



**INOVASI**

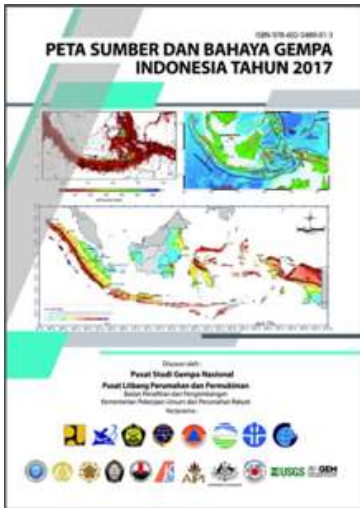
# Bangunan Rumah dan Gedung Tahan Gempa

**ARIEF** Sabaruddin



Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman  
Badan Penelitian dan Pengembangan  
**KEENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**





Potensi dan bahaya



Kewaspadaan  
dan  
Kesiapsiagaan



SNI 1726 : 2012  
SNI 1727 : 2013  
SNI 1729 : 2015  
SNI 2847 : 2013  
Permen PUPR

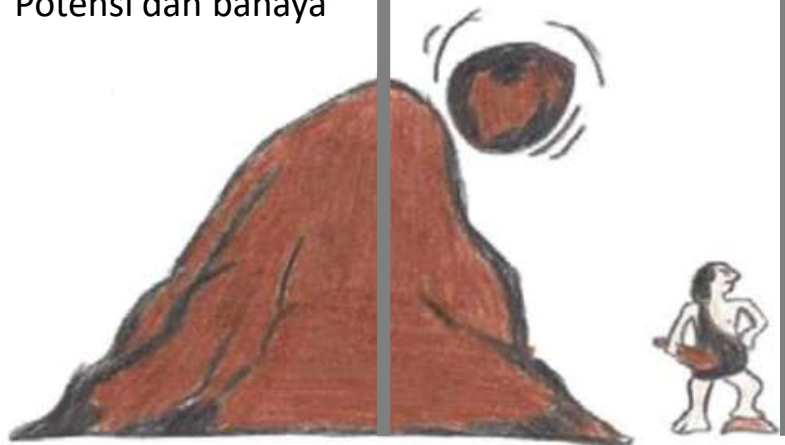
# teknologi

Assessment

Tanggap darurat

transisi

Rehab rekon



hazard

vulnerability



disaster

# Disaster Management



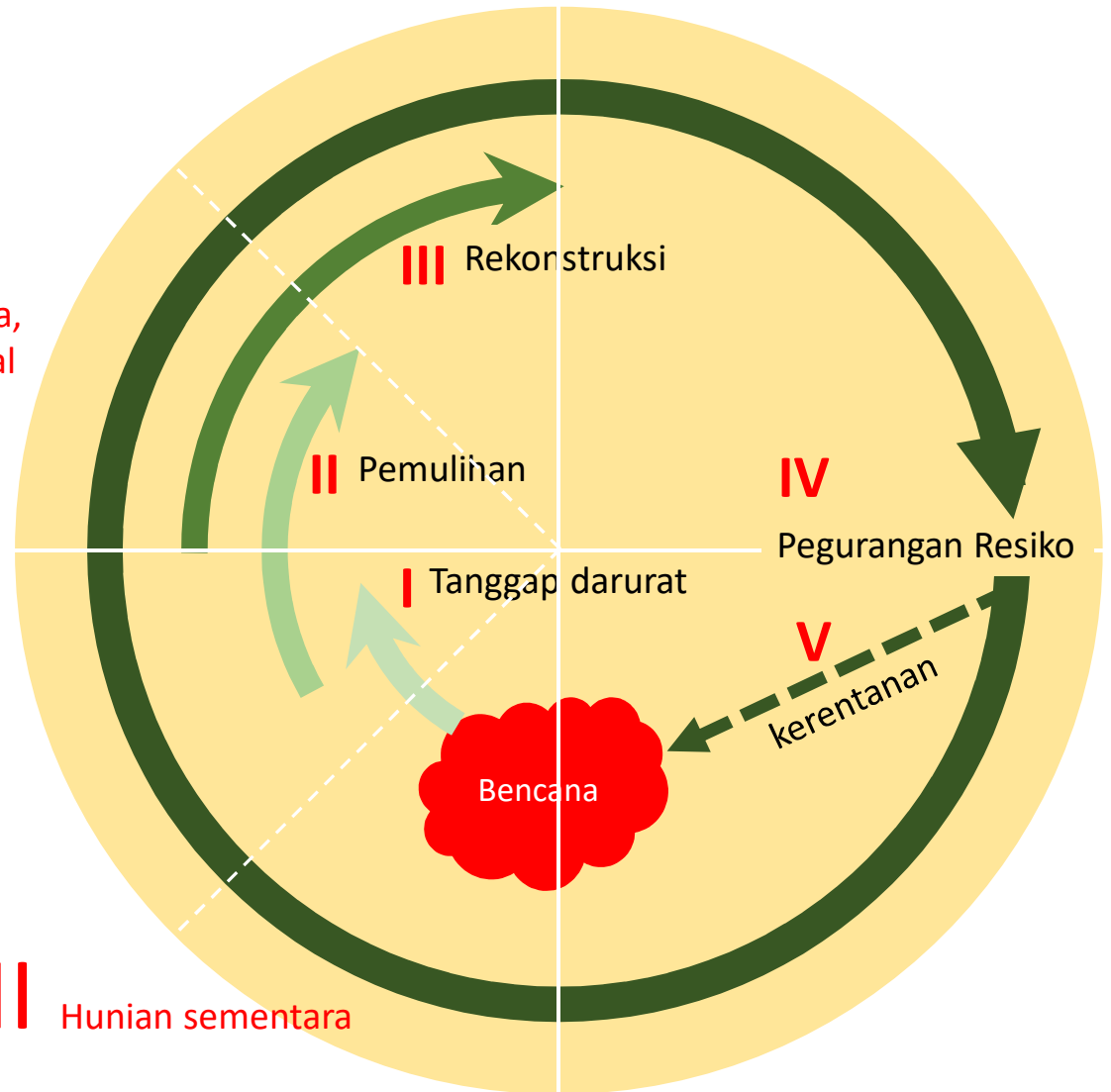
I & II

tenda keluarga,  
tenda komunal

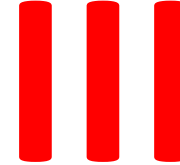


III

Hunian sementara







Tenda individual



huntara



Huntap



Tenda komunal

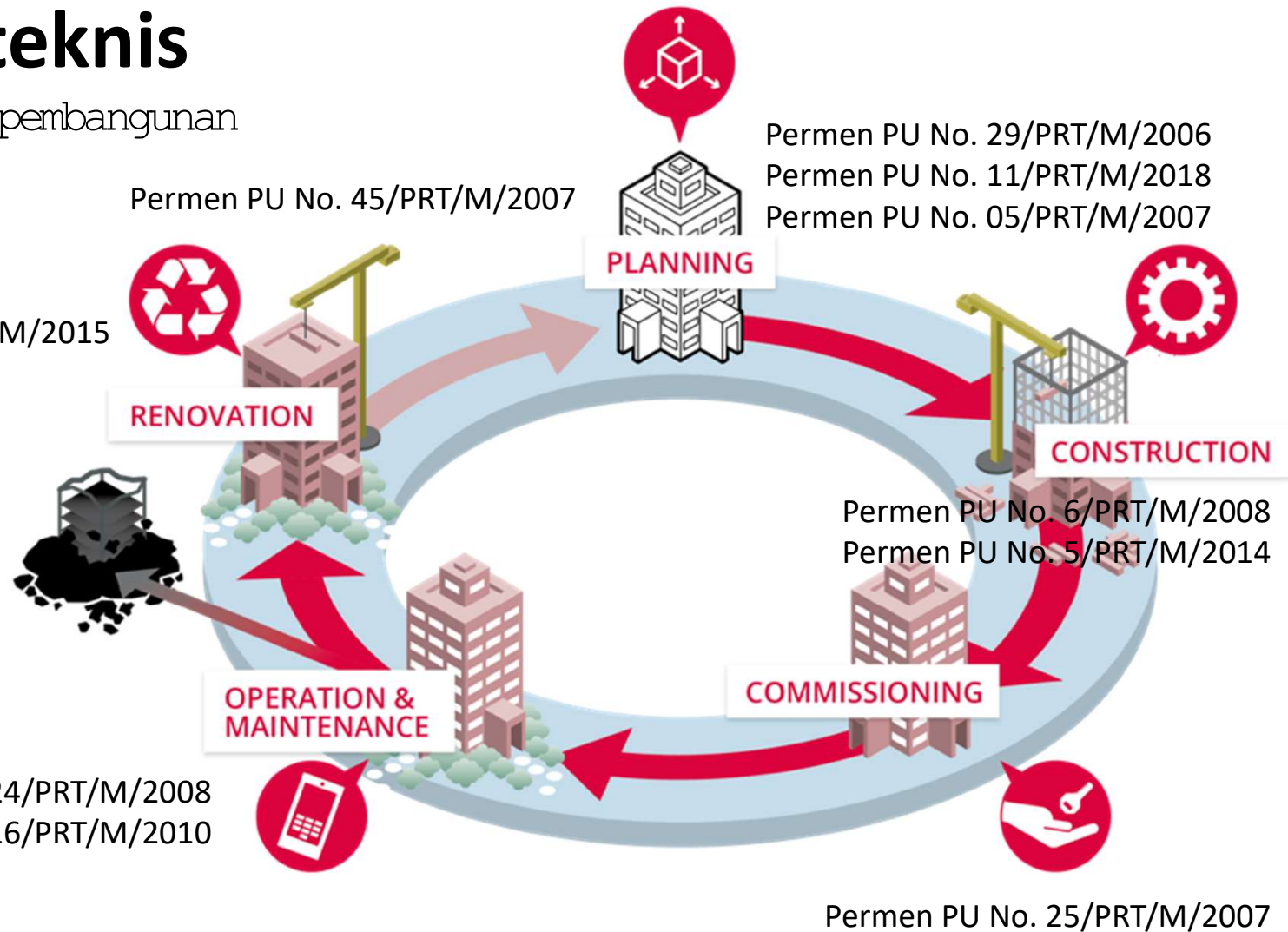
# Peluang Penanganan Shelter



# Pengaturan teknis

pada setiap tahapan pembangunan

# IV



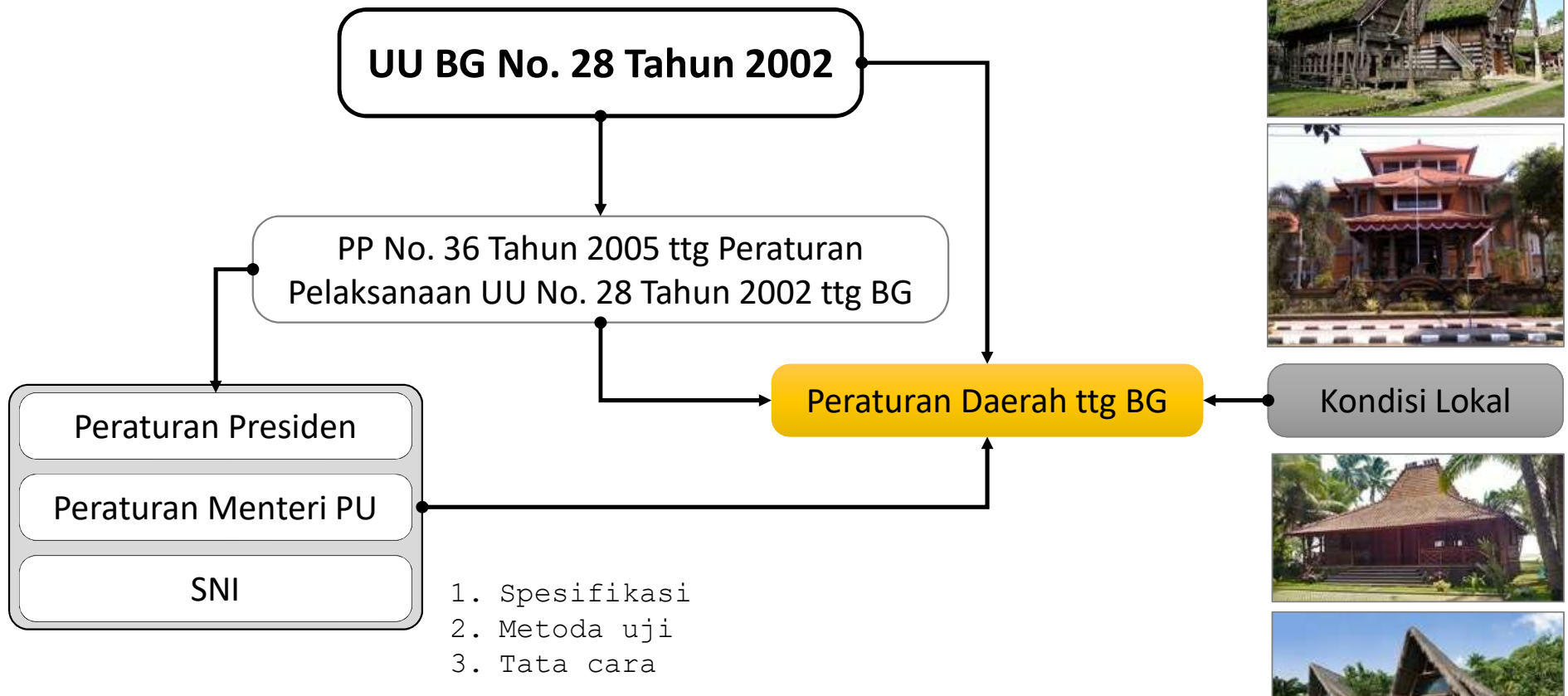


V



**KERENTANAN**

# Pengaturan **Bangunan Gedung**







BAB II Pasal 2 UUBG No. 28 Tahun 2002

## **Bangunan gedung**

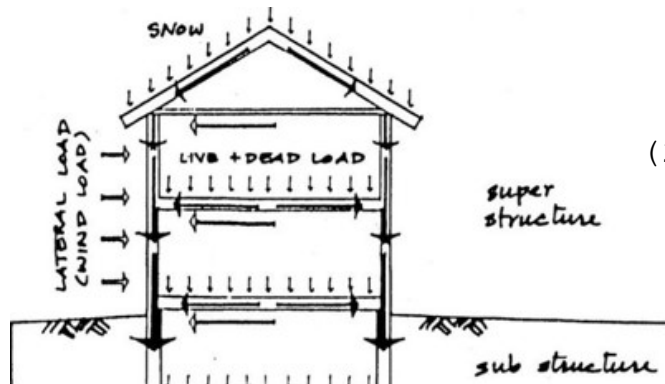
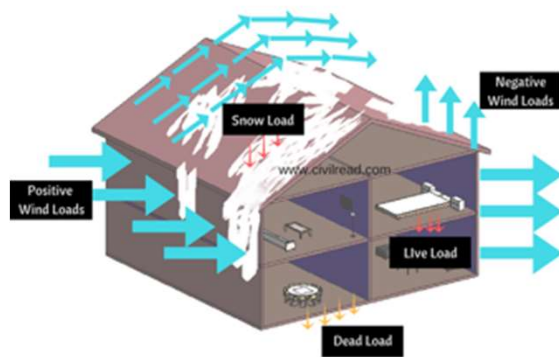
diselenggarakan berlandaskan azas:

1. kemanfaatan,
- 2. keselamatan,**
3. keseimbangan,
4. serta keserasian bangunan gedung dengan lingkungannya.

# Persyaratan Bangunan



# Pasal 17



- (1) Persyaratan **keselamatan** bangunan gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) meliputi ***persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan***, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.
- (2) Persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatannya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan kemampuan struktur bangunan gedung yang **stabil** dan **kukuh** dalam mendukung beban muatan.

# Keruntuhan tipikal di Indonesia



**Nias, Yogyakarta,  
Sumatera Barat:**

1. Semua runtuh karena **tidak memperhatikan rekayasa gempa.**
2. Kerugian terbesar akibat gempa di Indonesia adalah kerusakan **non-engineered buildings.**



Bila **“memperhatikan”** Code:



Kantor Gubernur NAD

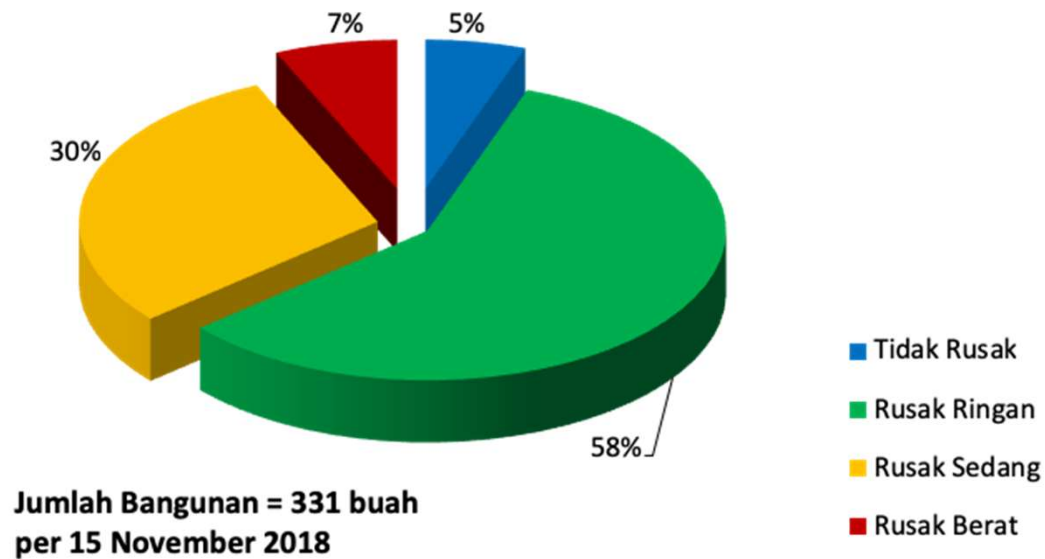


Hotel di pusat kota

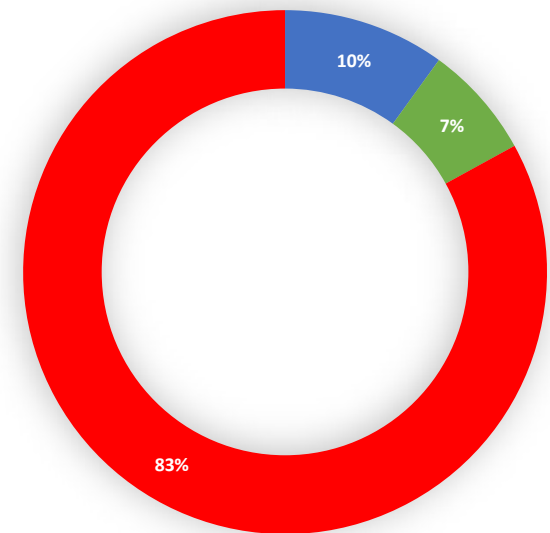
1. Magnitude gempa Aceh 26 Desember 2004 >> **dari prakira maksimum Code** saat itu;
2. Praktek konstruksi yang **“baik”** menyelamatkan kedua gedung dari kerusakan berat.

# DAMPAK kerusakan pada bangunan

## Rekapitulasi Kerusakan Bangunan



## Rumah Masyarakat



# Ruang Lingkup SNI 1726 : 2012

- Memberikan *persyaratan minimum* perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
- Tidak berlaku untuk bangunan sebagai berikut:

1. Standar dan pedoman perencanaan yang terkait,
2. Melibatkan tenaga-tenaga ahli utama di bidang rekayasa struktur dan geoteknik

- a) Struktur bangunan dengan sistem struktur yang *tidak umum* atau yang masih memerlukan *pembuktian tentang kelayakannya*;
- b) Struktur jembatan kendaraan lalu lintas (jalan raya dan kereta api), struktur reaktor energi, struktur bangunan keairan dan bendungan, struktur menara transmisi listrik, serta struktur anjungan pelabuhan, anjungan lepas pantai, dan struktur penahan gelombang.



# Uji Laboratorium





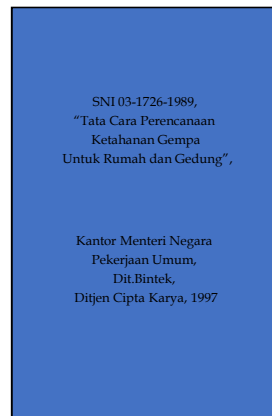
# Perkembangan SNI Ketahanan Gempa



1981



1983



1989



2002

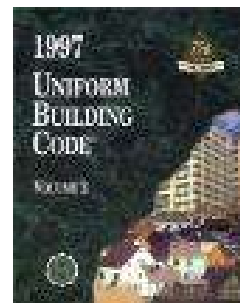


2012



2018

Standar terkini  
yang berlaku  
adalah SNI  
1726:2012



UBC 1997



IBC 2009



ASCE 7-10



ASCE 7-16

The figure displays three sequential screenshots of the 'Desain Spektra Indonesia' web application. The first screenshot shows the main interface with a map of Indonesia and input fields for location. The second screenshot shows a zoomed-in map of Jakarta with a red arrow pointing to the URL 'puskim.pu.go.id/aplikasi/desain\_spektra\_indonesia-2011'. The third screenshot shows the 'Input Perhitungan' (Calculation Input) section with various parameters and a graph of 'Spektral Perceptual (g)' vs 'T (sec)'.

Tata Cara

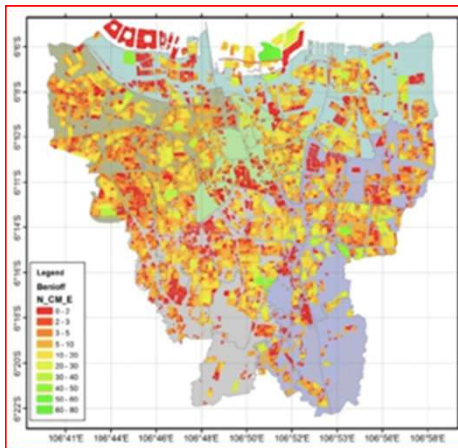
# PENYUSUNAN PETA MIKROZANASI GEMPA

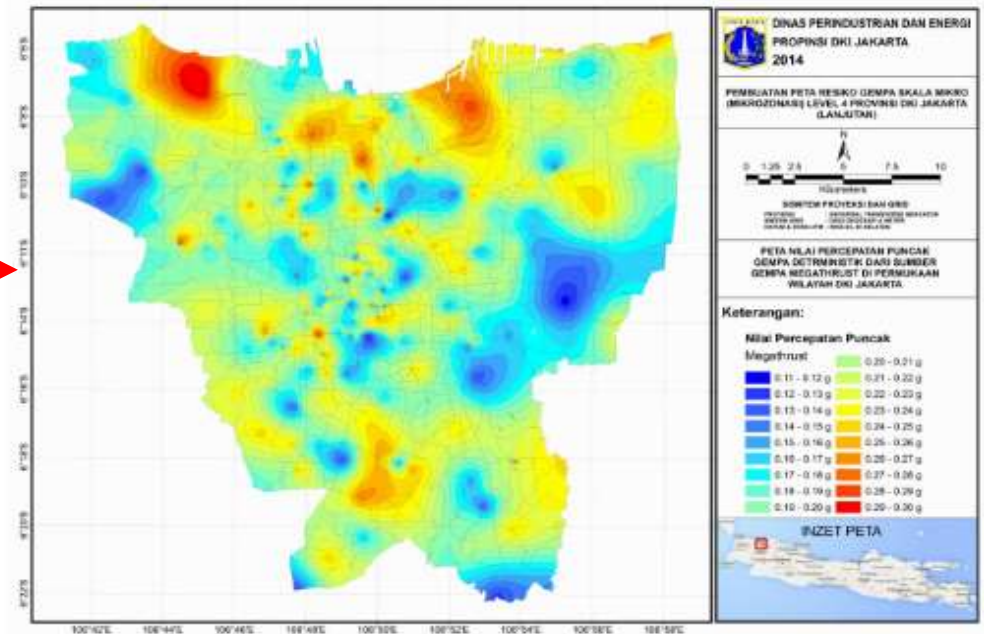
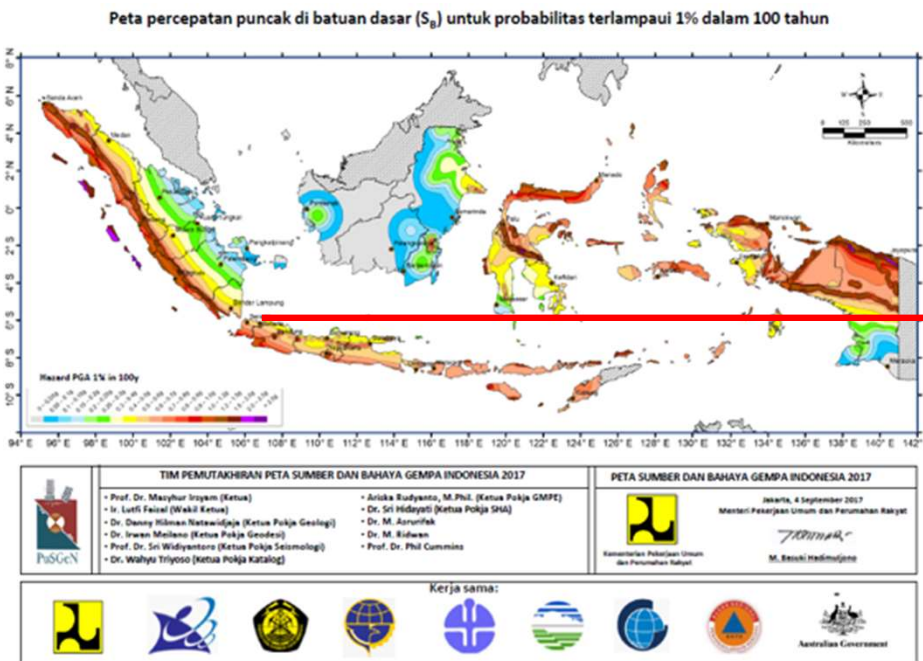
Untuk Skala Perkotaan

PEDOMAN

Pd-T- XX -201X-X

Tata Cara Penyusunan Peta Mikrozonasi Gempa Untuk  
Skala Perkotaan





(Sumber: Tim Mikrozonasi DKI Jakarta)



Tata Cara

# PEMBUATAN KURVA FRAGILITAS RUMAH DAN GEDUNG

Terhadap Bahaya Gempa



## PEDOMAN

Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil

Pembuatan Kurva Fragilitas Bangunan Rumah dan Gedung  
terhadap Bahaya Gempa

Kerugian & Korban jiwa paling  
banyak disebabkan kerusakan  
pada bangunan rumah & gedung

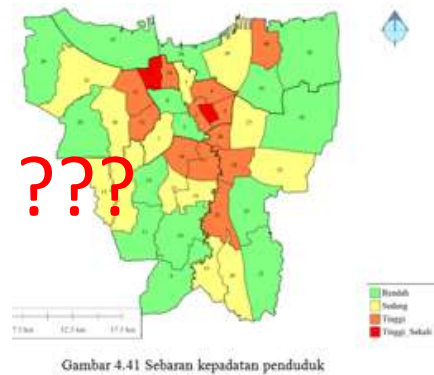


KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM  
DAN PERUMAHAN RAKYAT

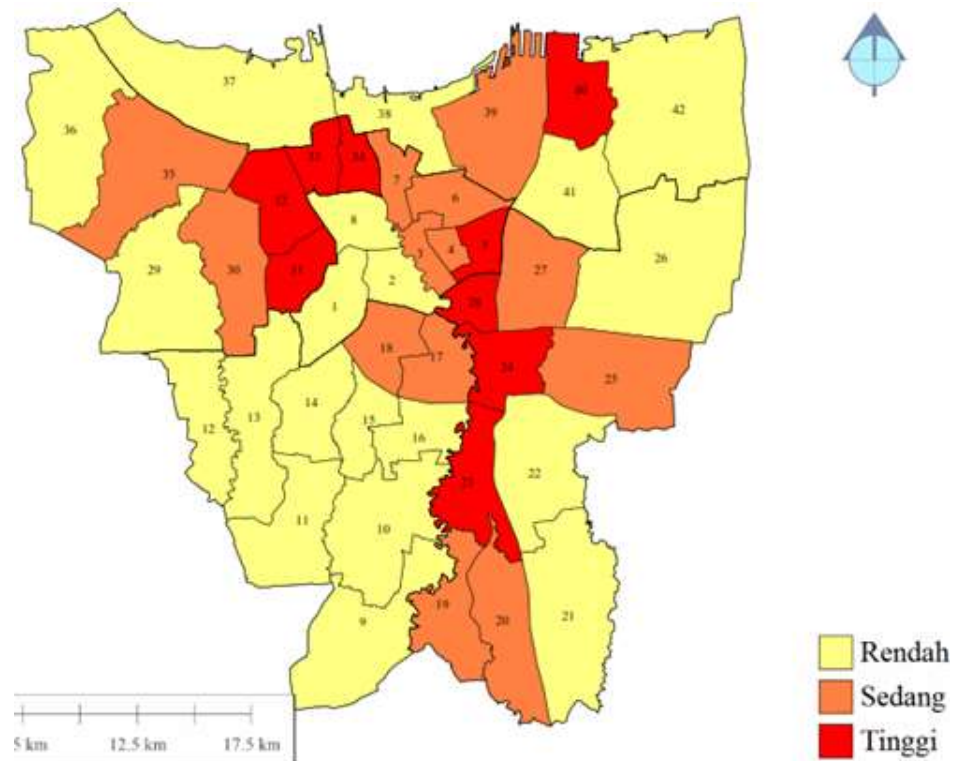
# Kebutuhan

## PEVENTIF

Lebih baik mencegah daripada memperbaiki



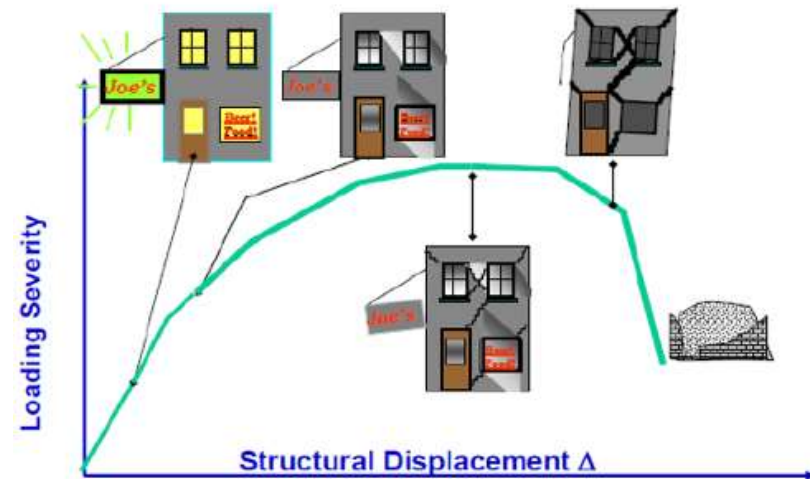
TATA RUANG ???



# Filosofinya..

Bangunan harus berperilaku elastik (tanpa kerusakan berarti) saat menahan gempa kecil dan menengah

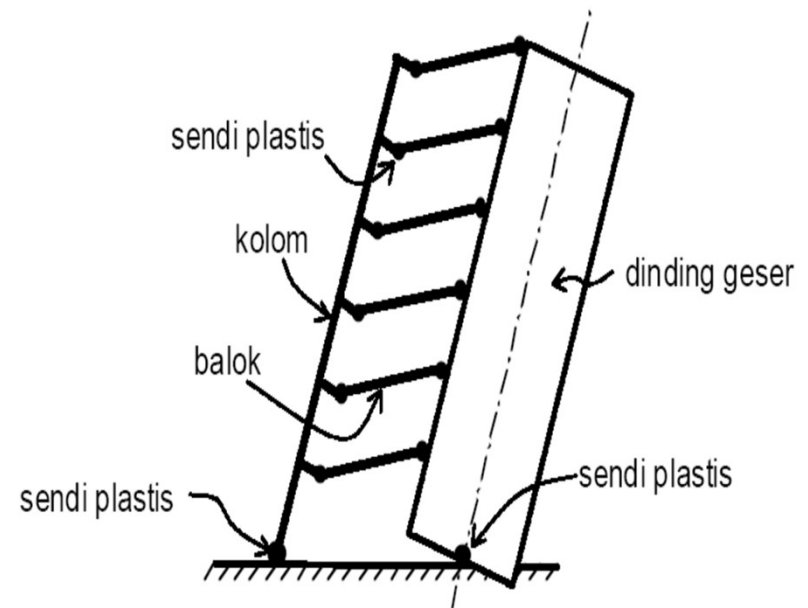
Bangunan harus didesain dengan kemungkinan yang rendah untuk "**collapse**" (namun boleh mengalami kerusakan "ringan hingga berat" dengan fungsi yang "tidak boleh atau boleh" terganggu) saat menahan gempa rencana, perilaku inelastik diijinkan dalam "batasan tertentu", sesuai kinerja yang diharapkan



# Pilihan desain terhadap gempa kuat?

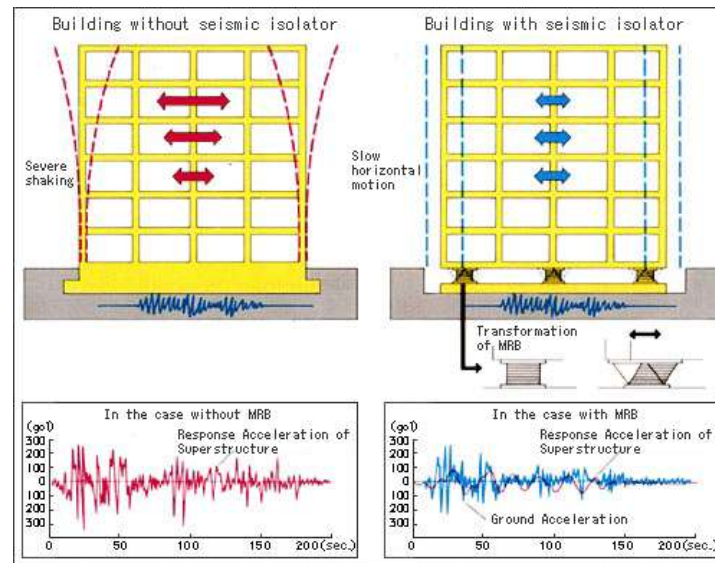
## 1. Mengijinkan terjadinya perilaku inelastik

- o Prosedur yang umum digunakan
- o Mengijinkan kerusakan/kelelehan pada komponen struktur pada lokasi tertentu
- o Beban gempa direduksi 3-8 kali
- o Pola kerusakan harus diatur





## 2. Memisahkan bangunan dengan tanah



sumber : [www2.bridgestone-dp.jp](http://www2.bridgestone-dp.jp)

Mereduksi gaya gempa yang bekerja pada bangunan

Meminimalisasi kerusakan pada *struktur bangunan dan isinya*

Sangat cocok digunakan pada bangunan yang harus berfungsi segera pasca gempa (rumah sakit, *emergency center*) atau bangunan yang mempunyai nilai tinggi (museum, laboratorium riset, monumental)

### 3. Memasang sistem pendisipasi energi



*Energy dissipation bracing type*







*Mass damper*





# Penyediaan Perumahan dan Permukiman

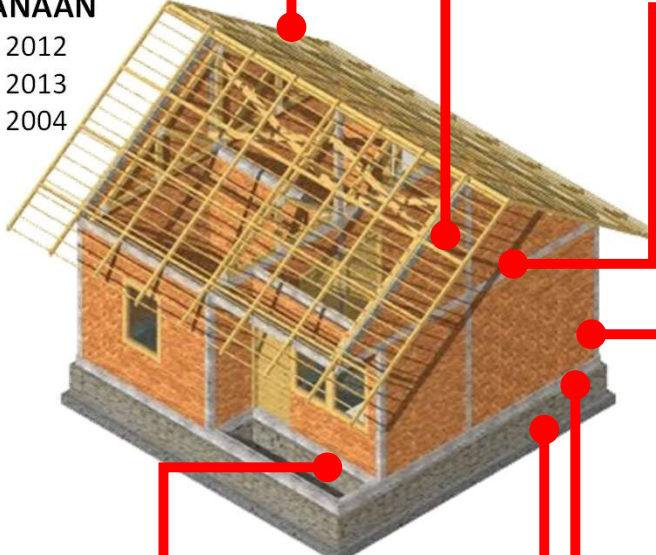
Jenis & Bentuk Rumah psl. 21	Permen PU 45/PRT/M/2007	Klasifikasi Pasal 35.	LHB p. 34	Tipe Rumah Psl. 38
Rumah Komersial	Bgn. Tdk. Sederhana	Rumah Mewah	x	1.Rusun, 2.Maisonette, 3.Tapak
		Rumah Menengah	y	
Rumah Umum	Sederhana	Rumah Sejahtera	z	
Rumah Khusus		Rumah Sehat		
		Rumah Tumbuh		
		Rumah Inti		
Rumah Swadaya				
Rumah Negara				

UUBG psl.5  
Psl.38

1. Tunggal  
2. Deret  
3. Rusun

4. Rumah Sementara

X : Y : Z

<b>ARSITEKTUR</b> SNI 03-1979-1990 SNI 03-6572-2001 SNI 03-2396-2001 SNI 03-6575-2001 SNI 03-1977-1990	<b>KONSTRUKSI ATAP</b> SNI 3434 : 2008 SNI 7538.1 : 2010 SNI 03-2050:1990 SNI 0096 : 2007 SNI 03-2095-1989 SNI 03-2134-1996	<b>LISTRIK</b> SNI 04-2699:1999  <b>PLAFOND</b> SNI 2839:2008 SNI 03-1027:1989 RSNI3 7630 : 2010	<b>KUSEN PINTU &amp; JENDELA</b> SNI 3434 : 2008 SNI 7538.1 : 2010  <b>DINDING</b> SNI 15-2094-2000 SNI 03-0349-1989
<b>LIMBAH &amp; SAMPAH</b> SNI 03-2398-2002 Pd T-02-2004-C SNI 19-7029-2004 Pd-T-15-2003			
<b>AIR BERSIH</b> SNI 06-0135:1987 SNI 03-2916-1992 Pt-S-05-2000-C SNI 03-2453-2002 SNI 06-0084:2002 SNI 03-7065-2005 SNI 2418-2-2009			
<b>DRAINASE</b> SNI 06-2459-2002	<b>LANTAI</b> SNI 03-4062:1996 SNI 7395 : 2008 SNI ISO 13006:2010	<b>PONDASI</b> SNI 2836 : 2008 SNI 03-1968:1990	<b>SLOOF</b> SNI 7394 : 2008 SNI 2052 : 2002 SNI 07-0053:1987 SNI 15-2049:1994 SNI 2847 : 2013

Thank You

**Fungsi bangunan gedung meliputi:**

- 1.fungsi hunian,**
- 2.fungsi keagamaan,
- 3.fungsi usaha,
- 4.fungsi sosial dan
- 5.fungsi budaya, serta
- 6.fungsi khusus.