

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tauqir et al. (2023) menyelidiki perilaku geser balok beton geopolimer (GPC) bertulang baja ramping dengan rasio bentang geser terhadap ketinggian efektif (a/d) 4,5 dan 5,0. Untuk mengetahui pengaruh tulangan geser, dilakukan pengecoran dua buah balok beton semen portland (OPC) biasa dan dua buah balok GPC tanpa tulangan geser, serta dua balok OPC dan dua balok GPC yang diperkuat dengan sengkang geser. Semua balok memiliki lebar 150 mm dan kedalaman 225 mm dengan panjang 1770 mm ($a/d = 4,5$) dan 1950 mm ($a/d = 5$). Balok diuji dengan uji lentur tiga titik. Hasil percobaan menunjukkan bahwa balok OPC dan GPC tanpa dan dengan perkuatan geser menunjukkan kesamaan mekanisme perambatan retak dan kegagalan. Lendutan tengah bentang balok GPC lebih besar dibandingkan balok OPC. Ketahanan geser yang dinormalisasi dari balok OPC dan GPC dengan rasio a/d 4,5 masing-masing lebih besar dari 4% dan 30%, dibandingkan balok dengan rasio $a/d = 5$. Balok OPC menunjukkan penurunan ketahanan geser yang lebih besar dengan meningkatnya a/d rasio dibandingkan dengan balok GPC. Ketahanan geser yang dihitung menggunakan hubungan empiris yang tersedia dalam berbagai kode desain OPC termasuk ACI-318-14, ACI-318-19, fib-10 dan JSCE – 07 meremehkan ketahanan geser eksperimental balok OPC dan GPC.

Menurut Davidovits, (1994) beton geopolimer adalah beton yang tidak

menggunakan semen portland 100%. Beton geopolimer dalam pembuatannya memerlukan proses polimerisasi. Proses polimerisasi merupakan proses di mana alkali aktivator bereaksi dengan material pengikat yang memiliki kandungan silika dan aluminium yang tinggi. Larutan alkali yang biasa digunakan adalah natrium hidroksida (NaOH), natrium silikat (Na_2SiO_3). Sedangkan pengikat yang digunakan material dengan kandungan silika dan aluminium yang tinggi seperti fly ash, abu sekam padi, kapur padam, slag, terak dan lain-lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Darmawan et al. (2019) membahas perilaku balok beton geopolimer di bawah beban geser menggunakan *fly ash* dengan kandungan kalsium tinggi. Pengaruh lingkungan laut terhadap kekuatan geser balok beton geopolimer dipertimbangkan dengan memperbaiki spesimen di zona percikan laut selama 28 hari. Tes destruktif dan non destruktif dilakukan untuk menentukan sifat-sifat beton geopolimer di lingkungan pengawetan yang berbeda. Beton geopolimer yang diawetkan pada suhu kamar menunjukkan kuat tekan yang lebih tinggi, porositas sedikit lebih rendah dan resistivitas beton yang lebih tinggi daripada yang diawetkan di air laut. Dari uji beban beton geopolimer di bawah beban geser, tidak ada pengaruh lingkungan laut pada pola retak dan pengembangan retak balok. Kekutan geser balok beton geopolimer melebihi kekuatan geser yang diprediksi berdasarkan ACI Code.

Penelitian yang dilakukan oleh Slowik (2014) menyimpulkan bahwa ketahanan geser balok OPC menurun sebesar 58,6% seiring dengan

peningkatan rasio a/d dari 1,8 menjadi 4,1. Disimpulkan dari tinjauan penelitian yang ada bahwa kelangsingan (rasio a/d) balok berpengaruh negatif terhadap ketahanan geser balok OPC dan GPC.

Penelitian yang dilakukan oleh Grubišić et al. (2019) membandingkan indeks keandalan dari model nonlinier rangka planar beton bertulang yang didisain menggunakan FEM dan analisis keandalannya menggunakan metode numerik yang berbeda yaitu MVFOSM, FORM, SORM, dan MCS. Model numerik yang digunakan terkalibrasi dengan uji eksperimental sebelumnya dengan dikenai beban siklik horizontal. Selanjutnya model ditingkatkan dengan penambahan parameter variabel acak untuk tujuan analisis keandalan dan, menggunakan fungsi batas implisit (LSF), analisis pushover dilakukan dengan mengendalikan rasio drift antar lantai horizontal. Ditemukan bahwa tingkat keandalan sensitif terhadap metode analisis keandalan yang digunakan, metode MCS dan FORM adalah dua metode yang memberikan akurasi yang baik. Hasil analisis keandalan terlihat bahwa, pada area nonlinier, setelah kekuatan tarik tulangan longitudinal terlampaui, parameter geometri penampang lebih penting dibandingkan dengan parameter karakteristik material, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ketidakpastian pemahaman (berbasis pengetahuan) secara signifikan mempengaruhi dispersi dan perkiraan median parameter reponse.

Miranda (2014) melakukan penelitian yang untuk mengembangkan aplikasi dan metode keandalan dalam bahasa MATLAB untuk penilaian keselamatan elemen struktural dengan fungsi batas implisit dan eksplisit.

Analisis keandalan menggunakan FOM, Simulasi *Monte Carlo* dan data mentah simulasi *Monte Carlo* dan pengambilan data penting *Monte Carlo*. Penilaian didasarkan pada fungsi batas, yang disusun oleh kekuatan elemen dan beban yang diterapkan.

Shen et al. (2022) melakukan penelitian untuk melihat keandalan dari sambungan antara plat dan kolom beton bertulang pada sistem struktur plat-kolom beton bertulang sebagai akibat bekerjanya gaya geser ponds dengan menggabungkan metode MCS dan empat model ML yaitu ANN, DT, RF, dan XGBoost. Model diambil dari database yang berisi 610 data eksperimen, kemudian disaring dan kinerja dari masing-masing model dibandingkan melalui tiga ukuran kinerja yaitu *root mean squared error*, *mean absolute error*, dan *coefficient of determination*. Dua standar disain yaitu GB 50010-2010 dan ACI 318-19 digunakan untuk melihat keunggulan model dari *machine learning*, kemudian dibandingkan performanya dengan tiga model prediksi yang diusulkan oleh Tian et al. (2008), Wu et al. (2022) dan Chetchotisak et al. (2018). Selanjutnya dari model yang ditetapkan dibuat 1.000.000 sampel gaya geser ponds menggunakan metode *random sampling* dan indeks keandalan β dihitung menggunakan *monte carlo simulation*. Hasil penelitian menunjukkan tahanan terhadap gaya geser ponds dari sambungan pelat-kolom dipengaruhi oleh tujuh faktor yaitu s , A , d , f'_c , f_y , ρ , dan λ , persyaratan indeks keandalan yang ditetapkan di bawah ketentuan desain dapat dicapai serta memenuhi persyaratan ketentuan desain GB 50068-2018, serta masalah efisiensi perhitungan yang tidak memadai,

karena jumlah sampel yang dilibatkan cukup besar dapat diselesaikan dengan penggunaan algoritma *machine learning* yang ada.

