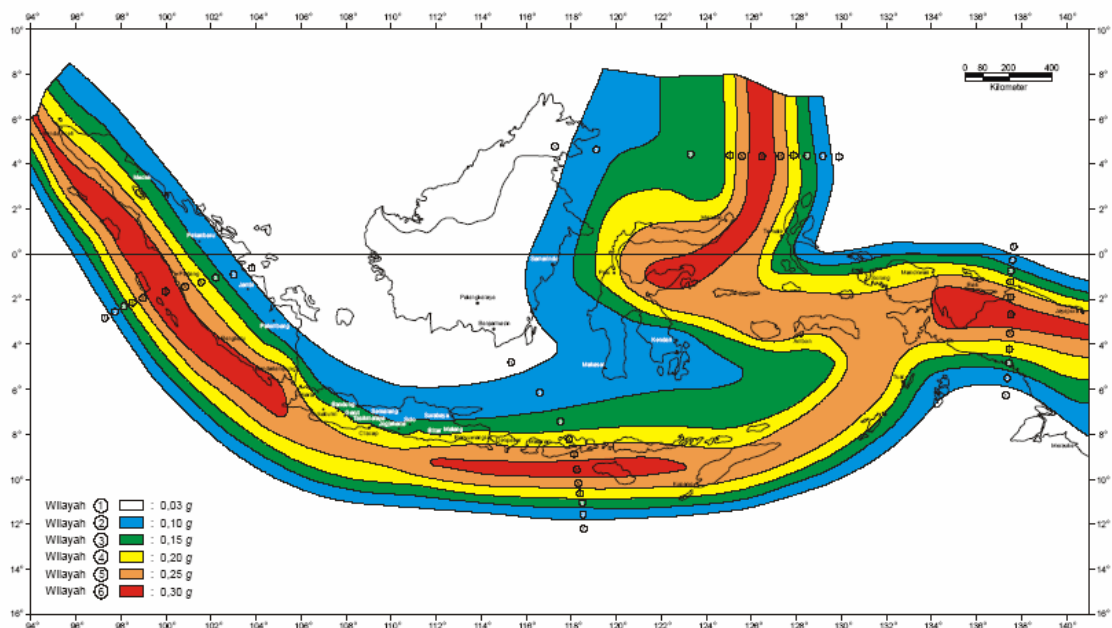


# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam beberapa tahun terakhir ini Indonesia dikejutkan dengan peristiwa gempa yang mengguncang di beberapa bagian wilayah Indonesia. Hal ini mengingatkan bahwa hampir sebagian besar wilayah Indonesia merupakan daerah rawan gempa dengan 6 wilayah gempa seperti terlihat pada Gambar 1.1.



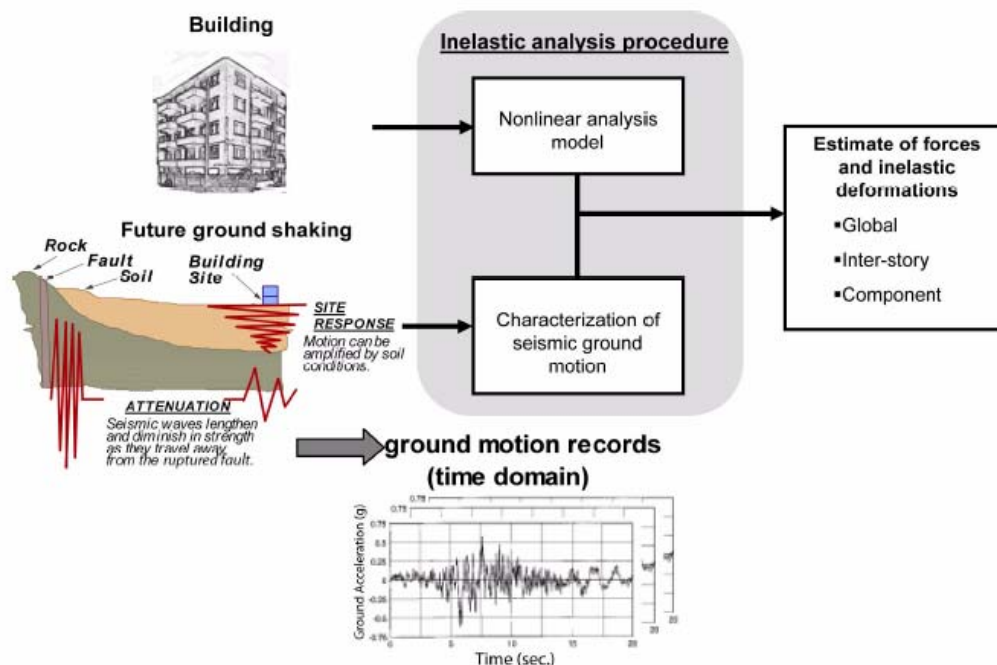
**Gambar 1.1 Wilayah gempa Indonesia [10]**

Gempa bumi di negara berkembang dimana hampir sebagian besar bangunannya merupakan bangunan beton bertulang, sering menelan banyak korban jiwa dan tak jarang mengakibatkan kerusakan besar pada bangunan. Bencana tersebut merupakan peristiwa yang terjadi diluar kemampuan manusia, akan tetapi penyebab utama dari kerusakan tersebut dikarenakan kurangnya perencanaan yang baik, pelaksanaan pembangunan yang tidak sesuai dan penggunaan mutu bahan yang rendah. Namun demikian, pengetahuan dan informasi dapat digunakan untuk mencegah atau mengurangi risiko yang terjadi. Bangunan yang dibangun pada daerah rawan gempa harus direncanakan mampu bertahan terhadap gempa terutama bangunan penting seperti rumah sakit. Struktur dari bangunan rumah sakit tidak boleh rusak jika terjadi gempa, hanya komponen nonstruktural dari bangunan yang boleh rusak sehingga struktur pada bangunan tersebut perlu dianalisis terhadap beban gempa.

Beban gempa adalah beban yang diakibatkan oleh gelombang getaran tanah akibat pergerakan kulit bumi di waktu dan tempat tertentu, sehingga respon pada struktur bangunan tergantung dari waktu pembebanan. Gaya gempa diasumsikan akan bekerja mendatar pada setiap elevasi lantai bangunan sebagai gaya lateral. Secara teknis getaran gempa yang sampai pada bangunan diterjemahkan sebagai parameter waktu getar (*predominant period*), kecepatan (*velocity*) dan percepatan/akselerasi (*acceleration*). Akibat gempa rencana, struktur akan berperilaku inelastik. Untuk mengkaji perilaku pasca-elastik struktur gedung terhadap pengaruh gempa rencana, harus dilakukan analisis respons dinamik nonlinier riwayat waktu. Untuk struktur gedung tidak beraturan, pengaruh gempa rencana harus ditinjau sebagai pengaruh pembebanan gempa dinamik, sehingga analisisnya dapat dilakukan berdasarkan analisis respon dinamik nonlinier riwayat waktu dengan suatu akselerogram gempa yang diangkakan sebagai gerakan tanah masukan. Analisis dinamik nonlinier riwayat waktu gempa adalah suatu cara analisis untuk menentukan riwayat waktu respon dinamik struktur bangunan gedung yang berperilaku nonlinier terhadap gerakan tanah akibat gempa rencana sebagai data masukan dalam setiap interval waktu yang dihitung dengan metode integrasi bertahap, dimana percepatan muka tanah asli dari gempa masukan harus diskalakan, sehingga nilai percepatan puncaknya menjadi sama [10].

Analisis respons riwayat waktu telah biasa dilakukan dalam perencanaan struktur gedung-gedung tinggi di Indonesia di waktu yang lalu. Analisis respons riwayat waktu dimaksudkan untuk menentukan pembagian gaya-gaya geser tingkat yang lebih tepat sepanjang tinggi struktur. Respons struktur diambil dari

hasil analisis yang didasarkan atas riwayat waktu gempa yang dipilih dengan menskalakan percepatan maksimum gempa itu menjadi percepatan tanah maksimum setempat yang diharapkan. Untuk mengurangi ketidakpastian mengenai kondisi lokasi ini, akan ditinjau empat buah hasil pencatatan gempa / akselerogram dari empat gempa yang berbeda, dimana salah satunya harus diambil akselerogram gempa El Centro N-S yang telah direkam pada tanggal 15 Mei 1940 di California [10].

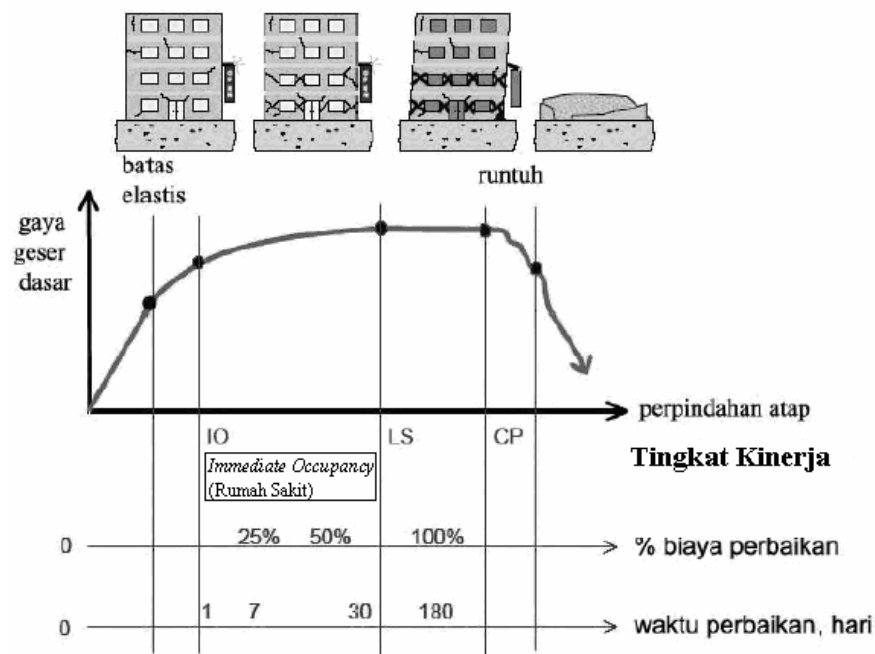


**Gambar 1.2 Skema analisis dinamik riwayat waktu [1]**

Dapat dilihat pada Gambar 1.2, menunjukkan skema analisis dinamik riwayat waktu dimana suatu struktur gedung yang akan dievaluasi memerlukan data akselerogram / rekaman percepatan gempa sebagai gempa masukan yang diperoleh dari atenuasi. Atenuasi merupakan panjang gelombang gempa atau jarak kekuatan gempa dari tempat kejadian, kemudian struktur gedung dianalisis

berdasarkan riwayat waktu tersebut sehingga dapat diketahui perilaku struktur yaitu gaya geser dasar, perpindahan dan *drift* pada gedung yang ditinjau.

Dalam Tugas Akhir ini model struktur yang akan dianalisis adalah gedung beton bertulang dengan klasifikasi tidak beraturan yang mempunyai fungsi sebagai rumah sakit. Berdasarkan ATC – 40 (*Applied Technology Council*) mengenai tingkat kinerja struktur, gedung rumah sakit termasuk dalam kategori *Immediate Occupancy (IO) SP-1* seperti ditunjukkan pada Gambar 1.3, yaitu struktur bangunan aman dimana risiko korban jiwa dari kegagalan struktur tidak terlalu berarti, gedung tidak mengalami kerusakan berarti, dan dapat segera difungsikan / beroperasi kembali yang diperlukan sebagai sarana penyelamatan, struktur bangunan yang menyimpan barang berbahaya, atau struktur yang dapat mempengaruhi ekonomi nasional.



**Gambar 1.3 Ilustrasi tingkat kinerja struktur terhadap gempa [1]**

Sistem struktur gedung yang ditinjau adalah sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM) untuk gedung tidak beraturan akan dianalisis dengan menggunakan analisis riwayat waktu sesuai Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung [10] dan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung [9].

## 1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan ini adalah melakukan evaluasi perilaku seismik pada struktur gedung beton bertulang tidak beraturan, yaitu meliputi gaya geser dasar, peralihan dan *drift* struktur dengan analisis dinamik beban gempa riwayat waktu.

## 1.3 Ruang Lingkup Penulisan

Tulisan menggunakan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Model struktur yang ditinjau adalah gedung beton bertulang. (Lampiran 4, 5, 6 dan 7).
2. Model struktur menggunakan jumlah tulangan nominal hasil desain yang diperoleh dari data dan gambar struktur.
3. Klasifikasi gedung tidak beraturan, yaitu bangunan rumah sakit, dengan Faktor keutamaan ( $I$ ) = 1,4.
4. Gedung terletak di Kabupaten Bandung, wilayah gempa 4 dengan jenis tanah keras.
5. Sistem rangka menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah.

6. Beban gempa yang digunakan adalah rekaman percepatan gempa El-Centro N-S 1940, Pachoima Dam 1971, Bucharest 1977, dan Flores 1992, yang diskalakan intensitasnya terhadap wilayah gempa 4 tanah keras di Indonesia, sesuai SNI 1726-2002.
7. Respon struktur dihitung dengan menggunakan analisis dinamik nonlinier riwayat waktu (*nonlinear dynamic time history analysis*).
8. Analisis dilakukan dengan menggunakan *software ETABS nonlinear* sedangkan data percepatan gempa menggunakan *software SeismoSignal* versi akademik.

#### **1.4 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi atas beberapa bab, dengan ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang masalah yang memuat dasar pemikiran analisis dinamik riwayat waktu pada gedung beton bertulang dipilih sebagai objek penulisan tugas akhir, penjelasan tentang metode penulisan yang dianggap cocok oleh penulis untuk memperoleh sumber data yang diperlukan dan metode yang digunakan untuk mengkaji dan menganalisis data. Secara garis besar berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan tentang bangunan beton bertulang tahan gempa, peraturan gempa Indonesia, pemodelan dan analisis struktur gedung, analisis dinamik beban gempa riwayat waktu, rekaman percepatan gempa.

**BAB 3 STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN**

Berisi data struktur dan data material, model struktur, pembahasan tahapan analisis dinamik nonlinier riwayat waktu, dan pembahasan.

**BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan secara umum hasil dari penulisan Tugas Akhir, serta saran-saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya.