yang terjadi akan dibandingkan terhadap pengaruh interaksi tanah dengan fondasi, frekuensi gempa, dan gaya gempa 2 arah. Massa, kekakuan, dan redaman struktur ditinjau secara 3 dimensi dan respon dinamik struktur dicari menggunakan analisis time history dengan metode β -Newmark.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gempa dengan frekuensi rendah menghasilkan respon struktur yang paling besar pada bangunan tinggi. Struktur dengan pengaruh interaksi tanah dengan fondasi akan beresonansi dengan gempa frekuensi rendah dan struktur dengan tanah dianggap jepit akan beresonansi dengan gempa frekuensi tinggi. Pembebanan dominan arah x menghasilkan simpangan yang paling besar pada struktur dan pembebanan dominan arah y menghasilkan rotasi, gaya geser, dan momen guling yang paling besar pada struktur. Struktur masih dalam kondisi elastik karena interstory drift ratio yang dihasilkan kurang dari 0,5%.

Kata kunci: Respon dinamik 2 arah, Frekuensi gempa, Interaksi tanah dengan fondasi

ABSTRACT

Indonesia is the country that prone to earthquakes because Indonesia is located on the border of 3 large tectonic plates, the Indo-Australian, Eurasian, and Pacific Plate. Earthquake motions can cause damage to buildings so the damage must be reduced. Earthquake motions occur in 3 directions (3D) the x (lateral) with left-right direction, y (longitudinal) with front-rear direction, and z (vertical) with up-down direction. Earthquake motions also have various frequency contents. Most studies discuss the effect of earthquake frequency on structural response. The study usually assumes that the foundation perfectly fixed even though the foundation can't be perfectly fixed by soil. This thing causes the effect of the soil-foundation interaction is not calculated. Therefore, it is necessary to study the dynamic response of the structure to the 2-directions earthquake motions with calculating the interaction among soil and foundations and earthquake frequency.

The structure in this study is 15-storeys building with mat foundation and the earthquake motions used in this study are earthquake motions with a low, medium, and high frequency. This study doesn't discuss earthquake motions in z direction so that the earthquake motion that occurs only in the x direction and y direction with 2 types of loading combinations, the dominant x and dominant y. The results of the structural response will be compared to the effect of the soil-foundation interaction, earthquake frequency, and 2-directions earthquake motions. The mass, stiffness, and damping of the structure are calculated in 3 dimensions and the calculation of dynamic response use the time history analysis with β -Newmark method.

The results show that earthquake with low frequency will generate the largest response in high buildings. The structure with soil-foundation interaction will resonate with low frequency earthquake and the structure with fixed foundation will resonate with high frequency earthquake. The dominant x loading generates the largest drift in the structure and the dominant y loading generates the largest rotation, shear force, and rolling moments in the structure. The structure is still in elastic condition because the interstory drift ratio is less than 0.5%.

Keywords: *2-Directions Dynamic Response, Earthquake Frequency, Soil-Foundation Interaction*