

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Beton merupakan salah satu jenis material yang paling banyak digunakan dalam dunia konstruksi saat ini. Pada umumnya bahan utama dalam pembuatan beton adalah semen Portland. Pembangunan infrastruktur yang semakin hari semakin meningkat mengakibatkan permintaan jumlah semen yang semakin meningkat pula. Akan tetapi, sebagaimana diketahui bahwa produksi semen dapat menyebabkan efek yang buruk bagi lingkungan, karena produksi semen dapat menimbulkan emisi gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke udara yang besarnya sebanding dengan jumlah semen yang diproduksi. Dengan kata lain, memproduksi satu ton semen sama dengan memproduksi satu ton karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke udara (Davidovits, 1994). Karena itu penggantian semen dengan material baru merupakan hal yang harus segera dilakukan.

Penggunaan *fly ash* sepenuhnya sebagai bahan dasar untuk pembuatan beton merupakan hal yang sangat potensial untuk dikembangkan lebih lanjut. *Fly ash* merupakan abu sisa pembakaran batu bara yang dipakai dalam banyak industri. Selama ini *fly ash* tidak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja, sehingga memiliki potensi mencemari lingkungan. Karena itu menggunakan *fly ash* sebagai bahan pengganti semen mendapatkan dua keuntungan sekaligus, yaitu mengurangi polusi akibat industri semen dan memanfaatkan limbah buangan berupa *fly ash* yang sudah tidak digunakan lagi.

Namun penggunaan *fly ash* sebagai material pengganti semen memerlukan proses yang cukup rumit karena *fly ash* harus diaktifkan terlebih dahulu dengan *alkaline activator*. Penggunaan *fly ash* sepenuhnya sebagai pengganti semen melalui proses polimerisasi organik, biasanya disebut geopolimer (Davidovits, 1999). Jadi, beton geopolimer adalah campuran beton yang bahan dasarnya tidak menggunakan semen sebagai pengikat, tetapi digantikan oleh bahan lain yang banyak mengandung silika (Si) dan aluminium (Al) seperti *fly ash*. Beton geopolimer ini merupakan suatu material baru yang cukup potensial digunakan dalam dunia konstruksi.

Akan tetapi, beton geopolimer segar mempunyai sifat kekentalan yang kaku sehingga kondisinya tidak *workable*. Penelitian sebelumnya mendapatkan bahwa waktu *setting* yang terjadi pada beton geopolimer terlalu singkat untuk diterapkan di lapangan.

Padahal dalam pengecoran, workabilitas beton sangat dibutuhkan untuk mempermudah pelaksanaan di lapangan.

Dalam pembuatan beton, terutama dengan metode konvensional pemadatan menjadi hal yang mutlak harus dilakukan. Pemadatan berfungsi untuk meminimalkan udara yang terjebak dalam beton segar sehingga diperoleh beton yang homogen dan tidak terjadi rongga-rongga di dalam beton (*honey-comb*). Konsekuensi dari proses pemadatan yang tidak sempurna diantaranya adalah dapat menurunkan kuat tekan beton dan kekedap airan beton sehingga mudah terjadi karat pada besi tulangan. Kesulitan akan terjadi apabila konstruksi tersebut memiliki penulangan yang rapat dan lokasi yang sulit terjangkau oleh alat pemadat. Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut di atas telah ditemukan inovasi beton yaitu metode *Self Compacting Concrete* (SCC).

Metode SCC merupakan suatu metode pembuatan beton dengan workabilitas tinggi yang bersifat dapat mengalir karena berat sendirinya, dan secara menyeluruh dapat mengisi setiap sudut cetakan tanpa terjadi segregasi, kendati penulangan struktur yang rapat. Selain itu beton ini juga tidak memerlukan pemadatan dan campuran beton tetap homogen. Dimana keuntungan ini tidak didapat pada teknologi beton konvensional dengan sifat campuran yang agak kaku. (Okamura dan Ouchi, 2003)

Pada penelitian sebelumnya (Sanjaya dan Yuwono, 2006) telah melakukan penelitian pembuatan beton geopolimer dengan metode konvensional menggunakan *fly ash* tipe C. Pada penelitian tersebut hanya mempelajari kuat tekan dari benda uji berupa mortar saja. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai beton geopolimer dari tipe *fly ash* yang lain dengan metode SCC menggunakan benda uji berupa beton. Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengangkat judul mengenai beton geopolimer *fly ash* dengan metode *Self Compacting Concrete* (SCC) ditinjau dari segi kuat tekannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas, yaitu :

1. Bagaimanakah pengaruh variasi komposisi *alkaline activator* dan kadar *viscocrete* terhadap *setting time* binder geopolimer *fly ash*?
2. Bagaimanakah kuat tekan beton geopolimer *fly ash* SCC (tanpa pemadatan) apabila dibandingkan dengan beton geopolimer *fly ash* SCC (dengan pemadatan)?
3. Bagaimanakah pengaruh variasi komposisi *alkaline activator* dan kadar *viscocrete* terhadap kuat tekan beton geopolimer *fly ash* dengan metode SCC?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat mencapai tujuan yang diinginkan, maka dilakukan pembatasan permasalahan sebagai berikut :

1. Pengaruh temperatur dan lingkungan pada saat pencampuran dan saat beton dalam keadaan segar diabaikan.
2. Penelitian yang dilakukan menggunakan parameter pelaksanaan dan *mix design* beton geopolimer dan beton *Self Compacting Concrete* (SCC) dari penelitian-penelitian sebelumnya.
3. Tidak dilakukan analisa kimia geopolimerisasi beton geopolimer.
4. Sampel beton untuk tes kuat tekan adalah silinder berdiameter 8cm dan tinggi 16cm.
5. Jumlah benda uji untuk masing-masing variasi adalah 6 (enam) buah.
6. Variasi yang dilakukan terdiri dari :
  - Variasi perbandingan komposisi *alkaline activator*  $\left(\frac{Na_2SiO_3}{NaOH}\right)$  yaitu 1,5 ; 2 dan 2,5.
  - Variasi perbandingan *viscocrete* yang diberikan yaitu 1% dan 2%.
  - Variasi perlakuan yaitu dipadatkan dan tidak dipadatkan.
7. Agregat kasar yang digunakan adalah agregat yang ukurannya  $\pm 10$  mm.
8. *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* tipe F dari PLTU Paiton yang dijual di pasaran.
9. *Chemical admixture* yang digunakan adalah material geopolimer yaitu  $Na_2SiO_3$  dan NaOH 10M yang dijual di pasaran, serta *viscocrete* 10 produksi PT. Sika Nusa Pratama.

10. Pengujian laboratorium yang dilakukan adalah :

- *Uji setting time* : pada binder beton geopolimer *fly ash*.
- *Filling ability test* dengan *Slump Flow* dan *V-Funnel* : pada beton segar.
- *Uji kuat tekan* : pada beton keras umur 14 dan 28 hari.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi *alkaline activator* dan kadar *viscocrete* terhadap *setting time* binder geopolimer *fly ash*.
2. Untuk mengetahui kuat tekan beton geopolimer *fly ash* SCC (tanpa pemadatan) apabila dibandingkan dengan beton geopolimer *fly ash* SCC (dengan pemadatan).
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi *alkaline activator* dan kadar *viscocrete* terhadap kuat tekan beton geopolimer *fly ash* dengan metode SCC.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan alternatif pengganti semen Portland dalam pembuatan beton, yaitu dengan penggunaan beton geopolimer *fly ash* dengan metode *Self Compacting Concrete* (SCC). Selain dapat mengurangi pemanasan global akibat produksi semen, mengurangi kebisingan akibat alat pemadat (*vibrator*), diharapkan juga dengan adanya beton geopolimer *fly ash* dengan metode SCC ini dapat dibuat beton mutu tinggi yang lebih ekonomis dan ramah terhadap lingkungan.