

CACAT DAN KEGAGALAN KONSTRUKSI

Ir Sumardjito, MT.

- **DESKRIPSI MATA KULIAH**
- Mata kuliah ini membahas tentang **cacat** dan **kegagalan** pekerjaan konstruksi, yang mencakup: pekerjaan tanah, pekerjaan konstruksi bangunan gedung, pekerjaan jalan dan konstruksi jembatan, pekerjaan saluran dan drainasi, pekerjaan instalasi teknik dan pekerjaan-pekerjaan lain yang memerlukan penanganan khusus yang berkaitan dengan pekerjaan keteknik sipil dan arsitektur.

Target dan tujuan Perkuliahan :

- Setelah menempuh mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu untuk :
- Mengidentifikasi adanya kemungkinan cacat atau kegagalan suatu pekerjaan konstruksi
- Mendiskripsikan secara rinci dan teknis adanya cacat atau kegagalan suatu pekerjaan konstruksi
- Menjelaskan kemungkinan penyebab timbulnya cacat atau kegagalan suatu pekerjaan konstruksi
- Memberikan usulan/saran atau solusi terhadap adanya cacat atau kegagalan suatu pekerjaan konstruksi tersebut.

PENGERTIAN UMUM CACAT DAN KEGAGALAN KONSTRUKSI

- **CACAT KONSTRUKSI** : Suatu kondisi penyimpangan atau ketidak sempurnaan hasil dan atau proses pekerjaan konstruksi yang masih dalam batas toleransi. Artinya belum atau tidak membahayakan konstruksi secara keseluruhan
- **KEGAGALAN KONSTRUKSI** : adalah suatu kondisi penyimpangan, kesalahan dan atau kerusakan hasil pekerjaan konstruksi yang dapat mengakibatkan keruntuhan konstruksi

DEFINISI UMUM (MENURUT PP NO 29 TH 2000)

KEGAGALAN KONSTRUKSI :

Kegagalan konstruksi adalah keadaan hasil pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi pekerjaan sebagaimana disepakati dalam kontrak kerja konstruksi baik sebagian maupun keseluruhan sebagai akibat kesalahan pengguna jasa atau penyedia jasa.

- **KEGAGALAN BANGUNAN :**

- Pasal 34, Kegagalan bangunan merupakan keadaan bangunan yang tidak berfungsi, baik secara keseluruhan maupun sebagian dari segi teknis, manfaat, keselamatan dan kesehatan kerja, dan, atau keselamatan umum sebagai akibat kesalahan Penyedia Jasa dan atau Pengguna Jasa setelah penyerahan akhir pekerjaan konstruksi.

- Sesuatu kebiasaan yang tidak terpuji tentang masalah kegagalan konstruksi di suatu proyek, pihak-pihak yang terkait selalu ada cara untuk memilih langkah-langkah mengamankan dan menyelamatkan orang-orangnya yang terlibat dari pada mengamankan atau menyelesaikan masalah-masalah itu sendiri.
- Tidak jarang kondisi alamiah yang dikambing hitamkan untuk menyelamatkan kecerobohan dan kelalaian manusia-manusia yang seharusnya bertanggung jawab dalam kegagalan konstruksi tersebut.

- Kegagalan bangunan adalah keadaan bangunan, yang setelah diserahkan oleh penyedia jasa kepada penguasa jasa, menjadi tidak berfungsi baik secara keseluruhan maupun sebagian dan/atau tidak sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam kontrak kerja konstruksi atau pemanfaatannya yang menyimpang sebagai akibat kesalahan penyedia jasa dan/atau pengguna jasa.

- Menyamakan persepsi tentang 'kegagalan bangunan' sangat penting, istilah tersebut dapat berbeda antara satu profesi dengan yang lainnya.
- Menurut **UU No.18/1999 tentang JASA KONSTRUKSI, Pasal 1:**“**Kegagalan bangunan** adalah keadaan bangunan, yang setelah diserahkan oleh penyedia jasa kepada pengguna jasa, menjadi tidak berfungsi baik sebagian atau secara keseluruhan dan/atau tidak sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam kontrak kerja konstruksi atau pemanfaatannya yang menyimpang sebagai akibat kesalahan penyedia jasa dan/atau pengguna jasa;”.
- Sedangkan menurut Pasal 6: “Bidang usaha jasa konstruksi mencakup **pekerjaan arsitektural dan/atau sipil dan/atau mekanikal dan/atau elektrikal dan /atau tata lingkungan, masing-masing beserta kelengkapannya**

- Selanjutnya dalam konteks permasalahan ini akan diulas 'kegagalan bangunan' dari sudut pandang pekerjaan sipil / konstruksi.
- Dalam kaca mata profesi teknik sipil, fungsi utama bangunan adalah memikul beban-beban dan pengaruh lingkungan luar. Jadi bangunan yang gagal adalah jika **tidak mampu memikul beban atau rusak akibat pengaruh lingkungan luar.**
- Adapun tolok ukurnya adalah **kekuatan dan kekakuan** struktur dan bahan dan tidak terbatas setelah waktu penyerahan saja tetapi **telah dimulai sejak pelaksanaan.**

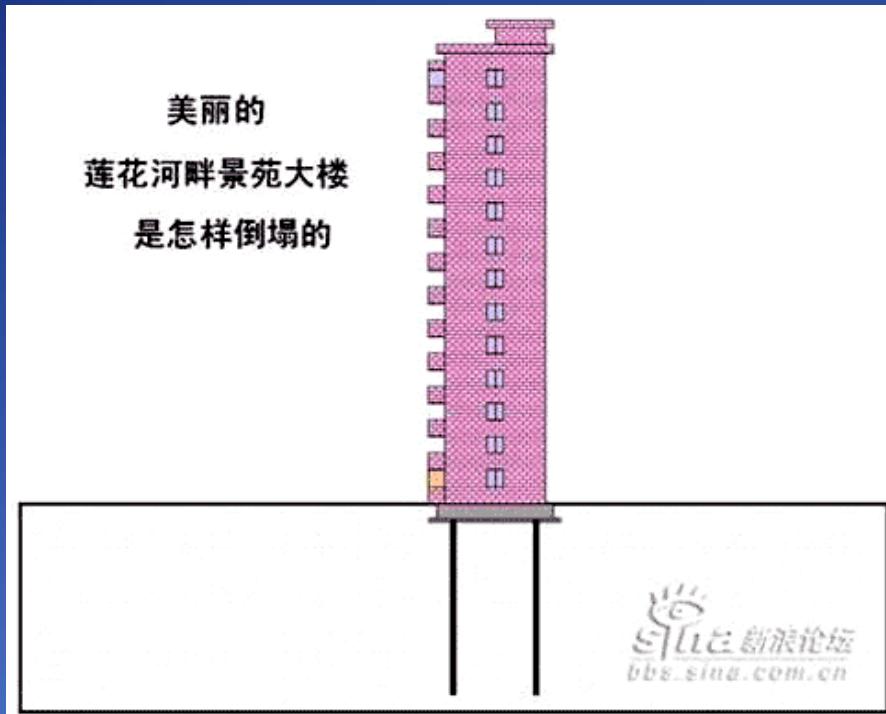
Contoh-2 kasus KEGAGALAN KONSTRUKSI



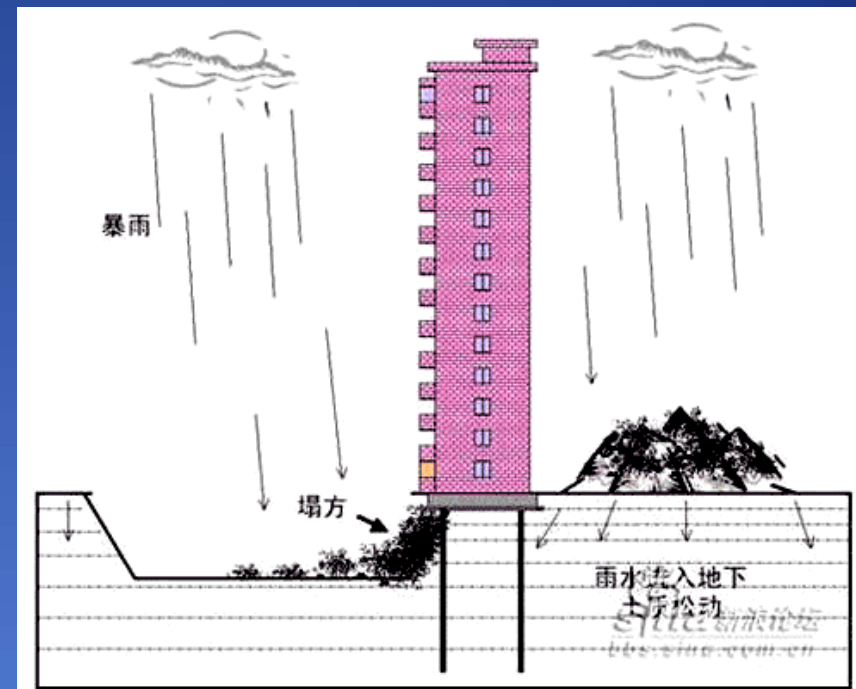
Contoh-2 kasus KEGAGALAN KONSTRUKSI



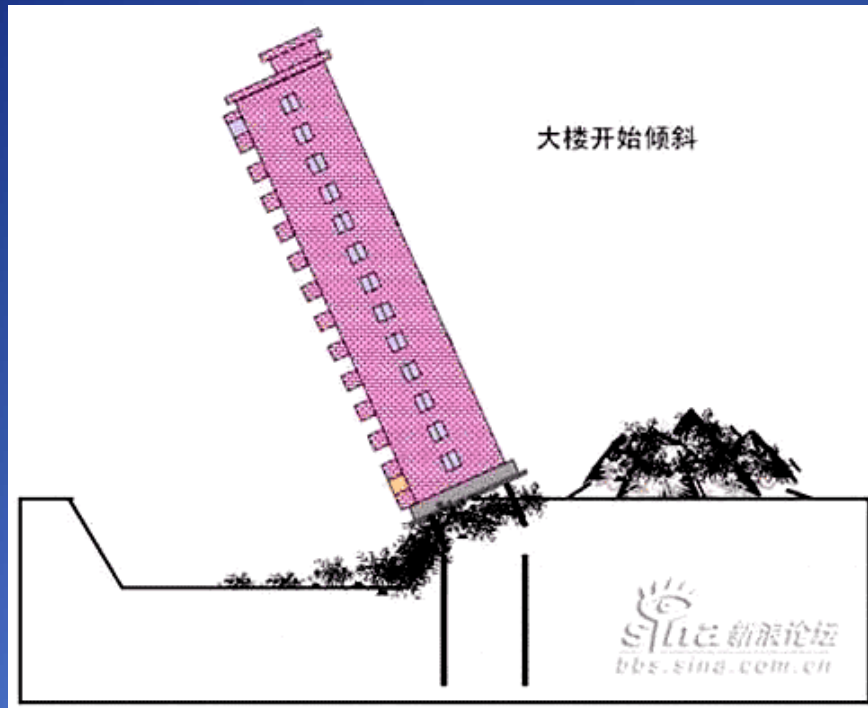
PROSES RUNTUHNYA APARTMENT DI SHANGHAI



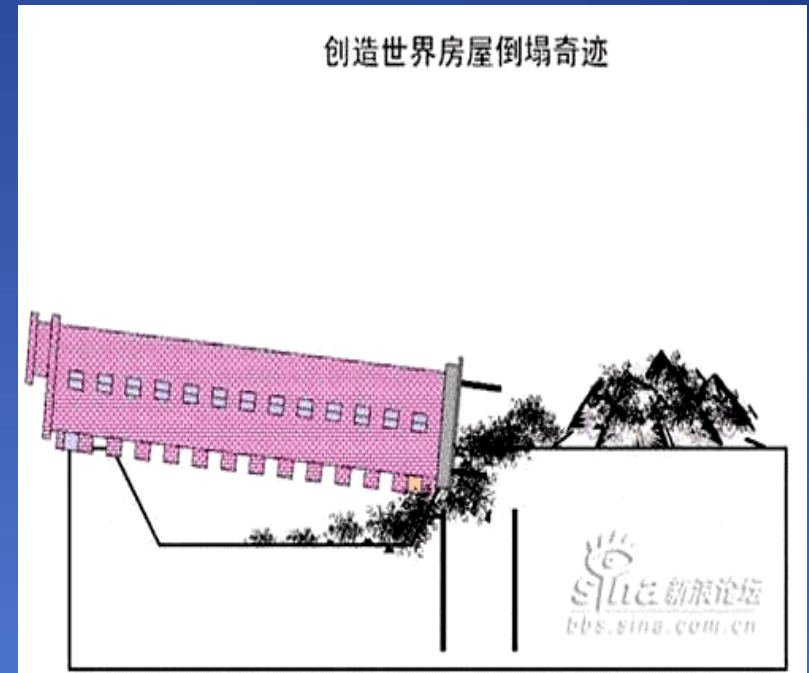
BANGUNAN APARTMENT
BERDIRI MEGAH



DIBUAT GALIAN UNTUK
PRASARANA UMUM DISAMPING
GEDUNG



KARENA GERUSAN AIR
AKIBAT GALIAN, PONDASI
GEDUNG PATAH



AKHIRNYA GEDUNG
APARTMENT AMBRUK

Kondisi gedung apartment setelah ambruk/runtuh



CONTOH-2 KASUS CACAT KONSTRUKSI



TUGAS SEMESTER CGK :

- Tugas dibuat kelompok, dengan anggota kelompok masing-masing 2 (dua) orang
- Masing-masing kelompok diminta untuk mengkaji suatu kasus CACAT ATAU GAGAL KONSTRUKSI pada suatu pekerjaan /obyek sipil/konstruksi
- Obyek bisa didapat dari : Majalah, Internet, suatu Artikel atau Kasus Nyata .
- Hasil kajian harus dipresentasikan dan didiskusikan di depan kelas.
- Hasil kajian berupa : 1). Identifikasi CGK, 2). Deskripsi teknis CGK, 3). Rumusan penyebab CGK, 4). Usulan solusi/pengatasan masalah.

Tinjauan Kasus CGK :

- **KASUS CGK PADA BANGUNAN GEDUNG :**
- **KOMPONEN PONDASI :**
- Struktur Pondasi
- Stabilitas dan Kekuatan Tanah
- Struktur Penunjang / pengaku Pondasi
- **STRUKTUR UTAMA BANGUNAN**
- Kekuatan dan kekakuan Kolom dan dinding penopang
- Kekuatan dan kekakuan Balok dan Plaat
- **ATAP BANGUNAN**
- Hubungan kolom dan kaki rangka atap
- Kekakuan , kekuatan dan keawetan rangka atap
- Pemasangan penutup atap (genting, talang, dll)
- **FINISHING BANGUNAN**
- Kembang-susut dinding
- Kualitas finishing permukaan

Tinjauan Kasus CGK :

- **KASUS CGK PADA BANGUNAN JEMBATAN:**
- **KOMPONEN STRUKTUR BAWAH :**
- Struktur Pondasi Pilar jembatan
- Stabilitas dan Kekuatan Tanah
- Stabilitas terhadap spesifikasi Aliran Air Sungai
- Struktur Perkuatan tanggul, kisdam, dll
- **STRUKTUR UTAMA JEMBATAN**
- Kekuatan dan kekakuan Struktur Utama Jembatan
- Pemeliharaan dan keawetan Struktur Utama Jembatan
- Hubungan/tumpuan kaki struktur Utama pada Pilar Penumpu
- **BUILDING MAINTENANCE**
- Pemeliharaan Rutin Thd Fenomena Alam
- Pemeliharaan Rutin Thd fungsi Waktu
- Pemeliharaan Rutin Thd Ulah Manusia
- **KASUS KERUSAKAN JEMBATAN :**
- Jembatan PABELAN RUSAK akibat dihantam banjir lahar dingin, pilar penyangga jembatan di bagian tengah juga terkikis. Pilar tersebut terkikis setinggi 4,8 meter dari total ketinggian pilar 7,4 meter, dan lebar 1,8 meter dari total lebar 5,6 meter.

Tinjauan Kasus CGK :

- **KASUS CGK PADA JALAN RAYA :**
- **STRUKTUR TANAH :**
- Stabilitas dan Kekuatan Tanah
- Stabilitas terhadap spesifikasi Aliran Air Drainasi
- Struktur Perkuatan tanggul, turap, sistem drainasi dll
- **STRUKTUR /KONSTRUKSI JALAN**
- Kekuatan struktur perkerasan jalan terhadap beban rencana
- Kekuatan struktur jalan terhadap pergerakan tanah
- Kekuatan Struktur Jalan dikaitkan dgn kelengkapan sistem drainasi
- Kekuatan dan stabilitas turap penahan tanah
- **CONTOH Kasus Kerusakan Jalan :**
- Jalan Mega Mall Pluit amblas (18/9/2011) diakibatkan oleh rusaknya gorong-2 drainasi

Kasus-kasus CGK pada jalan dan jembatan



Kasus longsohnya struktur dinding penahan tanah



Struktur bawah jembatan ini sangat rawan terhadap terkikisnya pilar penyangga oleh Aliran air sungai

Kasus-kasus CGK pada jalan dan jembatan



Jalan amblong karena struktur jalan tidak kuat menahan beban



Jembatan runtuh oleh sebab-sebab yang belum diketahui (USA)

CACAT DAN KEGAGALAN KONSTRUKSI PADA KOMPONEN BANGUNAN

- PONDASI :
- Banyak kasus kegagalan bangunan akibat kegagalan pondasi yang tidak dapat diperbaiki sehingga seluruh bangunan (gedung atau jembatan) tidak dapat berfungsi lagi, atau untuk perbaikannya harus memerlukan biaya tinggi.
- Untuk mencegah kegagalan pondasi, harus sejak dini diantisipasi yaitu dari **tahap penyelidikan tanah di lapangan (in situ test) dan di lab mekanika tanah, perencanaan dan perhitungan daya dukung pondasi serta penurunannya dan tahapan pelaksanaan pondasi**

CGK yang sering terjadi pada komponen pondasi bangunan (01)

- **Terjadi patahan**
- Biasanya kejadian patahan terjadi pada pondasi menerus dari bahan pasangan batu kali
- Patahan terjadi karena kurang baiknya daya dukung tanah dibawah pondasi dan tidak diantisipasi dengan luasan pondasi yang cukup.
- Patahan juga dapat terjadi apabila kekuatan sloof tidak cukup kuat dalam menunjang kekakuan pondasi.
- Patahan jg dapat terjadi pada kondisi tanah yang tdk homogen, misalnya adanya bagian-2 tanah yang gembur sedangkan bagian yg lain cukup keras
- Adukan pasangan pondasi yang kurang baik juga dpt memperparah kondisi patahan yang terjadi

CGK yang sering terjadi pada komponen pondasi bangunan (02)

- **Penurunan /settlement**
- Pengertian “penurunan pondasi” yaitu amblasnya pondasi bangunan tanpa atau dengan disertai patahnya konstruksi pondasi, sehingga kondisi bangunan bisa turun lurus vertikal atau turun miring.
- Penurunan pondasi menerus maupun titik dapat terjadi apabila kondisi tanah kurang stabil, tetapi struktur pondasi masih solid, sehingga bangunan menjadi miring kaku.
- Pada sistem pondasi titik, penurunan yang tidak seragam dapat mengakibatkan patahnya ikatan/sloof pengaku pondasi.
- Penurunan pondasi juga dpt disebabkan oleh kurang baiknya sistem drainasi dibawah bangunan, sehingga air tanah dpt menggerus kekuatan tanah pendukung pondasi.

CGK yang sering terjadi pada komponen upper structure beton

- Salah satu sifat penting dari struktur beton bertulang adalah keawetan, yaitu kemampuan resistensi terhadap bekerjanya pengaruh **kimia, fisika, mekanis dan bakteri**.
- Beberapa contoh dari pengaruh tersebut adalah :
 - > erosi (pengaruh dari cuaca dan angin, air yang mengalir dan lain-lain),
 - > temperatur yang tinggi (kebakaran),
 - > temperatur yang rendah (sel-sel membeku),
 - > tumbukan atau lain kerusakan,
 - > alga (jamur dan sejenisnya),
 - > pengaruh bekerjanya bahan agresif seperti sulfat dan chlorida.

CGK yang sering terjadi pada masing-masing tahap pekerjaan beton

- **CGK pada tahap Perencanaan**
- ke-tidakcukup-an gambaran tentang distribusi gaya atau pengabaian beberapa pengaruh tertentu (misalnya : temperatur) akan membawa ke-retak-an yang tidak diinginkan,
 - > ke-tidak teliti-an detail, misalnya terlalu rapatnya tulangan akan mengakibatkan lubang-lubang, sangkar-sangkar atau beton porous,
 - > kesalahan perhitungan,
- penyelimutan pada baja tulangan untuk pondasi beton, kelder (basement) dan lantai dasar gedung.
- Kurang cukupnya perhatian untuk detail sambungan struktural (terutama untuk jalur daerah gempa bumi)

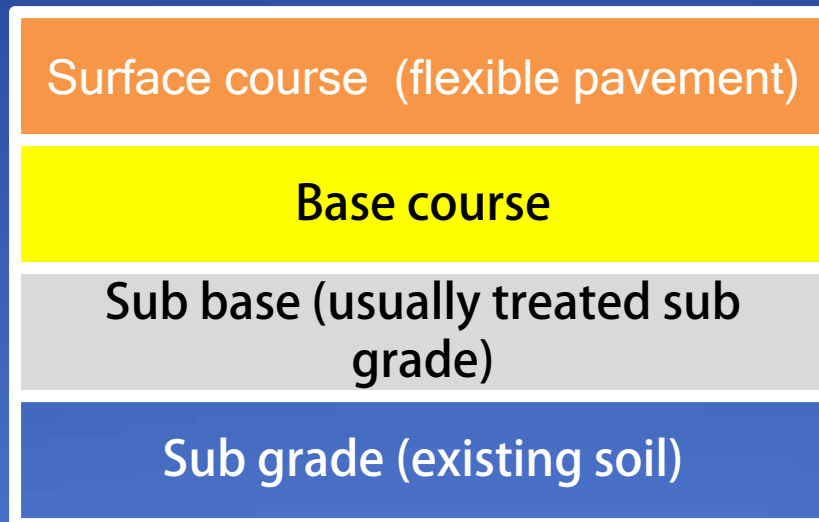
CGK beton pd tahap pelaksanaan :

- kurangnya kekokohan bekesting,
- kekurangan selimut pelindung beton terutama pada tempat-tempat genangan air (saluran, dak atap, balkon dan tempat terbuka lainnya)
- kurangnya perhatian pada sambungan pengecoran,
- tidak menggunakan jenis semen yang tepat ataupun bahan campuran beton yang tidak memenuhi syarat,
- penggunaan bahan kimia tambahan yang mengandung sulfat,
- terlalu besar tinggi penuangan bebas dari beton (mortar), terutama pada kolom-kolom dengan tulangan campuran tidak homogen,
- susunan dari campuran tidak tepat dan kadang-kadang kurang kepadatannya,
- terlalu tinggi atau terlalu rendah faktor air semen,
- `Kurangnya perawatan kemudian sehingga porous kulit luar (pengeringan), dan sebagainya,.keranjang (jaring-jaring) dapat menimbulkan sangkar kerikil

CGK beton pd tahap pemakaian :

- Pembebanan yang berlebih pada struktur, contohnya : suatu bagian dari kantor yang digunakan untuk tempat arsip-arsip.
- Perubahan pada tujuan semula, contohnya : tempat tinggal di bagian bawah digunakan sebagai pertokoan atau tempat kerja.
- Perubahan pada lingkungan, contohnya : gudang mesin-mesin yang digunakan sebagai gudang pupuk.
- Bangunan baru terletak pada bangunan-bangunan yang ada ; peretakan akibat pelasakan tambahan.

Lapisan Perkerasan Jalan Pada Umumnya:



Lapisan Perkerasan Jalan Beton (*rigid pavement*) :

