

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur di Indonesia, khususnya di kota-kota dengan pertumbuhan penduduk yang pesat, menjadi acuan dasar perencanaan struktur yang andal dan akurat. Laju pertumbuhan penduduk di Kota Tasikmalaya pada tahun 2023 sebanyak 741.760 jiwa dengan kenaikan mencapai 1,27% dibanding penduduk tahun 2022 dengan kepadatan penduduk terbesar yaitu 13.672 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik, 2024). Hal ini berdampak pada penggunaan lahan yang tersedia, sehingga untuk meminimalkan kondisi kurangnya lahan hijau maka dibuatnya gedung bertingkat sebagai solusi meluaskan pembangunan.

Indonesia yang berada pada pertemuan perbatasan tiga lempeng tektonik yang membuat Indonesia menjadi daerah yang rawan terhadap gempa bumi (Suharjanto, 2013). Sejarah seismik signifikan yang dimiliki kota Tasikmalaya menurut Tim Pusat Studi Gempa Nasional (PuSGen) seperti gempa pada tahun 2017 berkekuatan magnitudo 6.5 skala *United State Geologi Survei* (USGS) atau magnitudo 6.9 skala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Gempa ini mengakibatkan sejumlah kerusakan bangunan di 100 kecamatan dan korban jiwa. PuSGen menunjukkan bahwa wilayah ini termasuk dalam zona gempa menengah hingga tinggi (SNI 1726:2019). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada perencanaan bangunan khususnya di daerah rawan gempa diperlukan perencanaan yang matang, kadang proses evaluasi kerusakan dapat lebih mahal jika dibandingkan dengan bangunan yang rusak atau roboh secara menyeluruh dan kembali dibangun baru (Hamburger, 2000).

Pada struktur bangunan yang saling terhubung satu sama lainnya dengan fungsi sebagai penahan beban dinamakan portal. Komponen struktur portal terdiri dari balok dan kolom yang dibebani muatan sehingga timbulnya momen lentur yang akan terjadi regangan dan tegangan yang harus ditahan oleh balok, kemudian gaya-gaya dari muatan tersebut akan diteruskan pada kolom. Komponen tersebut dibentuk dengan menggunakan material beton yang diperkuat dengan material tambahan besi sebagai penulangan. Menurut Rifaldo tahun 2019 secara sederhana, beton dibentuk oleh pengerasan campuran antara semen, air, agregat halus (pasir),

dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Beton memiliki ketahanan terhadap gaya tekan yang tinggi, namun ketahanan terhadap gaya tarik sangat rendah. Untuk mengurangi kondisi lendutan yang besar maka diperlukan tulangan pada struktur. Sebuah bangunan harus dikatakan aman dari beban yang diterima selama bangunan tersebut masih digunakan. Agar stabilitas terjamin aman maka diperlukan analisis struktur sebagai faktor penting dalam menentukan dimensi elemen-elemen struktur sehingga mampu menahan tegangan dan beban yang direncanakan.

Analisis yang dilakukan umumnya untuk struktur sederhana akan dilakukan secara umum, namun metode analisis konvensional masih kurang mampu mengakomodasi perbedaan elemen material dan perilaku non-linier struktur, sehingga pendekatan dengan metode terbaru perlu dilakukan. Metode Elemen Hingga (MEH) merupakan metode pendekatan numerik untuk menghitung gaya-gaya dalam pada penyelesaian masalah teknik. MEH berasal dari *Diagnostic and Analysis Manual* (DSM) dan merupakan generalisasi DSM untuk dapat menganalisis model struktur berlanjut (Tjong, 2021). Hal yang menjadi landasan dasar menggunakan metode elemen hingga adalah dalam pengerjaannya suatu item dibagi menjadi komponen yang terpisah sehingga pengelolaannya lebih mudah.

Dengan kemampuannya, perangkat lunak yang digunakan yaitu Abaqus, perangkat ini mampu mengatasi berbagai permasalahan struktur, mulai dari analisis linier yang sederhana hingga simulasi non linear yang rumit. Selain itu, keunggulan yang dapat diatasi pada program ini yaitu mampu menyimulasikan beragam model material, seperti karet, logam, polimer, beton bertulang, serta bahan geoteknik seperti batuan dan tanah (Sulistyowati et al., n.d., 2022).

Berdasarkan informasi yang telah diketahui, maka tujuan penelitian tugas akhir ini yaitu merencanakan elemen portal beton bertulang 5 lantai yang disimulasikan melalui perangkat lunak SAP2000 dan Abaqus sebagai bentuk kajian analisis teknologi terbaru dalam menunjukkan reaksi yang terjadi pada struktur sehingga diketahui perilaku tegangan, regangan, serta kondisi keruntuhan struktur dalam bentuk numerik maupun grafik hubungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang timbul adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana jenis dan kategori pembebanan yang relevan untuk diterapkan pada struktur portal beton bertulang?
2. Bagaimana bentuk model analisis struktur portal beton bertulang menggunakan *software* SAP2000 dan Abaqus?
3. Bagaimana gaya dalam yang terjadi pada atas portal beton bertulang terhadap kekuatan elemen struktur dengan menggunakan *software* SAP2000 dan Abaqus?
4. Bagaimana mengoptimisasikan perencanaan struktur portal beton bertulang menggunakan *software* SAP2000 dan Abaqus?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah merencanakan struktur portal beton bertulang menggunakan MEH (*Software* SAP2000 dan Abaqus). Beban yang dihitung secara konvensional berdasarkan aturan akan dilakukan pengecekan. Kemudian hasil desain akan dilakukan analisis dengan bantuan *software* SAP2000. Setelah itu, kekuatan struktur dibandingkan untuk optimalisasi elemen struktur portal beton bertulang dengan bantuan *software* Abaqus.

1.3.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan proposal tugas akhir ini yaitu:

1. Menganalisis pembebanan yang diterapkan pada struktur portal beton bertulang.
2. Merencanakan model struktur portal beton bertulang dengan menggunakan *software* SAP2000 dan Abaqus.
3. Mengevaluasi kemampuan elemen struktur atas portal beton bertulang dalam menahan beban internal akibat gaya dalam.

4. Mengevaluasi penggunaan *software* SAP2000 dan Abaqus dalam perencanaan struktur pada portal beton bertulang.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuannya maka hasil dari pembahasan ini diharapkan dapat memberikan informasi analisis perhitungan portal beton bertulang menggunakan metode elemen hingga dengan program perangkat lunak Abaqus sebagai bahan perkembangan dan kemajuan ilmu rekayasa di bidang teknik sipil.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan, untuk menjaga konsistensi penelitian yang dilakukan, berikut ini merupakan batasan masalah penelitian ini:

1. Analisis struktur dilakukan terhadap gedung yang berlokasi di Kota Tasikmalaya.
2. Material struktur pada portal yaitu beton bertulang dengan memiliki karakteristik material konstan, momen inersia (I), modulus elastisitas (E), dan panjang (L).
3. Struktur portal beton bertulang yang digunakan merupakan struktur Gedung 5 lantai dengan tinggi per lantainya 3 m.
4. Perencanaan struktur bawah tidak diperhitungkan dengan kondisi dianggap perletakan jepit.
5. Analisis yang dilakukan menggunakan bantuan program perangkat lunak SAP2000 dan Abaqus.
6. *Output* penelitian berupa gaya dalam momen lentur, gaya geser, gaya normal, distribusi tegangan regangan, perpindahan, serta visual lendutan atau retakan yang terjadi pada elemen struktur portal beton bertulang.
7. Tinjauan perancangan menggunakan peraturan sebagai berikut:
 - a. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2019.
 - b. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 2847:2002.
 - c. Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727:2020.

- d. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-gedung SNI 1726:2019.

1.6 Sistematika Penulisan

HALAMAN SAMPUL DEPAN (*COVER*)

HALAMAN JUDUL (*SUB COVER*)

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR KEASLIAN

ABSTRAK BAHASA INDONESIA

ABSTRAK BAHASA INGGRIS

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang proyek yang ditinjau, maksud dan tujuan kerja praktik, ruang lingkup kerja praktik, teknik pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang teori yang valid dan dapat digunakan mengenai perencanaan struktur portal beton bertulang menggunakan MEH sebagai pedoman dalam tahap analisis dan pembahasan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang lokasi, metode yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data serta langkah-langkah dalam penelitian.

BAB IV : ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai perencanaan struktur portal beton bertulang dan hasil analisis menggunakan MEH dengan *software* Abaqus.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

berisikan kesimpulan dan saran dari penulis secara objektif mengenai hasil analisis dan pembahasan perencanaan struktur portal beton bertulang dan hasil analisis menggunakan MEH.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN