

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan satu bencana alam yang disebabkan kerusakan kerak bumi yang terjadi secara tiba-tiba dan umumnya diikuti dengan terjadinya patahan atau sesar. Gempa dapat mengakibatkan banyak kerugian bagi manusia, mulai dari harta benda, hewan peliharaan, lingkungan bahkan sampai nyawa manusia itu sendiri.

Dilihat dari kondisi seismologi, sebagian besar wilayah Indonesia merupakan wilayah yang mempunyai resiko gempa yang cukup tinggi karena posisinya yang berada pada tapal batas empat sistem tektonik aktif, yakni tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Australia, lempeng Filipina dan lempeng Pasifik. Di samping itu wilayah Indonesia terletak pada pertemuan dua sistem pegunungan, yaitu sistem pegunungan Mediterania yang terbentang di Pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara dan sistem pegunungan Pasifik yang ada di Pulau Halmahera dan Sulawesi. Dari pencatatan yang ada selama satu abad ini rata-rata sepuluh gempa merusak terjadi setiap tahunnya di Indonesia (Lab. Geoteknik ITB). Gempa besar tersebut (dengan skala 7 atau lebih) sering terjadi pada daerah-daerah di atas. Sebagai contoh, Gempa Maumere di Flores pada tahun 1992, Gempa Liwa di Lampung pada

tahun 1994, dan Gempa Bengkulu pada tahun 2000 mengakibatkan kerugian jiwa dan material yang cukup besar.

Meskipun demikian dilihat dari sisi geoteknik, peraturan perencanaan bangunan tahan gempa di Indonesia belum sepenuhnya memperhatikan aspek geologi dan seismologi, kondisi tanah setempat dan catatan gempa terbaru. Informasi kegempaan di Indonesia masih sangat terbatas bila dibandingkan dengan negara-negara rawan gempa seperti Amerika ataupun Jepang. Hal ini disebabkan karena stasiun pencatat gempa, baik secara kuantitas maupun kualitas, masih sangat kurang untuk daerah rawan gempa seluas Indonesia. Stasiun-stasiun yang sudah ada tidak tersebar dengan baik. Sementara itu, pembangunan di Indonesia terus dilaksanakan secara intensif di segala bidang dengan investasi dalam jumlah yang besar karena untuk mendukung pembangunan nasional, sistem infrastruktur sebagai penunjang perlu dipersiapkan dengan baik.

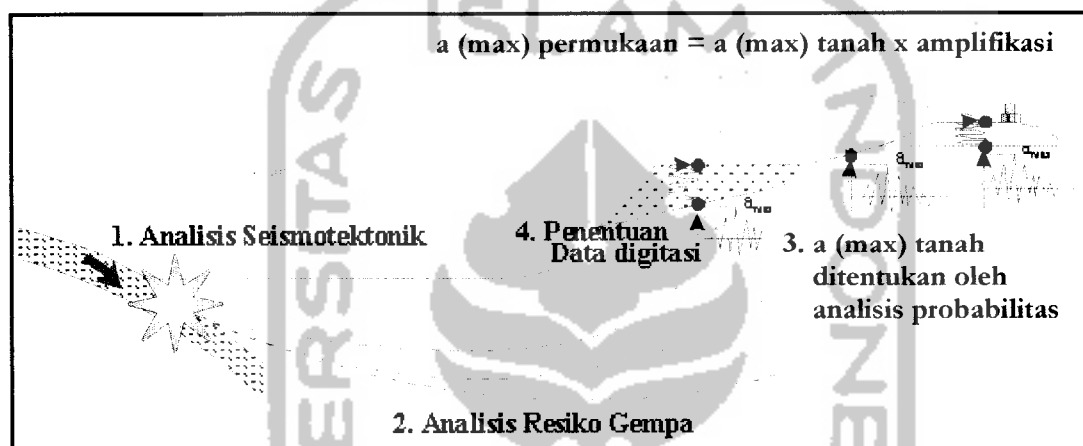
Karena lokasinya yang rawan terhadap gempa, maka pembangunan infrastruktur di Indonesia akan menjadi mahal sehingga menempati persentase yang cukup besar terhadap total biaya pembangunan (Mangkoesoebroto dkk, 1997). Selain infrastruktur, bangunan perkantoran, hotel dan apartemen juga tumbuh dengan pesat, terutama di kota-kota besar. Berkaitan dengan aspek keamanan dan jaminan investasi, bangunan-bangunan di atas sejauh mungkin harus direncanakan aman terhadap gempa. Hal ini dikarenakan jika tidak direncanakan dengan baik terhadap bahaya gempa, kerugian yang akan dipikul akan sangat besar, mengingat tingginya resiko gempa di Indonesia.

Bandung dan sekitarnya (Sukabumi, Purwakarta, Tasikmalaya) sebagai kota yang terus berkembang akan mempunyai banyak gedung-gedung yang dibuat dengan dana yang besar dan digunakan oleh banyak orang. Keruntuhan akibat gempa harus dihindari semaksimal mungkin. Untuk itu pembangunan yang tumbuh dewasa ini perlu mempersyaratkan bangunan yang tahan terhadap gempa. Oleh karena studi yang baik tentang kegempaan kota Bandung dan sekitarnya ini perlu dilakukan untuk mendapatkan desain gedung yang optimal.

Secara geografis, Bandung ($107,58^{\circ}\text{BT}$ dan $6,90^{\circ}\text{LS}$), Sukabumi ($106,93^{\circ}\text{BT}$ dan $6,88^{\circ}\text{LS}$), Purwakarta ($107,44^{\circ}\text{BT}$ dan $6,52^{\circ}\text{LS}$) serta Tasikmalaya ($108,21^{\circ}\text{BT}$ dan $7,30^{\circ}\text{LS}$) terletak di daerah Java Trench di dekat zona Benioff. Gempa-gempa yang pernah terjadi di daerah Bandung dan sekitarnya merupakan gempa-gempa dangkal yang membesar ke daerah utara. Selain itu di sekitar kota Bandung dan sekitarnya terdapat patahan-patahan yang masih aktif. Melihat kondisi di atas, studi-studi kegempaan untuk Bandung dan sekitarnya harus terus dilaksanakan agar kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh gempa dapat diantisipasi.

Analisis resiko gempa adalah suatu analisis yang dilakukan untuk memperkirakan besarnya intensitas gempa yang dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa tersebut. Analisis ini adalah langkah kedua untuk mendapatkan nilai percepatan gempa di permukaan tanah seperti terlihat pada Gambar 1.1, sedangkan untuk mendapatkan nilai percepatan tanah digunakan cara analisis resiko gempa dengan menggunakan metode statistik Jenis I atau lebih dikenal dengan "Distribusi Gumbel". Analisis ini memerlukan data nilai percepatan tanah akibat gempa, analisis probabilitas ini adalah langkah ketiga untuk mendapatkan nilai

percepatan gempa di permukaan tanah (lihat Gambar 1.1) . Pada analisis resiko gempa apabila lokasi yang ditinjau tidak mempunyai data percepatan, maka untuk memperkirakan besarnya percepatan maksimum tanah digunakan fungsi atenuasi, yaitu fungsi yang menggambarkan korelasi dan intensitas gerakan tanah setempat dan magnitude serta jarak dari sumber titik dalam daerah sumber.



Gambar 1.1 Proses perambatan gelombang gempa dari fokus ke permukaan (Irsyam et al., 2000)

Estimasi secara probabilistik dari gerakan-gerakan tanah untuk periode ulang yang cukup lama (100, 200, 500, 1000 tahun) diperlukan untuk menghitung dan mengevaluasi analisis resiko gempa pada bangunan-bangunan vital yang menguasai hajat hidup orang banyak, seperti PLN, bendungan besar serta bangunan-bangunan tinggi lainnya. Perkiraan terjadinya gerakan tanah di masa yang akan datang pada suatu lokasi sangat diperlukan untuk membuat perkiraan lokasi terjadinya gempa di masa yang akan datang. Untuk tujuan tersebut maka kegempaan pada suatu daerah diselidiki berdasarkan data-data yang memuat secara tepat dan teliti suatu sejarah kegempaan yang pernah terjadi di daerah tersebut. Namun perlu dipahami bahwa kita tidak dapat menunjukkan secara tepat lokasi gempa yang akan terjadi dimasa datang.

Karena lokasi terjadinya gempa di masa mendatang tidak dapat diprediksi secara tepat, maka dipergunakan analisis secara *point source probabilistics*, dimana gempa dianggap sebagai gempa tunggal (*independent events*).

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisis resiko gempa untuk gempa yang episenternya berada dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dengan kedalaman gempa kurang dari 200 km. Data yang digunakan adalah gempa regional terbaru yang akurat serta ditambah data lama yang telah dikaji ulang yang didapat dari pusat data Laboratorium Geologi Teknik Institut Teknologi Bandung serta Badan Meteorologi dan Geofisika Indonesia.

Dipilihnya Kota Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya untuk mendampingi Kota Bandung dalam penelitian ini selain telah disebutkan diatas yaitu berada di Zona Subduksi, kota-kota ini letaknya berdekatan (mengitari) Kota Bandung, sehingga dalam analisis pada akhirnya nanti dapat diketahui persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan pengaruh dari rumus-rumus yang digunakan dalam analisis tersebut.

1.2 Pokok Masalah

Yang menjadi pokok masalah dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana memperkirakan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi di Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa (10 - 1000 tahun) yang akan datang.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari ulasan di atas, tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk mendapatkan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi pada setiap periode ulang gempa (10 - 1000 tahun) dalam radius 200 km dari Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya dengan menggunakan metode Gumbel dengan lima macam fungsi atenuasi. Selain itu tujuan Tugas Akhir ini juga untuk membandingkan hasilnya dengan penelitian sebelumnya (Adietyasari, 2000).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang berupa nilai percepatan tanah di Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya yang dapat dipakai dalam perencanaan bangunan tahan gempa untuk tiap-tiap periode ulang tertentu.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Data gempa yang dipakai mulai tahun 1900 hingga tahun 2000, sebanyak 35.085 data.
2. Kota yang dianalisis yaitu Kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.
3. Garis lintang dan bujur sebagai titik pusat dalam perhitungan radius untuk masing-masing kota adalah sebagai berikut : Kota Bandung ($107,58^{\circ}\text{BT}$ dan $6,90^{\circ}\text{LS}$), Sukabumi ($106,93^{\circ}\text{BT}$ dan $6,88^{\circ}\text{LS}$), Purwakarta ($107,44^{\circ}\text{BT}$ dan $6,52^{\circ}\text{LS}$) serta Tasikmalaya ($108,21^{\circ}\text{BT}$ dan $7,30^{\circ}\text{LS}$)

4. Jarak episenter (R) dalam radius 200 km dari kota Bandung, Sukabumi, Purwakarta dan Tasikmalaya.
5. Kedalaman gempa ($d \leq 200$ km untuk setiap kota.
6. Gempa mempunyai magnituda gelombang badan ($m_b \geq 5$ untuk setiap kota.
7. Perkiraan besarnya percepatan tanah yang akan terjadi dikaitkan dengan nilai kemungkinan periode ulang gempa (10 – 1000 th) yang akan datang.
8. Percepatan tanah dihitung berdasarkan zona patahan di Indonesia yaitu zona subduksi.
9. Perhitungan percepatan rencana dengan Metode statistik jenis I (Distribusi Gumbel).
10. Perhitungan analisis dengan program Microsoft Excel.

