



PERTEMUAN 3

SISTEM BANGUNAN TINGGI

FUNGSI, KINERJA DAN PERKEMBANGAN



TEKNOLOGI BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI

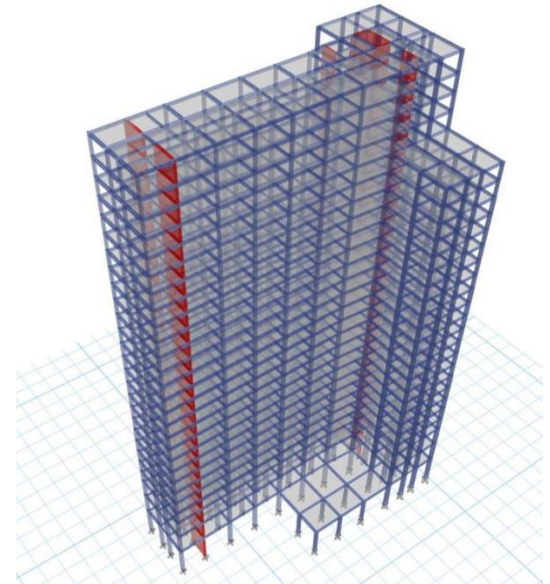
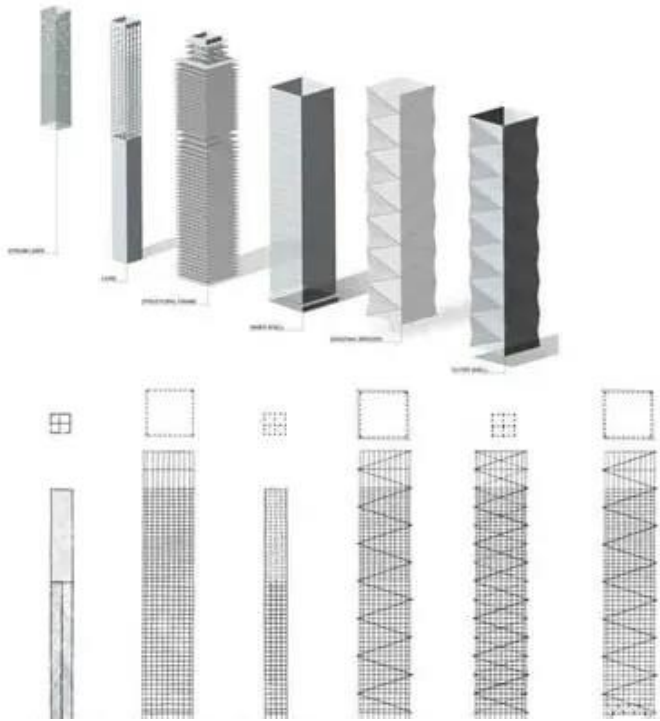
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR, FT UPI Y.A.I

SEMESTER GENAP 2026/2027

DOSEN : IR. ST. TRIKARIASTOTO, MT.

PENDAHULAN

- Sebagaimana suatu bangunan, bangunan tinggi mengakomodasi fungsi dan ruang.
- Fungsi dapat dipahami juga sebagai suatu sistem beroperasionalnya bangunan.
- Bangunan tinggi dapat dipahami suatu sistem yang saling bertautan dan beroperasional menampung berbagai aktifitas / kegiatan manusia.
- Sistem pada bangunan tinggi menunjukkan kinerja bangunan tersebut dan kehandalan dalam berbagai aspek arsitektural.
- Perlu memahami kinerja bangunan tinggi dalam suatu sistem bangunan dan berbagai aspek yang menjadi perhatiannya.

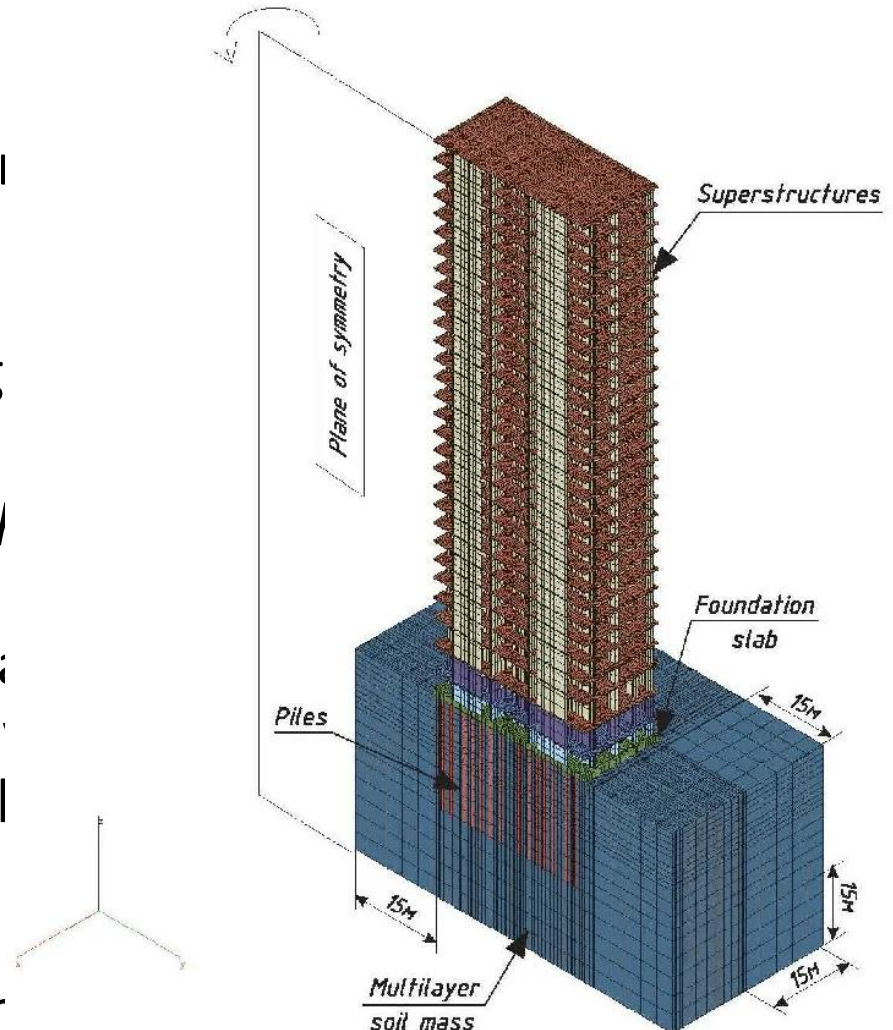


KATEGORI BANGUNAN TINGGI

- **Bangunan Bertingkat Rendah (*Low-Rise Building*)**, Memiliki lantai hingga 4 lantai.
- **Bangunan Bertingkat Menengah (*Mid-Rise Building*)**, Umumnya terdiri dari 5 hingga 10 lantai.
- **Bangunan Bertingkat Tinggi (*High-Rise Building*)**, Memiliki lebih dari 10 hingga 16 lantai, atau ketinggian minimal sekitar 23 meter.
- **Bangunan Pencakar langit (*skyscraper*)**, Jika mencapai 50 lantai hingga 100 lantai.
- **Bangunan Super Tinggi (*Supertall*)**: Bangunan yang memiliki ketinggian sangat ekstrem dengan **lebih dari 100 lantai**.

SISTEM BANGUNAN TINGGI

- Sistem bangunan adalah gabungan komponen atau bagian yang saling bergantung untuk membentuk sebuah fasilitas atau struktur yang aman, nyaman, dan berfungsi dengan baik
- Sistem bangunan tinggi (*high rise building system*) adalah gabungan struktur dan utilitas pada gedung bertingkat banyak yang dirancang khusus untuk menahan beban vertikal (gravitasi) serta beban horizontal (seperti angin dan gempa)



SISTEM BANGUNAN TINGGI

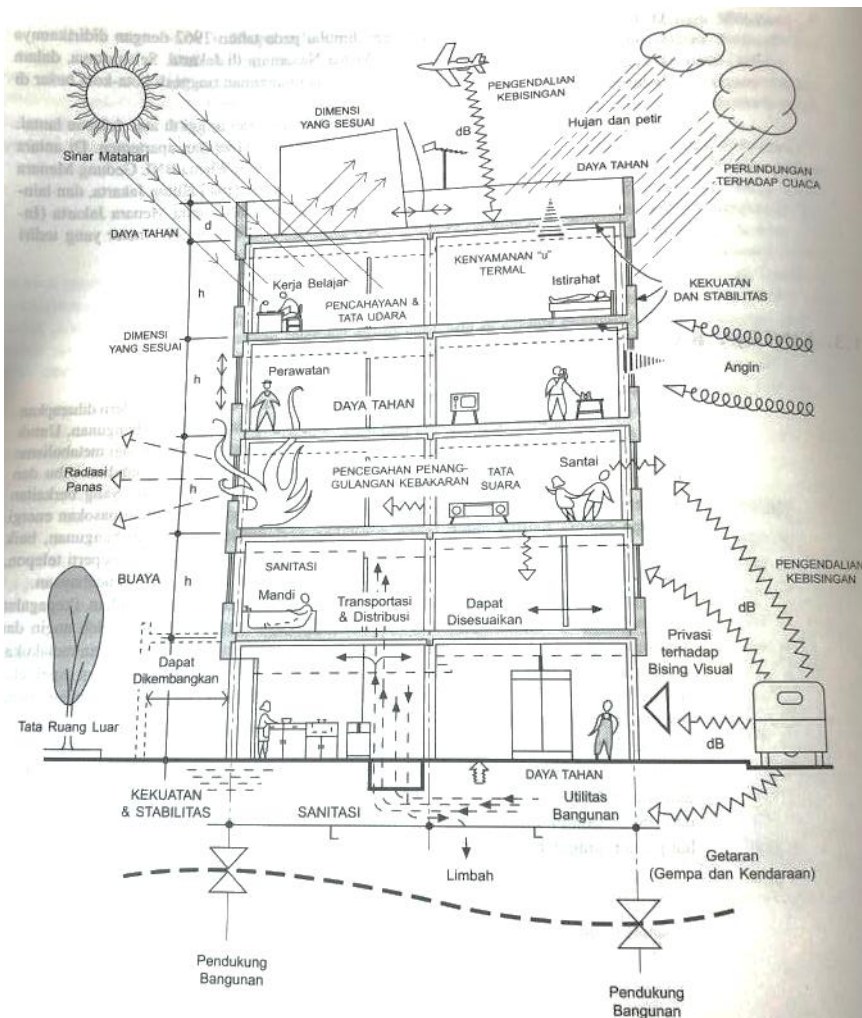
Karakteristik Utama

- **Orientasi Vertikal:** efisiensi lahan perkotaan
- **Fungsi tertentu:** perkantoran, apartemen, atau hotel.
- **Kebutuhan Utilitas Kompleks:** sistem transportasi vertikal (lift), pasokan dan distribusi air, AC sentral (HVAC), sistem proteksi kebakaran dan evakuasi canggih.
- **Sistem struktur konstruksi :** yang handal dan khusus.



KINERJA BANGUNAN TINGGI

- **Kinerja bangunan tinggi** ditentukan oleh kemampuan bangunan dalam menyelaraskan aspek estetika, fungsi ruang, kenyamanan pengguna, serta efisiensi energi dengan struktur berskala besar. Karena ukurannya yang masif, bangunan tinggi menghadapi tantangan lingkungan dan logistik yang jauh lebih kompleks daripada bangunan biasa
- Undang-undang RI Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, mensyaratkan tolok ukur keandalan sebuah bangunan gedung, meliputi empat aspek : keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.



GAMBAR 1.3 Kinerja Bangunan Tinggi yang Diinginkan

KINERJA BANGUNAN TINGGI

Aspek-aspek utama yang menentukan kinerja bangunan tinggi:

1. **Kinerja Geometri dan Bentuk (Morfologi)**
2. **Kinerja Selubung Bangunan (*Facade Performance*)**
3. **Kinerja Sirkulasi Vertikal dan Inti Bangunan (*Core*)**
4. **Kinerja Ruang dan Kenyamanan Pengguna (*Indoor Environmental Quality*)**
5. **Keberlanjutan Lingkungan (*Sustainability*)**

KINERJA BANGUNAN TINGGI (1)

Kinerja Geometri dan Bentuk

Bentuk bangunan tinggi tidak hanya berfungsi sebagai elemen visual, dipengaruhi juga oleh beban sendiri dan respons terhadap beban alam (angin dan gempa).

- **Aerodinamika Bangunan:** Desain yang mengecil ke atas (*tapering*), memiliki sudut yang tumpul (*chamfered*), atau memiliki lubang di tengah struktur (*through-building openings*) berfungsi mengurangi pusaran angin (*vortex shedding*) yang bisa membuat bangunan bergoyang.
- **Rasio Efisiensi Lantai (*Floor Plate Efficiency*):** Kinerja tata letak dinilai dari rasio luas lantai bersih yang dapat disewa (*net rentable area*) terhadap luas lantai kotor (*gross floor area*).

KINERJA BANGUNAN TINGGI (2)

Kinerja Selubung Bangunan (*Facade Performance*)

Fasad pada bangunan tinggi harus dapat menghadapi kondisi / perubahan cuaca ekstrim dan radiasi matahari.

- **Efisiensi Termal dan Pencahayaan:** Penggunaan kaca berkinerja tinggi (seperti *Low-E glass* atau *double glazing*) untuk memaksimalkan cahaya alami masuk tanpa membawa panas berlebih (*solar heat gain*), yang dapat membebani kinerja AC.
- **Ketahanan Tekanan Angin:** Kemampuan material fasad menahan tekanan angin yang sangat kuat di lantai-lantai atas tanpa terjadi kebocoran udara maupun air.
- **3. Kinerja Sirkulasi Vertikal dan Inti Bangunan (*Core*)**
- Inti bangunan (*core*) adalah komponen arsitektural paling kritis yang menyatukan fungsi struktural dan transportasi

KINERJA BANGUNAN TINGGI (2)

Kinerja Selubung Bangunan (*Facade Performance*)

Fasad pada bangunan tinggi harus dapat menghadapi kondisi / perubahan cuaca ekstrim dan radiasi matahari.

- **Efisiensi Termal dan Pencahayaan:** Penggunaan kaca berkinerja tinggi (seperti *Low-E glass* atau *double glazing*) untuk memaksimalkan cahaya alami masuk tanpa membawa panas berlebih (*solar heat gain*), yang dapat membebani kinerja AC.
- **Ketahanan Tekanan Angin:** Kemampuan material fasad menahan tekanan angin yang sangat kuat di lantai-lantai atas tanpa terjadi kebocoran udara maupun air.

KINERJA BANGUNAN TINGGI (3)

Kinerja Sirkulasi Vertikal dan Inti Bangunan (*Core*)

Inti bangunan (*core*) adalah komponen arsitektural paling kritis yang menyatukan fungsi struktural dan transportasi vertikal.

- **Sistem Struktur** : terintegrasi
- **Sistem Lift Efisien**: Zona lift menggunakan teknologi lift canggih (misal : lift dua tingkat (*double-deck elevators*) dan sistem tujuan cerdas (*destination dispatch*) untuk meminimalkan waktu tunggu penghuni.
- **Zonasi Sirkulasi**: Membagi gedung menjadi beberapa zona tinggi (rendah, sedang, atas) dengan *sky lobby* untuk mengoptimalkan pergerakan manusia.

KINERJA BANGUNAN TINGGI (4)

Kinerja Ruang dan Kenyamanan Pengguna (*Indoor Environmental Quality*)

Kualitas lingkungan sekitar dan ruang dalam akan menentukan produktivitas dan kesehatan penghuni bangunan tinggi.

- **Kenyamanan Termal dan Kualitas Udara:** Sistem ventilasi yang mampu menyalurkan udara bersih secara merata ke seluruh lantai, mengatasi efek tekanan udara akibat perbedaan ketinggian (*stack effect*).
- **Kenyamanan Akustik dan Visual:** Meredam kebisingan dari sistem mekanikal gedung dan lingkungan luar, serta menyediakan akses pemandangan (*view*) luar ruangan yang optimal bagi penghuni.

KINERJA BANGUNAN TINGGI (5)

Keberlanjutan Lingkungan (*Sustainability*)

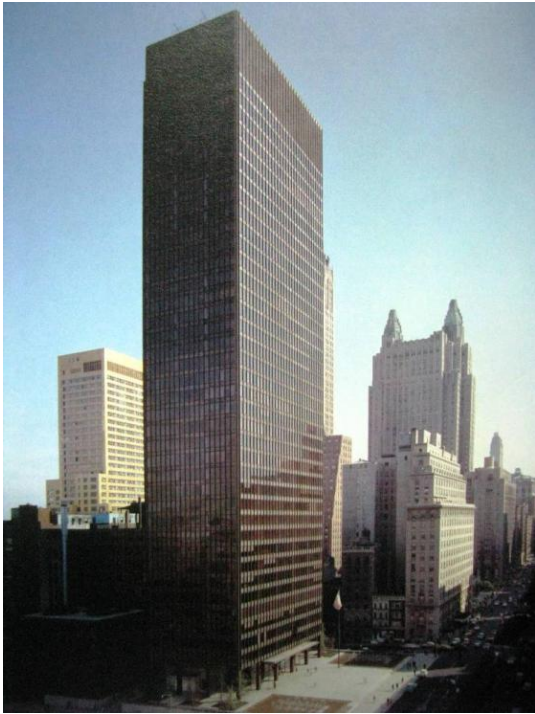
Arsitektur bangunan tinggi saat ini harus memperhatikan seberapa minim dampak buruknya terhadap lingkungan sekitar dan global. Dikenal dengan Bangunan Hijau

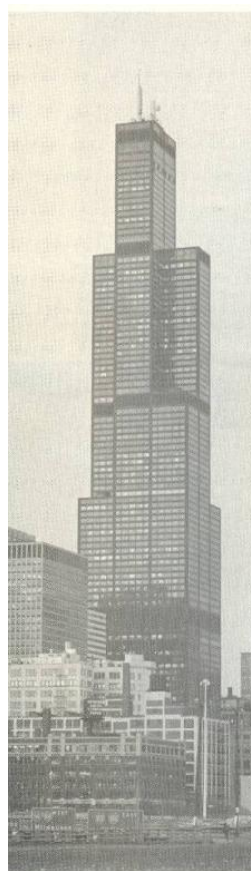
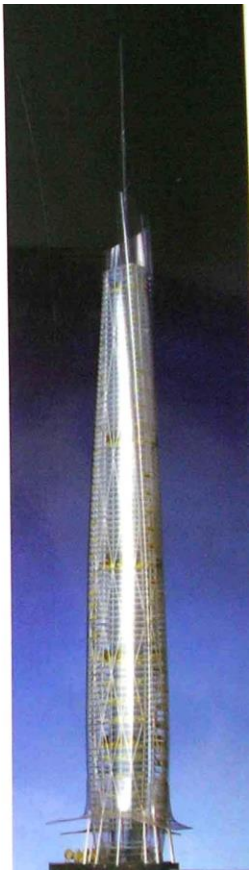
- **Integrasi Energi Terbarukan:** Pemanfaatan turbin angin internal terintegrasi atau panel surya pada fasad (*Building-Integrated Photovoltaics* / BIPV).
- **Efisiensi Sumber Daya:** Sistem pengolahan air limbah mandiri (*greywater recycling*) dan penampungan air hujan untuk kebutuhan utilitas gedung.
- **Minim memantulkan / penghasil panas dan menyerap panas:** bangunan akan menyerap panas dan menjadi sumber panas akibat material yang memantulkan cahaya matahari

PERKEMBANGAN BANGUNAN TINGGI

- Kehadiran Bangunan tinggi bermula dari Amerika Serikat
- Bangunan bertingkat banyak sudah dibangun di New York, Chicago, Boston, Philadelphia dsb.)
- Sullivan banyak merancang bangunan berlantai banyak.
- 1894 : Gedung St Paul di New York (19 lantai) arsitek George B. Post.





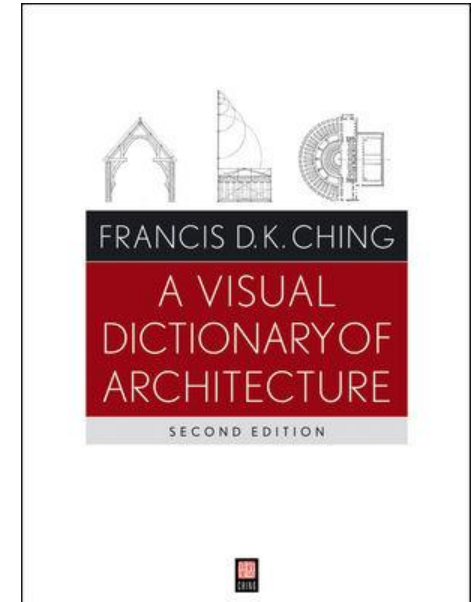
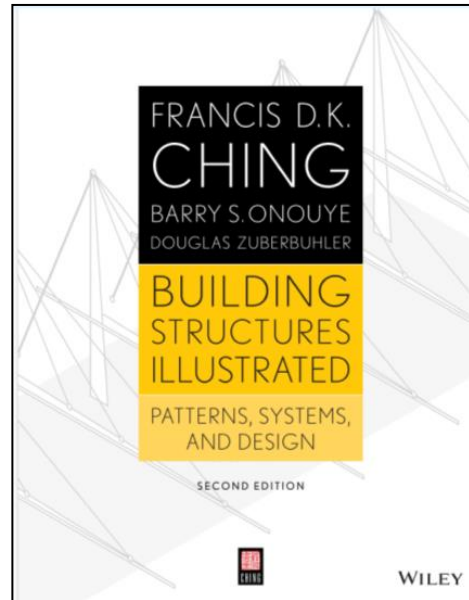
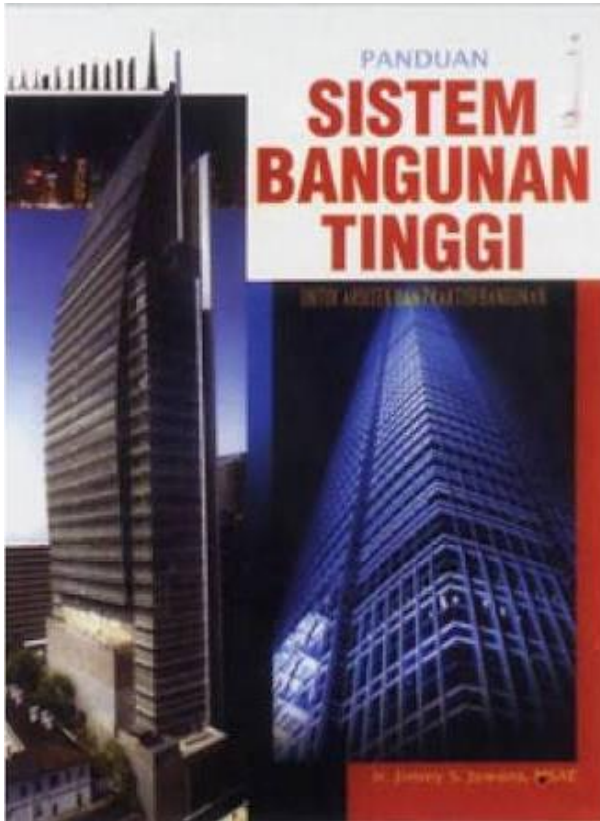






DISKUSI DAN TANYA-JAWAB

DAFTAR PUSTAKA



TERIMA KASIH