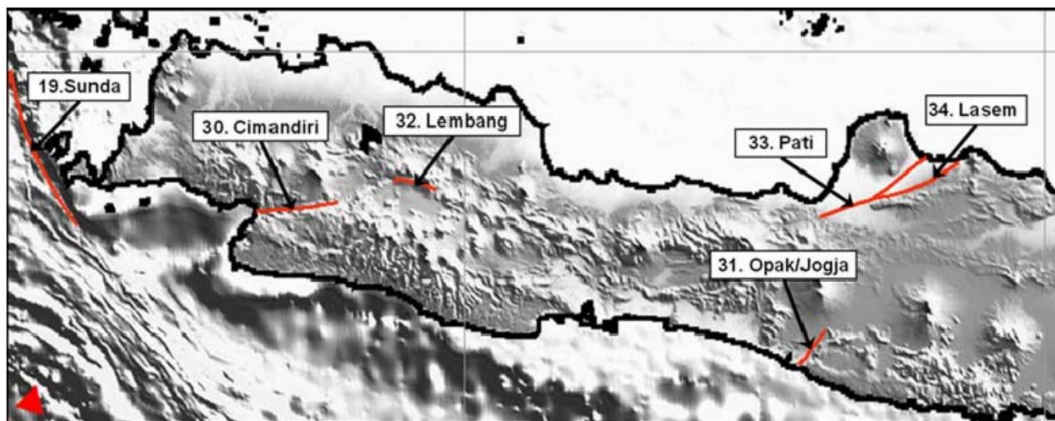


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi DKI Jakarta merupakan wilayah dengan pengembangan lahan yang dinamis serta memiliki risiko kebencanaan tingkat menengah. Sebagai ibukota negara, DKI Jakarta merupakan pusat perekonomian serta pusat pemerintahan nasional dimana banyak perusahaan baik skala nasional maupun global yang beroperasi di Jakarta. DKI Jakarta memiliki populasi kepadatan penduduk yang sangat tinggi, menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2020 tercatat jumlah penduduk DKI Jakarta mencapai 10.644.986 jiwa. Selain itu, Jakarta juga memiliki berbagai sarana infrastruktur penting sebagai fasilitas pendukung aktivitas masyarakat yang rawan rusak akibat gempa.



Gambar 1. 1 Zona Patahan Kerak Dangkal di Sekitar Selat Sunda dan Pulau Jawa [1].

Berdasarkan studi terdahulu, dijelaskan bahwa DKI Jakarta berada di atas cekungan deposit kuarter. Zona subduksi busur Sunda dan zona patahan/sesar pada kerak dangkal (*shallow crustal*) mempengaruhi aktivitas kegempaan pada wilayah tersebut. Di sekitar DKI Jakarta terdapat 3 patahan besar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 di antaranya yaitu patahan Cimandiri, patahan Semangko, dan patahan Lembang [1]. Indonesia bagian selatan memiliki tingkat seismisitas yang tinggi karena Indonesia berada pada area tektonik yang sangat aktif terutama di selatan Indonesia yang dipengaruhi oleh lempeng Indo-Australia yang bergeser ke utara sehingga bertabrakan dengan lempeng Eurasia. Adanya

interaksi antar lempeng tersebut menjadikan Indonesia sebagai kawasan yang sangat rawan akan gempa bumi [2]. DKI Jakarta merupakan satu dari sekian wilayah di Pulau Jawa yang akan mengalami dampak pada saat gempa bumi terjadi. Meskipun dampak getaran yang dirasakan di Provinsi DKI Jakarta tidak begitu besar, namun banyaknya gedung-gedung tinggi dan padatnya penduduk dapat menghambat proses mitigasi bencana ketika terjadi gempa bumi. Seperti gempa bumi yang melanda provinsi Banten pada tanggal 2 Agustus 2019, dilansir dari rilis pers BMKG tercatat gempa bumi tersebut memiliki kekuatan 7,4 Mw yang kemudian dimutakhirkan menjadi 6,9 Mw. Guncangan gempa bumi tersebut dirasakan di wilayah DKI Jakarta dengan skala III-IV MMI yang berarti pada rentang skala intensitas kerusakan akibat gempa tersebut, guncangan dapat dirasakan oleh orang yang berada di dalam rumah atau gedung bertingkat seperti ada truk besar lewat serta jendela dan pintu berderit, guncangan tersebut menyebabkan ribuan orang di berbagai gedung berlarian keluar untuk menyelamatkan diri dari gempa bumi. Terutama bagi mereka yang sedang berada di tingkat atas gedung-gedung tinggi di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya [3].

Gempa bumi terjadi karena massa batuan yang berada di lapisan kerak bumi pecah atau bergeser yang kemudian melepaskan energi secara tiba-tiba dan menyebabkan permukaan tanah bergetar [4]. Mitigasi bencana gempa bumi sangat diperlukan sebagai upaya mengantisipasi risiko bahaya yang disebabkan oleh bencana gempa bumi. Pembuatan peta bahaya gempa dapat dilakukan sebagai salah satu upaya mitigasi bencana. Peta bahaya gempa dapat dimanfaatkan untuk merencanakan bangunan tahan gempa berdasarkan penelitian gempa bumi seperti analisis bahaya gempa [5], [6].

Analisis bahaya gempa dilakukan di wilayah penelitian tertentu untuk menentukan batas intensitas gempa berdasarkan nilai probabilitas terlampaui dalam suatu periode tertentu. Dalam analisis bahaya gempa, salah satu metode yang biasa digunakan adalah metode probabilistik (*Probabilistic Seismic Hazard Analysis/PSHA*). Metode PSHA didasarkan oleh suatu fungsi distribusi probabilitas total yang mempertimbangkan pengaruh faktor-faktor ketidakpastian dari magnitudo, waktu kejadian, dan lokasi gempa bumi yang dikemukakan oleh Cornell pada tahun 1968 [7]. *Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA)*

bertujuan untuk mengukur ketidakpastian ini, dan menggabungkannya untuk menghasilkan deskripsi aktual tentang distribusi potensi guncangan di masa depan yang mungkin terjadi di suatu lokasi serta dasar yang kredibel untuk mengantisipasi risiko pada suatu area pemukiman atau infrastruktur yang ada [8]. Metode PSHA memiliki keunggulan untuk mengintegrasikan bahaya dari suatu lokasi terhadap berbagai sumber gempa [9]. Berdasarkan NEHRP 1997 dan IBC 2000, peraturan terbaru mengenai bangunan internasional untuk bangunan tahan gempa sudah menggunakan peta bahaya gempa dengan risiko terlampaui sebesar 2% selama masa bangunan 50 tahun [10]. Dalam melakukan analisis bahaya gempa, hal lain yang perlu diperhatikan adalah periode getaran struktur yang biasa dilambangkan dengan T . Pada proses perencanaan struktur bangunan tahan gempa, periode getaran struktur merupakan atribut yang sangat penting untuk diketahui. Periode getaran 0,2 detik dan 1 detik digunakan karena energi gempa terbesar terdapat pada interval tersebut, menurut ketentuan ASCE periode 0,2 detik umumnya mewakili periode getar struktur terpendek (bangunan 2 tingkat) [11]. Penelitian tentang bahaya gempa bumi yang dapat dilihat melalui analisis percepatan tanah sebelumnya telah dilakukan oleh Tim Revisi Peta Gempa 2010, namun peta PGA pada penelitian tersebut masih belum tersedia untuk skala lokal di Indonesia serta peta PGA_M dan percepatan spektral di permukaan belum tersedia. Pada penelitian dengan menggunakan metode PSHA ini diharapkan mampu membantu menentukan tingkat bahaya bencana gempa bumi sebagai upaya mitigasi bencana serta sebagai komponen awal dalam membuat acuan perencanaan struktur bangunan dan audit bangunan gedung bertingkat khususnya di wilayah Provinsi DKI Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan nilai spektra percepatan pada periode $T = 0,2$ detik dan $T = 1$ detik di batuan dasar untuk wilayah DKI Jakarta menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) dengan keberadaan *event* gempa terbaru?

2. Bagaimana sebaran nilai percepatan tanah maksimum (PGA_M) dan nilai spektra percepatan pada periode $T = 0,2$ detik dan $T = 1$ detik di permukaan untuk wilayah DKI Jakarta menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) dengan keberadaan *event* gempa terbaru?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah penelitian dibatasi untuk wilayah Provinsi DKI Jakarta dengan batasan koordinat $5^{\circ}19'12''$ - $6^{\circ}23'54''$ LS dan $106^{\circ}22'42''$ - $106^{\circ}58'18''$ BT.
2. Data gempa yang digunakan berupa katalog gempa *United States Geological Survey* (USGS) dan katalog gempa Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika (BMKG) dari tahun 1900 – 2020 dengan radius 500 km dari koordinat pusat $6^{\circ}14'0.55''$ LS $106^{\circ}50'0.85''$ BT, serta kedalaman maksimum 300 km.
3. Data gempa yang digunakan adalah gempa utama (*main shock*).
4. Analisis percepatan tanah di batuan dasar dan di permukaan dibatasi untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun pada kondisi PGA, serta pada kondisi spektra percepatan untuk periode $T = 0,2$ detik dan $T = 1$ detik menggunakan *software* PSHA USGS.
5. Penentuan percepatan tanah di permukaan berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat peta sebaran nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode $T = 0,2$ detik dan $T = 1$ detik di batuan dasar untuk wilayah DKI Jakarta menggunakan metode *Probabilistic Seismic Hazard Analysis* (PSHA) dengan keberadaan *event* gempa terbaru.
2. Membuat peta sebaran nilai percepatan tanah maksimum (PGA) dan spektra percepatan pada periode $T = 0,2$ detik dan $T = 1$ detik di permukaan berdasarkan ketentuan SNI 1726:2019 untuk wilayah DKI Jakarta.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait bahaya gempa di wilayah DKI Jakarta yang dapat dilihat dari nilai percepatan tanah di batuan dasar dan permukaan sebagai upaya mitigasi bencana gempa bumi.
2. Peta percepatan tanah maksimum di permukaan (PGA_M) dapat digunakan sebagai komponen awal dalam membuat acuan perencanaan struktur bangunan serta audit bangunan gedung bertingkat dan penguatan (*retrofitting*) jika ditemukan bangunan yang tidak memenuhi standar tahan gempa.

1.6 Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ms. Excel digunakan untuk kalkulasi penyeragaman magnitude gempa.
2. MATLAB R2010a digunakan untuk menjalankan program Zmap 6.0.
3. Zmap 6.0 digunakan untuk menentukan parameter-parameter sumber gempa yang akan digunakan.
4. PSHA USGS digunakan untuk melakukan kalkulasi bahaya gempa menggunakan metode probabilistik.
5. ArcGIS digunakan untuk proses interpolasi data dan pembuatan peta hasil yang diperoleh.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Teori dasar terdiri atas teori yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian tugas akhir.
- BAB III : Tinjauan geologi yang merupakan tinjauan mengenai aspek-aspek geologi daerah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

BAB IV : Metodologi penelitian meliputi prosedur kerja dalam melakukan penelitian tugas akhir serta diagram alir dari penelitian awal hingga diperoleh hasil.

BAB V : Hasil dan pembahasan yang meliputi tahap pengolahan dan analisis data yang diperoleh selama penelitian tugas akhir.

BAB VI : Penutupan yang terdiri dari kesimpulan dan saran dalam melakukan penelitian tugas akhir.