

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Prinsip umum desain adalah bahwa setiap struktur harus memenuhi persyaratan keselamatan dan kemudahan pelayanan dalam penggunaannya selama masa pakai. Secara bersamaan, teori tentang keandalan struktur telah dikembangkan untuk menggambarkan dan menganalisis ketidakpastian dengan cara yang rasional dan diperhitungkan dalam tahapan desain dan evaluasi kinerja struktur.

Kinerja struktur tergantung pada ketahanan (R) dari struktur dan aksi (S) yang bekerja pada struktur. Aksi merupakan fungsi dari beban seperti beban hidup, beban gempa, dan lain sebagainya yang merupakan variabel random. Demikian juga ketahanan atau respon dari struktur sangat tergantung pada sifat fisik dari material dan geometrinya yang juga merupakan variabel random (Ranganathan, 1999).

Salah satu komponen rekayasa struktur yang terus dikembangkan saat ini dan terus dianalisa keandalanya secara berkelanjutan dengan berbagai macam modifikasi analisis adalah balok beton bertulang geopolimer.

Dalam penyusunan material struktur balok beton bertulang geopolimer didapatkan dari produk limbah industri atau sisa-sisa pembakaran yang membuat beton jenis ini ramah lingkungan yang dapat mengurangi emisii Co₂ di atmosfer. Daya tahan, sifat mekanik dan panasnya yang telah terbukti adalah material yang menarik dari beton geopolimer (Ahmed et al. 2022)

Tauqir et al. (2023) melakukan penelitian untuk menyelidiki perilaku geser balok beton geopolimer (GPC) bertulang baja dengan rasio bentang geser terhadap kedalaman efektif (a/d) sebesar 4,5 dan 5,0. Dimana untuk mendapatkan efek tulangan geser, dilakukan pengecoran dua buah balok beton semen portland biasa (OPC) dan dua balok geopolimer tanpa tulangan geser serta dua buah balok OPC dan dua buah balok GPC yang diperkuat dengan tulangan geser. Balok OPC menunjukkan penurunan ketahanan geser yang lebih besar dengan meningkatnya a/d ratio dibandingkan dengan balok GPC.

Celiki et al. (2022) melakukan penelitian dengan melakukan analisis numerik perilaku lentur dan geser balok beton geopolimer dan dari hasil analisis ditentukan bahwa balok GPC 110x20x15 cm dengan tulangan kompresi $2\phi 8$ dan tulangan tarik $2\phi 8$, $3\phi 14$ dan $2\phi 18$, masing-masing menunjukkan pengembangan lentur, geser dan retak yang sama dengan balok OPC.

Alhussein dan Khudhair (2020) menyajikan evaluasi eksperimental dan numerik dari perilaku geser balok ramping beton agregat daur ulang tanpa tulangan transversal. Balok ramping mengalami kondisi pembebanan langsung dan tidak langsung. Sifat mekanik dari empat campuran dicirikan dalam hal kuat tekan, kekuatan tarik belah dan modulus elastisitas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kapasitas geser beton agregat daur ulang lebih rendah dari pada beton yang dibuat dengan agregat alami.

Ghazy et al. (2021), mengadakan penelitian tentang Analisis elemen

hingga sifat fraktur balok beton geopolimer bertulang. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan model yang cocok untuk menganalisa balok berlekuk beton bertulang menggunakan metode elemen hingga. Penelitiannya pada studi analitik spesimen beton geopolimer berbasis *fly ash* aktif alkali yang diawetkan dengan panas yang dicetak dengan serat *polypropylene*.

Dari uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan analisis keandalan perilaku geser balok beton geopolimer dengan judul “ANALISIS KEANDALAN PERILAKU GESER BALOK BETON BERTULANG GEOPOLIMER MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA DENGAN FUNGSI BATAS IMPLISIT”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian di atas, maka rumusan masalah yang akan mendasari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model numerik dari analisis keandalan perilaku geser balok beton bertulang geopolimer?
2. Bagaimana keandalan perilaku geser balok beton bertulang geopolimer dari eksperimen penelitian Tauqir et al. (2023) yang dianalisis dengan menggunakan Metode Elemen Hingga dengan Fungsi batas implisit.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Analisis keandalan hanya menggunakan metode elemen hingga dengan

fungsi batas implisit dengan menggunakan software *OpenSeespy*.

2. Elemen struktur yang ditinjau keandalannya hanya elemen balok beton bertulang dengan data sekunder yang diambil dari penelitian Tauqir et al. (2023).
3. Material hanya bersifat homogen yaitu beton geopolimer.
4. Indeks keandalan diperhitungan dengan metode simulasi *Monte Carlo Simulation* (MCS);

1.4. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang keandalan perilaku geser balok beton bertulang geopolimer telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, namun yang menjadi pembeda pada penelitian ini adalah analisis keandalan diteliti menggunakan metode elemen hingga dengan fungsi batas implisit.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan penggunaan metode probabilitas untuk analisis keandalan perilaku geser balok beton bertulang geopolimer semakin populer sehingga infrastruktur yang dibangun dengan menggunakan balok beton geopolimer dapat meminimalisir ketidakpastian-ketidakpastian yang ada dan pada akhirnya mendapatkan suatu struktur balok beton geopolimer yang memiliki kinerja optimal dalam memikul beban yang bekerja.

1.6. Tujuan Penelitian

Ada pun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Penulis dapat mengetahui keandalan perilaku geser balok beton bertulang geopolimer menggunakan metode elemen dengan fungsi batas implisit guna

memprediksi respon struktural balok geopolimer terhadap beban yang bekerja melalui metode numerik.

2. Untuk memahami perilaku dan kinerja balok beton bertulang geopolimer dalam menahan beban.
3. Dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

