

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring bertambahnya jumlah penduduk kebutuhan akan transportasi untuk menunjang efisiensi dan tenaga dalam menghubungkan suatu wilayah juga ikut meningkat. Perkembangan dunia otomotif khususnya mobil semakin pesat, yang menyebabkan pemasar kendaraan terus bersaing dalam menawarkan dan menarik minat masyarakat salah satunya dengan cara merancang ruang pameran mobil. Pembangunan gedung bertingkat dengan fungsi majemuk menjadi *trend* sebagai imbas dari ketersediaan lahan. Salah satunya gedung *showroom* dan bengkel Hyundai yang berfungsi sebagai kantor sekaligus tempat penjualan mobil.

Namun perlu diingat Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki risiko tinggi terhadap kejadian gempa bumi. Gempa bumi tidak jarang menyebabkan kerusakan infrastruktur dan bahkan korban jiwa. Salah satunya gempa bumi Palu (2018) dengan kekuatan 7,4 Mw yang menelan korban 2.073 jiwa dan bangunan rusak mencapai 67.310 unit (Pusat Gempa Bumi dan Tsunami, 2019). Kota Palu adalah salah satu ibu kota provinsi di Indonesia memiliki tingkat aktivitas gempa tektonik yang sangat tinggi karena adanya sesar Palu-Koro. Sesar ini memanjang mulai dari selat Makassar sampai pantai utara teluk Bone yang terbagi atas beberapa segmen diantaranya segmen selat Makasar sepanjang 130 km, segmen Palu sepanjang 31 km, segmen Saluki sepanjang 44 km, serta segmen Moa sepanjang 66 km (*Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*, 2017). Salah satu cara untuk mengantisipasi agar gempa bumi tidak menimbulkan dampak besar adalah menggunakan pendekatan struktural yaitu pemenuhan terhadap kaidah-kaidah perencanaan struktur bangunan dan menggunakan parameter kegempaan dalam mendirikan bangunan agar pada saat terjadi gempa struktur bangunan dapat bertahan dan melindungi penghuninya dari bahaya gempa (Imran dan Hendrik 2021). Saat ini desain bangunan tahan gempa di Indonesia menggunakan SNI 1726-2019 untuk beban gempa dan SNI 2847-2019 untuk struktur beton bertulang.

Berhubung hingga saat ini belum ada teknologi yang mampu memprediksi waktu, tempat dan intensitas gempa di Indonesia, maka diperlukan suatu zonasi rawan gempa yang digunakan untuk standar acuan dasar di Indonesia untuk desain bangunan tahan gempa sesuai dengan zonasi rawan gempa. Zona gempa merupakan pendefinisian tingkat kerawanan suatu wilayah atau zona terhadap gempa bumi berdasarkan frekuensi dan intensitas pada setiap daerah (Mubarak et al, 2020). Wilayah Indonesia dipetakan berdasarkan tingkat risiko gempanya, yang ditentukan atas dasar besarnya percepatan puncak batuan dasar (*Peak Ground Acceleration*, PGA) parameter S_5 (percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,2 detik) dan S_1 (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik) (Setiawan, 2016). Menurut situs Desain Spektra Indonesia Kota Palu memiliki nilai parameter S_5 sebesar 1,5865 g dan parameter S_1 sebesar 0,6 g. Berdasarkan peta gempa pada SNI 1726-2019 yang diperjelas oleh FEMA 154 (2014) maka Kota Palu berada pada wilayah dengan zona gempa sangat tinggi karena nilai parameter $S_5 = 1,5865 \text{ g} \geq 1,5 \text{ g}$ dan $S_1 = 0,6 \text{ g} \geq 0,6 \text{ g}$. Keberagaman zona gempa secara langsung berdampak pada beragam potensi beban gempa yang mungkin diterima struktur sebuah bangunan. Perbedaan zona gempa juga mengakibatkan perbedaan pembesaran gaya dalam pada balok dan kolom berupa momen, geser dan aksial (Kamaludin, 2019). Hal ini disebabkan karena zona gempa berpengaruh terhadap gaya geser dasar dan perpindahan lateral yang diterima oleh struktur.

Pada umumnya keruntuhan pada bangunan dapat dilihat dari timbulnya retakan pada struktur balok dan kolom. Keruntuhan terjadi disebabkan karena komponen struktur beton bertulang tidak mampu memikul beban yang terjadi. Dimana keruntuhan pada balok bersifat duktail lebih baik dan keruntuhan geser yang bersifat getas yang biasanya terjadi pada kolom dan sambungannya dengan balok sebaiknya dihindari karena membahayakan pengguna bangunan. Oleh sebab itu elemen struktur kolom selalu dibuat lebih kuat daripada elemen struktur balok yang merangkai padanya (*strong column-weak beam*). Hal ini bisa dicapai melalui penerapan persyaratan detailing penulangan yang terencana dengan baik. Kinerja balok dan kolom dalam mempertahankan kekuatannya terhadap beban gempa sangat ditentukan dari dimensi, kuantitas dan kualitas serta pendetailan tulangan

pada balok dan kolom maupun sambungannya. Salah satu penyebab kegagalan struktur akibat gempa bumi di Indonesia adalah tidak adanya pemasangan tulangan dengan kuantitas dan kualitas yang memadai, terutama pada komponen struktur balok dan kolom maupun daerah yang berpotensi terjadinya sendi plastis (Imran et al, 2006). Oleh sebab itu semakin tinggi risiko kegempaan suatu daerah, semakin ketat persyaratan detailing penulangan yang harus dipenuhi pada struktur bangunan yang berada di daerah gempa tersebut. (Imran & Hendrik Fajar, 2021).

Apabila suatu desain bangunan diterapkan pada wilayah yang berbeda maka perancangan struktur harus diterapkan sesuai dengan beban gempa yang diterima oleh bangunan di zona gempa wilayah tersebut. Bangunan yang telah dibangun di Medan cenderung mengikuti standar konstruksi yang sesuai dengan kondisi seismik di sana, yang relatif lebih stabil dengan zona gempa agak tinggi. Jika suatu bangunan dari Medan ingin direlokasi sebagai bangunan prototipe atau dijadikan inspirasi desain untuk Kota Palu, maka penting untuk menggunakan data gempa Palu sebagai dasar dalam proses perancangan ulang karena Kota Palu berada pada zona dengan aktivitas seismik yang sangat tinggi. Dengan kata lain, bangunan yang awalnya didesain dengan memperhatikan parameter gempa wilayah Medan perlu diredesain, khususnya dalam hal dimensi elemen struktur dan tulangan agar sesuai dengan standar perencanaan bangunan pada wilayah dengan zona gempa yang sangat tinggi. Namun tetap mempertahankan bentuk arsitektural dan fungsi, yang telah diperkuat dan disesuaikan agar lebih tahan terhadap gaya lateral akibat gempa bumi yang lebih besar.

Mencermati permasalahan tersebut penulis merencanakan ulang balok dan kolom untuk mendapatkan dimensi dan luas tulangan elemen struktur yang memenuhi standar perencanaan bangunan pada wilayah dengan zona gempa yang sangat tinggi serta mengetahui seberapa besar perubahan pada struktur balok dan kolom akibat perubahan zona gempa. Dalam penelitian ini gedung yang akan dianalisis adalah gedung *showroom* dan bengkel Hyundai. Gedung yang awalnya berada di kota Medan akan direncanakan ulang di kota Palu dan sesuai beban gempa yang diterima oleh bangunan akibat zona gempa wilayah kota Palu. Pemilihan kota Palu sendiri dikarenakan kota Palu adalah salah satu ibu kota provinsi di Indonesia

dengan seismisitas yang tinggi sesuai dengan peta zona gempa 2017. Selain itu kejadian gempa bumi yang pernah melanda kota Palu pada tahun 2018 yang mengakibatkan kerusakan parah bahkan keruntuhan pada bangunan sederhana dan bangunan bertingkat salah satunya diakibatkan dari pemasangan tulangan yang tidak memadai. Pada bangunan struktur beton bertulang, beton kuat dalam menahan gaya tekan dan tulangan berfungsi menahan gaya tarik. Sehingga kontribusi biaya terbesar pada bangunan struktur beton bertulang salah satunya ditentukan oleh kebutuhan tulangan.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki risiko tinggi terhadap kejadian gempa bumi yang menyebabkan perlunya pemenuhan kaidah-kaidah perencanaan struktur yang tahan gempa khususnya pada bangunan bertingkat.
2. Keberagaman zona gempa berdampak pada beragam potensi beban gempa yang mungkin diterima struktur dan mengakibatkan perbedaan gaya-gaya dalam yang timbul pada balok dan kolom sehingga perlunya perencanaan ulang pada balok dan kolom akibat perubahan zona gempa.
3. Kinerja balok dan kolom dalam mempertahankan kekuatannya terhadap beban gempa sangat ditentukan dari dimensi, kuantitas dan kualitas serta pendetailan tulangan pada balok dan kolom
4. Perbedaan zona gempa memberikan pengaruh pada hasil desain struktur khususnya kebutuhan dimensi dan tulangan yang diperlukan agar lebih tahan terhadap gaya lateral akibat gempa bumi yang lebih besar.

1.3 Batasan Masalah

1. Perencanaan ulang balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa
2. Menghitung dimensi dan tulangan balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa
3. Kebutuhan dimensi dan tulangan akan mempengaruhi kekuatan struktur bangunan.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merencanakan ulang balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa dari Kota Medan ke zona gempa Kota Palu?
2. Berapa besar dimensi dan tulangan balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa dari Kota Medan ke zona gempa Kota Palu?
3. Berapa besar persentase perbedaan kebutuhan beton dan luas tulangan balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa antara hasil eksisting dari Kota Medan dan hasil desain zona gempa Kota Palu?

1.5 Tujuan

1. Mendapatkan dimensi balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa dari Kota Medan ke zona gempa Kota Palu.
2. Mendapatkan kebutuhan tulangan balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat pengaruh zona gempa dari Kota Medan ke zona gempa Kota Palu.
3. Mendapatkan besar persentase perbedaan kebutuhan beton dan luas tulangan balok dan kolom gedung *showroom* dan bengkel Hyundai akibat perubahan zona gempa antara hasil eksisting dari Kota Medan dan hasil desain zona gempa Kota Palu.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Bagi pembaca, dapat dijadikan referensi dalam penelitian yang terkait mengenai struktur bangunan tahan gempa khususnya di wilayah yang memiliki zona gempa yang tinggi.
2. Bagi pengembangan ilmu, dapat dijadikan referensi mengenai pengaruh perbedaan zona gempa terhadap perbedaan kebutuhan tulangan balok dan kolom.