

ABSTRAK

Terdapat berbagai macam beban yang bekerja pada struktur basement sebuah bangunan, baik itu beban statik maupun dinamik. Salah dua beban dinamik yang dapat terjadi pada struktur basement adalah beban gempa dan ledakan. Pada penelitian ini akan dianalisa efek variasi nilai parameter struktur dan tanah terhadap respons dari struktur basement akibat beban gempa dan ledakan. Dengan demikian, dapat diketahui parameter mana memiliki pengaruh berbagai parameter tersebut terhadap respons struktur basement. Respons struktur yang difokuskan pada penelitian ini adalah deformasi dari dinding diafragma. Penelitian ini dilakukan dengan bantuan program Midas GTS NX dalam memodelkan struktur basement bangunan dan tanah disekitarnya dengan metode elemen hingga. Struktur basement yang dianalisa terdiri dari pelat tipe flat slab, dinding diafragma, king post, raft, dan fondasi tiang. Beban gempa dianalisa dengan metode respons spektrum berdasarkan data di wilayah Jakarta. Beban ledakan yang dianalisa adalah beban ledakan permukaan dari 40000 liter bensin yang terjadi pada jarak 20m dari bangunan dan dianalisa dengan metode riwayat waktu. Analisis dilakukan pada 12 parameter, yaitu angka pori tanah, berat jenis tanah, kohesi, kuat geser undrained, modulus elastisitas tanah, poisson ratio tanah, porositas, damping ratio struktur, damping ratio tanah, sudut geser tanah, tebal dinding diafragma dan mutu beton dinding diafragma. Dari hasil analisa diperoleh bahwa parameter yang berpengaruh pada deformasi dinding diafragma adalah modulus elastisitas tanah, berat jenis tanah, poisson ratio tanah, tebal dinding diafragma dan mutu beton dinding diafragma. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah berupa kontrol parameter tanah dan struktur. Kontrol parameter struktur dapat dilakukan dengan memperbesar tebal dinding diafragma untuk menahan beban ledakan dan gempa. Sedangkan kontrol parameter tanah diberikan dalam bentuk kombinasi parameter tanah yang menghasilkan deformasi dinding yang paling kecil. Kombinasi parameter terbaik untuk menahan beban gempa dan ledakan adalah $\gamma = 15,36 - 15,78 \text{ kN/m}^3$, $E = 1800 - 3300 \text{ kPa}$, dan $\mu = 0,15 - 0,2335$.

Kata kunci: basement, dinding diafragma, respons spektrum, beban ledakan, metode elemen hingga

ABSTRACT

There are various kinds of loads acting on the basement structure of a building, both static and dynamic loads. Two examples of dynamic loads that can occur in the basement structure is earthquake and blast load. In this study, the effect of variation of the structural and soil parameter values on the response of the basement structure due to earthquake and blast load will be analyzed. Thus, it can be seen the influence of the studied parameters on the response of the basement. The deformation of the diaphragm wall will be the focus in this study. This research will be using Midas GTS NX program in modelling the basement structure of the building and the surrounding soil using the finite element method. The analyzed basement structure consists of flat slab, diaphragm wall, king post, raft, and pile foundation. Earthquake load will be analyzed using the response spectrum method based on data in the Jakarta area. The analyzed blast load is the surface explosion of 40000 liters of gasoline that occurs at a distance of 20m from the building and will be analyzed using time-history method. The analysis was carried out on 12 parameters, namely void ratio of soil, density of soil, cohesion, undrained shear strength, elasticity modulus of soil, poisson ratio of soil, porosity, structural damping ratio, damping ratio of soil, shear angle of soil, diaphragm wall's thickness and concrete's quality of the diaphragm wall. From the results of the analysis, it is found that the parameters that affect the deformation of the diaphragm wall are the modulus of elasticity of the soil, density of soil, the poisson ratio of the soil, diaphragm wall's thickness, and the concrete's quality of the diaphragm wall. The solution given in this research is in the form of soil and structural parameter control. Structural parameter control can be done by increasing the diaphragm wall's thickness to withstand explosion loads and earthquake loads. While the soil parameter control is given in the form of a soil parameters combination that produces the smallest wall deformation. The best parameters combination to withstand both earthquake and explosion loads are $\gamma = 15,36 - 15,78 \text{ kN/m}^3$, $E = 1800 - 3300 \text{ kPa}$, and $\mu = 0,15 - 0,2335$.

Keywords: basement, diaphragm wall, response spectrum, blast load, finite element method