

Struktur bangunan

adalah komponen penting dalam arsitektur. Tidak ada bedanya apakah bangunan dengan strukturnya hanya tempat untuk berlindung satu keluarga yang bersifat sederhana, ataukah tempat berkumpul atau bekerja bagi banyak orang, seperti perkantoran, gedung ibadah, hotel, gedung bioskop, stasiun dan sebagainya. Maka fungsi dari struktur ialah untuk melindungi suatu ruang tertentu terhadap iklim, bahaya-bahaya yang ditimbulkan alam dan menyalurkannya semua macam beban ke tanah. Beban-beban yang dipikulnya, berat bahan dari elemen-elemen beserta berat strukturnya sendiri disalurkan oleh struktur atau kerangka bangunan ke kulit bumi. Kecuali beban tersebut, struktur harus dapat memikul beban lain akibat dari angin dan gempa bumi.

Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing.

Kegunaan lain dari struktur bangunan yaitu meneruskan beban bangunan dari bagian bangunan atas menuju bagian bangunan bawah, lalu menyebarkannya ke tanah.

Perancangan struktur harus memastikan bahwa bagian-bagian sistem struktur ini sanggup mengizinkan atau menanggung gaya gravitasi dan beban bangunan, kemudian menyokong dan menyalurkannya ke tanah dengan aman.

Terdapat tiga bagian dari struktur bangunan antara lain :

1. Struktur bawah (substruktur) adalah bagian-bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah. Struktur bawah ini meliputi pondasi dan sloof.
2. Struktur tengah merupakan bagian-bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap, serta layak ditinggali oleh manusia. Yang dimaksud struktur tengah di antaranya dinding, kolom, dan ring.
3. Struktur atas (superstruktur) yaitu bagian-bagian bangunan yang terbentuk memanjang ke atas untuk menopang atap. Struktur atas bangunan antara lain rangka dan kuda-kuda.

KLASIFIKASI STRUKTUR

1. Klasifikasi struktur berdasarkan geometri dan bentuk dasarnya :

- Elemen garis adalah elemen yang panjang dan langsing dengan potongan melintang nya lebih kecil dibandingkan ukuran panjangnya. Elemen garis dapat dibedakan menjadi elemen lurus dan elemen melengkung.
- Elemen permukaan adalah elemen yang ketebalannya lebih kecil dari pada ukuran panjang nya. Elemen datar dapat berupa datar atau lengkung. Elemen lengkung bisa berupa lengkung tunggal atau lengkung ganda.

2.Klasifikasi struktur berdasarkan karakteristik kekakuan elemen :

- Elemen kaku, biasanya sebagai elemen yang tidak mengalami perubahan bentuk yang cukup besar apabila mengalami tekanan beban.
- Elemen tidak kaku atau fleksibel, misalnya kabel yang berubah menjadi bentuk tertentu pada suatu kondisi pembebanannya. Struktur fleksibel akan mempertahankan keutuhan fisik nya meskipun bentuknya berubah-ubah.

3.Berdasarkan susunan elemen :

- System satu arah, dengan mekanisme transfer beban dari struktur untuk menyalurkan ke tanah merupakan aksi satu arah saja. Sebuah balok yang terbentang pada dua titik tumpuan adalah contoh system satu arah.
- System dua arah dengan system bersilang yang terletak diantara dua titik tumpuan dan tidak terletak diatas garis yang sama.

4. Berdasarkan material pembentuknya di bedakan :

- Struktur kayu
- Struktur baja
- Struktur beton, dll

Elemen-elemen utama struktur

Elemen-elemen struktur utama seperti pada gambar 3 di kelompokkan menjadi 3 kelompok utama yaitu :

- Elemen kaku yang umum digunakan yaitu balok, kolom, pelengkung, pelat datar, pelat berpelengkungan dan cangkang.
- Elemen tidak kaku atau fleksibel seperti kabel, membrane atau kabel berpelengkung tunggal maupun ganda.
- Elemen elemen yang merupakan rangkaian dari elemen elemen tunggal : rangka, rangka batang, kubah dan jaring.

1. Balok dan kolom

struktur yang dibentuk dengan cara meletakkan elemen kaku horizontal diatas elemen kaku vertikal. Elemen horizontal memikul elemen yang bekerja secara tranfersal dari panjangnya dan menyalurkan beban tersebut ke elemen vertical yang menumpunya. Kolom di bebani secara aksial oleh balok dan akan meyalurkan beban tersebut ketanah. Balok akan melentur sebagai akibat dari beban yang bekerja secara transversal sehingga balok sering disebut memikul beban secara melentur. Kolom tidak melentur ataupun melendut karena pada umum nya mengalami gaya aksial saja. Pada suatu bangunan struktur balok dapat berupa balok tunggal di atas tumpuan sederhana ataupun balok menerus. Pada umumnya balok menerus merupakan struktur yang lebih menguntungkan di banding balok bentangan tunggal diatas dua tumpuan sederhana.

2.Rangka

Struktur rangka secara sederhana sama dengan balok. Tetapi dengan aksi struktur yang berbeda karena adanya titik hubung kaku antara elemen vertical dan elemen horizontalnya. Kekakuan titik hubung ini memberi kestabilan terhadap gaya lateral. Pada system rangka ini balok maupun kolom akan melentur sebagai akibat dari adanya aksi pada struktur. Pada struktur rangka panjang setiap elemen terbatas, sehingga biasanya akan dibuat dengan pola berulang.

3.Rangka batang

Rangka batang adalah struktur yang di buat dengan menyusun elemen linier berbentuk batang-batang yang relative pendek dan lurus menjadi pola pola segitiga. Rangka batang yang terdiri atas elemen elemen diskrit yang melendut secara keseluruhan apabila mengalami pembebanan seperti yang hal nya di alami balok yang terbebani transversal. Setiap elemen batangnya tidak melentur tetapi hanya akan mengalami gaya tarik atau tekan saja.

4. Pelengkung

Pelengkung adalah struktur yang dibentuk oleh elemen garis yang melengkung dan membentang antara 2 titik. Struktur itu umumnya terdiri atas potongan-potongan kecil yang mempertahankan posisinya akibat adanya pembebanan. Bentuk lengkung dan perilaku beban merupakan hal pokok yang menentukan apakah struktur tersebut stabil atau tidak. Kekuatan struktur tergantung dari bahan penyusunnya serta beban yang akan bekerja padanya. Contoh struktur pelengkung adalah struktur yang berbentuk dari susunan bata. Bentuk struktur pelengkung yang banyak digunakan pada bangunan modern adalah pelengkung kaku.

5.Dinding dan plat

Plat datar dan dinding adalah struktur kaku pembentuk permukaan suatu dinding pemikul beban dapat memikul beban baik beban yang bekerja dari arah vertical maupun arah horizontal. Jika struktur dinding terbuat dari material kecil maka kekuatan terhadap beban dalam arah tegak lurus menjadi sangat terbatas. Struktur pelat datar digunakan secara horizontal dan memikul beban sebagai lentur dan meneruskannya ketumpuan. Struktur pelat dapat terbuat dari beton bertulang ataupun baja. Pelat horizontal dapat dibuat dengan pola susunan elemen garis yang kaku dan pendek dan bentuk segitiga tiga dimensi digunakan untuk memperoleh kekakuan yang lebih baik.

6.Cangkang dan terowongan

Cangkang dan terowongan merupakan struktur pelat satu kelengkungan.Struktur cangkang memiliki bentang longitudinal dan kelengkungan nya tegak lurus terhadap diameter bentang.Bentuk cangkang harus terbuat dari material kaku seperti beton bertulang atau baja.

7.Kubah

Kubah merupakan bentuk struktur berlangkungan ganda.Bentuk kubah dapat dipandang sebagai bentuk cengkung yang berputar.Umumnya dibentuk dari material kaku seperti beton bertulang tetapi dapat pula dibuat dari tumpukan bata.

Kubah adalah struktur yang sangat efisien bila di gunakan pada bentang besar dengan penggunaan material yang lebih sedikit.

8.Kabel

Merupakan elemen struktur yang fleksibel. Bentuk kabel bergantung pada beban yang bekerja padanya. Struktur kabel yang di tarik pada kedua ujungnya berbentuk lurus saja di sebut tierod.. Jika pada bentangan kabel terdapat beban titik eksternal maka bentuk kabel akan berupa segmen segmen garis . Jika yang di pikul adalah beban yang terbagi merata maka kabel akan berbentuk lengkungan sedangkan berat sendiri struktur kabel akan menyebabkan bentuk lengkung yang disebut catenary-curve.

9.Membran, tenda dan jaring.

Membran adalah lembaran tipis yang fleksibel. Tenda biasanya dibentuk dari permukaan membrane. Bentuk strukturnya dapat berbentuk sederhana maupun kompleks dengan menggunakan membran-membran. Untuk permukaan dengan lengkungan ganda permukaan actual harus tersusun dari segmen yang jauh lebih kecil karena pada umumnya membrane dengan permukaan dengan menggantungkan pada sisi cembung berarah kebawah itupun jika berarah keatas harus ditambahkan mekanisme tertentu agar bentuknya tetap.

Struktur Bangunan Gedung

adalah organisasi daripada elemen-elemen ataupun komponen-komponen bangunan yang mendukung dapat berfungsinya bangunan gedung dengan baik.

Sistem struktur

adalah bentuk organisasi daripada elemen-elemen struktur yang ditujukan untuk menyalurkan beban secara karakteristik.

Konstruksi

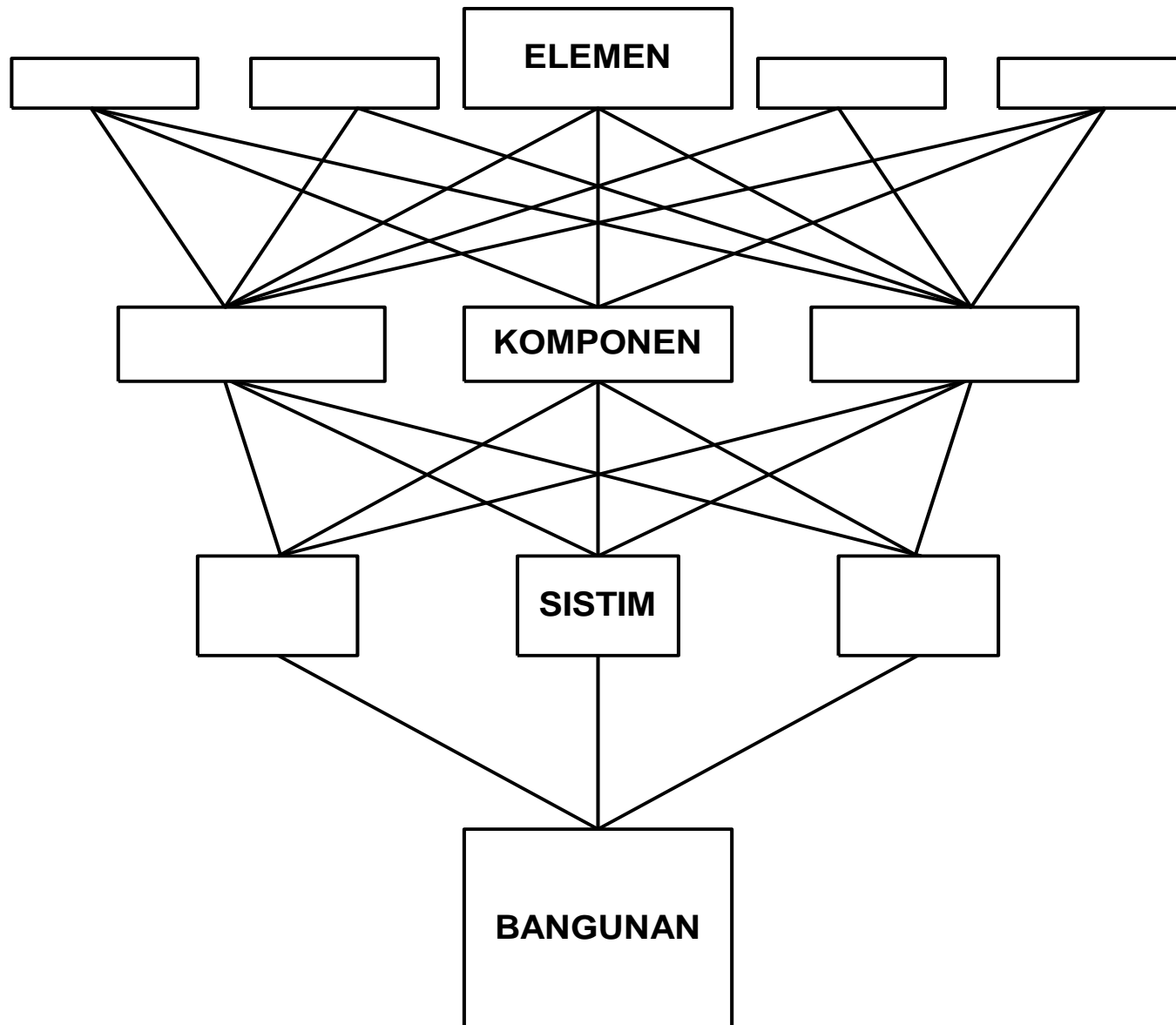
- Pelaksanaan.
- Hubungan antara elemen struktur.

konstruksi merupakan jaminan untuk stabilitas sistem struktur

Sistem konstruksi

adalah cara bagaimana struktur bangunan gedung dilaksanakan (masalah kekuatan, sambungan-sambungan per elemen/bagian yang disambung secara detail).

Diagram keterkaitan antar komponen



Elemen-elemen yang dimaksud dalam suatu bangunan mencakup elemen bagian luar dan elemen bagian dalam bangunan.

Komponen yang dimaksud berupa bahan bangunan, mesin/peralatan, modul, utilitas dan metode.

Sistim yang dimaksud adalah metode konstruksi atau proses kerja.

Hasil akhir berupa perwujudan **Bangunan Fisik**.

Sistem Bangunan

Sebuah sistem dapat didefinisikan sebagai suatu susunan bagian-bagian yang saling berhubungan atau saling tergantung satu sama lain yang membentuk sebuah kesatuan kompleks dan berlaku untuk satu fungsi. Sebuah bangunan dapat diartikan sebagai wujud fisik dari beberapa sistem dan subsistem yang saling berhubungan, terkoordinasi, terintegrasi satu sama lain sekaligus dengan wujud tiga dimensinya, serta organisasi spasialnya secara utuh.

Sistem Struktural

Sistem struktural sebuah bangunan dirancang dan dikonstruksi untuk dapat menyokong dan menyalurkan gaya gravitasi dan beban lateral ke tanah dengan aman tanpa melampaui beban yang diizinkan atau yang dapat ditanggung oleh bagian-bagian sistem struktur itu sendiri.

- a) Substruktur atau struktur bawah: adalah struktur dasar yang membentuk fondasi sebuah bangunan.
- b) Struktur: berupa kolom, balok, dan dinding penopang menyokong struktur lantai dan atap.
- c) Superstruktur atau struktur atas: adalah perpanjangan vertikal bangunan di atas fondasi.

Dari elemen-elemen bangunan tersebut diatas, selanjutnya dapat disusun sedemikian sehingga sesuai dengan fungsinya masing-masing dan seefisien mungkin, karena elemen yang satu terhadap yang lain saling berkaitan menjadi satu kesatuan yaitu yang disebut gedung atau rumah.

Sistem Selubung

Sistem selubung merupakan cangkang atau selimut bangunan yang terdiri dari atap, dinding *eksterior*, jendela, dan pintu.

Atap dan dinding *eksterior* melindungi ruang-ruang interior dari cuaca, mengontrol kelembaban, panas, dan aliran udara dengan susunan lapisan komponen konstruksi.

Dinding *eksterior* dan atap juga meredam kebisingan, serta memberikan keamanan dan privasi bagi penghuni bangunan.

Pintu memberikan akses fisik.

Jendela memberikan akses terhadap cahaya, udara, dan pemandangan.

Dinding interior dan partisi membagi ruang interior bangunan menjadi satuan ruang-ruang yang lebih kecil.

Sistem Mekanikal

Sistem mekanikal bangunan memberikan pelayanan yang penting bagi bangunan, diantaranya:

- a Sistem pasokan air menyediakan air untuk konsumsi dan sanitasi penghuni.
- b Sistem pembuangan air membuang limbah cair dan zat organik ke luar bangunan.
- c Sistem pemanas, ventilasi, dan AC (*air conditioning*) mengkondisikan keadaan ruang interior untuk kenyamanan penghuni.
- d Sistem elektrik mengendalikannya, mengukur, melindungi sumber daya listrik bangunan dan mendistribusikannya dengan aman untuk memenuhi kebutuhan
- e. Sistem penerangan, keamanan, dan komunikasi Sistem transportasi vertikal (lift) membawa *crane* dan barang dari satu lantai ke lantai lain dalam bangunan bertingkat sedang Ban tinggi.
- f. Sistem kebakaran mendeteksi dan memadamkan api.
- g. Struktur bangunan bertingkat tinggi mungkin memerlukan sistem pembuangan limbah serta sistem daur ulang.

Konstruksi dapat diartikan sebagai gabungan dari elemen struktur dan elemen nonstruktur. Dengan kata lain, konstruksi bangunan adalah objek bangunan secara keseluruhan yang terbentuk atas kesatuan struktur-struktur. Contoh konstruksi antara lain rumah, gedung, jembatan, dan jalan raya.

Konstruksi bisa didefinisikan pula sebagai kegiatan membangun sarana dan prasarana sehingga dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Aktifitas konstruksi bukan hanya sebatas membangun, tetapi juga kegiatan-kegiatan lain yang terkait dengan proses pendirian bangunan seperti perencanaan rancang bangun, penelitian AMDAL, penyusunan RAB, penyediaan material, dan pengawasan proyek pembangunan. Biasanya pekerjaan konstruksi di lapangan dilakukan oleh buruh bangunan, tukang, dan ahli bangunan lainnya yang diawasi mandor proyek. Sementara itu, keseluruhan dari kegiatan konstruksi ini akan dipantau secara berkala oleh manajer proyek, insinyur desain, atau arsitek proyek.

Konstruksi dalam pengertian bangunan dapat dikelompokkan menjadi empat macam, yakni :

1. Konstruksi gedung yaitu konstruksi yang digunakan untuk mendukung kebutuhan hidup manusia. Konstruksi ini meliputi rumah, hotel, apartemen, kantor, rumah sakit, dan lain-lain.
2. Konstruksi transportasi ialah konstruksi yang dibuat untuk memenuhi sarana dan prasarana transportasi. Contoh konstruksi ini yaitu jalan raya, jembatan, rel, terminal, pelabuhan, stasiun, bandara, dan sebagainya.
3. Kontruksi air merupakan konstruksi yang dibangun dengan tujuan mengelola air di atas tanah. Yang termasuk konstruksi air misalnya bendungan, waduk, irigasi, drainase, parit, got, gorong-gorong, dan lain sebagainya.

Konstruksi khusus adalah konstruksi bangunan yang didirikan untuk tujuan khusus. Sebagai contoh konstruksi menara pemancar gelombang radio, menara jaringan listrik, menara pemancar televisi, anjungan minyak lepas pantai, dan lain-lain.

Dalam kehidupan sehari-hari kata konstruksi sering disamakan dengan kata struktur seperti struktur kayu dengan konstruksi kayu, struktur baja dengan konstruksi baja, dan lain-lain. Kata struktur berarti susunan dari beberapa elemen (benda) yang membentuk suatu kesatuan yang utuh. Jadi kata struktur berarti benda sedangkan konstruksi berarti teknik atau cara membuat (rekayasa).

Secara umum konstruksi bangunan harus memenuhi 5 syarat yaitu:

1. Kuat dan awet, dalam arti tidak mudah rusak sehingga biaya pemeliharaan relatif menjadi murah.
2. Fungsional, dalam arti bentuk, ukuran dan organisasi ruangan memenuhi kebutuhan sesuai dengan fungsinya.
3. Indah, dalam arti bentuknya enak dipandang mata .
4. Hygienis, dalam arti sirkulasi udara dan cahayanya cukup sehingga penghuninya merasa nyaman dan sehat.
5. Ekonomis, dalam arti tidak terdapat pemborosan sehingga pembiayaan menjadi relatif efisien dan efektif.

Bangunan sebagai suatu benda hasil karya orang umumnya besar dan mempunyai bobot yang tinggi serta dikerjakan oleh orang banyak. Mengingat banyaknya macam bangunan dalam bidang teknik, maka dapat dibedakan menjadi jenis-jenis sebagai berikut :

- A. Bangunan kering, yang diantaranya adalah gedung, rumah, jalan, pabrik, tempat ibadah , dan lain-lain.
- B. Bangunan basah, yang diantaranya adalah saluran air, menara air, dermaga, pelabuhan, bendungan, saluran irigasi dan lain

Perbedaan beban hidup dan beban mati

Beban Mati

1. Berat Sendiri – Struktur dan Seisinya
2. Sifatnya Permanen – Tetap, Statik
3. Beban mati dapat dihitung dengan akurat – material dan komponennya jelas.

Contoh :

Struktur dinding, lantai, atap, plafon, perlengkapan Sistem Mekanikal Elektrikal

Beban Hidup

1. Salju, Air hujan, Es
2. Tekanan Air, Tanah, dan Air Tanah
3. Beban Angin

Beban Gempa ;

1. Pergeseran pada Patahan/plate
2. Tanah Longsor, Tanah Turun pada lapisan bawah
3. Tsunami
4. Beban Termis – Panas, Memuai dan Pemuaian
5. Beban Ledakan – Nuklir, Super Sonic
6. Sifatnya Berubah atau Temporari atau Semi Permanen
7. Beban Hidup terkadang sukar diprediksi arah dan besarnya
8. Besaran dapat berubah menurut Waktu dan Tempat
9. Beban Hidup dapat bekerja secara Statik ataupun Dinamik

Contoh :

Orang, Perabot Interior-Furnitur, Dinding Partisi, Sebagian Perlengkapan Mekanikal (tangki air, pipa, dll).