

STUDI PERBANDINGAN PENGARUH GEMPA PADA SISTEM PORTAL BIDANG DENGAN SISTEM PORTAL RUANG TERHADAP LUAS TULANGAN KOLOM STRUKTUR JENIS D

Dharma Putra¹, Oka Suputra¹ dan Adi Parwatha²

Abstrak: Pada saat terjadi gempa suatu struktur mengalami getaran gempa secara acak dalam berbagai arah. Pengaruh komponen horisontal dari gerakan gempa menurut *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung SKBI 1987* harus ditinjau bekerja bersamaan pada setiap tingkat lantai dari gedung, dimana komponen struktur kolom harus direncanakan terhadap pengaruh 100% dari gempa rencana dalam satu arah utama yang dikombinasikan dengan pengaruh 30% dari gempa rencana dalam arah tegak lurus padanya. Pengaruh gempa yang bekerja pada sistem portal bidang adalah beban gempa penuh bekerja dalam masing-masing arah utama portal yaitu arah x dan arah y. Dalam sistem portal bidang akibat pengaruh gempa horisontal pada arah utama harus ditambahkan secara aljabar dengan 30% akibat pengaruh gempa horisontal dalam arah tegak lurus arah utama. Dalam sistem portal ruang, gaya-gaya dalam yang terkait dengan 100% pengaruh gempa horisontal dalam satu arah utama bekerja bersamaan dengan gaya-gaya dalam yang terkait dengan 30% pengaruh gempa horisontal dalam arah tegak lurus arah utama. Jadi pada sistem portal ruang, kolom akan mengalami lentur dua arah (kolom biaksial).

Kasus pada Struktur Jenis D diambil dalam studi ini karena berdasarkan bentuk denah dan jumlah tingkat. Berdasarkan atas bentuk denah, gedung dibedakan menjadi gedung dengan denah simetris dan tidak simetris. Berdasarkan atas jumlah tingkat, gedung dibedakan menjadi gedung tingkat 2 dan gedung tingkat 5. Untuk semua kasus gedung, tinggi lantai 1 adalah 4 m, sedangkan untuk lantai di atasnya adalah 3,6 m. Sehingga tinggi total untuk gedung 2 tingkat adalah 7,6 m dan tinggi total gedung 5 tingkat adalah 18,4 m.

Hasil perhitungan penulangan kolom menunjukkan bahwa luas tulangan kolom terpasang pada sistem portal ruang lebih ekonomis dibandingkan dengan luas tulangan kolom terpasang pada sistem portal bidang. Besarnya keekonomisan pada gedung dua tingkat dengan denah simetris adalah 22,54% untuk tulangan lentur dan 15,36% untuk tulangan geser. Sedangkan besarnya keekonomisan pada gedung lima tingkat dengan denah simetris adalah 22,37% untuk tulangan lentur dan 17,41% untuk tulangan geser. Besarnya keekonomisan pada gedung dua tingkat dengan denah tidak simetris adalah 22,86% untuk tulangan lentur dan 7,65% untuk tulangan geser. Sedangkan besarnya keekonomisan pada gedung lima tingkat dengan denah tidak simetris adalah 22,08% untuk tulangan lentur dan 15,16% untuk tulangan geser.

Kata kunci: gempa, portal bidang, portal ruang, tulangan kolom, struktur jenis D

COMPARISON STUDY OF EARTHQUAKE EFFECT ON PLANE FRAME SISTEM AND SPACE FRAME SISTEM DUE TO COLUMN REINFORCEMENT AREA OF TYPE-D STRUCTURE

Abstract: Structure experience vibration randomly in any direction when an earthquake happened. According to *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung SKBI 1987*, influence of horizontal component of earthquake have to be evaluated to work at the same time in each storey level of building, where

¹ Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar

² Alumnus dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar

component of column structure have to be designed to resist 100% of earthquake designed load in main direction combined with 30% of earthquake designed load in other main direction. Influence of earthquake load on plane frame system is an earthquake load that works in each main direction of frame that is x-direction and y-direction. In this frame system, effect of earthquake load in main direction has to be added algebraically by effect of 30% of earthquake load in other main direction. In space frame system, affect of 100% of earthquake load in main direction works at the same time with effect of 30% of earthquake load in other main direction. Therefore, in system of space frame, column will experience biaxial column.

Type-D of Structure was taken as a case in this study, based on the form and amount of storey. By the form, there were two types of building; symmetric and asymmetric building. By the amount of storey, there were two storey building and five storey building. For those buildings, first floor has height of 4 m and the other floors have height of 3,6 m. Therefore, the height of the two storey building is 7,6 m, meanwhile the height of the five storey building is 18,4 m.

Result of column reinforcement calculation indicates that column reinforcement in space frame more efficient than that of column reinforcement in plane frame. Two storey building with symmetrical form has less column reinforcement about 22,54% for flexural and 15,36% for shear. Meanwhile, five storey building with symmetrical form has less column reinforcement about 22,37% for flexural and 17,41% for shear. For asymmetrical form, two storey building has less column reinforcement about 22,86% for flexural and 7,65% for shear. Meanwhile, five storey building with asymmetrical form has less column reinforcement about 22,08% for flexural and 15,16% for shear.

Keywords: earthquake, plane frame, space frame, column reinforcement, type-D structure