

POKOK BAHASAN 4 & 5
STRUKTUR KABEL DAN LENGKUNG
(CABLE AND ARC STRUCTURE)

Pendahuluan

Dalam sebuah struktur bangunan, tentunya tidak akan terlepas pada pemikiran terhadap system penyaluran gayanya, macam-macam gaya yang bekerja dan mampu dipikul oleh struktur bangunan tersebut serta batasan-batasan kemampuannya. Kesemuanya ini dapat mempengaruhi terciptanya bentuk-bentuk struktur bangunan yang spesifik dan mampu mencerminkan sifat-sifat fisiknya.

Bentuk struktur bangunan yang hanya mampu menahan gaya tarik atau sering disebut form active structure systems. Pada prinsip pembebanan dan gaya tarik yang dipikul struktur ini, digunakan bahan-bahan structural yang mampu memenuhi persyaratan gaya tarik. Kabel-kabel alamidapat dijumpai berupa akar-akar pohon gantung yang kuat dan rotan. Sedang kabel untuk tarik yang kuat telah dikembangkan manusia dari bahan baja disebut high tension strength steel.

Struktur kabel dan jaringan dikembangkan dari kemampuan kabel menahan gaya tarik yang tinggi. Dengan menggunakan sistem tarik maka tidak diperlukan sistem penopang vertikal untuk elemen horisontalnya (lantai atau atap), sehingga daerah di bawah elemen horisontal (ruang) memiliki bentangan yang cukup besar. Bangunan dengan aplikasi sistem struktur ini akan sangat mendukung untuk bangunan bentang luas berbentuk lebar, seperti dome, stadion, dll. Sistem yang dikembangkan pada struktur kabel antara lain:

- Struktur atap tarik dengan kolom penunjang
- Struktur kabel tunggal
- Struktur kabel ganda

Sistem Penyaluran Gaya

Sistem penyaluran gaya dan perkembangan bentuk dan struktur yang hanya mampu menahan gaya tarik ini adalah sebagai berikut:

1. Bentuk pembebanan tunggal dapat digambarkan dengan seseorang yang bergantung pada akar pohon member berat dan tegangan pada akar untuk tertarik. Beban tubuh dipindahkan sebagai gaya tarik ke dahan pohon pula
2. Bentuk pembebanan segitiga digambarkan dengan kereta gantung yang melewati kabel di antara dua tiang penyangga akan menyalurkan beban dari kereta gantung ke tiang-tiang penyangga sebesar resultan gaya tarik dari beban tersebut.
3. Bentuk pembebanan trapezium digambarkan dengan tali yang terikat kiri dan kanan dan yang menerima beban oleh benda sembarangan. Bentuk trapezium tersebut mengubah bentuknya menurut tempat dan bobotnya beban.
4. Bentuk pembebanan segi banyak digambarkan dengan tali jemuran yang dibabani oleh banyak jemuran yang disalurkan ke tiang jemuran sebesar total resultan dari beban tersebut.
5. Bentuk pembebanan yang merata, misalnya oleh berat sendiri suatu rantai atau tali disebut garis rantai dan bentuknya adalah parabola. Semua beban diterima sebagai tarikan saja

6. Bentuk pembebanan yang merata dan membentuk parabola, terwakili dengan bentuk jembatan gantung yang memikul beban jembatan dan ditarik oleh kabel-kabel penghubung dan dengan kabel peregang yang meningkatkan stabilitas.

Perubahan Bentuk (Deformasi) Akibat Bekerjanya Gaya Luar

Dari prinsip pembebanan dan bentuk yang dimungkinkan untuk direncanakan dalam system struktur ini, serta kemampuan menahan satu gaya yaitu gaya tarikan, menghasilkan bahan utama structural ini berupa bahan yang fleksibel namun cukup kuat menahan gaya tarik. Bahan yang sangat fleksibel ini cenderung memiliki beberapa kelemahan sehingga mengalami deformasi bentuk.

Beberapa penyebab lain dari deformasi bentuk ini adalah beban angin yang member hisapan dan hembusan sehingga menimbulkan getaran yang terus menerus dan tidak saling menetralisasi namun semakin memperkuat getaran

Sistem Stabilisasi

Sistem penanggulangan masalah deformasi bentuk ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :

1. Menggunakan panel-panel beton yang berat dan mambebani kabel secara merata dapat memperkuat dan membuat kaku kabel-kabel tarik
2. Menggunakan batang yang kaku (batang perentang) dan menekan bidang-bidang tarik akan menambah tarikan dan saling memperkuat antar bidang
3. Pemberian tambahan lapisan bidang (layer) akan menghasilkan tegangan tarik yang saling memperkaku bidang tarikan, sehingga deformasi bentuk akibat pengaruh internal dan eksternal dapat tertanggulangi
4. Mengikat dan menyatukan antar kabel-kabel tarik dan kabel tarik lainnya. Kabel tarik yang menyatukan ini berada di atas kabel tarik yang disatukan dengan cara member tarikan pula yang berfungsi membebani kabel tarik lainnya