

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kolom beton bertulang merupakan elemen struktural yang umum digunakan dalam konstruksi bangunan. Kolom biasanya digunakan untuk menahan beban vertikal dari lantai di atasnya dan mentransfer beban tersebut ke pondasi di bawahnya. Kolom beton bertulang juga dirancang dengan mempertimbangkan beban vertikal yang akan ditopang serta beban lateral yang mungkin terjadi, seperti gaya angin atau gempa bumi. Kolom beton bertulang dianggap sebagai salah satu elemen struktur yang paling rentan terhadap kegagalan akibat pembebanan dinamis dan tumbukan akibat gempa bumi atau beban berlebih. Kegagalan kolom sering kali menyebabkan keruntuhan yang sangat besar pada struktur yang menyatukannya. Oleh karena itu, perlu dipastikan bahwa kolom dan elemen struktural terkait lainnya pada bangunan beton bertulang memiliki daktilitas yang baik. Maka dari itu, banyak penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penggabungan dan konfigurasi sengkang, dan berbagai jenis serat terhadap kuat lentur dan geser komponen beton bertulang.

Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai pengembangan dan peningkatan material inovatif dan cerdas yang memiliki kekuatan tinggi, bobot ringan, serta daktilitas yang meningkat guna mengurangi gaya inersia dan biaya, serta meningkatkan daya tahan. Kajian ini berfokus pada penggunaan geogrid,

salah satu material geosintetik yang mulai populer di industri konstruksi, khususnya di sektor infrastruktur. Geogrid merupakan salah satu varian produk geosintetik yang populer dan sangat mudah didapatkan dengan komposisi yang berbeda dan juga sangat hemat biaya. Ada banyak aplikasi geogrid yang menjadi sangat populer dari hari ke hari seperti menstabilkan lapisan tak terikat pada sistem perkerasan jalan (Webster, S. 1993). Beberapa penelitian telah mengungkapkan manfaat signifikan serta potensi yang tinggi dalam penggunaan geogrid untuk di aplikasikan dalam dunia konstruksi. Sebagian besar penelitian tersebut seputar pada penggunaan geogrid untuk infrastruktur transportasi, geoteknik, serta pada struktur pondasi. Namun, masih sangat sedikit upaya yang dilakukan dalam penggunaan geogrid sebagai perkuatan melintang alternatif pada kolom beton bertulang.

B. Perumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penggunaan geogrid biaksial sebagai pengekang terhadap kekuatan aksial kolom beton bertulang serta seberapa signifikan peningkatan kekuatan aksial yang terjadi pada kolom beton bertulang dengan tambahan geogrid biaksial dibandingkan kolom tanpa pengekang.

C. Batasan Masalah

1. Material Perkuatan

Penelitian terbatas pada penggunaan geogrid biaksial sebagai pengekang eksternal untuk kolom beton bertulang tanpa variasi jenis geogrid lainnya.

2. Jenis Benda Uji

Penelitian dilakukan pada benda uji kolom beton bertulang dengan mutu beton f_c' sebesar 24,28 MPa dan mutu baja tulangan f_y sebesar 212,3 MPa (diameter 6 mm) dan 252,33 MPa (diameter 8 mm).

3. Jumlah Benda Uji

Penelitian menggunakan satu benda uji untuk setiap spesimen kolomnya.

4. Dimensi Benda Uji

Penelitian ini menggunakan dimensi benda uji dengan dimensi 140 x 140 mm dan tinggi 800 mm yang mana ukuran lebih kecil dari kolom struktur yang digunakan pada proyek konstruksi.

5. Metode Pengujian Laboratorium

Pengujian pada kolom dilakukan dengan pembenanan konsentris dan eksentris searah sumbu kolom.

6. Kondisi Awal Benda Uji

Kolom beton bertulang tidak terdapat kerusakan awal serta penelitian ini tidak memperhitungkan faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, atau korosi.

7. Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini meliputi kapasitas aksial kolom sebelum terjadi kegagalan, tegangan – regangan, daktilitas kolom, dan pengaruh pengekang geogrid biaksial.

8. Penggunaan Software FEA

Penelitian ini menggunakan metode numerik dengan bantuan *software* Abaqus Learning Edition 2023 yang mana memiliki keterbatasan *meshing*.

D. Keaslian Penelitian

Penelitian oleh (Daou et al., 2020) menyelidiki penggunaan geogrid biaksial sebagai pengekang internal pada kolom beton bertulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengekangan dengan geogrid biaksial meningkatkan kapasitas aksial dan daktilitas kolom secara signifikan. Studi oleh (Kakade et al., 2022) mengkaji pengaruh penambahan geogrid biaksial pada beton terhadap kekuatan tekan dan lentur. Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan geogrid meningkatkan kekuatan tekan dan lentur beton, serta memberikan kontribusi pada peningkatan daktilitas material. Penelitian oleh (Paul Awoyera et al., 2023) membandingkan kinerja kolom beton bertulang yang diperkuat dengan geogrid biaksial dan baja. Hasilnya menunjukkan bahwa kolom yang diperkuat dengan geogrid memiliki kapasitas dukung beban, defleksi, dan penyerapan energi yang lebih baik dibandingkan dengan kolom yang diperkuat dengan baja.

Keunikan dari penelitian ini terletak pada penggunaan geogrid biaksial sebagai pengekang eksternal pada kolom beton bertulang, yang belum banyak dibahas dalam literatur terkini. Selain itu, penelitian ini akan fokus pada pengujian kolom persegi dengan dimensi spesifik (14 cm x 14 cm, dengan tinggi 80 cm) dan mutu beton f_c' 25 MPa, serta parameter utama seperti

kapasitas aksial, tegangan-regangan, dan daktilitas. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang rekayasa struktural, khususnya dalam penggunaan geogrid biaksial sebagai alternatif pengekang eksternal pada kolom beton bertulang.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan geogrid biaksial sebagai pengekang eksternal terhadap kekuatan aksial kolom beton bertulang. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi peningkatan kapasitas aksial, serta mengkaji hubungan tegangan-regangan dan daktilitas kolom. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai efektivitas geogrid biaksial dalam meningkatkan performa kolom beton bertulang.

F. Sistematika Penulisan

Penelitian ini Agar penelitian ini tersusun secara sistematis dan mudah dipahami, laporan tesis ini dibagi ke dalam enam bab utama. Setiap bab memiliki keterkaitan yang jelas, mulai dari latar belakang hingga kesimpulan, sehingga memberikan gambaran yang menyeluruh tentang kajian yang dilakukan. Berikut adalah sistematika penulisan laporan ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, serta ruang lingkup penelitian. Penjelasan dalam bab ini bertujuan untuk memberikan dasar pemahaman mengenai

pentingnya studi tentang kekuatan aksial kolom beton bertulang dengan pengekang geogrid biaksial, serta urgensi penelitian ini dalam dunia konstruksi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi rangkuman penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan geogrid dalam perkuatan beton bertulang. Kajian pustaka ini bertujuan untuk mengidentifikasi penelitian yang telah dilakukan serta menemukan celah yang dapat diisi melalui penelitian ini, sehingga dapat memberikan kontribusi ilmiah yang lebih signifikan.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori dasar yang mendukung penelitian, seperti konsep kolom beton bertulang, mekanisme kerja pengekang pada elemen struktur, sifat dan karakteristik geogrid biaksial, serta prinsip-prinsip analisis kekuatan aksial. Pemaparan teori ini bertujuan untuk memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi penelitian yang dilakukan.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari desain spesimen kolom, bahan dan alat yang digunakan, prosedur pengujian kekuatan aksial, hingga metode analisis data. Penjelasan dalam bab ini bertujuan untuk memastikan

bahwa penelitian dilakukan secara sistematis dan dapat direplikasi dengan pendekatan yang sama.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian berdasarkan uji laboratorium dan analisis data yang telah dilakukan. Data yang diperoleh akan dibandingkan dengan teori serta hasil penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan geogrid biaksial terhadap kapasitas aksial kolom beton bertulang. Analisis disajikan secara kritis dan mendalam agar temuan penelitian dapat diinterpretasikan dengan jelas.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir merangkum temuan utama dari penelitian ini serta menyajikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis. Selain itu, diberikan pula saran untuk penelitian selanjutnya dan rekomendasi penerapan geogrid dalam konstruksi, sehingga penelitian ini dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi pengembangan ilmu teknik sipil.

Dengan sistematika penulisan yang terstruktur ini, diharapkan pembaca dapat memahami penelitian dengan mudah serta mendapatkan wawasan yang lebih mendalam mengenai potensi penggunaan geogrid biaksial dalam meningkatkan kekuatan aksial kolom beton bertulang.