

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton menjadi material utama untuk pembangunan di Indonesia. Untuk saat ini hampir seluruh bangunan dan konstruksi di Indonesia seperti jalan, gedung, jembatan, perumahan, dan bangunan air menggunakan beton normal sebagai material utama. Fenomena ini dapat terjadi karena beton memiliki berbagai keunggulan yang tidak dimiliki material lainnya seperti lebih lama tahan terhadap suhu tinggi untuk konstruksi bangunan, yang dimana konduktivitas beton terhadap panas tergolong lemah dan memiliki kuat tekan yang tinggi.

Beton yang digunakan dalam penelitian ini adalah beton geopolimer dengan menggunakan abu terbang atau bisa disebut sebagai *fly ash*, dan beton normal yang menggunakan semen *portland*. Penggunaan beton geopolimer memiliki beberapa kelebihan seperti lebih tahan lama dalam segi waktu terhadap api, dibandingkan beton normal. Penggunaan semen sebagai binder utama dari beton normal yang beredar diseluruh dunia menghasilkan CO<sub>2</sub> yang besar. Proses manufacturing dari semen sendiri menghasilkan kurang lebih 900 kilogram CO<sub>2</sub> per ton semen yang dihasilkan (Hasanbeigi, 2010).

Beton yang mengalami suhu tinggi secara langsung maupun tidak langsung, mungkin saja akan mengalami *cracking* dan *spalling*. Lapisan yang berada di permukaan beton hancur ketika tekanan uap air dan suhu memuai yang telah terperangkap di dalam pori beton yang menyebabkan volume dari beton itu sendiri berkurang karena pengelupasan. Peristiwa pengelupasan lapisan beton disebut sebagai *spalling*. Terdapat kerusakan umum terjadi pada beton ketika mengalami suhu panas yang menyebabkan evaporasi pada air di dalam campuran beton sehingga bagian luar dari beton pecah dan membentuk seperti garis merembet yang dangkal dan pendek. Fenomena ini dapat disebut sebagai *cracking* (Isneini, 2009). Perubahan kondisi fisik pada beton juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton itu sendiri. Mulai dari kehilangan volume beton, kehilangan ikatan, dan yang fatal

kegagalan dari beton menahan gaya tekan yang ditopangnya.

Terdapat beberapa penelitian mengenai pengaruh suhu tinggi terhadap beton geopolimer yang sudah pernah dilakukan di Universitas Pelita Harapan. Penelitian yang sudah dilakukan menjadi dasar dari penelitian beton geopolimer yang penulis lakukan. Berikut penelitian yang dilakukan:

- Albert Giovanni pada tahun 2021, telah melakukan penelitian mengenai pengaruh glass fiber pada kuat tekan beton normal dan geopolimer akibat suhu tinggi. Suhu yang diuji hanya 800 °C.

Penulis bertekad untuk melanjutkan penelitian ini dengan menambah variabel suhu pengujian. Dimana suhu yang dimulai dari 100 °C, 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C dan 600 °C. Sehingga perilaku dan pengaruh dapat terlihat dengan cakup yang lebih luas.

Penelitian mengenai pengaruh thermal terhadap beton geopolimer berguna untuk pengembangan penelitian beton geopolimer di dalam maupun di luar negeri. Penelitian yang menguji pengaruh thermal terhadap mutu beton sudah cukup banyak. Akan tetapi, penelitian ini menggunakan metode curing *elevated temperature* yang dimana pengaruhnya akan dilihat dan dibandingkan per kenaikan suhu hingga 600°C.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh suhu tinggi terhadap keadaan beton normal dan beton geopolimer?
2. Bagaimana pengaruh pemanasan *indirect* melalui oven dan tungku terhadap berat beton geopolimer dan beton normal?
3. Bagaimana pengaruh pemanasan *indirect* melalui oven dan tungku terhadap kuat tekan beton geopolimer dan beton normal?

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melanjutkan dan mengembangkan studi tentang beton *geopolymer* berbasis *fly ash* dengan perbandingan beton normal. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji pengaruh suhu pembakaran yang tinggi terhadap beton geopolimer dan beton normal, yang dibuat dengan metode *curing elevated temperature* untuk beton geopolimer dan metode *curing* rendam untuk beton normal.

### 1.4 Batasan Masalah

1. ketahanan beton normal dan geopolimer terhadap suhu tinggi;
2. *fly ash* yang untuk campuran beton geopolimer;
3. pemakaian semen portland dengan merk tiga roda sebagai campuran dari beton normal;
4. target dari kuat tekan beton normal 30 MPa;
5. konsentrasi beton geopolimer 12 Molar dengan perbandingan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  : NaOH adalah 3 : 1;
6. bekisting silinder beton 10 cm x 20 cm milik Universitas Pelita Harapan hanya ada 18 buah;
7. *burner* dan tungku milik laboratorium perkerasan jalan Universitas Pelita Harapan;
8. pembakaran beton di dalam tungku yang dilakukan selama 2 jam setelah suhu dalam tungku menyentuh 400 °C-600°C;
9. pemanasan suhu 100°C-300°C menggunakan oven
10. hasil uji berat dan kuat tekan pemanasan selama dua jam hanya untuk sampel beton uji yang berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dalam laporan penulisan skripsi adalah penelitian mengenai kekuatan dan kondisi beton geopolimer dan beton normal terhadap

pengaruh dari suhu tinggi dari pembakaran. Beton normal berbasis semen *portland* dan beton geopolimer berbasis *fly ash*, dimana pada penelitian ini menggunakan *mix design* 30 MPa untuk beton normal. Untuk beton geopolimer menggunakan konsentrasi molaritas sebesar 12M.

Penelitian ini memerlukan fasilitas yang layak dimulai dari pengujian kelayakan material, pembuatan beton, uji bakar dan pengujian kuat tekan beton. Pengujian kelayakan material dilakukan di laboratorium mekanika tanah milik Universitas Pelita Harapan. Tahap pembuatan dan pengecoran beton normal dan geopolimer dilakukan di laboratorium beton milik Universitas Pelita Harapan. Pembakaran beton dilakukan di laboratorium perkerasan jalan Universitas Pelita Harapan. Untuk uji XRF (*X-Ray Fluorescence*) dilakukan di laboratorium BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional). Pengujian dan pembuatan dalam penelitian menggunakan studi literatur dan beberapa standar nasional yang sudah ada sebelumnya sebagai acuan awal dilakukannya penelitian ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Thermal Terhadap Mutu Beton Geopolimer” terbagi menjadi lima bab, dimana :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi teori-teori mengenai penelitian ini yang didasari oleh studi literatur dari berbagai jurnal dan buku mengenai beton geopolimer dan beton normal. Dijelaskan juga material penyusun, pengujian material, sistem perawatan, uji pembakaran dan uji kuat tekan,

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang material penyusun beton

geopolimer dan beton normal, metode pengujian material, metode pengecoran beton normal dan beton geopolimer, tahapan pengujian uji tekan dan tahapan pengujian uji bakar beton.

#### BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dari penelitian dan pembahasan pada material yang telah diteliti dan hasil dari uji tekan.

#### BAB 5 KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan. Lalu dilanjutkan dengan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat dilakukan penelitian yang lebih baik.

