ABSTRAK

Seiring bertambahnya intensitas beban gempa, respons tanah sudah akan memasuki respons inelastik. Mengingat tanah mempunyai hubungan beban-deformasi yang sifatnya non-linier, maka pada beban yang besar respons struktur akan menjadi analisis non-linier inelastik. Salah satu metode yang menggambarkan hubungan regangan-tegangan pada media tanah adalah *Hysteretic Ramberg Osgood* (1943). Kondisi lapisan tanah akan sangat berbeda antara tanah bebas (*free field)* dan ketika terdapat bangunan diatasnya (*Buidling Mass Effect*). Massa bangunan akan berdampak pada bertambahnya kekakuan tanah sehingga secara teori respons dinamik yang dihasilkan akan berbeda. Perbedaan respons seperti ini perlu ditinjau lebih lanjut untuk memberikan informasi seberapa besar pengaruh bangunan terhadap respons dinamik tanah dibawahnya.

Evaluasi respons inelastik tanah dipelajari dengan mengambil sudut pandang secara teori dari referensi dan investigasi dua profil tanah yang berbeda di Yogyakarta. Kedua profil tanah tersebut adalah Hotel Mataram City dan Rumah Sakit Akademik UII. Selain data tanah juga diketahui data struktur bangunan sebagai *input* beban massa bangunan yang akan membebani lapisan tanah dibawahnya. Analisis dilakukan dengan variasi kedalaman tanah endapan dan rekaman gempa (Bucharest, Elcentro, Duzce Turki Elnashai, Manjil, Duzce Turki, dan Loma Prieta) yang menggunakan metode integrasi numerik langsung *β-Newmark* dan diapliksikan ke *Excel MATLAB R210a*.

Hasil analisis menunjukan bahwa pengaruh respons inelastik akan sangat signifikan pada simpangan, regangan geser dan tegangan geser. Respons simpangan dan regangan akan mengecil ketika tanah dibebani oleh massa bangunan, sebaliknya respons tegangan akan membesar. Respons kecepatan dan Percepatan menunjukan penurunan yang cukup signifikan pada profil tanah 1 untuk setiap gempa. Sedangkan untuk profil tanah 2 nilai responsnya akan mengecil pada frekuensi gempa yang semakin besar. Pengaruh spektrum respons di lapisan permukaan menunjukan periode getar PGA yang mengecil ketika tanah dibebani oleh massa bangunan yang artinya frekuensi gempa akan membesar dari kondisi ketika tanah bebas (*free field*).

Kata Kunci: analisis dinamik tanah, respons non linier inelastik, *Ramberg Osgood Hysteretic Model*.

ABSTRACT

By the increase of strong motion data, soils response has become inelastic dynamic response. Based on the load-deformation relation of soils that are non linear, then soils response will be a non linear analysis of inelastic. One of the methods that describe strain-stress relation of soils was Ramberg Osgood Hysteretic (1943). The condition of soil layers will different between free field and building mass effect. A mass of building will have an impact on increasing ground stiffness so that dynamic response would come out different. These differences need to be researched to provide information how the influence of the building on the dynamic response of ground below.

The evaluation of inelastic response was done by taking the theoretical standpoint of earlier references and investigating the two soil profile in Yogyakarta. Both of them is Mataram City Hotel and Academic Hospital Of Universitas Islam Indonesia. In addition, there are also data structures as input of the load mass building that will affect the soil layers. The analysis was done with variation of soil deposits and earthquake records (Bucharest, Elcentro, Duzce Turki Elnashai, Manjil, Duzce Turki, and Loma Prieta), then these analysis is presented by using β-Newmark direct integration methods.The formulations are adopted to MATLAB R2010a.

The results of analysis have shown that inelastic response will be very significant only in the displacement, shear strain and shear stress. A mass of building will decreases the response of displacement and shear strain of soil layers. In addition, it is also increase the response of shear stress. The velocity and acceleration response shows significant decrease on the first soils profile for each earthquake. It is different for second soils profile that shows significant decrease only on high frequency of earthquake. Meanwhile the spectral acceleration shows that the natural periods of PGA will decrease when the soils was affected by building mass. It means that the frequency of earthquake will be increase.

Keywords: Anlysis of dynamic soils, inelastic non linear response, Ramberg Osgood Hysteretic Model.