

TKS

23243

A white line-art icon on a blue background. It features a simple house outline with a gabled roof. To the left of the house, a seismic wave pattern is shown, consisting of a horizontal line followed by several vertical peaks and troughs of varying heights, representing an earthquake. The house is positioned as if it is being affected by the seismic activity.

Rekayasa **Gempa**

0.0 | Pengantar kuliah
Rekayasa
Gempa

0.1 | **Tujuan** modul nol

Setelah kuliah ini **mahasiswa mampu**:

1. Menjelaskan **definisi rekayasa gempa**, tujuan, ilmu dan aspek-aspek yang **dipelajari** dalam perkuliahan **rekayasa gempa tingkat sarjana** di prodi teknik sipil FT UNS.
2. Mendeskripsikan **Rencana Pembelajaran Semester (RPS)** dan menyesuaikan **manajemen diri** sendiri terhadap tuntutan perkuliahan pada RPS.

0.2 | Definisi Rekayasa **Gempa**

Earthquake engineering deals with the effects of earthquakes on people and their environment and with methods of reducing those effects. (Steven L. Kramer, 1996)

Earthquake engineering can be defined as the branch of engineering devoted to mitigating earthquake hazards (V. V. Bertero, NISEE, 1997)

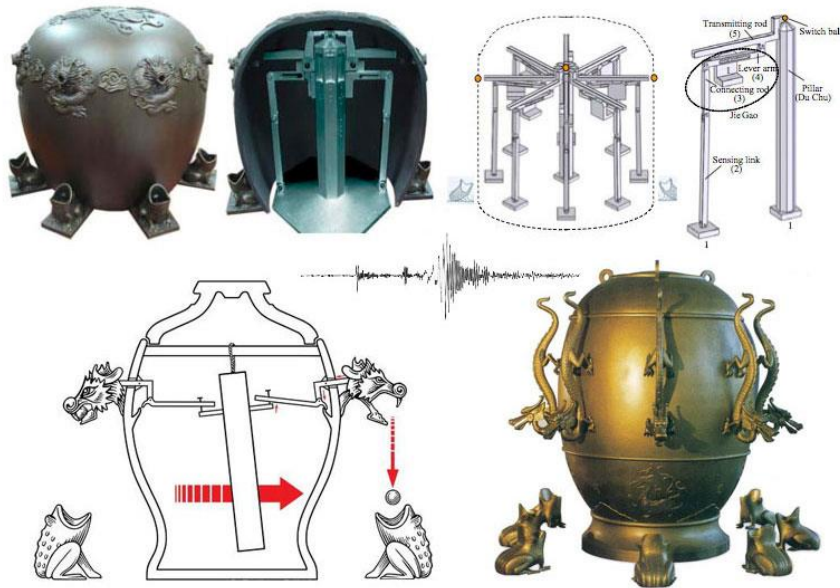
Earthquake engineering encompasses multidisciplinary efforts from various branches of science and engineering with the goal of controlling the seismic risks to socio-economically acceptable levels (V. V. Bertero & Yousef Bozorgnia, 2004)

Rekayasa gempa berkaitan dengan efek gempa bumi pada manusia dan lingkungan huniannya serta metode untuk mengurangi efek-efek tersebut. (**Steven L. Kramer, 1996**)

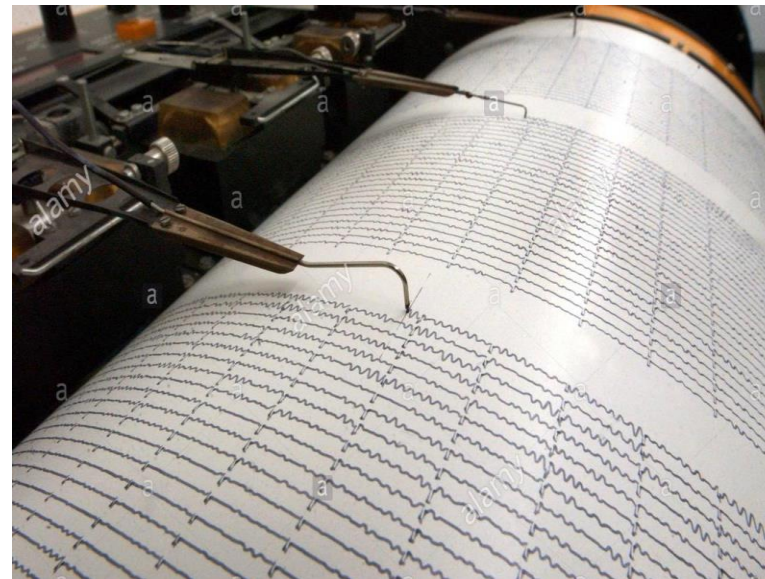
Rekayasa gempa bumi dapat didefinisikan sebagai cabang teknik yang ditujukan untuk mitigasi bahaya gempa bumi. (**V. V. Bertero, NISEE, 1997**)

Rekayasa gempa mencakup upaya multidisiplin dari berbagai cabang ilmu pengetahuan dan teknik dengan tujuan mengendalikan risiko seismik ke tingkat yang dapat diterima secara sosial-ekonomi. (**V. V. Bertero & Yousef Bozorgnia, 2004**)

0.3 | Perkembangan Rekayasa Gempa



Zhang Heng (79-139 SM) menciptakan **seismoscope**. Jika terkena gempa maka bejana akan bergoyang dan melepaskan gundu yang ditangkap oleh mulut atak.



Seismograph modern (analog) digunakan oleh **Richter** menyusun studi yang sistematis tentang gempa bumi dan menetapkan **skala** Richter untuk **magnitude gempa bumi**.



Seismograph modern (**digital**) digunakan dalam **jejaring yang luas** untuk **studi** dan **mitigasi gempa bumi**.

0.3 | Perkembangan Rekayasa Gempa

Mitos **ikan Namazu** sebagai penyebab gempa bumi (Jepang).



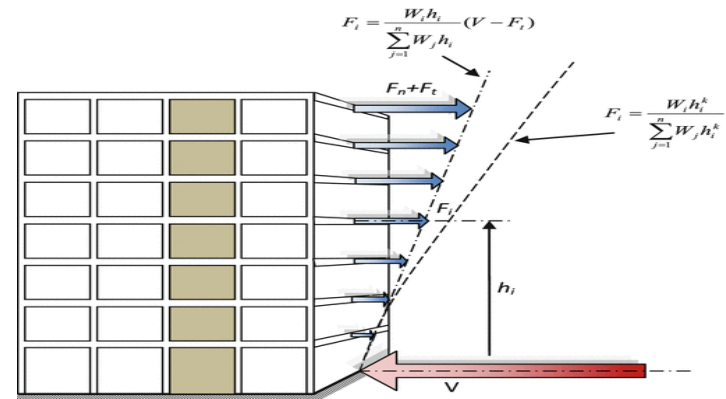
Manusia telah **mengalami** dan **mengamati gempa bumi** sejak awal peradaban.

Instrumen modern + metode ilmiah untuk mengukur gempa



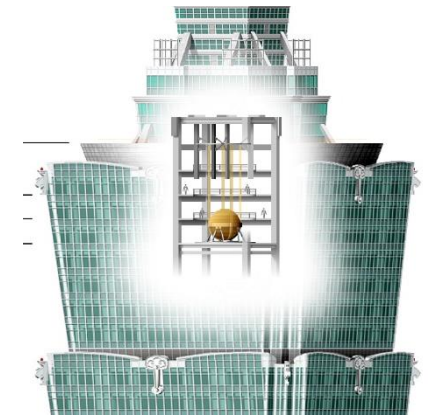
Ilmu + Rekayasa Gempa mengalami perkembangan yang signifikan dari sejak abad 19.

metode static ekuivalen untuk **merancang bangunan**



“Rekayasa Gempa dimulai sejak akhir abad 19 ketika beberapa insinyur eropa menyarankan untuk merancang struktur dengan **beberapa persen berat sendiri struktur sebagai beban horizontal**”. Hu et al (1996)

Gedung **Taipei 101** menggunakan **tuned mass damper** untuk mengontrol perilakunya



Hingga saat ini banyak struktur telah menunjukkan **kinerja seismik** yang baik.

0.4 | **sifat alami** masalah kegempaan

Press (1984), menyatakan bahwa, *“Earthquakes are a very special type of natural hazard in the sense that they are very rare, low-probability events, whose consequences, when they do occur, are very large in terms of destruction and suffering.”*

Gempa bumi **ringan – menengah** cukup **sering** terjadi

Gempa bumi kuat yang **berpotensi merusak frekuensi** kemunculannya sangat **jarang, probabilitas kejadian** (waktu dan lokasi) sangat **rendah**, tetapi **konsekuensi** kerusakan dan kerugian **sangat besar**.

Ciri khas kerusakan akibat gempa:

1. **Earthquake doesn't kill, but collapse buildings do.**
2. Kerusakan / kerugian manusiawi dan ekonomi terbesar bukanlah disebabkan oleh mekanisme gempa itu sendiri, tetapi
3. oleh kegagalan dari fasilitas buatan manusia (*human made facilities*) misalnya gedung dan **lifelines** (*dams, bridges, transport systems, pipeline, electricity, etc*), yang
4. semestinya dirancang dan dibangun untuk kenyamanan dan standar hidup yang lebih tinggi.

0.5 | Motivasi penanganan masalah kegempaan

Sebelum
era 1995

LIFE SAFETY

- Struktur **boleh rusak** tetapi **tidak runtuh**
- sehingga manusia tetap dapat menyelamatkan diri



Gempa **Northridge**
17 Januari 1994
6.7 SR, PGA 1.8g
(16.7 m/s²)



Gempa **Kobe (Great Hanshin)**, 17 Januari
1995
6.9 SR,

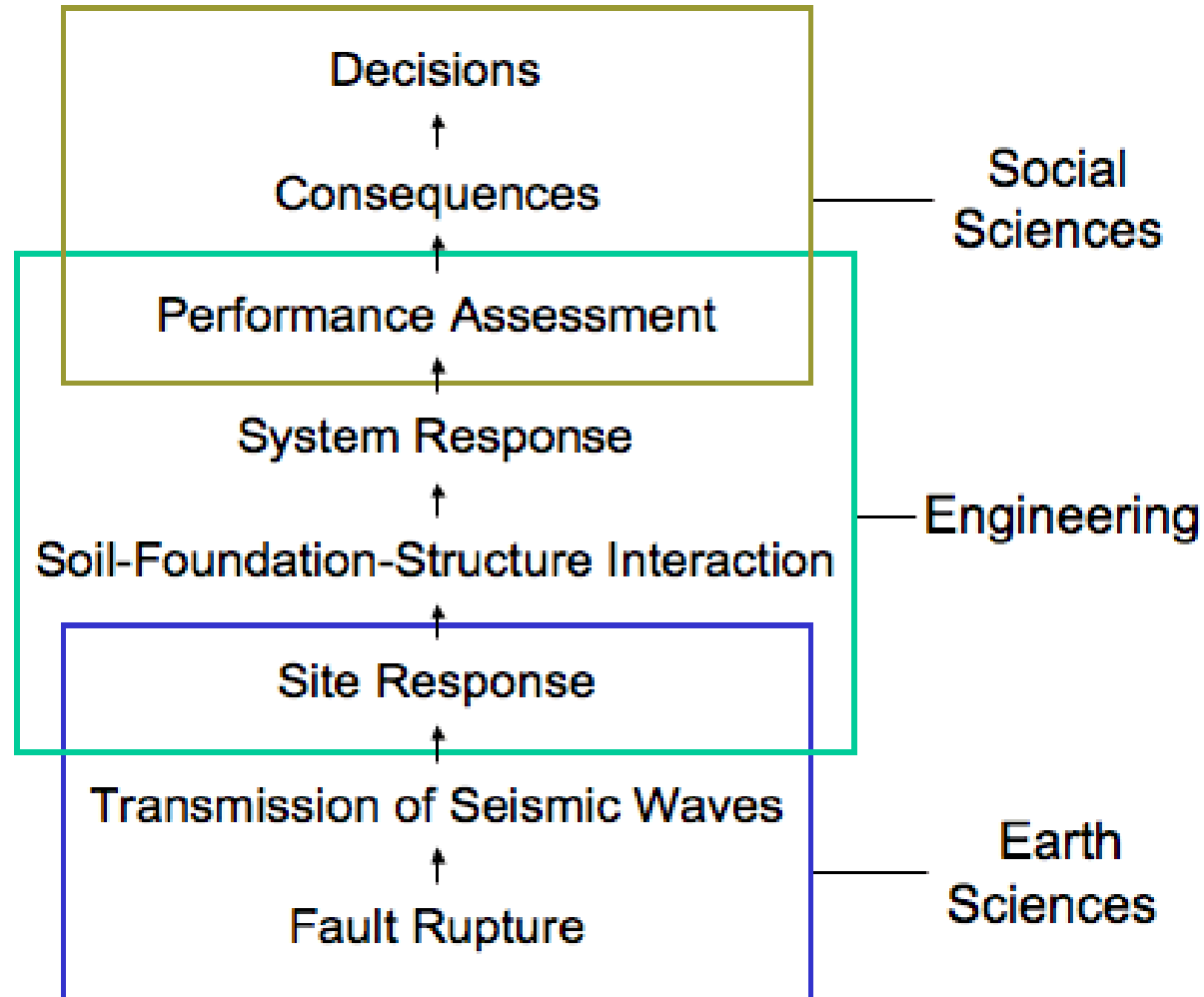
Setelah
era 1995

LIFE SAFETY + SOISO-ECONOMIC RESILIENCE

- Syarat *life safety* **dipertahankan**
- **Kinerja sesimik dipilih** sesuai dengan **kemampuan menanggung resiko**

Pada kedua gempa ini jumlah korban jiwa dan luka sedikit, tetapi **kerugian sosio-ekonomi** sangat besar

0.6 | Pendekatan terkini untuk menangani masalah kegempaan



0.7 | Pengetahuan yang dipelajari dalam kuliah rekayasa gempa

Seismologi + sesimistas

- Mekanisme terjadinya gempa
- Ukuran gempa
- Gelombang gempa
- *Site response*

Response Struktur

- Pengantar dinamika struktur SDOF dan MDOF
- Response spectra

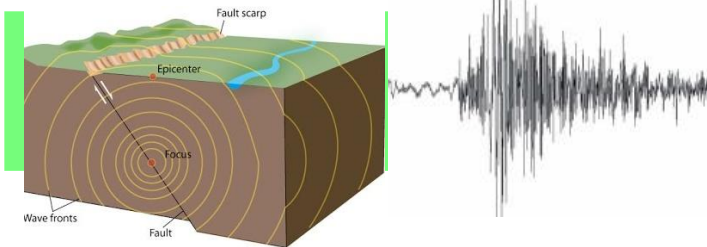
Prinsip perancangan struk. penahan gempa

- Filosofi dasar desain struktur penahan gempa
- Prinsip perancangan berdasarkan SNI 1726-2012

Strategi mitigasi dan retrofitting

- Konsep dasar mitigasi gempa
- Pengantar retrofitting struktur
- Ketahanan gempa bangunan sederhana

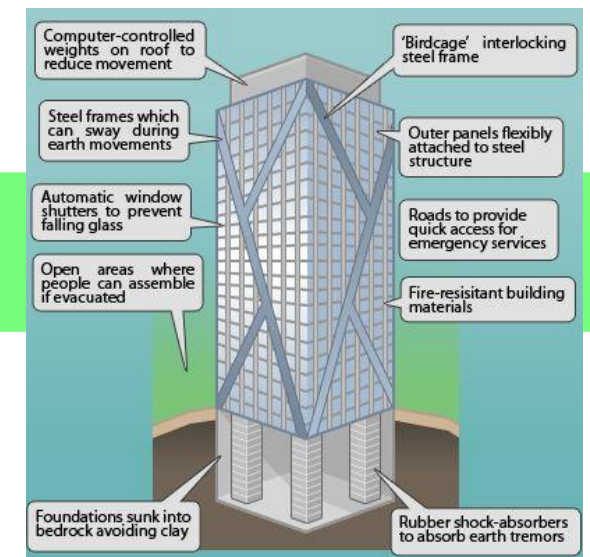
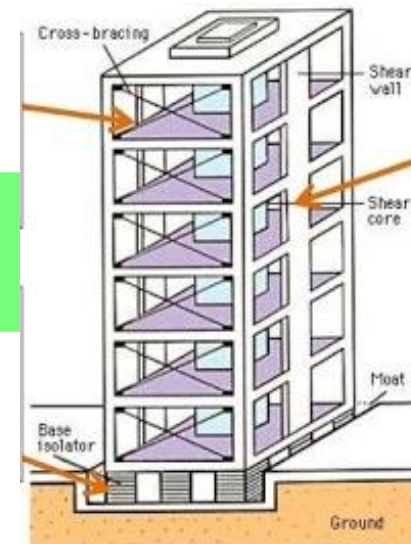
Seismic hazard



Buildings & Residential



Non-engineered



0.8 | Rencana Pembelajaran Semester Rekayasa **Gempa**



Sifat kuliah **Wajib** karena mata kuliah amat penting untuk membekali anda dengan **pengetahuan modern** untuk mampu **merancang struktur penahan gempa** dan **mengurangi resiko bencana gempa**.

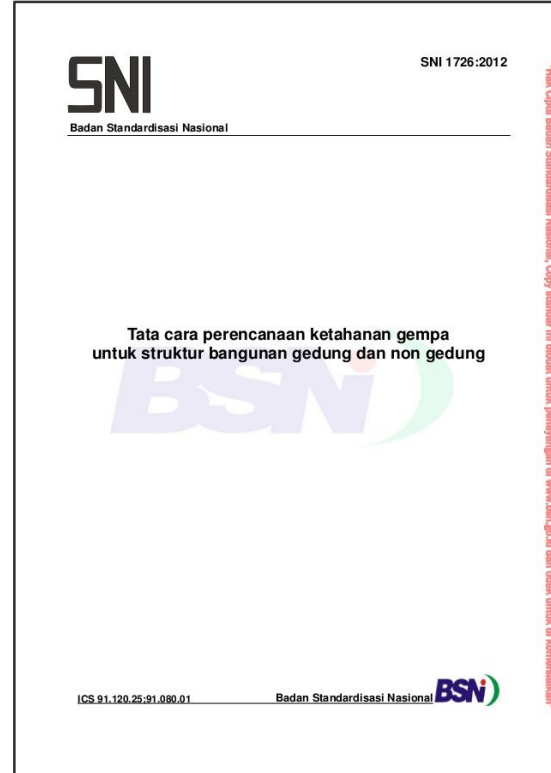
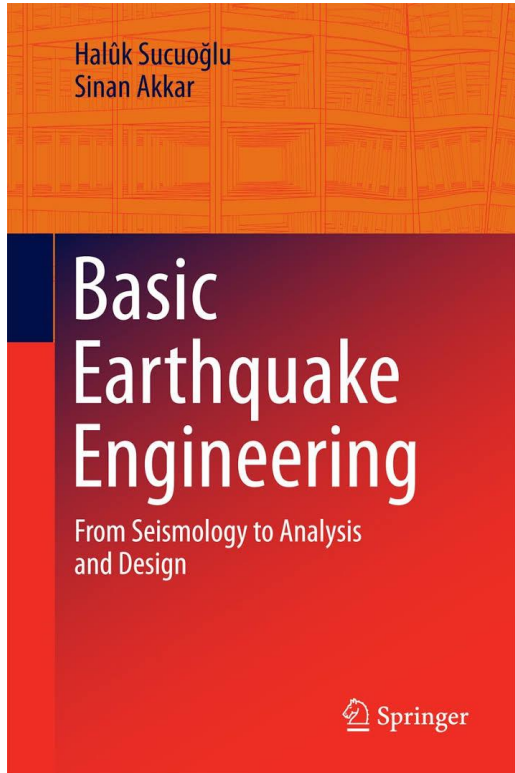
Kredit **2 sks** = 2 jam **tatap muka** + 2 jam **tugas terstruktur** + 2 jam **studi mandiri** ; beban kerja mahasiswa adalah **6 jam / minggu**.

14 kali tatap muka+ 1 kali UTS + 1 kali UAS; jadwal kuliah **Rabu, 08.40 – 10.20 WIB. Kehadiran anda sangat penting** dan **tercatat** dalam **lembar presensi**

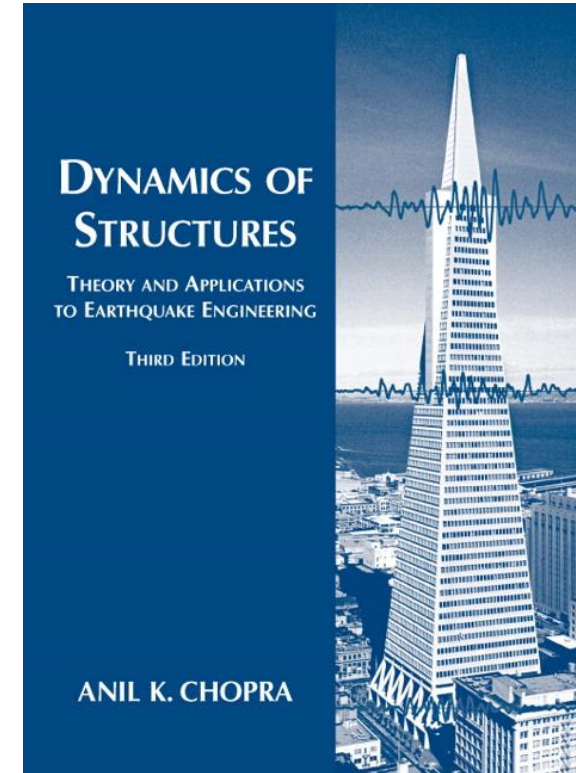
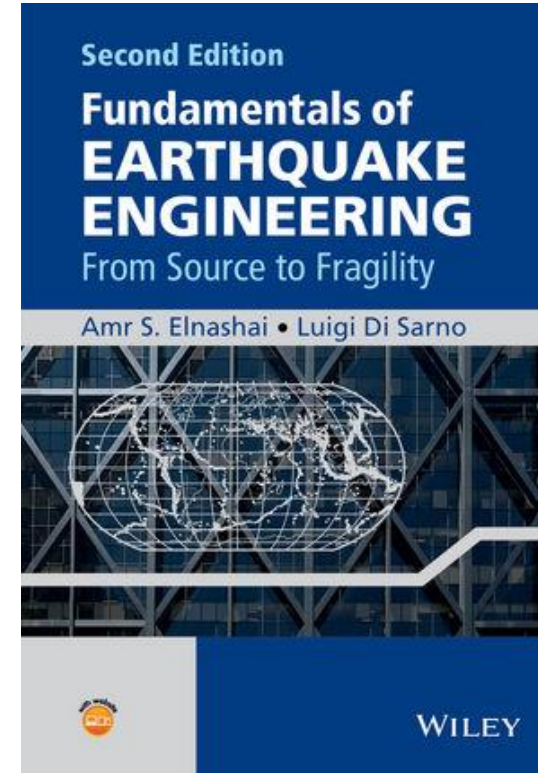
Nilai akhir = 0.4 **UTS** + 0.4 **UAS** + 0.3 **Tugas**

Mahasiswa **wajib** mempunyai **RPS**

0.8 | Rencana Pembelajaran Semester Rekayasa **Gempa**



Referensi **wajib** matakuliah Rekayasa Gempa



Referensi **penunjang** matakuliah Rek. Gempa

0.9 | Dosen Rekayasa **Gempa**

Kelas **A**



**Dr. Senot
Sangadji, ST, MT**
UB, ITB, TU Delft



**Dr. Eng. Halwan
Alfisa Saifullah,
ST., MT.**
ITB, ITB, Hiroshima
University

Kelas **B**



**Ir. A. Mediyanto,
MT**
UNS, UGM

Kelas **C**



**Ir. Mukahar,
MSCE**
UGM, ITB

Kelas **D**



**Muhammad Yani
Bhayusukma,
ST, MT, Ph.D**
UGM, UGM, NTU
Taiwan

0.1 | **Terima kasih**