

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi. Beton struktural pada umumnya menggunakan Semen Portland sebagai bahan pengikat agregat (kasar maupun halus). Pasir, kerikil, semen dan air dicampur dengan komposisi tertentu untuk menghasilkan campuran yang dapat dituang ke dalam cetakan untuk dibentuk sesuai dengan keinginan. Sifat beton mempunyai kuat tekan yang tinggi, namun kuat tariknya lebih lemah. Supaya struktur bangunan memiliki kuat tarik dan tekan yang tinggi, maka diperlukan penambahan tulangan baja karena mempunyai kuat tarik yang tinggi.

Perkuatan struktur merupakan suatu langkah yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dari suatu bangunan yang dianggap masih lemah karena sudah tidak memenuhi aturan yang berlaku atau bisa juga lemah akibat terjadinya gempa. Indonesia terletak di antara tiga lempeng yakni Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Indo-Australia sehingga rawan terjadinya gempa bumi. Maka dari itu, peraturan perencanaan ketahanan gempa sering mengalami perubahan. Sehingga perkuatan struktur harus dilakukan pada suatu bangunan yang sudah tidak sesuai dengan peraturan yang baru. Selain itu, perkuatan struktur dilakukan karena elemen – elemen pada struktur mengalami kerusakan akibat diguncang gempa bumi sehingga menyebabkan degradasi. Metode perkuatan struktur untuk bangunan yang sudah berdiri (*existing*) ada beberapa cara, yaitu dengan penambahan beton untuk memperbesar dimensi elemen struktur, pemberian lapisan pelat baja, pengurangan berat komponen *non structural* dan pemasangan bresing.

Untuk saat ini, Semen Portland masih banyak digunakan dalam dunia konstruksi beton. Semen menjadi kunci sebagai bahan pembuat beton, sehingga diprediksi penggunaannya akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun, proses produksi semen menimbulkan masalah lingkungan. Emisi gas karbon dioksida (CO²) dihasilkan dari proses produksi semen. Menurut lembaga penelitian Chatam House London, semen adalah sumber dari 8 persen emisi karbon dioksida dunia (Rodgers, 2018). Setiap tahunnya, lebih dari 4 milyar ton semen di produksi di tahun 2015. Menurut Asosiasi Semen Indonesia, konsumsi semen Indonesia di tahun 2018 sudah mencapai 30 juta ton. Pulau Jawa menjadi pulau dengan konsumsi semen paling tinggi di Indonesia, yaitu sebanyak 16,8 juta ton di tahun 2018 (Asosiasi Semen Indonesia, 2018).

Menurut Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) penambangan kapur yang dilakukan secara terus menerus dan tidak dilakukan sesuai prosedur akan mengakibatkan berbagai masalah lingkungan. Penggundulan pada bukit kapur akan mengakibatkan wilayah tersebut menjadi tidak mampu untuk menangkap air hujan. Akibatnya, kekeringan akan terjadi di wilayah tersebut. Lubang bekas galian tambang dapat menimbulkan bencana seperti tanah longsor. Selain itu, debu yang dihasilkan dari pertambangan kapur dapat berdampak buruk bagi masyarakat sekitar. Warga sekitar yang menghirup debu tersebut secara terus menerus akan berpotensi mengalami sesak nafas, bronchitis dan lebih buruknya akan mengalami Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). (Rastati, 2017)

Disamping itu, *fly ash* merupakan limbah industri yang berasal dari proses pembakaran batu bara pada fasilitas listrik tenaga uap Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014, *fly ash* dikategorikan sebagai limbah Bahan Beracun Berbahaya (B3) dengan kategori bahaya 2. Artinya bahwa *fly ash* dapat mengancam kesehatan manusia dalam jangka panjang. Selain itu, *fly ash* dapat mencemari tumbuhan dan hewan, yang di mana dampaknya akan sampai juga pada manusia karena tumbuhan atau daging hewan tersebut dikonsumsi oleh manusia. Tidak hanya

itu, *fly ash* yang jatuh ke tanah akan mempengaruhi nutrisi dan zat hara tanah sehingga tanah akan menjadi tidak subur.

Geopolimer adalah material ramah lingkungan yang bisa dikembangkan sebagai alternatif pengganti beton semen di masa mendatang (Dadang, 2015). Bahan dasar dari beton geopolimer adalah material buangan seperti *fly ash* atau abu bekas pembakaran batu bara. Sebenarnya, di luar negeri sudah mulai di aplikasikan beton geopolimer ke dalam konstruksi bangunan bangunan. Salah satu contohnya adalah *The University of Queensland's Global Change Institute* (GCI), Australia. Bangunan ini menggunakan Beton Geopolimer *Precast* yang diproduksi oleh perusahaan Wagners (Chua, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kekuatan struktur pada balok bila dilakukan perkuatan dengan menggunakan beton geopolimer. Diharapkan, kedepannya penggunaan beton geopolimer untuk perkuatan struktur dapat digunakan baik untuk struktur gedung maupun rumah tinggal. Sehingga penggunaan semen dapat sedikit demi sedikit dikurangi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian – uraian yang telah dipaparkan di atas terdapat beberapa permasalahan – permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana merancang *mix design* beton geopolimer ?
- b. Bagaimana peningkatan kekuatan lentur balok akibat perkuatan dengan *concrete jacketing* menggunakan beton geopolimer ?
- c. Bagaimana pengaruh molaritas NaOH beton geopolimer terhadap perkuatan balok struktur ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Untuk merancang *mix design* beton geopolimer.
- b. Untuk mengetahui peningkatan kekuatan lentur akibat perkuatan struktur dengan *concrete jacketing* menggunakan beton geopolimer.
- c. Untuk mengetahui pengaruh molaritas NaOH beton geopolimer terhadap perkuatan balok struktur.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut :

- a. Mengetahui mengenai teknologi beton geopolimer
- b. Mengetahui pengaruh balok akibat perkuatan struktur dengan menggunakan beton geopolimer
- c. Mengetahui pengaruh molaritas NaOH beton geopolimer pada perkuatan balok

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini masalah dan pembahasannya terbatas pada

- a. Perencanaan *mix design* berdasarkan SNI 7656 – 2012
- b. Mutu beton yang digunakan adalah $f_c' 25$ MPa
- c. *Fly ash* yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PLTU Paiton Jawa Timur
- d. Benda uji yang digunakan berbentuk balok dengan ukuran 15 x 15 x 60 cm
- e. Variasi yang digunakan pada beton geopolimer yaitu tingkat konsentrasi (molaritas) pada larutan Sodium Hidroksida (NaOH), 6 molaritas dan 8 molaritas

- f. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat lentur balok

1.6 Sistematika Penulisan

Kerangka penulisan pelaporan tugas akhir ini meliputi :

Bab I **Pendahuluan**, dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II **Tinjauan Pustaka**, bab ini menjelaskan landasan teori dan standar-standar Wperaturan penunjang topik yang dikaji.

Bab III **Metodologi Penelitian**, bab ini berisi uraian tentang tata cara atau prosedur yang dilakukan dalam pengumpulan data serta uraian singkat tentang analisis yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data.

Bab IV **Hasil dan Pembahasan**, bab ini merupakan hasil kriteria penilaian dari identifikasi masalah yang telah dirumuskan sebelumnya serta pengolahan data yang diperoleh.

Bab V **Kesimpulan dan Saran**, bab ini berisi kesimpulan berdasarkan isi dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang diperlukan untuk analisis yang diperoleh.

