

# STRUKTUR MASSA

## 1.1. PENDAHULUAN

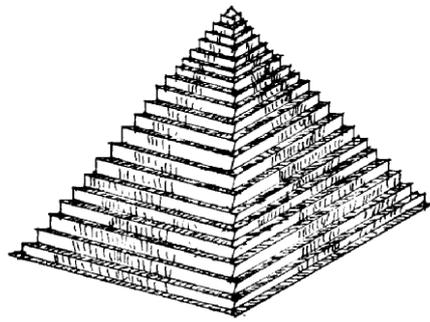
Struktur bangunan adalah komponen penting dalam arsitektur. Tidak ada bedanya apakah bangunan dengan strukturnya hanya tempat untuk berlindung satu keluarga yang bersifat sederhana. Maka fungsi dari struktur ialah untuk melindungi suatu ruang tertentu terhadap iklim, bahaya-bahaya yang ditimbulkan alam dan menyalurkannya semua macam beban ketanah. Penentuan struktur yang cukup kuat, tepat dan ekonomis menambah keindahan arsitektur.

Pada zaman dahulu, ketika ilmu gaya dan teknologi belum dikenal, perencanaan bangunan berdasarkan intuisi. Pada taraf permulaan sekali, struktur massa yang betul-betul padat dapat dikatakan struktur tumpuk yang terdiri dari batu-batu yang ditumpuk dengan bentuk bangunan yang stabil dan statis (piramida-piramida di Mesir dan candi Borobudur di Indonesia)

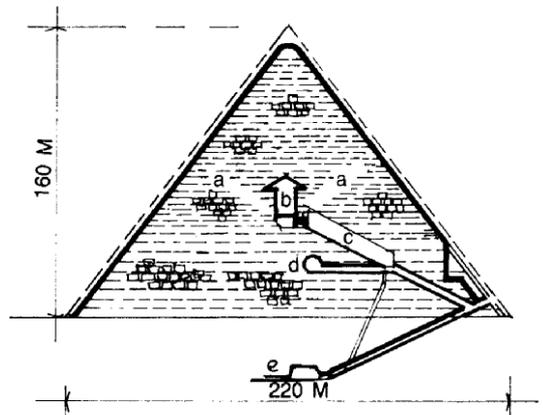
Bangunan istana, candi dan jembatan dibangun dari batu alam atau batu buatan yang hanya dapat menahan gaya tegak atau gaya vertikal. Gaya-gaya miring dan mendatar didukung melalui konstruksi lengkung, konsol atau kubah yang ditunjang oleh tiang-tiang berat atau dinding-dinding tebal, yang diteruskan ke pondasi sebagai gaya-gaya vertikal. Jadi dinding pasangan batu alam atau batu buatan berfungsi sebagai dinding pemikul beban.

Struktur massa kecuali sebagai pemikul, juga berfungsi sebagai penutup ruang dan pelindung terhadap iklim yang sempurna. Tetapi karena dibutuhkan bahan yang banyak dan upah pemasangan yang mahal, maka menjadi kurang ekonomis, juga tidak begitu menguntungkan dengan adanya pembatasan struktural. Biasanya terbatas bentangan terbuka sampai kira-kira 8 meter, dan juga ketinggian dinding yang tergantung dari tebalnya.

Dinding padat yang tebal adalah baik sekali sebagai penerus gaya-gaya di dalamnya. Begitu pula ketahanan terhadap perubahan temperatur dan panas api. Mengenai isolasi terhadap suara masih kurang memenuhi syarat akibat dari efek transmisi massa. Namun, semakin anda melihat struktur secara lebih rinci, pentingnya bahan akan semakin bertambah. Alasan untuk ini adalah adanya hubungan yang erat antara penyebab struktur mengalami deformasi (sebagai akibat dari beban luar), material, serta metode konstruksi pada struktur. Dengan demikian, bahan dan juga struktur itu kaku hanya pada suatu kondisi beban tertentu.

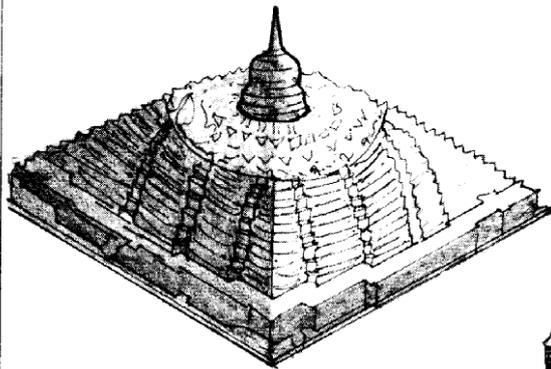


① Piramida Cheops di Mesir.  
Struktur tumpuk padat

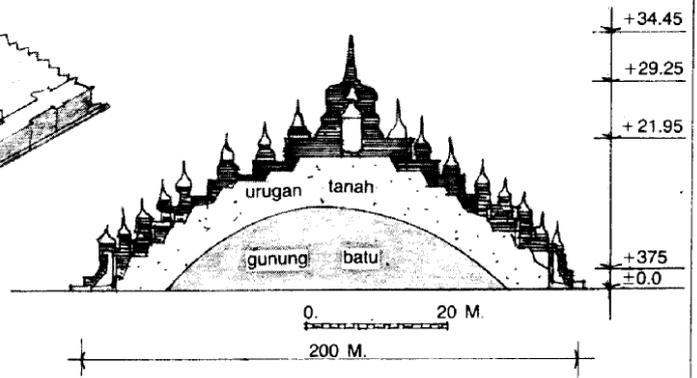


Potongan dari ①

- a. Lubang udara
- b. Ruang raja
- c. Serambi besar
- d. Ruang ratu
- e. Ruang pejabat & saudara

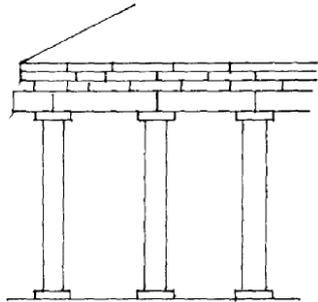


② Candi Borobudur di Indonesia  
Struktur tumpuk pada permukaan bidang

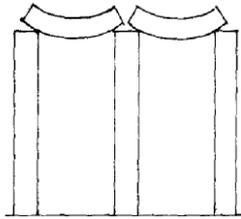


Potongan dari ②

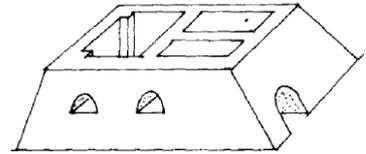
gambar lembar: 1	gambar no: 1 & 2	Struktur tumpuk dari batu alam
---------------------	------------------	--------------------------------



① balok batu alam zaman neoklasik



② lengkungan balok batu



③ dinding padat pemikul beban



④ lengkung Romawi



⑤ lengkung Gothik



⑥ lengkung Arab

gambar  
lembar: 2

gambar no:  
1, 2, 3, 4,  
5, 6

Struktur tiang & balok dan  
lengkungan-lengkungan dari batu alam

## **1.2. ELEMEN STRUKTUR UTAMA**

Elemen kaku yang umum di gunakan , terutama balok, kolom, pelengkung, flat,plate, plat berkelengkungan tunggal , dan cangkang, mempunyai kelengkungan yang berbeda-beda. Selain itu ada juga jenis-jenis elemen lain yang diturunkan dari elemen-elemen tersebut, misalnya rangka batang, kubah dan jaring . Pemberian nama pada suatu elemen yang mempunyai karakteristik kekakuan dan geometri tertentu dilakukan hanya untuk memudahkan dan merupakan tradisi saja. Sekalipun demikian , penamaan elemen dengan cara tersebut kadang kala tidak berguna , karena apabila dua elemen yang berbeda digabungkan , cara memikul bebannya akan berubah pula. Memang tidak semua prinsip dasar mengenai struktur adalah dasar mekanisme memikul beban untuk semua struktur itu sama. Tetapi, akan lebih berguna kalau kita masih menggunakan penamaan secara tradisional agar dapat mengenalnya lebih cepat.

Pelengkung adalah struktur yang dibentuk oleh elemen garis yang melengkung dan membentang diantara dua titik. Struktur ini umumnya terdiri atas potongan-potongan kecil yang mempertahankan posisinya akibat adanya tekanan dari beban. Bentuk lengkung dan perilaku beban adalah hal yang menentukan , apakah susunan tersebut stabil atau tidak. Apabila bentuk itu diperoleh secara mudah dengan menumpuk elemen bata , maka struktur yang dihasilkannya hanya berfungsi dan stabil apabila dibebani gaya –gaya pada bidang , yang menyebabkan struktur tersebut mempunyai gaya tekan merata. Struktur demikian tidak dapat memikul beban yang menimbulkan perpanjangan atau lenturan karena tumpukan bata tersebut akan mudah berantakan. Sekalipun demikian , struktur bata-bata tersebut dapat sangat kuat apabila digunakan dengan cara yang benar. Kekuatan struktur ini sangat ditentukan oleh penempatan tiap-tiap elemen karena bila memang dapat diletakkan diatas yang lainnya dengan mudah, atau dengan menggunakan adukan semen.

Plat datar dan dinding adalah struktur kaku pembentuk permukaan, suatu dinding pemikul beban biasanya dapat memikul baik beban yang bekerja dalam arah vertikal maupun beban lateral ( angin, gempa, dll ). Kekuatan dinding bata terhadap beban yang tegak lurus bidangnya sangat terbatas.

## **1.3. SATUAN STRUKTURAL DAN PENGGABUNGAN**

Struktur gedung selalu berperilaku pembentuk volume, sementara bangunan lain tidak demikian. Sebagai contoh , struktur jembatan biasanya digunakan untuk memikul permukaan linier. Dalam konteks tersebut akan berguna kalau kita memahami pengertian umum mengenai satuan. Struktural utama adalah struktur minimum yang layak digunakan baik secara individual maupun secara berulang.

Untuk satuan seluler yang biasa dijumpai, perlu dibedakan antara sistem , yang membentang secara horizontal ,yang membentang secara vertikal , dan sistem tumpuan lateral. Gaya-gaya yang disalurkan darisatu elemen ke elemen lainnya melalui gaya-gaya reaksi tumpuan di tumpuan elemen . Dengan demikian , beban

beserta gaya-gaya dalam yang berkaitan akan semakin besar pada elemen-elemen yang terletak pada hirarki lebih rendah, sehingga elemen ini harus lebih besar dan lebih kaku dari elemen lainnya. Beban-beban yang bekerja dalam arah horizontal (angin, gempa) dapat menyebabkan struktur runtuh secara lateral. Struktur dinding dapat memikul beban-beban tersebut.

#### **1.4. BAHAN-BAHAN UNTUK STRUKTUR DAN PENGAMANANNYA TERHADAP API**

Batu alam adalah bahan yang tertua yang dipakai manusia sejak mulai membangun rumah dan gedung-gedung pada zaman dahulu. Kemudian disusul dengan batu buatan yang dalam pelaksanaannya disusun dengan bahan perekat yang tepat menjadi dinding-dinding pendukung beban yang kuat, walaupun tidak ditambah penguat bahan lain. Bata cetak dari portland cement dan pasir dengan lubang besar ditengahnya dan bata dari tanah liat dengan lubang kecil-kecil memperingan berat dinding dan menambah daya tahan terhadap isolasi iklim dan transmisi suara

#### **1.5. PENGAMANAN TERHADAP API**

Bahan-bahan bangunan dan barang-barang didalam ruangan, kecuali yang anti api mudah terbakar. Pintu dan jendela yang terbakar pecah, membuka dan memasukkan angin yang meniup dan membesarkan kebakaran. Temperatur dapat mencapai 2100 c dan pada suhu ini lantai beton, tembok dan atap memindahkan panas kepada bagian-bagian dari struktur bangunan, sehingga sebagian dari struktur atau seluruhnya roboh.

Pada ruangan-ruangan dan bagian yang penting dalam gedung perlu ditempatkan alat-alat pemadam api. Ada beberapa sistem dari alat-alat pemadam api kebakaran:

- a). Hidrant air, yaitu pipa dengan keran air dimana tersedia selang dan alat penyemprot air dengan lampu kontrol
- b). Sprinklers, yaitu alat-alat keran siram yang dipasang pada langit-langit pada tempat
- c). Tabung-tabung berisi gas zat arang atau serbuk mengandung obat-obatan yang anti api, dilengkapi dengan alat penyemprot

Dinegara maju di bentuk lembaga untuk menyelidiki dan mencoba bahan-bahan bangunan dan obat-obatan mengenai ketahanan terhadap api..

