

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kuda kuda ialah salah satu elemen struktural yang diketahui digunakan sebagai penopang penutup atas suatu bangunan. Kuda kuda berbentuk struktur rangka batang sehingga elemen setiap batang kuda kuda akan diasumsikan mengalami gaya tarik dan tekan. Salah satu material yang paling umum digunakan ialah beton bertulang sebagai elemen pada rangka batang. Selain beton bertulang, kuda kuda berbahan dasar kayu juga kerap digunakan di kalangan masyarakat. Antara beton bertulang dan kayu, memiliki kelebihan dan kekurangan masing masing. Beton bertulang memang memiliki dimensi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, tetapi juga memiliki kekurangan yaitu berat sendiri yang lebih tinggi dari kayu. Kayu memiliki kelebihan berupa berat sendiri yang relatif ringan, namun penggunaan kayu pada struktural kuda kuda masih belum luas karena sifat alamiah kayu yang sulit ditebak, mulai dari pengaruh umur sampai pola serat kayu yang berbeda beda.

Dikarenakan fenomena ini, dirasa masih banyak hal yang dapat dimodifikasi dari struktural kuda kuda ini. Untuk bahan dasar kuda kuda dipilih tetap menggunakan beton bertulang dikarenakan dimensi beton bertulang yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Kelemahan beton bertulang yang memiliki berat sendiri berlebih lah yang akan berusaha dimodifikasi.

Beton bertulang sendiri dalam pemakaiannya secara umum telah memiliki banyak sekali perkembangan. Yang paling banyak mengalami perkembangan merupakan dari sektor bahan beton bertulang itu sendiri. Tentunya perkembangan bahan beton bertulang ini diharapkan dapat mengurangi berat sendiri beton bertulang tanpa mengurangi kekuatan beton bertulang secara umum. Modifikasi komposisi pada beton bertulang ini mengacu pada campuran beton dan tulangan baja yang sudah secara umum digunakan.

Untuk campuran beton, secara umum terdiri dari semen, air dan agregat. Perlu diketahui penyumbang bobot terbesar pada suatu beton bertulang ialah bahan agregat pada campuran beton. Peran agregat disini ialah sebagai pengisi rongga pada campuran beton, yang nantinya agregat ini akan diikat menggunakan pasta (campuran semen dan air). Agregat yang umum digunakan terdiri dari 2 jenis agregat, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Penggunaan agregat pada beton sangat mempengaruhi mutu beton. Bahan yang

umum digunakan sebagai agregat kasar ialah kerikil atau batu pecah. Sedangkan untuk agregat halus yaitu pasir. Penggunaan kerikil sebagai pengisi sebenarnya dapat diganti dengan batuan lain. Alternatif yang akan digunakan untuk mengganti kerikil pada penelitian kali ini ialah limbah batu bata. Penggunaan limbah batu bata sebagai agregat kasar ini terbukti dapat mereduksi berat sendiri campuran beton. Hal ini dikarenakan limbah batu bata relatif lebih ringan dibandingkan dengan kerikil dan batu pecah.

Selain melakukan modifikasi pada campuran beton, akan dirubah juga bagian tulangan yang biasanya menggunakan tulangan baja. Tulangan baja pada beton bertulang juga berpengaruh banyak pada bobot beton bertulang. Peran tulangan baja pada beton bertulang ialah sebagai penahan gaya tarik aksial. Material tulangan baja ini akan diganti menggunakan material yang lebih ringan, namun tetap memiliki tahanan tarik yang tinggi. Penelitian ini akan menggunakan bambu sebagai pengganti tulangan baja. Bambu ialah material alami yang memiliki daya tahan tarik yang tinggi namun berat yang jauh lebih ringan jika dibandingkan dengan tulangan baja.

Penelitian kuda-kuda beton bertulangan bambu dengan agregat dimodifikasi ini pernah dijadikan sebagai tugas akhir pada tahun 2016 (oleh Muhammad Hanif Insani). Dari modifikasi agregat pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa kuda-kuda dengan agregat limbah batu bata memiliki berat jenis yang lebih ringan yaitu $2004,25 \text{ kg/m}^3$ dibandingkan menggunakan agregat batu kerikil yaitu $2312,06 \text{ kg/m}^3$, meskipun kuda-kuda dengan agregat limbah batu bata hanya dapat menahan beban maksimum $3016,67 \text{ kg}$ sedangkan bila menggunakan batu kerikil dapat menahan beban mencapai 3700 kg .

Beton bertulang dengan agregat kasar berupa limbah batu bata dan tulangan bambu ini diharapkan dapat mengurangi berat sendiri beton bertulang pada umumnya namun tetap mempertahankan mutu kuat tarik dan tekannya. Pada penelitian kali ini modifikasi ini akan diaplikasikan pada sebuah kuda kuda utuh berbentuk segitiga sama kaki.

Dalam penerapannya, pengerjaan kuda kuda beton bertulang pre-cast utuh cukup sulit karena dibutuhkan alat berat untuk mengangkat kuda kuda ke tempat pemasangan. Selain itu juga kuda kuda utuh ini juga memiliki resiko yang besar mengalami retak pada elemen elemennya saat diangkat. Dikarenakan beberapa hal itu, akan lebih efisien jika kuda kuda dibagi menjadi 2 segmen. Kedua segmen kuda kuda ini baru akan disambung di lokasi pemasangan. Hal ini akan memudahkan proses pemasangan kuda kuda dan akan mengurangi resiko retak saat pengangkatan.

Oleh karena itu, penting pula untuk mengetahui jenis sambungan yang tepat untuk menyambung 2 segmen kuda-kuda di lokasi pemasangan (in situ). Pada penelitian ini, akan digunakan jenis sambungan grouting untuk menyambung kedua segmen kuda-kuda tersebut.

1.2. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini sesuai uraian di atas:

1. Penelitian dilakukan pada rangka kuda-kuda utuh dengan bentang pendek sepanjang 2 x 1,5 meter sebanyak 4 buah.
2. Beton bertulang berbentuk penampang persegi dengan dimensi 8 x 8 cm
3. Benda uji berupa rangka kuda-kuda utuh beton bertulang dengan sambungan segmen berupa sambungan grouting.
4. Agregat kasar yang digunakan adalah limbah batu bata.
5. Tulangan pada beton bertulang berasal dari bambu petung dengan ukuran 1 x 1 cm.
6. Penelitian dilakukan dengan meninjau kekuatan dan pola retak rangka kuda-kuda serta sambungan terhadap beban vertikal melalui pengujian laboratorium.
7. Beban vertikal yang bekerja merupakan beban terpusat.
8. Struktur rangka kuda-kuda merupakan struktur rangka batang statis tertentu.

1.3. Rumusan Masalah

Sesuai uraian di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Berapa besar beban maksimum arah vertikal simetris dan tidak simetris yang dapat ditahan rangka kuda-kuda 2 segmen dengan sambungan grouting?
2. Bagaimana pola retak pada struktur kuda-kuda dan sambungan grouting setelah diberi beban arah vertikal simetris dan tidak simetris?

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui besar beban maksimum arah vertikal simetris dan tidak simetris yang dapat ditahan rangka kuda-kuda 2 segmen dengan sambungan grouting.
2. Mengetahui pola retak pada struktur kuda-kuda dan sambungan grouting setelah diberi beban arah vertikal simetris dan tidak simetris.

1.5. Manfaat

Selain menggunakan limbah batu bata untuk agregat kasar dan tulangan alternatif yaitu bambu petung sebagai tulangan penahan gaya tarik, penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam pengaplikasian kuda-kuda beton komposit tulangan bambu dengan

menggunakan sambungan groting sebagai sambungan antar segmennya. Diharapkan pemasangan kuda-kuda beton komposit pada atap akan menjadi lebih praktis dengan sambungan grouting ini.

