

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton adalah bahan yang sering digunakan di bidang konstruksi karena mudah dibuat dan dibentuk. Menurut SNI 2847-2013, beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Penggunaan bahan alternatif yang lebih ramah lingkungan semakin meningkat karena kondisi iklim saat ini yang semakin memburuk, terutama di bidang konstruksi. Sekitar 7% emisi karbon dioksida global berasal dari industri manufaktur semen (Chaudhury et al., 2023).

Prof. Joseph Davidovits menemukan beton yang menggunakan abu terbang sebagai pengganti semen. Prof. Davidovits menyatakan bahwa polimerisasi larutan alkali dengan silika dan aluminium yang ada pada abu terbang dapat membentuk ikatan yang kuat. Penemuan ini dikenal sebagai beton geopolimer. Beton geopolimer merupakan suatu inovasi material konstruksi yang diproduksi dari campuran bahan-bahan alami atau limbah industri. Beton tersebut kerap digunakan sebagai material alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan semen Portland konvensional (Davidovits, 1994).

Abu terbang adalah salah satu bahan produk sampingan atau limbah yang bisa digunakan sebagai material pengganti semen Portland. Abu terbang dikategorikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Material ini dihasilkan dari proses pembakaran batu bara pada kegiatan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dapat dimanfaatkan sebagai substitusi bahan baku alumina silika pada industri semen (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

Permasalahan yang sering terjadi adalah kerusakan struktur beton bertulang akibat pembebanan berlebih atau perubahan fungsi bangunan. FRP (Fiber Reinforced Polymer) merupakan material komposit dari serat polimer dan resin yang dapat memperkuat dan memperbaiki struktur beton bertulang (D. K. Rajak et

al., 2021). Salah satu jenis lembaran FRP yaitu, serat gelas (*glass fiber reinforced polymer*). GFRP paling banyak digunakan di antara semua serat sintetis karena mereka menawarkan kekuatan dan daya tahan yang sangat baik, stabilitas termal, ketahanan, dan gesekan (D. Rajak et al., 2019). Penerapan metode perkuatan dengan serat polimer memerlukan perencanaan yang tepat, baik dalam hal desain (analisis perilaku struktur beton), kondisi lapangan (pengaruh lingkungan), maupun pemeliharaan jenis serat. Hal ini penting untuk menghindari proses perbaikan agar tidak terjadi kegagalan dalam sistem perkuatan. Pada penelitian ini digunakan tulangan wiremesh dengan diameter 5 mm yang dilepas karena dibutuhkan ukuran kecil agar tercapainya *under reinforced*, yang dimana tulangan wiremesh dibuat dengan metode *cold rolled*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, adapun beberapa rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik keretakan ataupun kegagalan pada balok beton geopolimer menggunakan tulangan *cold rolled*?
2. Bagaimana pengaruh GFRP terhadap sampel balok beton geopolimer yang berbasis *fly ash*?

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah meneliti pengaruh dari GFRP terhadap kuat tekan balok beton geopolimer yang berbasis *fly ash*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik keretakan serta kegagalan beton pada saat proses pengujian.
2. Mengetahui hasil persentase kenaikan kuat lentur dari perkuatan balok beton geopolimer menggunakan bahan GFRP.
3. Mengetahui perbandingan kuat lentur balok beton geopolimer dengan variasi jumlah lapisan GFRP.

4. Pengaruh GFRP terhadap sampel balok beton geopolimer.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah tertera, adapun beberapa batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Fly ash* yang digunakan diperoleh dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap.
2. FRP yang digunakan untuk perbaikan dan perkuatan adalah GFRP .
3. Larutan alkali yang digunakan adalah NaOH dalam bentuk *flakes* yang dilarutkan dalam air dan diaduk dengan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .
4. Molaritas 8M digunakan pada NaOH dan  $f'c = 25 \text{ mpa}$  .
5. Silinder dan balok beton geopolimer hanya didiamkan dalam suhu ruangan.
6. Pengujian pada benda uji di Laboratorium Beton Universitas Pelita Harapan.
7. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
8. Benda uji berbentuk balok dengan ukuran 7,5 cm x 15 cm x 160 cm.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika dari penulisan laporan penelitian “PERKUATAN PADA BETON GEOPOLIMER MENGGUNAKAN GLASS FIBER REINFORCED POLYMER” adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan akan membahas latar belakang dari penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab landasan teori akan menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini dan mendukung karya tulis skripsi ini.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian akan membahas mengenai metode kerja yang dilakukan oleh penulis untuk memenuhi tujuan dari penelitian. Metodologi penelitian yang dibahas meliputi pembahasan mengenai material yang digunakan, pengujian material, *mix design*, metode pengecoran, tahap pembuatan benda uji dan prosedur pengujian kekuatan dan perbaikan GFRP pada struktur balok beton geopolimer.

## **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab analisa dan pembahasan akan menguraikan hasil yang didapatkan setelah melakukan uji tes perbaikan dan kekuatan GFRP pada balok beton geopolimer.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab kesimpulan dan saran akan menjelaskan kesimpulan dari hasil rumusan masalah dari penelitian ini. Selain dari kesimpulan, saran dari peneliti juga akan diuraikan untuk membantu pembaca atau peneliti berikutnya.