

Daftar Isi

Daftar Isi	1
Pengertian dan jenis permukaan cangkang.....	2
Prinsip umum dan gaya- gaya.....	3
Analisis.....	4

Struktur Cangkang

Cangkang adalah bentuk structural tiga dimensional yang kaku dan tipis yang mempunyai permukaan lengkung. Bentuk yang umum adalah permukaan yang berasal dari kurva yang diputar terhadap satu sumbu (misalnya, permukaan bola, ellips, kerucut dan parabola), permukaan translasional yang dibentuk dengan menggeserkan kurva bidang diatas kurva bidang lainnya (misalnya permukaan parabola eliptik dan silindris), permukaan yang dibentuk dengan menggeserkan dua ujung segmen garis pada dua kurva bidang (misalnya permukaan hiperbolik, paraboloid dan konoid), dan berbagai bentuk yang merupakan kombinasi dari yang telah disebutkan diatas, bentuk cangkang tidak harus selalu memenuhi persamaan matematis sederhana.

Beban- beban yang bekerja pada permukaan cangkang diteruskan ke tanah dengan menimbulkan tegangan geser, tarik dan tekan pada arah dalam bidang (in-plane) permukaan tersebut. Tipisnya permukaan cangkang menyebabkan tidak adanya tahanan momen yang berarti.

Sebagai akibat cara elemen struktur ini memikul beban dalam-bidang (terutama dengan cara tarik dan tekan) struktur cangkang dapat sangat tipis dan mempunyai bentang relative besar. Perbandingan bentang- tebal sebesar 400 atau 500 dapat saja digunakan [misalnya tebal 3 in. mungkin saja digunakan untuk kubah yang berbentuk 100 sampai 125]. Cangkang setipis ini menggunakan material yang relative baru dikembangkan, misalnya beton bertulang yang didesain khusus untuk membuat permukaan cangkang. Bentuk-bentuk tiga dimensional lain, misalnya kubah pasangan (bata), mempunyai ketebalan lebih besar, dan tidak dapat dikelompokkan sebagai struktur yang hanya memikul tegangan dalam-bidang karena, karena pada struktur tebal seperti ini, momen lentur sudah mulai dominant. Pada aksi membrane yang penting adalah adanya dua kumpulan gaya internal pada permukaan membrane yang mempunyai arah saling tegak lurus. Hal yang juga penting adalah adanya tegangan geser tangensial pada permukaan membrane, yang juga berfungsi memikul beban.

Adanya dua karakteristik inilah, yaitu adanya gaya geser dan dua kumpulan gaya aksial, yang membedakan perilaku struktur cangkang dan perilaku struktur yang dibentuk dari pelengkung yang dirotasikan terhadap satu titik hingga didapat bentuk seperti cangkang. Pada pelengkung tidak ada momen lentur apabila bentuk pelengkungnya adalah funicular untuk beban tersebut. Apabila beban yang bekerja hanya sebagian (parsial), pada pelengkung akan timbul momen lentur. Pada cangkang gaya- gaya dalam-bidang (in-plane forces) yang berarah meridional diakibatkan oleh beban penuh, ini sama dengan yang terjadi pada pelengkung analoginya. Cangkang adalah struktur yang unik. Cangkang dapat disebut bekerja secara funicular untuk banyak jenis beban yang berbeda meskipun bentuknya tidak benar- benar funicular. Gaya meridional pada cangkang yang mengalami beban vertical penuh selalu adalah gaya tekan (analog dengan gaya yang terjadi pada pelengkung). Sedangkan gaya melingkar dapat berupa tarik maupun tekan, bergantung pada lokasi cangkang yang ditinjau. Pada cangkang setengah lingkaran, atau cangkang tinggi, ada kecenderungan pada jalur meridional bawah untuk berdeformasi ke arah luar. Jadi, jelas gaya- gaya melingkar yang terjadi adalah tarik. Di dekat puncak cangkang tersebut, jalur meridional cenderung berdeformasi ke dalam, yang berarti gaya melingkarnya adalah tekan. Tinjauan desain utama pada cangkang putar (shell of revolution) adalah masalah di tumpuannya atau di tepi-tepinya. Masalah lain pada desain cangkang adalah derajat kelengkungannya. Perilaku bentuk- bentuk structural yang didefinisikan oleh permukaan- permukaan translasional sangat dipengaruhi oleh proporsi relative cangkang dan kondisi tumpuannya. Permulaan ruled yang dibuat dengan menggerakkan dua ujung dari suatu garis lurus pada dua garis lurus sejajar, tetapi terpuntir (jadi bukan bentuk yang kompleks), bentuk ini dapat dipandang pula sebagai permukaan translasional yang dibentuk dengan menggerakkan parabola cekung pada parabola cembung. Gaya- gaya melingkar (hoop forces), yang biasa disebut N dan dinyatakan sebagai gaya persatuan panjang, dapat diperoleh dengan meninjau keseimbangan dalam arah transversal. Kondisi tumpuan kubah sangat mempengaruhi perilaku dan desain struktur. Secara ideal, tumpuannya tidak boleh menimbulkan momen lentur pada permukaan cangkang. Jadi, kondisi jepit harus dihindari.