

## BAB I.

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Terguncangnya bumi merupakan suatu kejadian yang sangat membahayakan bagi makhluk hidup yang ada di bumi, guncangan ini sangat memiliki dampak yang fatal terutama bagi manusia. Guncangan di bumi ini diakibatkan karena adanya aktifitas lempeng atau pergerakan lempeng di bumi ini, gunung meletus (gunung aktif) dan runtuhnya bebatuan merupakan definisi gempa bumi. Gempa bumi merupakan fenomena alam yang terjadi ketika adanya lempeng samudra yang memiliki rapat massa yang lebih besar daripada lempeng benua bertemu pada suatu titik, dan ketika hal ini terjadi maka akan menimbulkan kekuatan yang bisa mengakibatkan adanya patahan antara dua lempeng tersebut, ketika kedua lempeng tersebut mengalami patahan maka akan menimbulkan energi yang bisa mengguncang bumi. Lempeng benua dan lempeng samudra sejatinya memiliki batas elastis, dimana jika batas tersebut sudah terlampaui akan mengakibatkan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menyebabkan bergeraknya suatu partikel ke segala arah ini lah yang disebut fenomena gempa bumi. Terungkap di dalam sejarah bahwa negara yang dilintasi garis katulistiwa ini sangat sering mengalami fenomena gempa bumi, dimana Indonesia merupakan negara yang dilintasi lempeng yang sangat aktif dan Indonesia juga negara yang memiliki banyak gunung yang masih aktif. Negara dengan bendera merah putih yang berlambang darah dan tulang kerap kali dikaitkan dengan fenomena yang mengerikan ini, dimana pada tahun 1900 tanah air Ibu Pertiwi ini sudah diguncang oleh gempa yang sangat dahsyat yaitu pada tahun 1983 dengan kekuatan 8,5 skala *richter*, yang kedua ada di pulau terbesar di dunia yaitu Sumatra dengan kekuatan guncangan sebesar 9,3 skala *richter*, dan ini terjadi pada tahun 2004 selain gempa pulau terbesar ke enam ini dilanda oleh tsunami yang diakibatkan gempa bumi tersebut dan bencana ini merupakan bencana alam paling mematikan di catatan sejarah. Yang ketiga adalah fenomena gempa yang terjadi di Nias salah satu pulau yang masih memegang adat dan budaya yang sangat kuat, pada tahun 2005 setahun setelah kejadian gempa Aceh, pulau Nias juga diguncang oleh gempa yang berkekuatan 8,7 skala

*richter*. Dari ketiga bencana gempa yang sangat dahsyat ini, bisa dilihat Indonesia sangat berpotensi terkena bencana gempa bumi ini di akibatkan karena faktor utama yaitu Indonesia terletak di antara lempeng lempeng yang aktif, lempeng lempeng ini merupakan lempeng tektonik dimana di bagian selatan terdapat terdapat pertemuan antara lempeng Indonesia dan Australia yang sering disebut lempeng Indo-Australia di bagian utara terdapat lempeng Eurasia dan di bagian timur terdapat lempeng Pasifik (BMKG, 2018).

Deformasi adalah kejadian yang akan terjadi setelah terjadinya gempa bumi, gempa bumi akan merusak bagian bagian baik yang ada di atas permukaan bumi atau pun yang ada di bawah permukaan bumi struktur yang rusak di atas permukaan bumi ini seperti bangunan gedung tinggi maupun yang rendah, dan infrastruktur yang lain, ada juga struktur yang rusak akibat gempa bumi yang berada di bawah tanah yaitu struktur tanah itu sendiri terdeformasinya yang mengakibatkan kerak bumi ke arah vertikal maupun horizontal. Gempa bumi memiliki alur siklus terjadinya gempa bumi dan sering disebut proses (tahapan) deformasi, tahapan ini dapat dibagi menjadi 5 yaitu proses interseismik, preseismik, seismik, koseismik dan yang terakhir pascaseismik (Sumanjaya dkk., 2015). Tahapan pertama yaitu tahapan interseismik, tahapan interseismik adalah tahapan dimana energi di dalam bumi ini bisa menggerakkan lempeng yang ada di bumi dan lama kelamaan energi ini terakumulasi di bagian bagian lempeng dimana tempat biasa terjadinya gempa bumi yang sering disebut sesar atau batas antar lempeng. Tahapan kedua yaitu tahapan preseismik, tahapan ini terjadi setelah banyaknya energi yang sudah terkumpul dan itu adalah tahapan dimana saat sebelum terjadinya gempa bumi dan ketika terjadi gempa bumi inilah yang dinamakan tahapan seismik atau tahapan ketiga. Tahapan selanjutnya adalah tahapan koseismik, dimana terjadinya gempa utama, deformasi koseismik adalah pergerakan lapisan telur bumi di karenakan terjadinya gempa utama dan susulan lainnya yang memiliki kekuatan yang sangat besar, umumnya deformasi yang mengakibatkan tanah bergerak secara horizontal dan vertikal. Dan tahapan terakhir yaitu tahapan pasca seismik tahapan ini terjadi di saat akhir akhir gempa atau sisa sisa gempa yang terasa secara perlahan dalam waktu yang tidak begitu lama sampai situasi memiliki keseimbangan yang baru.

Gempa Bumi di Lombok dengan magnitudo 6,5 Magnitudo pada tanggal 29 Juli dan 5 Agustus 2018 dengan kekuatan 7,0 magnitudo, dan pada tanggal 19 Agustus dengan kekuatan 6,9 magnitudo. Mengakibatkan kerugian yang sangat besar, tidak hanya kerugian ekonomi yang mencapai IDR 10.1 triliun lebih yang meliputi infrastruktur ekonomi (bangunan sekolah, rumah tinggal, pusat bisnis, jalan, pasar), dan juga rusaknya ekologi (ekosistem, flora dan fauna). Mengakibatkan 564 korban meninggal dunia dan 390.529 jiwa penduduk mengungsi, dan dan 130 ribu rumah rusak, 51 % irigasi tidak berfungsi, 28 % jalan rusak, 46 pasar dan 138 hotel rusak (BNPB, 2018).

Gempa dampak dari gempa bumi dapat dirasakan oleh makhluk hidup yang ada di sekitar lokasi gempa bukan hanya makhluk hidup bangunanpun juga menjadi dampak yang serius yang di akibat kan oleh gempa bumi, bangunan akan rusak jika di berikan gaya dari gempa, yang membuat bangunan rusak akibat gempa itu sangat banyak sekali faktornya terutama pada kekuatan gempa, kedalaman pusat gempa, rentang waktu terjadinya gempa dan kondisi tanah yang berada di lokasi gempa. Untuk itu pemerintah mengeluarkan peraturan untuk digunakan sebagai acuan untuk mengetahui tata cara perencanaan ketahanan terhadap gempa seperti pada peraturan SNI 03-1726- 2002 (Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung) ke SNI 1726:2012 (Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung), dimana lokasi seismik pada SNI 03-1726-2002 berbeda dengan SNI 1726:2012 dan koefisien rasio percepatan gempa ( $g$ ) mejadi lebih besar.

Konstruksi Tidak lepas dari masalah fenomena gempa konstruksi merupakan sesuatu yang sangat di perhatikan oleh pemerintah dari segi perencanaan konstruksi hingga pembuatan suatu konstruksi dimana meliputi pemangunan gedung (*building construction*), pembanguanan prasana (*civil engginer*), instalasi mekanikal dan elektrikl (Mubarak dkk., 2018). Bangunan konstruksi sangat di perhatikan dan di pelajari secara ditail di bidang teknik sipil dan arsitektur, kuatnya bangunan konstruksi merupakan tanda jika negara itu maju, dan rendah nya pengetahuan tentang bangunan konstruksi sangat berakibat fatal jika terjadi adanya fenomena gempabumi di suatu negara secara umum

definisi bangunan konstruksi adalah objek seluruh bangunan yang memiliki bagian bagian struktur Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk/bangun secara keseluruhan dari struktur yang di bangunan. contoh lain: Konstruksi Jalan Raya, Konstruksi Jembatan, Konstruksi Kapal, dan lain lain.

Imran dan Sjahrin (2019) melihat perkembangan pembangunan gedung tinggi di Indonesia, munculnya supertall building tidak dapat terelakkan lagi. Rancangan struktur gedung-gedung semacam ini perlu dilakukan dengan menggunakan terobosan baru (analisis dinamis non-linear), dimana respons dinamik struktur terhadap moda getar yang lebih tinggi akan menjadi dominan dalam menentukan demand dari ketahanan gempa. Kekakuan struktur akan menjadi faktor utama yang menentukan apakah gedung tinggi tersebut feasible untuk dibangun. Sistem struktur baru yang tidak tercantum secara preskriptif dalam peraturan akan diterapkan. Dengan demikian metode analisis secara nonlinear dinamis akan tidak terhindarkan lagi, sehingga gedung-gedung dapat dirancang menggunakan sistem lateral yang efisien, yang mungkin belum ada secara preskriptif dalam peraturan, tetapi ketahanan gempanya harus tetap terjamin dan analisis statik linear yang selama ini digunakan secara perlahan akan ditinggalkan.

Faizah (2015) menyebutkan bahwa Kerusakan struktural akibat gempa tidak semata-mata fungsi dari besarnya percepatan tanah akibat gempa. Faktor penyebab besarnya kerusakan struktur adalah karakteristik gempa, karakteristik site, dan karakteristik struktur. Karakteristik gempa meliputi *peak ground acceleration*, *duration of strong shaking*, *frequency content* dan *length of fault rupture*. Dengan teori getaran dapat dijelaskan bahwa struktur akan mengalami kerusakan besar apabila frekuensi dominan getaran tanah/beban akibat gempa berdekatan dengan frekuensi getaran bangunan, atau biasa disebut dengan peristiwa resonansi. Apabila kondisi tersebut terjadi, maka seluruh bangunan akan runtuh total. Berdasarkan catatan dari Tsunami Research Group (TRG) Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), terdapat sebanyak 230 gempa besar, dengan magnitude di atas 5 terjadi selama tahun 2012. Namun tidak semua gempa tersebut tergolong gempa merusak, dikarenakan tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh adanya gempa tidak hanya ditentukan oleh magnitude dari gempa saja. Beberapa

parameter gempabumi yang mempengaruhi tingkat kerusakan bangunan adalah percepatan tanah maksimum (*Peak Ground Acceleration*, PGA), nilai spektrum respon, durasi gempa, dan kandungan frekuensi gempa. Parameter kandungan frekuensi gempa dinilai paling berpengaruh dibandingkan parameter lainnya.

Adeswastoto dan Setiawan (2018) menyebutkan bahwa gempa bumi merupakan peristiwa alamiah akibat pergerakan lempeng bumi yang terus menerus dan telah berlangsung selama jutaan tahun, walaupun demikian gempa bumi dapat menimbulkan bahaya dan bencana yang sangat besar akibat rusak dan runtuhnya bangunan dan infrastruktur karena kejadiannya sangat tiba-tiba dan sulit untuk diprediksi, dan dapat memicu bencana lainnya seperti longsor, banjir bandang jika terjadi di musim penghujan, likuifaksi, dan tsunami. Sampai saat ini, manusia belum dapat berbuat banyak untuk mencegah terjadinya gempa bumi, tetapi dampak dari gempa bumi dapat dikurangi dengan melakukan usaha-usaha pencegahan yang optimal, terpadu, terarah, berkesinambungan dan terkoordinir. Salah satu cara untuk mengurangi kerentanan bangunan terhadap gempa adalah dengan melakukan evaluasi struktur secara cepat dengan *Rapid Visual Screening* (RVS) berdasarkan FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) 154 yang dikembangkan di Amerika Serikat.

Gempa adalah pergeseran tiba-tiba dari lapisan tanah di bawah permukaan bumi. Ketika pergeseran ini terjadi, timbul getaran yang disebut gelombang seismik. Ketika terjadi gempa, struktur akan mengalami perpindahan secara vertikal dan horizontal. Gaya gempa arah vertikal jarang mengakibatkan keruntuhan struktur, namun gaya gempa arah horizontal akan menyebabkan keruntuhan karena gaya ini bekerja pada titik-titik lemah struktur (Mase, 2018) *Rapid Visual Screening* (RVS) adalah metode identifikasi suatu bangunan secara cepat tanpa harus menganalisa bangunan dengan menggunakan software. Untuk mengidentifikasi tingkat risiko suatu bangunan terhadap ancaman gempa bumi, bisa dilakukan dengan RVS pada tahap permulaannya. Kemudian hasil dari RVS bisa menentukan apakah gedung yang di evaluasi tersebut berisiko atau tidak, kalau berisiko maka akan dilanjutkan ke evaluasi FEMA berikutnya.

Halim dan Widodo (2017) menyatakan bahwa negara yang terdiri dari banyak pulau, suku, bahasa, adat, budaya, dan agama. Negara ini adalah negara Indonesia yang memiliki kekayaan alam yang sangat banyak. Tetapi di balik semua itu negara Indonesia rentan sekali terkena bencana alam berupa gempa bumi dan salah faktor utamanya adalah karena Indonesia di kelilingi oleh tiga lempeng aktif yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Hal ini yang membuat Indonesia memiliki catatan gempa yang banyak sekali. Dari banyaknya riwayat gempa yang terjadi di Indonesia maka terbuatlah buku pedoman yang akan menjelaskan tentang kerusakan, dan kelayakan oleh sebuah gedung atau infrastrukturnya, masih bisa di pakai atau sudah tidak layak pakai lagi setelah terjadinya gempa, pedoman itu adalah *Federal Emergency Management Agency (FEMA)*. Dokumen *Federal Emergency Management Agency (FEMA)* diterbitkan pada Maret 2002 dengan nama FEMA 154 Edisi 2.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Factor apa yang membuat bangunan rumah di Pulau Lombok rentan terhadap gempa bumi?
2. Bagaimana menganalisis tingkat kerusakan bangunan rumah di Pulau Lombok?

## 1.3 Lingkup penelitian

Penelitian ini lebih mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah di rumuskan maka penulis membuat batasan-batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian antara lain sebagai berikut:

1. Analisis bentuk bangunan mengacu pada peraturan FEMA 154 tahun 2015
2. Lokasi penelitian dilakukan di bangunan rumah di Pulau Lombok
3. Bangun yang ditinjau berjumlah 17
4. Tidak melakukan peninjauan struktur bawah dan struktur pondasi bangunan

#### 1.4 Tujuan penelitian

Adapun maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerentanan bangunan rumah di Pulau Lombok terhadap gempa berdasarkan *Rapid Visual Screening (RVS)*

#### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pedoman bagi masyarakat yang akan membangun tempat tinggal/ rumah di daerah yang rawan gempa bumi
2. Sebagai bahan acuan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu struktur teknik gempa dan dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian yang akan datang
3. Memberikan gambaran dan tambahan pengetahuan tentang penggunaan *Rapid Visual Screening (RVS)* menurut FEMA154 tahun 2015