

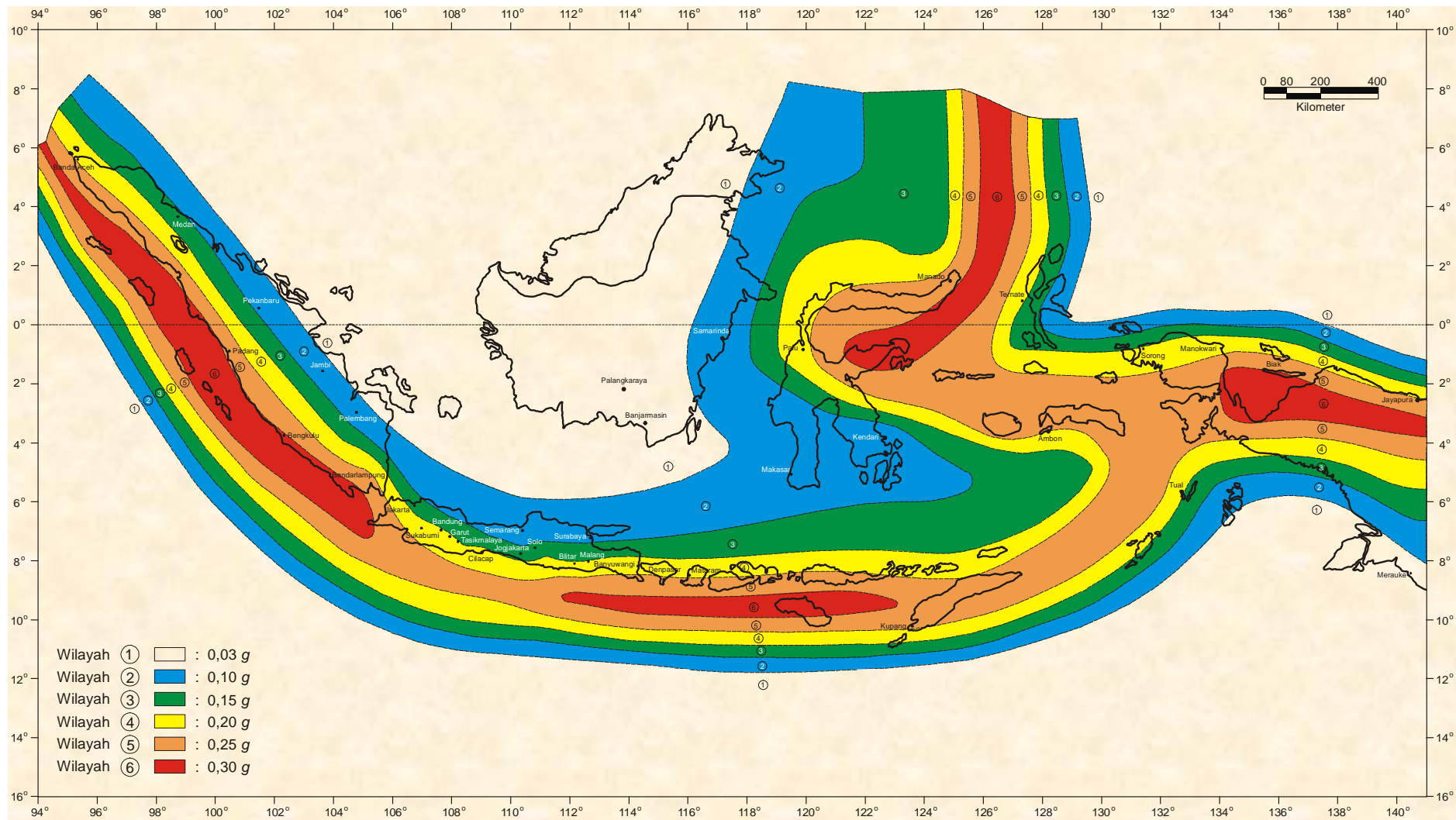
Keamanan Rumah Sakit Terhadap Bahaya Gempa

(Kenyataan Pada Beberapa Gempa Terakhir)



oleh

Prof. Dr. Ir. Iman Satyarno, M.E.
Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan
Universitas Gadjah Mada, INDONESIA
2010



Gambar 2.1. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 500 tahun

Tingkat bahaya gempa di Indonesia

Kenyataan Akibat Gempa

- Menurut Data dan Informasi Bencana Indonesia antara tahun 1998 sampai 2008 saja telah terjadi 114 kali gempa dimana 3 kali diantaranya diikuti dengan kejadian tsunami
- Mengakibatkan korban meninggal sebanyak kurang lebih 136.799 orang, 37.140 orang hilang

Kenyataan Akibat Gempa

- 474.171 rumah rusak berat dan runtuh, 10.519 pusat pendidikan rusak berat dan runtuh, **1.336 rumah sakit rusak berat dan runtuh** dengan kerugian mencapai Rp 43,356 triliyun.
- Angka-angka tersebut didominasi oleh kejadian gempa Aceh yang disertai dengan tsunami pada tahun 2004 dan belum termasuk gempa yang terjadi di Tasikmalaya dan Padang pada tahun 2009



Akibat gempa besar banyak bangunan yang roboh



www.boston.com

Bangunan-bangunan yang roboh berpotensi menimbulkan korban mencapai ratusan bahkan ribuan

Rumah Sakit Sebagai Bangunan Vital

- Korban akibat gempa akan datang ke rumah sakit untuk mendapatkan perawatan
- Jumlah korban yang datang bisa mencapai ratusan bahkan bisa ribuan untuk kasus gempa besar



Rumah sakit harus tetap beroperasi setelah gempa dengan jumlah pasien ratusan bahkan ribuan



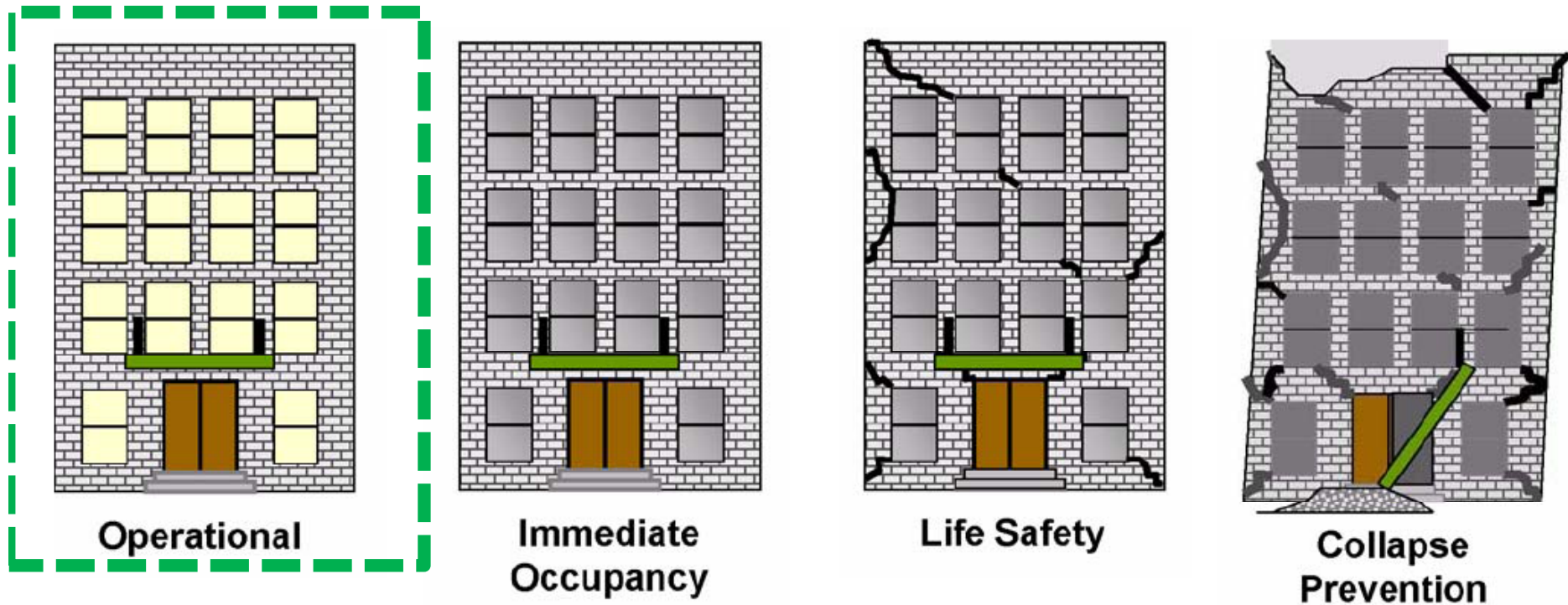
Rumah Sakit Sebagai Bangunan Vital

- Untuk itu bangunan rumah sakit tidak boleh ikut rusak atau roboh dan harus tetap dalam kondisi operasional untuk melayani pasien yang datang
- Tidak beroperasinya rumah sakit berpotensi menambah korban jiwa akibat pasien tidak segera ditangani

Komponen Bangunan Gedung

- Bangunan gedung mempunyai komponen struktur dan non struktur
- Komponen struktur: fondasi, sloof, kolom, lantai, atap, dll
- Komponen non struktur: arsitektural, mekanikal, elektrikal, pemipaan, peralatan, dll
- Untuk rumah sakit komponen non struktur sama pentingnya dengan komponen struktur agar tetap beroperasi setelah gempa

Rumah sakit diharapkan mempunyai kinerja operasional



Kinerja bangunan jika terkena gempa [FEMA 389 (2004)]

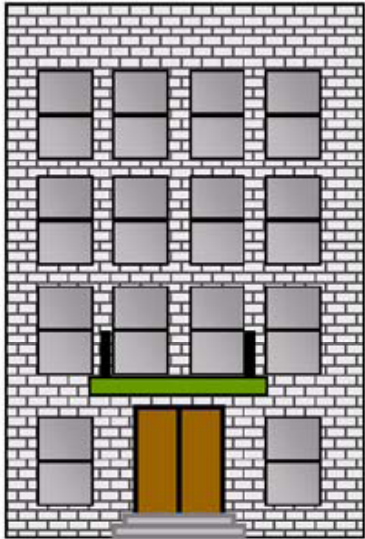
Kinerja Bangunan Setelah Gempa

Komponen	Operational	Immediate Occupancy	Life Safety	Collapse Prevention
Struktur				
Arsitektur				
Mekanikal				
Elektrikal				
Pemipaan				
Peralatan				

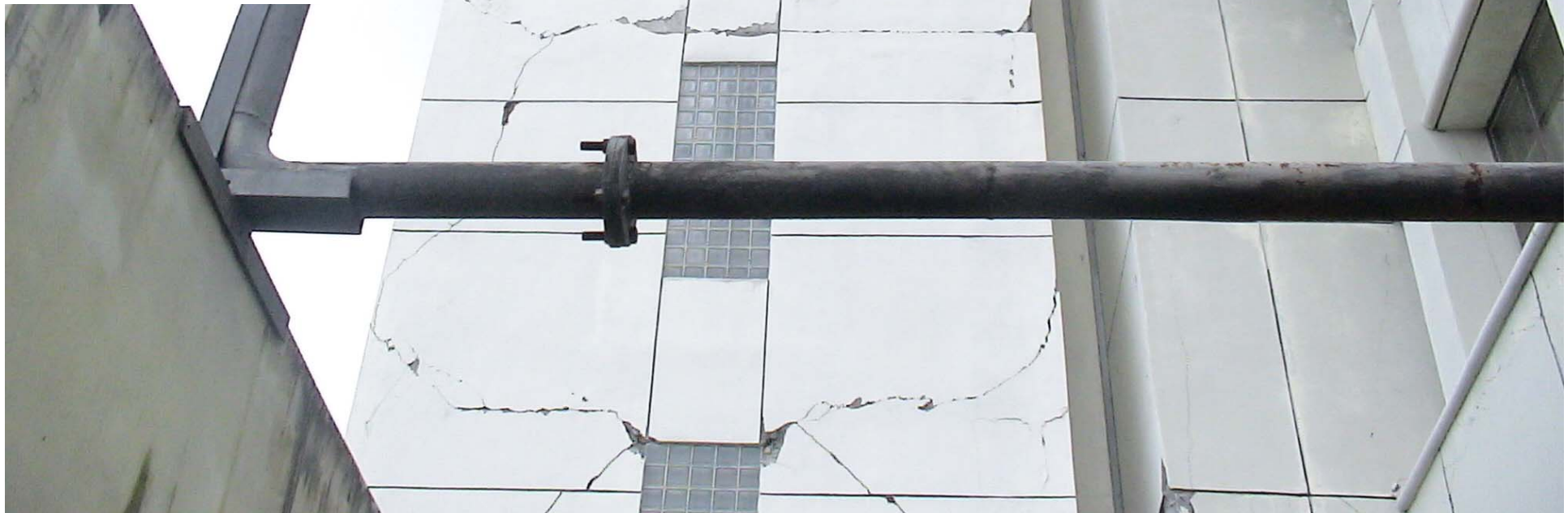
Kinerja Bangunan Setelah Gempa

Komponen	Operational	Immediate Occupancy	Life Safety	Collapse Prevention
Struktur	Rusak ringan	Rusak ringan	Rusak sedang	Rusak berat
Arsitektur	Rusak ringan	Rusak ringan	Rusak sedang	Rusak berat
Mekanikal	Berfungsi	Berfungsi sebagian	Tidak berfungsi	Tidak berfungsi
Elektrikal	Berfungsi	Berfungsi sebagian	Tidak berfungsi	Tidak berfungsi
Pemipaan	Berfungsi	Berfungsi sebagian	Tidak berfungsi	Tidak berfungsi
Peralatan	Berfungsi	Berfungsi sebagian	Tidak berfungsi	Tidak berfungsi

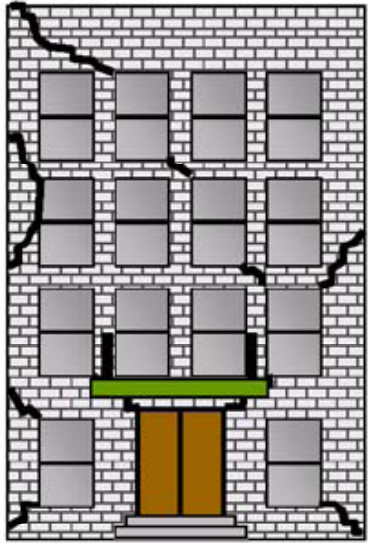
Kerusakan Struktur Pada Rumah Sakit Karena Gempa Berakibat Fatal



**Immediate
Occupancy**



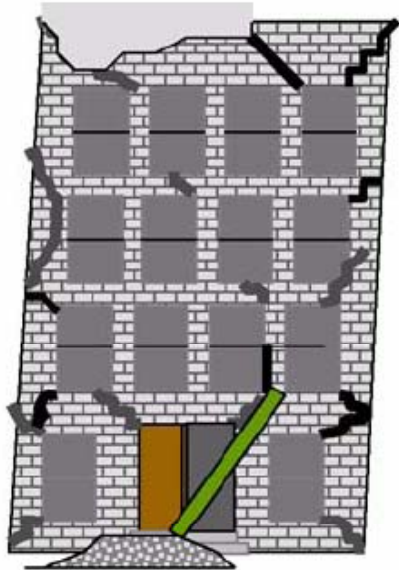
Rumah Sakit dengan Kinerja Immediate Occupancy (Yogyakarta 2006)



Life Safety



Rumah Sakit dengan Kinerja Life Safety (Bengkulu 2007)



**Collapse
Prevention**



Rumah Sakit dengan Kinerja Collapse Prevention (Padang 2009)



Rumah Sakit yang Roboh/Collapse (Padang 2009)



**Pelayanan dilakukan di tenda-tenda
karena bangunan rumah sakit rusak (Padang 2009)**

Kerusakan Non Struktur

Karena Gempa Sehingga Rumah Sakit

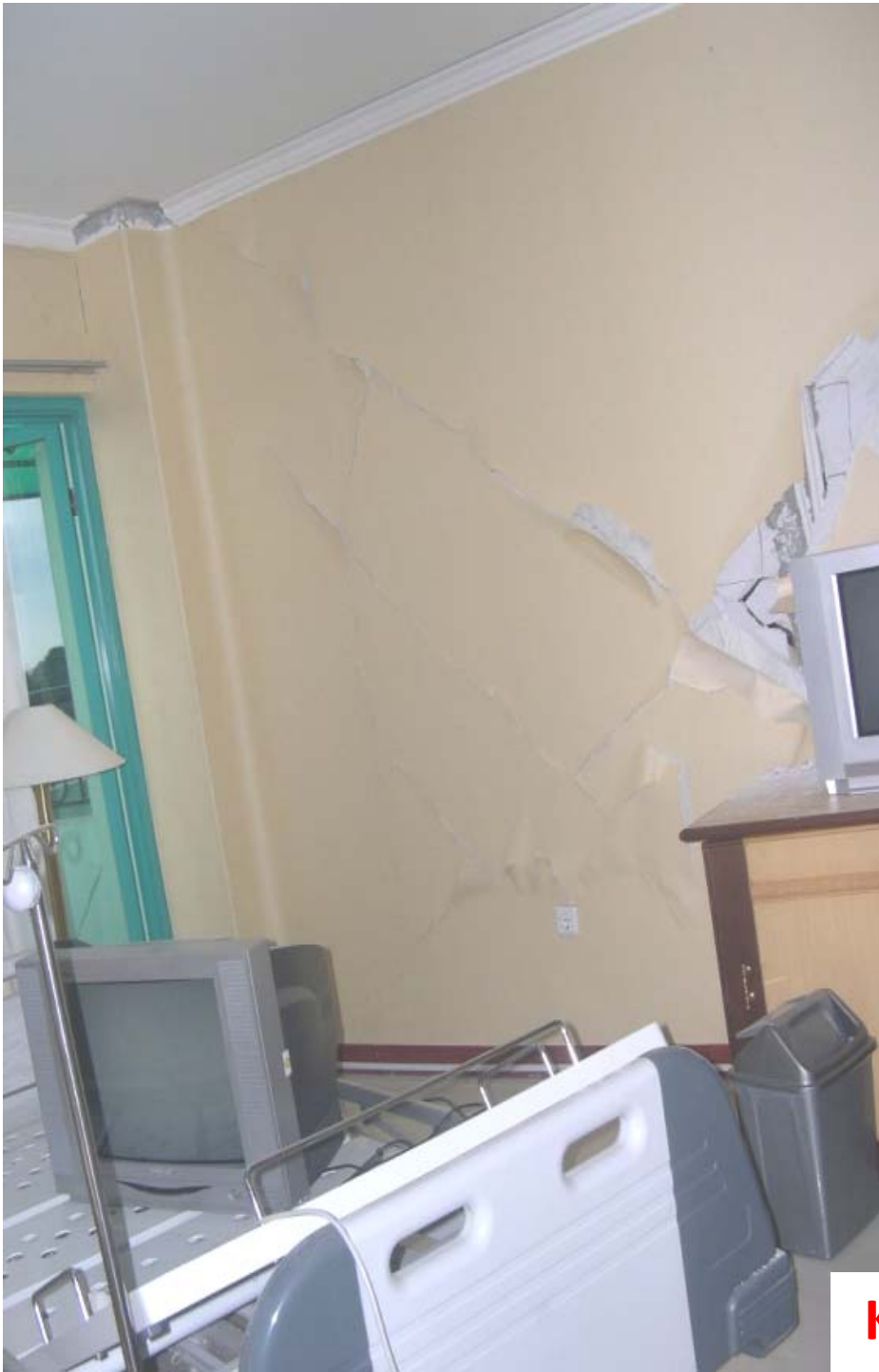
Tidak Dapat Beroperasi Walaupun

Tidak Ada Kerusakan Struktur

Bangunan Juga Berakibat Fatal



Kerusakan dinding (Yogyakarta 2006)



Kerusakan dinding (Yogyakarta 2006)



Kerusakan plafon (Padang 2009)



Kerusakan mekanikal dan elektrik (Padang 2009)



Kerusakan peralatan (Bengkulu 2007)

Strategi Meningkatkan Keamanan Rumah Sakit

- Design komponen struktur rumah sakit seharusnya jauh lebih kuat dari bangunan pada umumnya
- Design komponen non struktur harus dilakukan juga agar tidak mengalami kerusakan pada saat terjadi gempa (terutama padaudukan dan tata letaknya)



Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?



Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?



Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?



Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?



Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?

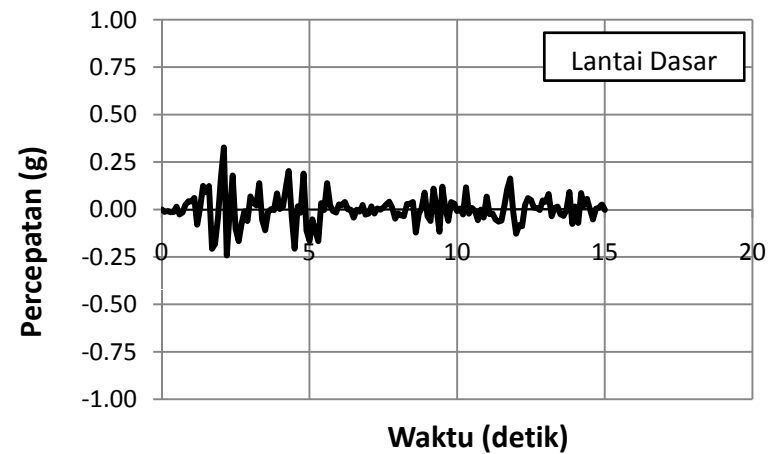
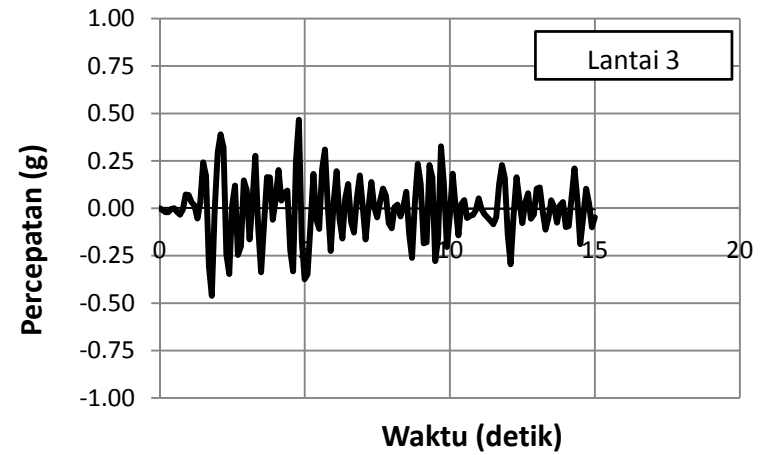
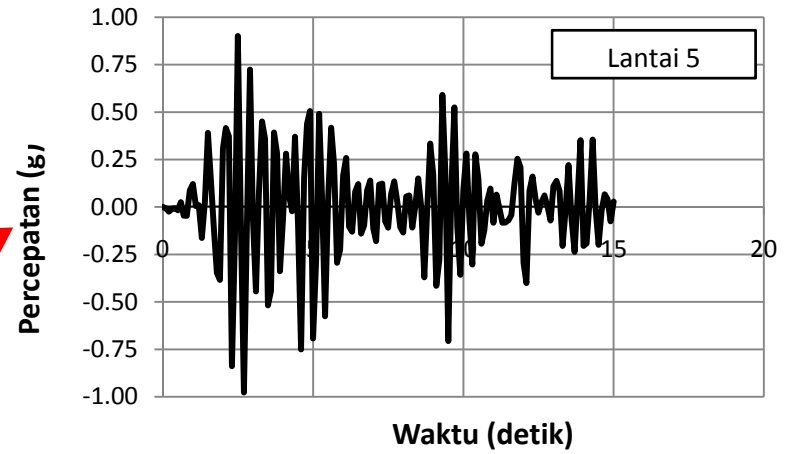
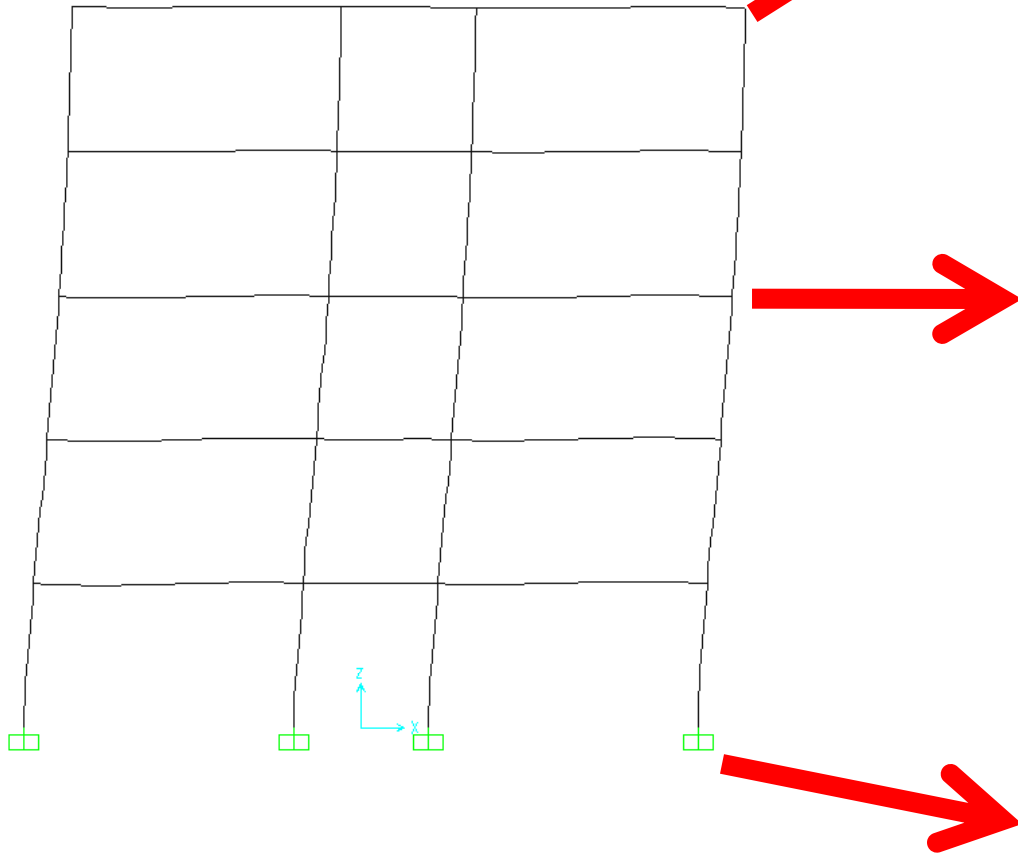


Apakah peralatan ini aman jika ada gempa?

Strategi Meningkatkan Keamanan Rumah Sakit

- Guncangan akan semakin tinggi pada lantai yang semakin tinggi
- Unit pelayanan dengan peralatan yang sensitif seperti ICU atau ICCU sebaiknya ditempatkan pada lantai dasar
- Unit pendukung seperti dapur yang berpotensi terjadi kebakaran pada saat gempa sebaiknya dibangun secara terpisah

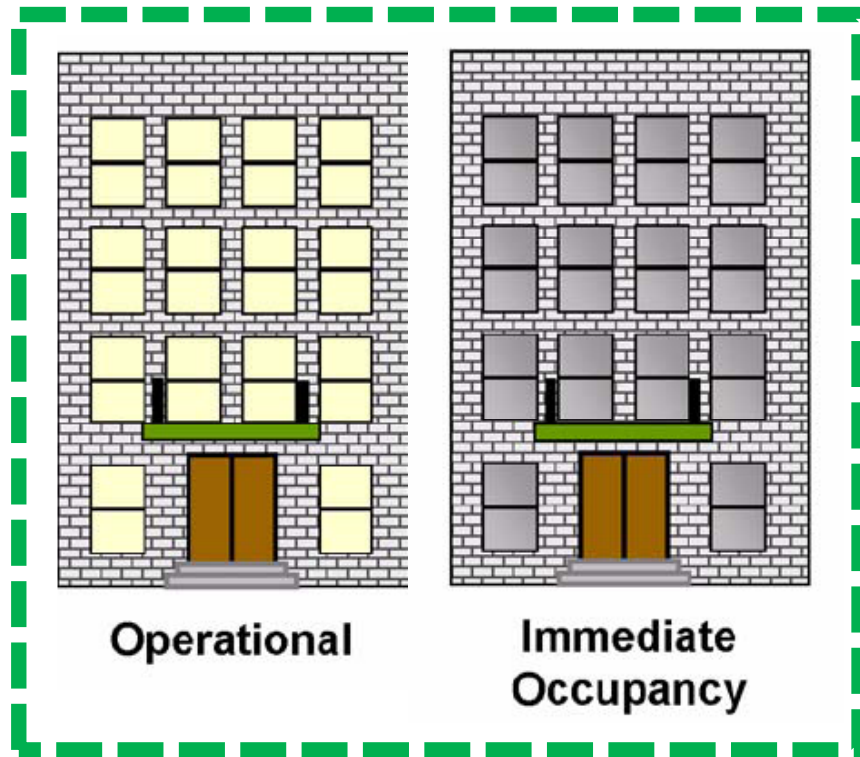
Lantai yang lebih tinggi mempunyai percepatan atau guncangan yang lebih besar



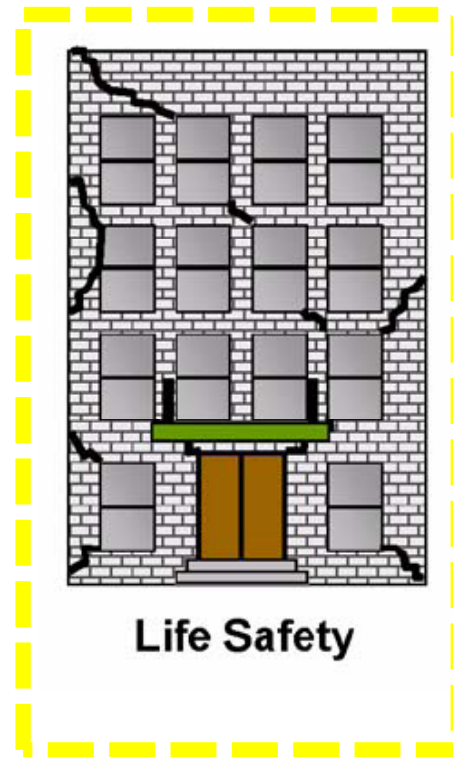
Strategi Meningkatkan Keamanan Rumah Sakit

- Tersedianya akses berupa ramp untuk evakuasi secara cepat apabila terpaksa harus terjadi evakuasi
- Menyediakan sistem logistik dan listrik cadangan
- Para dokter dan manajemen rumah sakit harus mempunyai pengetahuan tentang keamanan bangunan rumah sakit setelah terjadi gempa

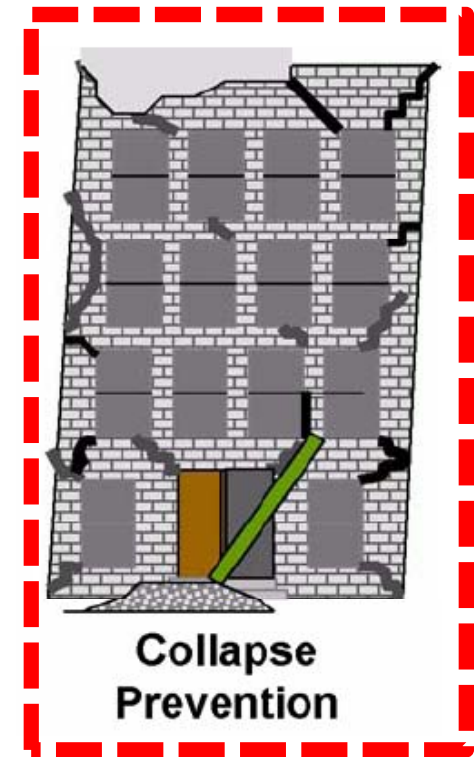
Untuk menghindari bertambahnya korban jiwa akibat gempa susulan maka pastikan bangunan rumah sakit aman untuk dihuni



Aman untuk masuk



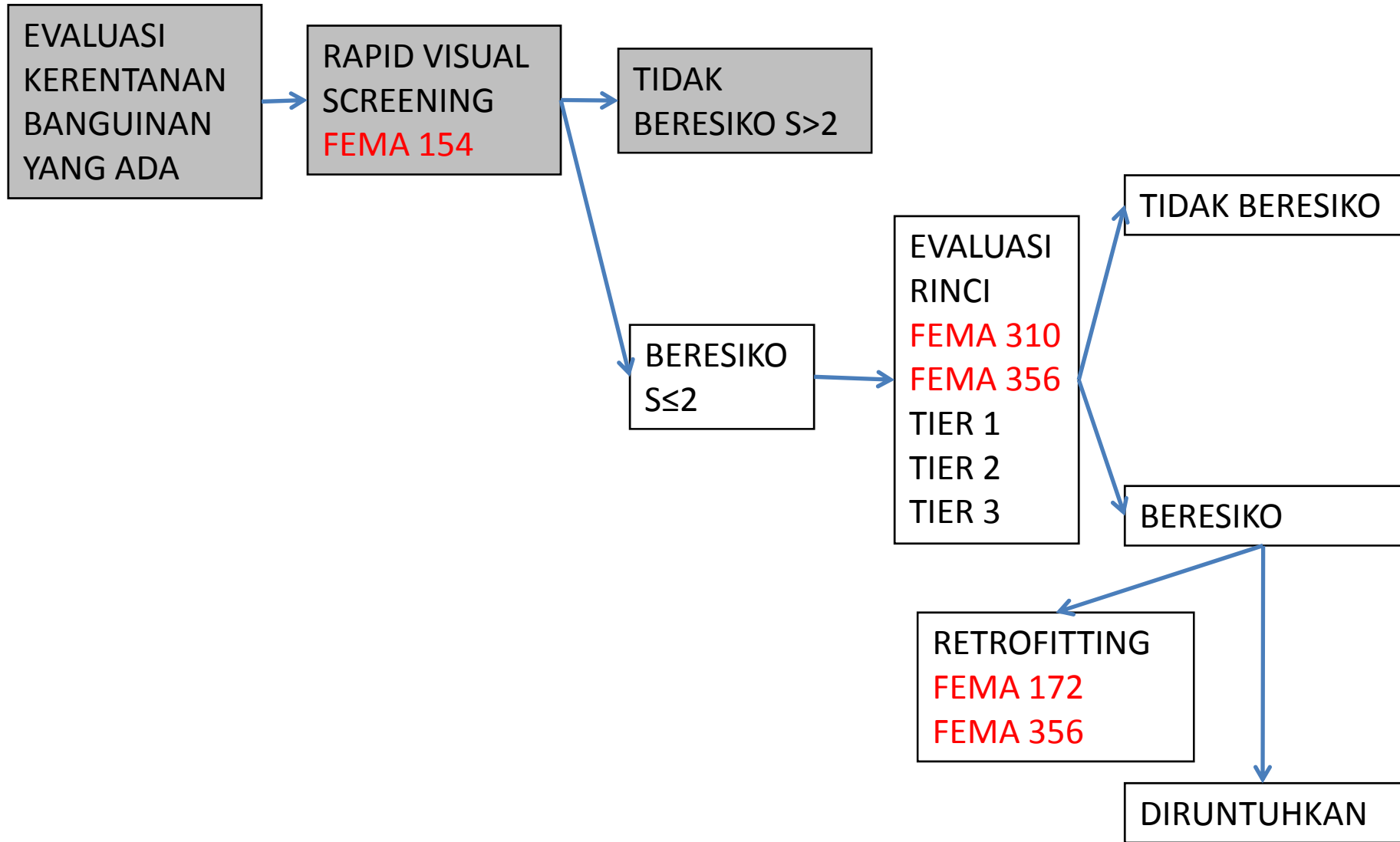
Kurang aman untuk masuk



Jangan masuk

Strategi Meningkatkan Keamanan Rumah Sakit

- Melakukan evaluasi kegempaan pada bangunan rumah sakit yang ada saat ini
- Melakukan perbaikan dan perkuatan jika diperlukan



**TERIMA KASIH ATAS
PERHATIANNYA**