

---

## APLIKASI STRUKTUR HIBRIDA RANGKA RUANG, MEMBRAN DAN KABEL PADA ARENA BALAP SEPEDA VELODROME

Yudha Zulwindra, Ayub Muktiono

UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Jalan Raya Jatiwaringin, RT. 03 / RW. 04, Jatiwaringin, Pondok Gede, RT.009/RW.005, Jaticempaka, Kec. Pondokgede, Kota Bks, Jawa Barat 13077

Email : ayubmuktiono@gmail.com

### ABSTRAK

Dalam membangun sebuah bangunan, kita harus mengetahui jenis struktur apa yang tepat untuk digunakan, sistem struktur bentang lebar terdapat beberapa macam, seperti sistem struktur kabel, sistem struktur busur, sistem struktur kubah, sistem struktur cangkang, sistem struktur pneumatic, sistem struktur membran, sistem struktur space frame dan sistem struktur bidang lipat. Oleh karena itu kita harus menyesuaikan bentuk struktur terhadap bangunan yang akan kita bangun. Contohnya ketika kita akan membangun masjid, kita harus menggunakan sistem struktur yang sesuai dengan bangunan masjid tersebut, apabila kita salah mengaplikasikan struktur pada bangunan yang akan kita buat, maka bangunan tersebut akan kehilangan nilai estetika dan juga arsitekturnya. Maka penting sekali bagi kita untuk memahami berbagai jenis dan fungsi dari sistem struktur itu sendiri. Sebelum itu perlu kita pahami bahwa bangunan bentang lebar tersebut merupakan bangunan yang memungkinkan penggunaan ruang bebas kolom yang selebar dan sepanjang mungkin. Bangunan bentang lebar biasanya digunakan untuk mewadahi kegiatan yang membutuhkan ruang bebas kolom yang cukup besar, seperti untuk kegiatan olahraga berupa gedung stadion, gedung pertunjukan, auditorium, dan kegiatan pameran atau gedung exhibition. Apabila bangunan tersebut mempunyai bentang kurang dari 10 meter, maka kita tidak harus menggunakan sistem struktur tersebut untuk menghemat biaya pembangunan, kita dapat menggunakan sistem struktur umumnya saja.

Kata kunci: Struktur, Bangunan, Bentang Lebar

### ABSTRACT

In building a building, we must know what type of structure is right for use, wide-span structural systems are of several kinds, such as cable structure systems, arc structure systems, dome structure systems, shell structural systems, pneumatic structural systems, membrane structure systems, systems space frame structure and fold plane structure system. Therefore we have to adjust the shape of the structure to the building we are going to build. For example, when we are going to build a mosque, we have to use a structural system in accordance with the mosque building, if we are wrong to apply the structure to the building we are going to make, the building will lose its aesthetic and architectural value. So it is very important for us to understand the various types and functions of the structural system itself. Before that we need to understand that a wide-span building is a building that allows the use of column-free space as wide and as long as possible. Wide-span buildings are usually used to accommodate activities that require a large enough column-free space, such as for sports activities in the form of a stadium building, a performance hall, an auditorium, and exhibition activities or exhibition buildings. If the building has a span of less than 10 meters, then we don't have to use the structural system to save construction costs, we can just use the general structural system.

Keyword: Structures, Buildings, Wide Spans

## 1. PENDAHULUAN

Pada suatu bangunan, struktur merupakan sarana untuk menyalurkan beban dan akibat penggunaan dan atau kehadiran bangunan ke dalam tanah. Struktur juga dapat didefinisikan sebagai suatu entitas fisik yang Memiliki sifat keseluruhan yang dapat dipahami sebagai suatu organisasi unsurunsur pokok yang ditempatkan dalam suatu ruang yang didalamnya karakter keseluruhan itu mendominasi interelasi bagianbagiannya. Ini berarti struktur merupakan bagian dalam suatu bangunan yang berfungsi untuk menyalurkan beban-beban untuk menopang dan memperkuat suatu bangunan.

Kemajuan jaman telah membawa perkembangan pada pengetahuan konstruksi, menjadikan kemungkinankemungkinan bentuk menjadi lebih bervariasi dan seakan tak terbatas. Salah satu yang menguntungkan bagi dunia arstektur adalah berkembangnya struktur bentang lebar. Bangunan bentang lebar merupakan bangunan yang memungkinkan penggunaan ruang bebas kolom yang selebar dan sepanjang mungkin. Bangunan bentang lebar biasanya digunakan untuk mawadahi kegiatan yang membutuhkan ruang bebas kolom yang cukup besar, seperti untuk kegiatan olahraga berupa gedung stadion, gedung pertunjukan, auditorium, dan kegiatan pameran atau gedung exhibition. Terdapat 8 jenis sistem struktur bentang lebar, yaitu sistem struktur kabel, busur (arch), kubah (dome), cangkang (shell), pneumatik, membran, spaceframe, dan folded plate.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan didahului penelitian kepustakaan mengenai

kaidahkaidah kajian estetika struktur. Metode yang digunakan adalah studi literatur dan observasi objek penelitian. Studi kepustakaan ditujukan untuk mengkaji teori-teori yang ada mengenai teori estetika umum, teori bentuk arsitektur dan teori struktur serta peran struktur dalam menghasilkan estetika bentuk dan keindahan, Serta membandingkan fungsi dan jenis pada struktur bentang lebar.

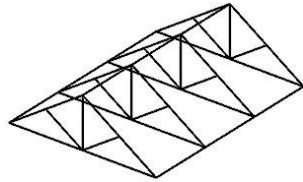
## 3. LANDASAN TEORI

Bangunan bentang lebar merupakan bangunan yang memungkinkan penggunaan ruang bebas kolom yang selebar dan sepanjang mungkin. Bangunan lebar dibagi menjadi dua golongan yaitu bentang lebar sederhana yang berarti bahwa konstruksi bentang lebar yang ada dipergunakan langsung pada bangunan berdasarkan teori dasar dan tidak dilakukan modifikasi pada bentuk yang ada dan bentang lebar kompleks yang merupakan bentuk struktur bentang lebar yang melakukan modifikasi dari bentuk dasar, bahkan kadang dilakukan penggabungan terhadap beberapa sistem struktur bentang lebar. Dalam buku Ilmu Bangunan Struktur Bentang Lebar (Tangoro, Dwi dkk. 2006) dikatakan bangunan bentang lebar jika bentang yang dibutuhkan >20 m.

### Struktur Rangka Ruang

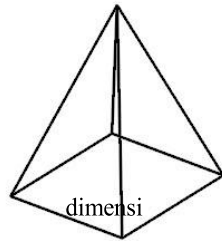
Struktur rangka ruang adalah komposisi dari batang-batang yang masing-masing berdiri sendiri, memikul gaya tekan atau gaya tarik yang sentris dan dikaitkan satu sama lain dengan sistem tiga dimensi atau ruang. Bentuk rangka ruang dikembangkan dari pola grid dua lapis (doubel-layer grids), dengan batangbatang yang menghubungkan titik-titik grid secara tiga dimensional.

Kuda –  
kuda



merupakan struktur dua deimensi

Bentuk pyramid  
merupakn salah  
satu contoh



Struktur 3

### Karakteristik Struktur Rangka Ruang

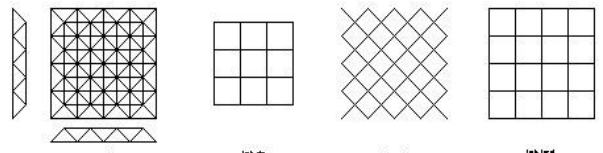
- Pengulangan dari beberapa elemen atau komponen dasar “spherical” tersebut hingga membentuk sebuah bidang lebar (luas).
- Sebuah bidang dengan sistem truktur ruang (space frame) adalah mempunyai dua lapis layar (double layer), dilengkapi batang-batang diagonal diantaranya.
- Arah dan sudut komponen atau elemen-elemen batang yang dirakit, lapis atas, bawah maupun diagonalnya, sangat bervariasi, namun cenderung menggunakan bentuk-bentuk geometric.
- Kecenderunan sudut yang terbentuk adalah sudut lancip; 45, 30, 60 derajat.
- Batang-batang pada rangka ruang umumnya disambung/dihubukan dengan ikatan sendi, karena mudah untuk dirakit, disetel, “ajust”, sesuai arah dan sudut-sudut dari rancangannya.

- Jika dihubungkan dengan pengelasan, arah-arah sudut batang yang melenceng/miring atau tidak persisi akan sukar untuk diluruskan.
- Komponen-komponen “space frame” umumnya dibuat di pabrik (pabrikasi), standart, terukur, persisi, sehingga sangat sulit untuk mengembangkan bentuk dan rakitannya.

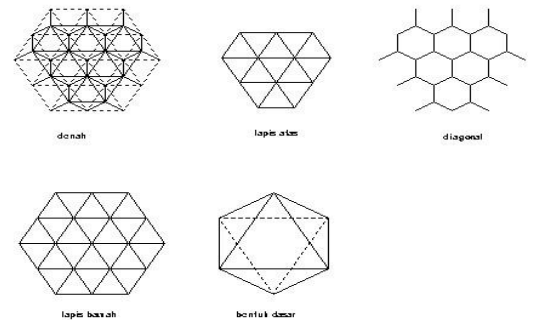
### Bentuk Dasar Struktur Rangka Ruang

a. Bentuk dasar kubus

b. Bentuk dasar pyramid



c. Bentuk dasar oktaeder (segi 8)

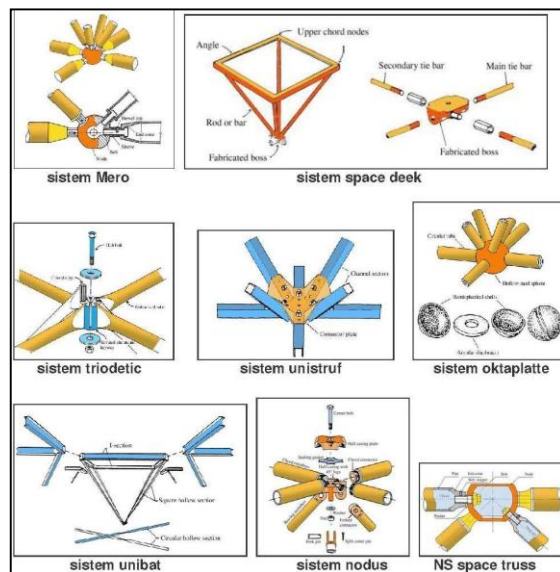
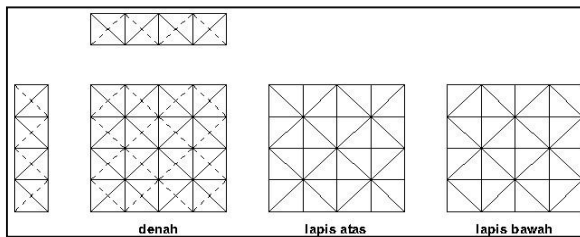


Macam-Macam Sambungan Struktur Rangka Ruang

- a. Sistem Mero
- b. Sistem space deek
- c. Sistem Triodetic
- d. Sistem Unistrut
- e. Sistem Oktaplatte
- f. Sistem Unibat
- g. Sistem Nodus
- h. Sistem NS Space Truss

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur bentang lebar diperlukan untuk mengakomodasi aktivitas yang memerlukan ruang luas dan tidak terhalang oleh kolom, misalnya



auditorium, bioskop, stadion, gedung peribadatan.

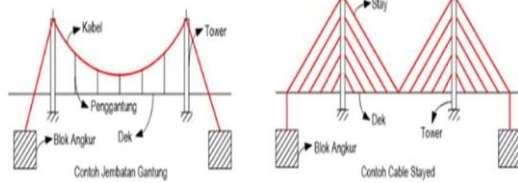
Adapun bentang maksimum lantai slab dengan balok adalah 20m, sedangkan lantai plat 15-18m, untuk menciptakan bentang yang lebar, pemecahannya dapat dengan kualitas material, misalnya beton prategang selebar dan sepanjang mungkin. Bangunan lebar dibagi menjadi dua golongan yaitu bentang lebar sederhana yang berarti bahwa konstruksi bentang lebar yang ada dipergunakan langsung pada bangunan berdasarkan teori dasar dan tidak dilakukan modifikasi pada bentuk yang ada dan bentang lebar kompleks yang merupakan bentuk struktur bentang lebar yang melakukan modifikasi dari bentuk dasar, bahkan kadang dilakukan penggabungan terhadap beberapa sistem struktur bentang lebar. Dalam buku Ilmu Bangunan Struktur Bentang Lebar (Tangoro, Dwi dkk. 2006) dikatakan bangunan

bentang lebar jika bentang yang dibutuhkan >20 m.

Terdapat beberapa contoh dan jenis dari

sistem struktur bentang lebar, diantaranya adalah :

- 1. Sistem Struktur Kabel



2. Sistem Struktur Busur

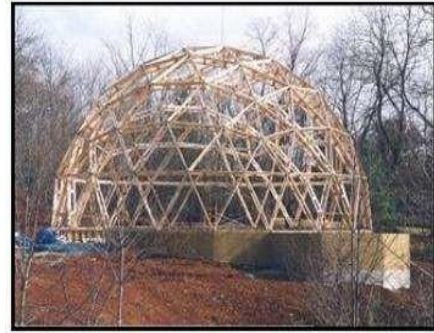


3. Sistem Struktur

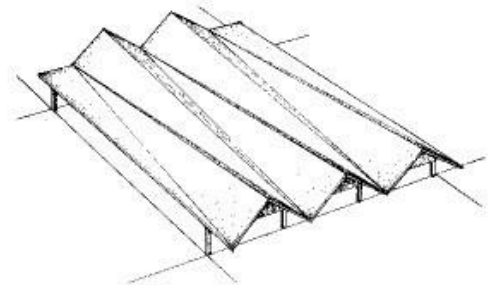


Kubah

4. Sistem Struktur Cangkang



5. Sistem Struktur Pneumatic



5. KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas, dapat saya simpulkan bahwa terdapat banyak jenis struktur yang berbeda fungsi serta kegunaannya, selain itu dari struktur tersebut harus digunakan pada bangunan yang tepat, misalnya struktur kabel biasa digunakan untuk jembatan, struktur busur biasa digunakan untuk stasiun kereta salah satunya adalah stasiun gambir, struktur kubah biasa digunakan untuk masjid dan lainnya. Oleh karena itu selain fungsi dan bentuk struktur yang berbeda-beda, maka kita harus menyesuaikan dari penggunaan struktur terhadap bangunan yang akan kita bangun, agar estetikanya tetap terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

Sumber Buku dan jurnal : Sudrajat, 2017. 8  
Struktur Bentang Lebar

Sumber Website :

1. ACADEMIA. Tugas  
Gamtek – Struktur Bentang  
Lebar  
[https://www.academia.edu/3500770/6/TUGAS\\_GAMTEK\\_STRUKTUR\\_BENTANG\\_LEBAR](https://www.academia.edu/3500770/6/TUGAS_GAMTEK_STRUKTUR_BENTANG_LEBAR)
2. Arsitektur bentang  
lebar  
<https://adampriyadi.wordpress.com/2013/05/24/arsitektur-bentanglebar/>
3. 8 Stuktur bentang  
lebar  
<https://www.scribd.com/doc/265502209/8-Struktur-BentangLebar>