

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton sebagai salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam industri konstruksi terus dikembangkan melalui berbagai penelitian untuk mendapatkan kualitas yang lebih baik dan harga yang ekonomis. Beton terdiri dari campuran semen, air, agregat kasar, agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan (*admixture*). Oleh karena itu, jika ingin mendapatkan beton dengan mutu yang baik, harus memperhatikan sifat dan karakteristik dari masing-masing penyusunnya.

Semen merupakan material yang memiliki sifat kimiawi yang akan aktif setelah bereaksi dengan air, fungsi utama dari semen adalah sebagai bahan pengikat (*binder*) untuk campuran beton. Namun, semen juga memiliki dampak negatif karena dalam produksinya menghasilkan banyak gas CO<sub>2</sub> sehingga dapat mengakibatkan pemanasan global (*global warming*).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko dari pemanasan global (*global warming*) yaitu dengan menggunakan beton geopolimer. Beton geopolimer merupakan salah satu kategori beton yang ramah lingkungan karena dapat mengandung bahan dasar berupa limbah industri yang mengandung silika (SiO<sub>4</sub>) dan alumina (AlO<sub>4</sub>) melalui polimerisasi, seperti *fly ash*.

*Fly ash* merupakan sisa dari hasil pembakaran batu bara yang mengandung silika (SiO<sub>2</sub>) dan alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). *Fly ash* dapat digunakan sebagai material pengganti semen dan agregat halus, sehingga memiliki potensi untuk dijadikan bahan dasar beton. Pada penggunaan *fly ash* dibutuhkan *activator* berupa natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) dan larutan alkali natrium hidroksida (NaOH) yang berfungsi untuk mempercepat polimerisasi.

Campuran beton ini diantaranya akan berpengaruh pada perhitungan rancang campur (*mix design*), terutama pada faktor air *cementitious* yang digunakan. Faktor air *cementitious* merupakan bagian penting dalam perhitungan rancang campur beton, karena nilai faktor air *cementitious* ini digunakan untuk menentukan kekuatan rencana beton. Selain itu, faktor air *cementitious* juga mempengaruhi tingkat kemudahan pengerjaan beton (*workability*).

Penelitian tentang beton geopolimer sendiri telah banyak dilakukan namun pada umumnya menggunakan faktor air *cementitious* beton normal. Padahal beton geopolimer seharusnya tidak menggunakan faktor air *cementitious* beton normal karena berpengaruh pada retak beton. Retak beton sangat dipengaruhi oleh jumlah faktor air yang ditentukan pada saat pelaksanaan *mix design* yang dapat menentukan seberapa besar kemungkinan terjadinya keretakan. Untuk mengetahui terjadinya keretakan dapat dilakukan pengujian kuat tekan.

Banyaknya penggunaan beton geopolimer saat ini membuat perlunya penelitian mengenai pengaruh faktor air *cementitious* terhadap sifat dan karakteristik beton seperti kuat tekan. Hal tersebut menjadi dasar bagi penulis untuk membahas tentang “**Studi Penelitian Faktor Air *Cementitious* (W/C) = 0,35 – 0,65 Pada Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash* (Batu Bara) Berdasarkan Kuat Tekan**” sebagai Tugas Akhir.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapat beberapa identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan limbah hasil pembakaran batu bara (*fly ash*) yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti pengikat semen.
2. Belum adanya grafik faktor air *cementitious* (W/C) untuk beton geopolimer.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah hasil kuat tekan faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 terhadap kuat tekan beton geopolimer?
2. Bagaimanakah grafik hubungan antara faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 terhadap kuat tekan beton geopolimer?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisa hasil kuat tekan faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 terhadap kuat tekan beton geopolimer.
2. Menganalisa grafik hubungan antara faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 terhadap kuat tekan beton geopolimer.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Fly ash* tipe C yang digunakan berasal dari PLTU Paiton.
2. Alkali aktivator kimia yang digunakan sebagai bahan pengikat adalah natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dan natrium hidroksida (NaOH) yang di dapat dari toko kimia.
3. Faktor air *cementitious* (W/C) yang digunakan adalah 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, dan 0,65.
4. Konsentrasi larutan NaOH 10 molar.
5. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah silinder Ø10x20 cm.
6. Perawatan beton (*curing*) dilakukan dengan suhu  $\pm 60^\circ\text{C}$  selama  $\pm 24$  jam didalam oven dan  $\pm 3$  jam suhu ruangan.
7. Pemeriksaan yang dilakukan terhadap beton geopolimer adalah uji kuat tekan.
8. Penelitian ini focus pada pembuatan grafik faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 dan terhadap mutu beton.
9. Penelitian ini mengacu dari peraturan:

- SNI 04-2834-2000, mengenai grafik faktor air *cementitious* (W/C) beton normal.
- SNI 1974-2011, mengenai metode pengujian kuat tekan beton dengan benda uji silinder.
- SNI 2460-2014, mengenai spesifikasi abu terbang (*fly ash*) dan *pozzolan* alam mentah atau telah dikalsinasi yang digunakan dalam beton.
- SNI 2493-2011, mengenai tata cara pembuatan dan perawatan benda uji.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Peneliti mampu mendapatkan peluang dan peran bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai grafik faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 pada beton geopolimer berbasis *fly ash* tipe C berdasarkan kuat tekan.
2. Lembaga pendidikan dan Lembaga yang terkait dapat meningkatkan informasi kepustakaan tentang grafik faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 pada beton geopolimer berbasis *fly ash* tipe C berdasarkan kuat tekan.
3. Masyarakat dan praktisi terkait dapat menerima data tentang grafik faktor air *cementitious* (W/C) 0,35 – 0,65 pada beton geopolimer berbasis *fly ash* tipe C berdasarkan kuat tekan.

## 1.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara dari pernyataan yang disajikan dalam rumusan masalah. Oleh karena itu, jawaban sementara ini masih belum lengkap, maka perlu dilakukan pengujian terhadap data dan fakta yang terkumpul. Ada dua hipotesis dalam penelitian, yakni:

Hipotesis: Apakah ada perbedaan grafik faktor air *cementitious* (W/C) antara beton normal dan beton geopolimer.

Hipotesis alternatif: Tidak adanya perbedaan antara grafik faktor air *cementitious* (W/C) beton normal dan beton geopolimer.