

Abstrak

Kubah merupakan jenis struktur cangkang yang umum digunakan sebagai konstruksi atap. Kegagalan yang terjadi pada struktur cangkang seringkali menyebabkan kerusakan yang sangat fatal. Kekuatan struktur ditentukan berdasarkan kemampuan menahan buckling sebesar nilai beban tekuk kritis. Seiring bertambahnya ukuran ketidaksempurnaan geometri yang terjadi pada struktur – yaitu kondisi di mana bentuk geometrisnya tidak sama seperti kondisi awal – beban tekuk kritis tersebut semakin berkurang. Perbandingan beban tekuk kritis aktual terhadap nilai teoritisnya disebut sebagai knockdown factor. Penelitian ini akan menganalisis efek ketidaksempurnaan geometri terhadap beban tekuk kritis pada struktur cangkang elastis berbentuk kubah dengan radius 4000 mm dan variasi ketebalan (10, 16, 20, 37, 50 mm). Analisis linear buckling dan nonlinear statik dilakukan dengan bantuan program berbasis elemen hingga MIDAS FEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban tekuk kritis mengalami penurunan yang tajam pada awal ketidaksempurnaan, kemudian mengalami progresi yang relatif perlahan sampai memasuki fase konstan $K_d = 0.1$. Peningkatan ketebalan dinding struktur turut memperbesar nilai minimum knockdown factor.

Kata kunci: kubah, struktur cangkang, beban tekuk kritis, knockdown factor, elemen hingga

Abstract

Spherical dome shell is a commonly used structure for roof construction. The failure happens on the structure often leads to a catastrophic failure. Strength of the shell is strongly determined by its ability to resist buckling, which is measured by critical buckling load. As the structure has an increasing geometric imperfection – a condition which the geometry is no longer the same as the original condition – the critical buckling load will decrease. Ratio between the actual critical buckling load to the theoretical prediction is called knockdown factor. This research will analyse about the effect of geometric imperfection on the critical buckling load of spherical dome elastic shells with radius 4000 mm and variety of shell thickness (10, 16, 20, 37, 50 mm). Analyses of linear buckling and nonlinear static are performed and aided with finite element program using MIDAS FEA. The result of this study reveals that the critical buckling load decreases in the beginning of imperfection, then reach for quite slow progression until a constant value of $K_d = 0.1$. In addition, the higher minimum knockdown factor is obtained as the shell thickness increases.

Keywords: *spherical dome, shell, critical buckling load, knockdown factor, finite element*