

## STUDI PERBANDINGAN FAKTOR REDUKSI ( $\phi$ ) DARI TAHANAN GLOBAL DENGAN FAKTOR REDUKSI PARSIAL MATERIAL PADA KASUS BETON BERTULANG DENGAN METODE LRFD

Kadek Diana Harmayani<sup>1</sup>

**Abstrak:** Struktur beton bertulang dapat dijamin keamanannya dengan cara diberikan kapasitas kekuatan atau kuat rencana yang lebih besar dari berbagai kombinasi efek beban yang bekerja. Kuat rencana (*design strength*) dapat diperoleh dengan mengalikan kekuatan nominal dengan nilai reduksi kekuatan  $\phi$  yang lebih kecil dari satu dan beban nominal dikalikan dengan faktor beban yang nilainya lebih dari satu. Dapat ditulis sebagai tahanan berfaktor  $\geq$  beban berfaktor.

Faktor tahanan dapat diekspresikan dalam beberapa cara seperti ACI Building Code mengekspresikannya sebagai  $\phi Rn \geq \gamma_D Dn + \gamma_L Ln$ , dimana  $\phi$  adalah faktor tahanan sedangkan  $\gamma_D$  dan  $\gamma_L$  adalah faktor pelampauan beban masing-masing untuk beban mati dan beban hidup. Sementara itu CEB lebih memperinci faktor tahanan dengan faktor reduksi langsung ke materialnya yaitu  $f_c'/\gamma_c$  dan  $f_y/\gamma_s$  dimana  $\gamma_c$  dan  $\gamma_s$  adalah material partial safety faktor atau material understrength faktor untuk beton dan baja. Akibat dari variabilitas bahan beton maka koefisien variasi kuat tekan beton ( $\gamma_{fc}$ ) sangat besar pengaruhnya terhadap faktor reduksi baik faktor reduksi global dari ACI maupun faktor reduksi parsial material dari CEB. Bertambahnya rasio beban L/D akan menambah ruang antara faktor reduksi beban mati ( $\gamma_D$ ) dan beban hidup ( $\gamma_L$ ) semakin lebar. Dengan meningkatnya nilai  $\beta_{index}$  akan meningkatkan pula jarak ruang antara faktor reduksi tahanan dengan faktor reduksi beban, hal ini berarti peningkatan  $\beta_{index}$  memberikan kondisi keamanan yang meningkat pula.

Hasil dari studi ini antara lain didapat bahwa dimensi kecil pengaruhnya terhadap faktor reduksi global maupun faktor reduksi parsial material. Setelah membandingkan hasil-hasil yang diperoleh dari perhitungan metode yang menggunakan faktor reduksi global (ACI) dengan faktor reduksi parsial material (CEB) dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk balok dan kolom dengan menggunakan faktor reduksi global kemampuannya untuk menahan beban mati lebih besar hingga 13% dari faktor reduksi parsial material.

Kata kunci: faktor reduksi, tahanan global, material parsial, beton bertulang, metode LRFD

## COMPARATIVE STUDY OF REDUCTION FACTOR ( $\phi$ ) FROM GLOBAL RESISTANCE WITH REDUCTION MATERIAL PARTIAL FACTOR IN THE CASE OF REINFORCED CONCRETE WITH LRFD METHOD

**Abstract:** A reinforced concrete structure can guarantee its safety by giving strength capacity or design strength more than any combination of working load effect. Design strength can be obtained by multiplying normal strength with reduction value of  $\phi$  strength less than one and nominal load is multiplied with the load factor with the value more than one. It can be written as factored resistance  $\geq$  effect of factored loads.

Resistance factor can be expressed in some ways. Such as ACI Building Code was expressed as  $\phi Rn \geq \gamma_D Dn + \gamma_L Ln$ , where  $\phi$  was resistance factor and  $\gamma_D$ , and  $\gamma_L$  were load factor for dead load and live load. Meanwhile CEB explained about resistance factors with reduction factor directly to its material,  $f_c'/\gamma_c$  and  $f_y/\gamma_s$  where  $\gamma_c$  and  $\gamma_s$  were

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.

partial material of safety factor or under strength material factors for concrete and steel. Herewith result from concrete material variability, the variety coefficient compression strength of concrete ( $\Omega_{fc}$ ) had great influence to the reduction factor both global reduction factor from ACI and material partial reduction factor from CEB. The increase of load ratio ( $L/D$ ) would add space between factor of dead load ( $\gamma_D$ ) and live load ( $\gamma_L$ ) were wider. With the increase of the value  $\beta_{index}$  gave the increase of safety condition.

The result of the study was obtained that the influence of small dimension was to the global reduction factor and material partial reduction factor. After comparing the results obtained from the calculation method using global reduction factor (ACI) with material partial reduction factor (CEB), it could be drawn a conclusion that for beam and coloum using global reduction factor, its capacity to hold dead load was more than 13 % than material partial reduction factor.

Keywords: reduction factor, global resistance, partial material, reinforced concrete, LRFD method