

# PENGANTAR

## PERANCANGAN BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI

PERTEMUAN 01 : MK. Perancangan Bangunan Bertingkat Tinggi

**Baju Arie Wibawa, ST, MT**



# 1

KONTRAK PERKULIAHAN

# DESKRIPSI MATA KULIAH

- Mata Kuliah Perancangan Bangunan Bertingkat Tinggi memberikan **pengetahuan dan ketrampilan dalam mendesain** arsitektur suatu **bangunan bertingkat tinggi**.
- Penekanan rancangan dititikberatkan pada analisis **laporan perancangan, analisis tapak, konsep rancangan, gubahan masa, zonasi dan sirkulasi, estetika, logika struktur dan utilitas**.
- Mata kuliah ini terdiri atas perkuliahan (teori) dan studio (praktek desain).
- Pada perkuliahan ini akan dipelajari tentang hubungan timbal-balik (interaksi) bangunan bertingkat tinggi dengan lingkungan sekitarnya dalam skala rancang kota serta teknik mempresentasikan/mengkomunikasikan karya desainnya.

# CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa mampu merancang dengan memperhatikan pada:

1. Menganalisis kebutuhan ruang yang sesuai dengan kebutuhan
2. Memilih lokasi dan menganalisis tapak yang interaktif dengan lingkungan sekitarnya
3. Menggunakan konsep rancangan bentuk dan masa bangunan
4. Membuat zonasi dan sirkulasi yang efektif, aman, dan lancar
5. Menampilkan bangunan yang unik dan menarik
6. Menggunakan logika struktur yang lengkap dan benar
7. Menggunakan sistem utilitas yang lengkap secara tepat
8. Membuat **laporan perancangan arsitektur**
9. Membuat gambar rancangan yang lengkap dalam bentuk 2 dimensi, 3 dimensi dan animasi
10. Mempresentasikan karya desainya secara menarik dan mudah dipahami

# SKS MATA KULIAH

NO	KODE MATA KULIAH	MATA KULIAH	BOB OT SKS
1	6015320417	Metodologi Penelitian	2
2	6015220514	Kuliah Kerja Lapangan (KKL)	2
3	6015320518	Rencana Anggaran dan Biaya	2
4	6015320531	Struktur Bangunan Lanjut	2
5	6015320535	Sejarah Arsitektur Dunia	2
6	6015320539	Fisika Bangunan Lanjut	2
7	6015344546	Perancangan Bangunan Beringkat Tinggi	4
8	6015320548	Ruang Terbuka Hijau	2
9	6015320552	Arsitektur Hijau Dasar	2
		JUMLAH SKS	20



# DOSEN PENGAJAR





# PRE-REQUEST MK

- Sudah **lulus** MK Perancangan Bangunan Publik
- Sudah **menempuh** MK Struktur Bangunan Dasar dan Menengah
- Sudah **menempuh** MK Utilitas Bangunan Dasar dan Lanjut



# PENILAIAN

- NILAI HARIAN (10%)
  - Presensi kehadiran kuliah
  - Keaktifan dalam perkuliahan
  - Attitude
  - Tugas-tugas kecil
- NILAI UTS dan TUGAS (Presentasi) (40%)
  - Hasil tugas besar tahap 1
  - Proses asistensi
  - Presentasi (materi dan metode)
- NILAI UAS DAN TUGAS (Presentasi) (50%)
  - Hasil tugas besar tahap 2
  - Proses asistensi
  - Presentasi (materi dan metode)

Minggu	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan materi perkuliahan, tugas, serta sistem evaluasi dan perkuliahan	1.pengantar perkuliahan dan kontrak perkuliahan 2. Pengertian dan ruang lingkup bangunan bertingkat tinggi 3. Eksplorasi contoh bangunan bertingkat tinggi yang monumental
2	Mampu menjelaskan fungsi dan manfaat konsep perancangan bangunan bertingkat tinggi	1. Pengertian dan jenis konsep perancangan arsitektur 2. Penggunaan konsep rancangan pada bangunan bertingkat tinggi 3. Identifikasi dan klasifikasi konsep rancangan pada bangunan bertingkat tinggi 4. Peluncuran tugas
3	Mampu melakukan analisis ruang dan analisis tapak yang interaktif pada bangunan bertingkat tinggi	1. Analisis tapak dalam skala kawasan/kota 2. Penggunaan Google Earth dalam analisis tapak yang inetraktif
4	1. Mampu melakukan analisis ruang pada bangunan bertingkat tinggi 2. Mampu membuat denah persyaratan teknis bangunan bertingkat tinggi	1. Analisis pengguna 2. Aisis program ruangnal 3. Kebutuhan ruang-ruang pada bangunan bertingkat tinggi 4. Analisis Ruang pada bangunan bertingkat tinggi
5	Menjelakan peraturan bangunan gedung dan persyaratannya.	1. Undang-undang Bangunan Gedung dan turunannya 2. Peraturan bangunan gedung setempat 3. RDTRK dan Peraturan 2. Studio membuat denah bangunan
6	1. Mampu menjelaskan Persyaratan aksesibilitas pada bangunan bertingkat tinggi 2. Mampu membuat tampak karya bangunannya	1. Persyaratan aksebiltas pada bangunan bertingkat tinggi 2. Studi membuat denah bangunan bertingkat tinggi 2. Studio membuat tampak bangunan
7	Mampu menjelaskan sistem selimut (selubung) bangunan	Sistem selimut gedung pada bangunan
8	Mahasiswa mampu melakukan presentasi karya desain	UTS

Minggu	Kemampuan Akhir yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar)
9	1. Persyaratan keandalan struktur pada bangunan 2. Mampu menggunakan sistem struktur yang logis dan tepat pada karyanya	1. Persyaratan keandalan struktur bangunan 2. Studio analisis potongan struktur bangunan
10	Mampu menjelaskan sistem strukur dasar dengan memperhatikan pada logika sistem struktur	1. Sistem struktur dasar pada bangunan bertingkat tinggi 2. Membuat gambar potongan prinsip
11	Mampu menerapkan sistem struktur advance pada karya rancangannya	1. Sistem struktur advance pada bangunan bertingkat tinggi 2. Membuat gambar potongan prinsip
12	Mampu menerapkan sistem pemadam kebakaran yang digunakan pada karyanya	Sistem keamanan dan keselamatan pada bangunan gedung
13	Mempu menerapkan sistem pengkondisian udara yang digunakan dalam rancangannya	Sistem pengkondisian udara pada bangunan bertingkat tinggi
14	Mampu menerapkan sistem jaringan air bersih dan air kotor yang tepat pada karyanya	Sistem utilitas air bersih dan air kotor pada bangunan
15	Mampu membuat sistem utilitas listrik (elektrikal) yang tepat pada karyanya	Sistem elektrikal pada bangunan bertingkat tinggi
16	Mampu mempresentasikan karya dan mempertahankan konsep desain	UAS

# KETENTUAN REMIDI Semester Gasal

- **A. Ketentuan Pelaksanaan :**

- Peserta adalah mahasiswa yang **terdaftar pada semester gasal** tahun akademik berjalan.
- Mata kuliah yang dapat ditempuh adalah **mata kuliah yang keluar pada semester gasal tahun akademik 2015/2016** dan pernah ditempuh dengan mendapat nilai D atau nilai C.
- Mata kuliah yang mendapat **nilai C hanya dapat dilakukan remidi satu kali**.
- Jumlah mata kuliah remidi yang ditempuh **maksimal 12 sks**.
- Online KRS remidi dilakukan setelah pembayaran dan aktivasi di bagian keuangan tanggal 22 s.d. 25 Februari 2016
- Pelaksanaan remidi tanggal 29 Februari s.d. 5 Maret 2016
- Jadwal dan Pelaksanaan remidi diatur oleh masing-masing Prodi di bawah koordinasi Dekan.
- Entry nilai remidi tanggal 10 s.d. 12 Maret 2016.
- Remidi dilakukan minimal **4 (empat) kali tatap muka** termasuk ujian.
- Tidak ada pembatalan mata kuliah remidi dan pengembalian uang pembayaran remidi.



- **B. Prosedur Pelaksanaan**

- KRS remidi diambil di TU Fakultas dengan menunjukkan kuitansi SPP Semester genap 2015/2016 angsuran I.
- Peserta mengisi KRS remidi dan minta persetujuan Kaprodi, dengan dilampiri foto copy KHS yang mata kuliah yang akan diremidi .
- Tanggal 22 s.d. 25 Februari 2016 mahasiswa **membayar biaya remidi** di Bank Jateng sejumlah SKS mata kuliah yang diambil (biaya per SKS sesuai dengan angkatan) selebihnya tanggal tersebut tidak dilayani.
- Setelah membayar mahasiswa **melakukan aktivasi dengan menunjukkan KRS Remidi** dan kuitansi pembayaran remidi di bagian keuangan di Gedung Utama.
- Setelah diaktivasi mahasiswa **online KRS remidi** : tanggal 22 s.d. 25 Februari 2016 (selebihnya tanggal tersebut tidak dilayani/ditutup)
- Pendaftaran dan pelaksanaan remidi bagi mahasiswa peserta KKN dilayani setelah penarikan KKN.

# Tata Tertib Perkuliahan

- **Dosen**

- Wajib hadir tepat waktu.
- Terlambat > 15 menit, kuliah batal, mahasiswa tercatat hadir/mengisi Daftar Hadir, kecuali ada kesepakatan lain antara dosen dan mahasiswa.
- Siap dengan Kurikulum, Silabus, dan SAP, terlampir.
- Mengisi Daftar Hadir , Jurnal Perkuliahan dan Berita Acara Perkuliahan.
- Melaksanakan UTS setelah 7 (tujuh) pertemuan perkuliahan.
- Melaksanakan UAS setelah 15 (lima belas) kali pertemuan/perkuliahan.
- Mengevaluasi/mengoreksi dan mengumumkan hasil UTS dan UAS secara transparan.
- Menanggapi secara positif keberatan mahasiswa atas penilaian dosen.
- Siap dan terbuka untuk dihubungi mahasiswa dalam batas-batas kewajaran dan kesopanan, terkait dengan perkuliahan.
- Berhak memberikan sanksi akademik, dan/atau administratif kepada mahasiswa yang bersikap dan/atau bertindak indisipliner dalam batas-batas kewajaran.

# Tata Tertib Perkuliahan

- **Mahasiswa**

- Wajib hadir tepat waktu; keterlambatan dikenakan sanksi sesuai dengan kesepakatan bersama.
- Wajib hadir minimal 75% jumlah pertemuan yang dilaksanakan dengan dosen.
- Kehadiran kurang dari 75% sebagaimana ketentuan nomor 2, mahasiswa tidak berhak mengikuti ujian akhir semester.
- Ijin, diperhitungkan sebagai tidak hadir kecuali tugas dari lembaga; sakit berat dapat dipertimbangkan.
- Wajib mengisi Daftar Hadir dengan tanda tangan mahasiswa atau dosen mengisi dengan contreng.
- Wajib memenuhi semua tugas dan kewajiban yang diagendakan oleh dosen.
- Dapat mengajukan keberatan atas penilaian dosen.
- Dapat menghubungi dosen untuk urusan perkuliahan dalam batas-batas kewajaran dan kesopanan.
- Siap menerima sanksi akademik dan/atau administratif dari dosen atas sikap dan/atau tindakannya yang indisipliner.
- Wajib memakai sepatu, berpakaian seragam sesuai peraturan, rapi dan sopan.

# Tata Tertib Perkuliahan

- **Tambahan**

- Mahasiswa harus mengumpulkan tugas sesuai tenggat waktu yang telah ditetapkan
- Keterlambatan pengumpulan tugas akan mengurangi nilai 1 point
- Harus melakukan asistensi sesuai ketentuan yang ditetapkan dalam tugas
- Keterlambatan lebih dari 15 menit dikenakan sanksi Rp 5.000, - untuk kas angkatan





# 2

## PENGANTAR BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI

# SEJARAH PERKEMBANGAN

- Pembangunan gedung bertingkat sudah dilaksanakan sejak zaman dahulu kala, tetapi yang dikategorikan sebagai “moderen tall building” dimulai sejak 1880s.
- The “first modern tall building” mungkin adalah gedung Home Insurance Building yang berupa konstruksi baja di Chicago pada tahun 1883 yang kemudian diikuti oleh gedung-gedung pencakar langit lainnya.
- Gedung-gedung tinggi pada awalnya didominasi oleh struktur baja karena perkembangan industri baja yang cukup pesat, sedangkan perkembangan struktur beton relatif lambat dan baru berkembang pesat pada 1950s.

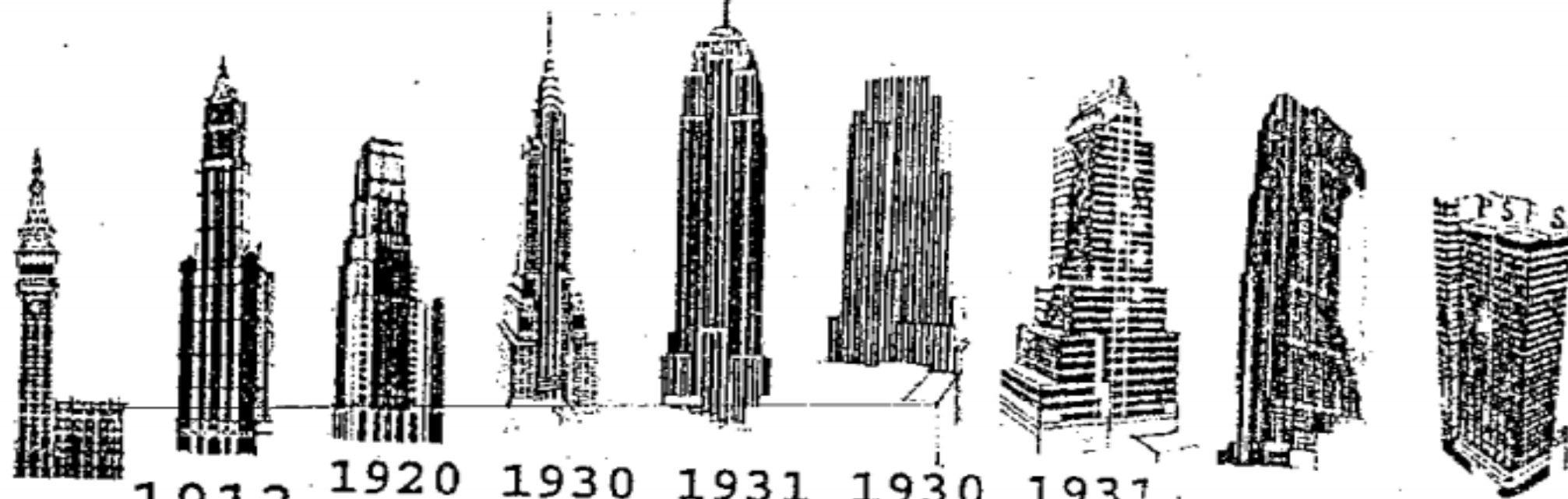
Tahun	Lantai	Tinggi/ Lebar	psf	Bangunan Gedung
1930	102	9,3	42,2	Empire State Building, New York
1968	100	7,9	29,7	John Hancock Center, Chicago
1972	110	6,9	37,0	World Trade Center, New York
1974	109	6,4	33,0	Sears & Roebuck, Chicago
1963	60	7,3	55,2	Chase Manhattan, New York
1969	60	5,7	38,0	First National Bank, Chicago
1971	64	6,3	30,0	U.S. Steel Building, Pittsburgh
1971	57	6,1	17,9	I.D.S. Center, Minneapolis
1957	42	5,1	28,0	Seagram Building, New York
1970	41	4,1	21,0	Boston Co. Building, Boston
1965	30	5,7	38,0	Civic Center, Chicago
1969	26	4,0	26,0	Alcoa Building, San Francisco
1971	10	5,1	6,3	Low Income Housing, Brockton Mass.

- Tabel terlihat perbandingan beberapa bangunan tinggi yang ada di Amerika Serikat dalam kurun waktu 40 tahun.
- Dari tabel tersebut kita melihat adanya pengelompokan tahun berdirinya bangunan tinggi tersebut dan jumlah lantainya, serta tinggi / lebar bangunan dan berat ( psf ) yang beragam.
- Pada pengelompokan bangunan dengan tinggi ratusan lantai terlihat disana berat beban bangunan per m2 yang berbeda-beda.
- Ini menyatakan ada perubahan teknologi yang pesat. Empire State Building dengan ketinggian 102 lantai memiliki berat beban bangunan sebesar 42,2 psf, sedangkan pada bangunan World Trade Center dengan lantai 110 memiliki berat beban bangunan yang lebih ringan yakni 37 psf.
- Tentu perkembangan teknologi yang membuat perbedaan ini tampak. Agaknya pemilihan sistem struktur yang tepat serta bahan utama strukturnya menjadi pertimbangan yang penting dalam menentukan ketinggian bangunan dan berat bangunan tersebut.





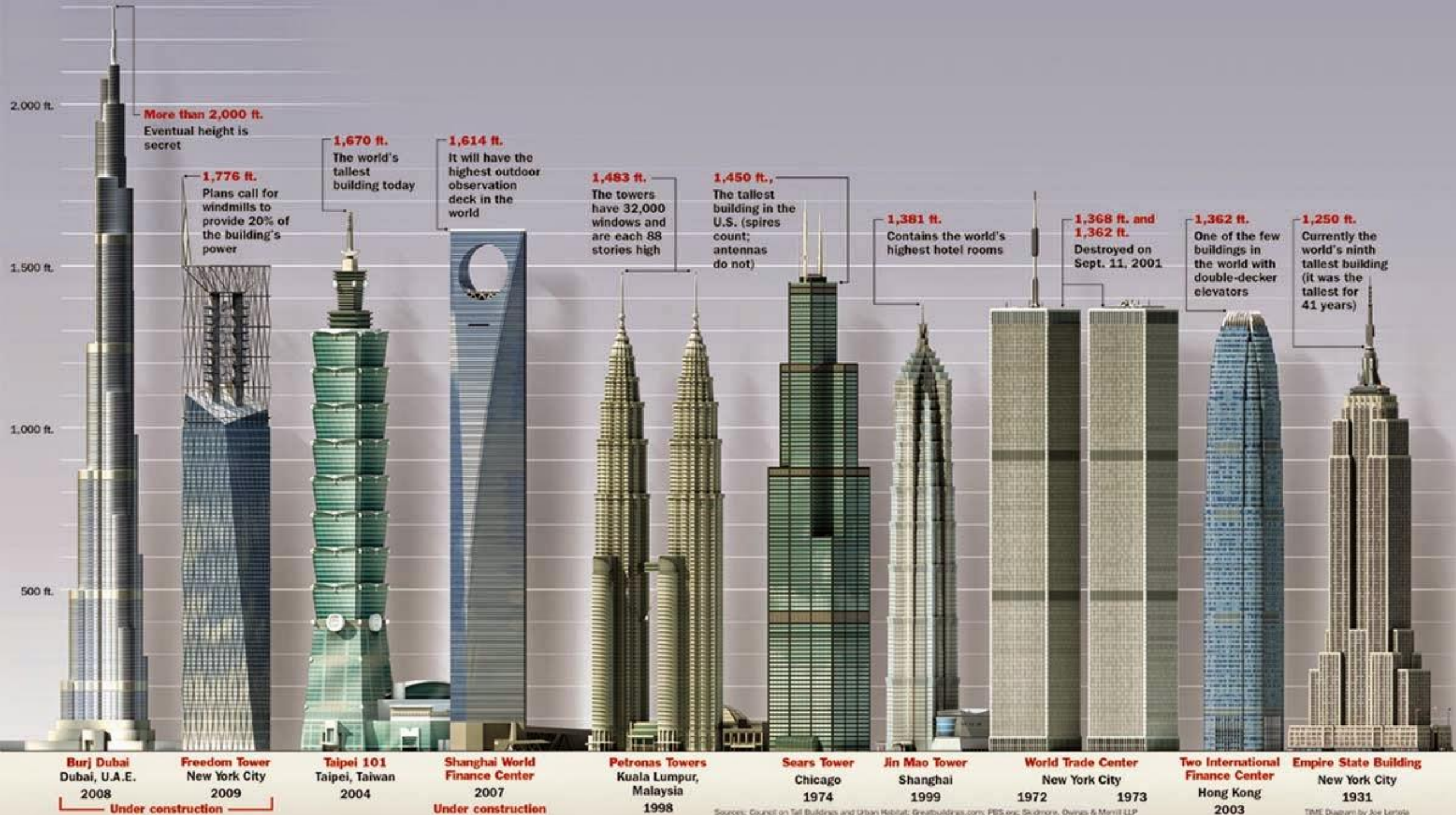
1887 1885 1891 1895 1891 1894 1904



1909 1913 1920 1930 1931 1930 1931 1933 1932

Evolusi dari skyscraper





# PENGERTIAN BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI

1. *International Conference on Fire Safety in High-Rise Buildings* mengartikan bangunan bertingkat banyak sebagai "struktur apapun dimana tinggi dapat memiliki dampak besar terhadap evakuasi."
2. *New Shorter Oxford English Dictionary* mengartikan bangunan tinggi sebagai "bangunan yang memiliki banyak tingkat"
3. Massachusetts *General Laws* mengartikan bangunan tinggi lebih tinggi dari 70 kaki (21 m)
4. Banyak insinyur, inspektur, arsitek bangunan dan profesi sejenisnya mengartikan bangunan tinggi sebagai bangunan yang memiliki tinggi setidaknya 75 kaki (23 m).



# PENGERTIAN BANGUNAN GEDUNG

Definisi bangunan gedung menurut UU No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 1, adalah:

- Wujud fisik **hasil pekerjaan konstruksi** yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya **berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air**, yang berfungsi sebagai **tempat manusia melakukan kegiatannya**, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

# KLASIFIKASI BANGUNAN GEDUNG

Klasifikasi bangunan gedung berdasarkan ketinggian sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dibedakan atas klasifikasi :

- bangunan gedung **bertingkat tinggi** dengan jumlah lantai lebih dari 8 (delapan) lantai
- bangunan gedung **bertingkat sedang** dengan jumlah lantai 5 (lima) sampai dengan 8 (delapan) lantai
- bangunan gedung **bertingkat rendah** dengan jumlah lantai 1 (satu) sampai dengan 4 (empat) lantai.



# ASPEK STRUKTUR:

- Bangunan harus mempunyai **kekuatan dan kekakuan**.
- Perancangan bangunan harus memperhitungkan **beban gravitasi** yang berasal dari **beban mati dan beban hidup** sesuai dengan fungsi bangunan.
- Selain itu juga harus memperhitungkan **gaya-gaya lateral** yang bekerja pada bangunan tersebut baik yang disebabkan oleh angin maupun gempa bumi.

# ASPEK MEKANIKAL ELEKTRIKAL

- Lift
  - Bangunan tinggi harus dilengkapi dengan sarana transportasi vertikal. Hal ini diatur dalam UU No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 29 ayat 4 yang berbunyi :

“Bangunan gedung dengan jumlah lantai lebih dari 5 (lima) harus dilengkapi dengan sarana transportasi vertikal (lift) yang dipasang sesuai dengan kebutuhan dan fungsi bangunan gedung.”
  - Bangunan yang tingginya lebih dari 25 (dua puluh lima) lantai dianjurkan untuk membagi layanan lift dengan mengelompokkan lantai yang dilayani (konsep zona) dimana tiap zona dilayani oleh sejumlah lift tertentu. Jika pembagian zona mengakibatkan jumlah lift banyak, digunakan sejumlah lift dengan pintu masuk terpisah dan ditempatkan pada lantai transfer (*sky lobby*).
- Sistem tata udara
  - Sistem tata udara perlu diatur sedemikian rupa agar suhu dan kelembaban ruangan dapat dipertahankan, sehingga penghuni bangunan akan merasa nyaman dan betah berada di ruangan tersebut.
- Elektrikal mencakup hal-hal yang berkaitan dengan listrik.

# Dampak POSITIF dan Negatif Bangunan Bertingkat Tinggi

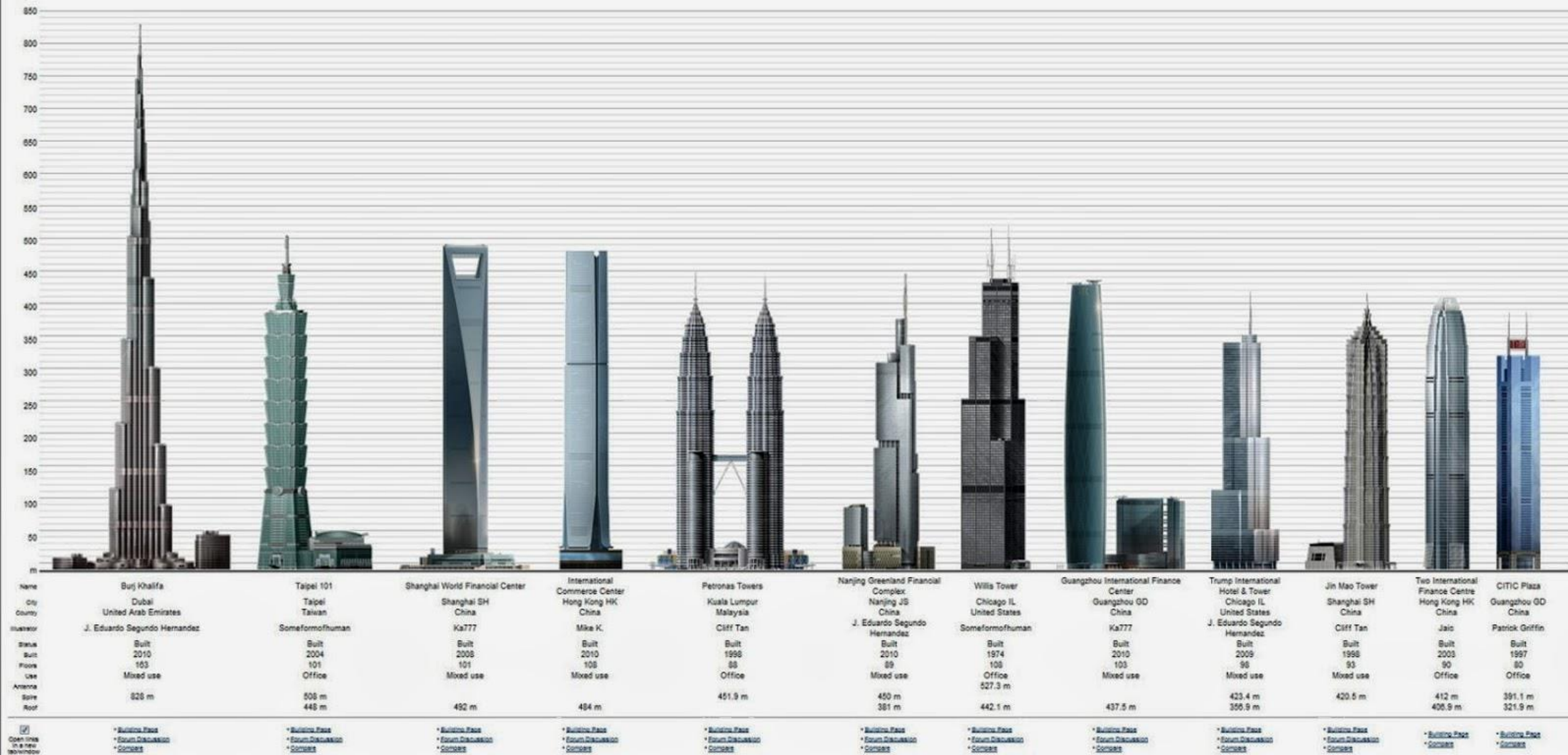


1. Bangunan tingkat tinggi dapat penghematan ruang, karena mereka tersusun secara vertikal.
2. Sehingga tidak membutuhkan lahan yang terlalu luas.
3. Dapat mengantisipasi permasalahan ekonomis, estetis dan fungsionalis

# Dampak NEGATIF dan Negatif Bangunan Bertingkat Tinggi

1. Permasalahan refleksi radiasi pantulan matahari serta efek thermal yang juga turut meningkatkan suhu lingkungan disekitarnya akibat penggunaan kaca ( Glass High Rise Building )
2. Berkurangnya daerah penyerapan dan penghijauan yang dapat mengakibatkan banjir. dan polusi udara
3. Dengan penggunaan AC pada bangunan dapat menyebabkan pemanasan global
4. Pada malam hari lampu-lampu yang berasal dari gedung-gedung dapat menyebabkan polusi cahaya.
5. Memberikan dampak getaran
6. Pengambilan air tanah dapat menyebabkan habisnya air tanah







## 7. Zifeng Tower di China

Terletak di kota Nanjing, China, bangunan setinggi 450 meter ini memiliki 89 lantai. Dibangun dengan jangka waktu 5 (lima) tahun sejak tahun 2005 oleh arsitek terkemuka, Adrian Smith.

Memiliki nama lain *Nanjing Greenland Financial Center*, gedung tertinggi kedua di China ini banyak digunakan untuk hotel, perkantoran dan memiliki sebuah observatorium di bagian atas.





## 6. Menara Kembar Petronas, Malaysia

Bangunan kebanggaan negara yang memiliki ketinggian 451,9 meter.

Dibangun sejak tahun 1992 dan selesai pada tahun 1998, dengan jumlah lantai sebanyak 88 ini berdiri tepat di jantung kota Kuala Lumpur, Malaysia.

Dirancang oleh Ir. Achmad Moerdijat alumni ITB, Bandung, memiliki 2 (dua) gedung utama yang dihubungkan dengan jembatan.

Menghabiskan dana sebesar USD 1,2 Miliar, gedung ini sebagian besar digunakan untuk perkantoran dan keperluan komersial.

Saat ini menara kembar petronas juga dinobatkan sebagai menara kembar tertinggi di dunia setelah runtuhnya gedung kembar World Trade Center di Amerika Serikat.



## 5. The International Commerce Center di Hongkong

*The International Commerce Center* atau *ICC Tower* adalah salah satu bagian dari Union Square yang dibangun di atas Kowloon Station, Hongkong. bangunan tertinggi di Hongkong ini memiliki 118 lantai dengan total ketinggian 484 meter.

Dibangun mulai tahun 2005 dan selesai di pertengahan 2010, gedung yang awalnya bernama *Union Square Phase 7* ini resmi dibuka pada tahun 2011.





#### 4. Shanghai World Financial Center di Shanghai

Dari jauh gedung ini terlihat sebagai pembuka botol raksasa.

Dibangun di distrik Pudong, Shanghai China, bangunan setinggi 494, 3 meter ini dibangun mulai tahun 1997 dan selesai tahun 2008 dengan total biaya USD 1,2 Miliar.

Gedung yang memiliki 101 lantai ini digunakan untuk perkantoran, hotel, pusat perbelanjaan museum dan lain-lain.

Gedung ini juga dinobatkan sebagai bangunan dengan ruang terbuka terbesar didunia, yaitu 474 m<sup>2</sup> di lantai 100 mengalahkan Burj Khalifa yang '*hanya*' memiliki ruang terbuka seluas 452 m<sup>2</sup> di lantai 124.





### 3. Taipei Tower di Taipei, Taiwan

Taipei Tower adalah gedung pencakar langit setinggi 508 m dengan 101 tingkat. Nama resminya adalah *Gedung Finansial Internasional Taipei* atau *Taipei World International Center*. Gedung ini dibuka pada 31 Desember 2004 dengan luas total 450.000 m<sup>2</sup> dan menghabiskan dana sebesar USD 1,8 Miliar. Gedung ini menjadi bangunan paling modern yang pernah dibuat oleh manusia, memiliki keunggulan fiber optik dan fasilitas internet satelit yang dapat mencapai kecepatan 1 gigabyte per detik. Dua lift tercepat di sediakan oleh Toshiba yang mencapai kecepatan maksimum 1.010 m/min (63km/jam atau 39 mil/jam) berarti mampu membawa pengunjung dari lantai dasar ke lantai 89 dalam waktu 39 detik. Sebuah pendulum seberat 800 ton dipasang di lantai 88, untuk menstabilkan menara ini terhadap goyangan yang timbul dari gempa bumi, angin topan maupun gaya geser dari angin.



## 2. Abraj Al-Bait Tower di Mekkah



Abraj Al-Bait Tower atau juga dikenal sebagai *Mecca Royal Hotel Clock Tower* ini terdapat di Kota Mekkah, Saudi Arabia. Terletak tepat di pintu selatan Masjidil Haram, menara setinggi 601 meter ini memiliki 120 lantai. Dibangun secara bertahap sejak tahun 2004 dan dibuka pada tahun 2012. Terdiri dari 7 (tujuh) buah menara, menara paling tinggi dinamakan *Hotel Tower* yang dijadikan hotel berbintang tujuh (7), sedangkan 6 menara lainnya digunakan sebagai apartemen. Bangunan dibawah menara diisi dengan 5 (lima) lantai pusat perbelanjaan, ruang konferensi dan fasilitas – fasilitas lain, termasuk ruang ibadah yang sanggup menampung hingga 10.000 orang jemaah.



## 1. Burj Khalifa di Dubai

Burj Khalifa terletak di Dubai, Uni Emirat Arab. Gedung ini dinobatkan sebagai gedung tertinggi di dunia pada tahun 2010. Memiliki ketinggian 828 m (6 kali tinggi Monas di Jakarta) dan didalamnya terdapat 900 unit apartemen serta menghabiskan dana USD 1,5 Miliar .

Mulai dibangun pada awal tahun 2004 dan dibuka untuk umum di tahun 2010, gedung yang menjadi kebanggaan negara penghasil minyak itu belum ada yang menandingi hingga saat ini



## Tugas 1:

1. Buatlah paper yang membahas tentang “BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI”
2. Tinggi bangunan minimal 15 lantai
3. Fungsi bangunan “bebas”
4. Data pemilik, Arsitek, konstruktor, dsb.
5. Materi kajian:
  - Konsep Arsitektur
  - Denah tipikal
  - Sistem struktur yang digunakan
  - Mekanikal dan Elektirkal
6. Bentuk softcopy di e-mail ke bayu.ariwibawa@gmail.com
7. Dikumpulkan paling lambat pada tanggal 9 September 2018, jam 19.00

TERIMA KASIH



Baju Arie Wibawa, ST, MT.  
Kaprodi Arsitektur  
Fakultas Teknik  
Universitas PGRI Semarang  
E-mail: *bayu.ariwibawa@gmail.com*