

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi dari tahun ke tahun terus berkembang pesat, khususnya pada bidang konstruksi. Salah satu yang terus berkembang cukup pesat adalah beton, karena merupakan salah satu bahan bangunan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi. Beberapa faktor yang mendasari adalah karena secara umum harganya relatif murah, dan pembuatannya yang mudah dibentuk sesuai keinginan. Terkadang beton juga diberikan bahan tambah yang dapat meningkatkan performa untuk suatu tujuan penggunaan tertentu. Namun beton juga memiliki kelemahan yaitu pada sifat daktil dan kekuatan tarik yang relatif rendah.

Berbagai penelitian dilakukan agar dapat memperbaiki kekurangan tersebut, salah satunya adalah penambahan serat sehingga akan membentuk beton serat. Beton serat merupakan campuran beton ditambah serat. Bahan serat dapat berupa serat asbestos, serat plastik (*polypropylene*), atau potongan kawat baja, serat tumbuh-tumbuhan (rami, sabut kelapa, bambu, ijuk) (Mulyono, 2004). Serat berfungsi mencegah retak-retak yang akan timbul sehingga menjadikan beton lebih daktil daripada beton biasa dan dapat meningkatkan kuat tarik beton agar tahan terhadap gaya tarik yang diakibatkan pengaruh iklim, temperatur dan perubahan cuaca. Salah satu kekurangan dari serat *polypropylene* adalah berkurangnya *workability* dari beton tersebut yang menyebabkan proses pengerjaan beton lebih sulit dari beton normal.

Penambahan *superplasticizer* dalam beton ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan atau meningkatkan *workability* dari campuran beton tersebut. Jenis *superplasticizer* yang digunakan adalah *polycarboxylate* yang dapat membantu meringankan pekerjaan beton yang telah ditambah serat, sehingga beton segar yang terjadi dapat bersifat *high-flowable* dan termasuk *Self-Compacting Concrete* (SCC). Beton segar yang termasuk golongan *Self-Compacting Concrete* (SCC) memiliki nilai slump yang sangat tinggi (Widodo, 2008).

Di Indonesia, beton SCC masih terus diteliti dan dikembangkan. Pada umumnya, komposisi semen yang dibutuhkan pada *mix design* beton SCC lebih banyak jika dibandingkan komposisi semen pada beton normal (Okamura dan Ouchi, 2003). Hal inilah yang juga sering dijadikan sebagai penelitian untuk menemukan bahan tambah pengganti semen yang dapat berfungsi sebagai *filler* sekaligus *pozzolan* sehingga kepadatan beton tetap terjaga.

Di Indonesia terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang memanfaatkan batubara sebagai bahan bakar yang menghasilkan limbah berupa *fly ash*. Data dari Kementerian ESDM tahun 2009 menyebutkan total sumber daya batubara yang dimiliki Indonesia mencapai 104,940 Milyar ton dengan cadangan sebesar 21,13 Milyar ton (sumber : <http://www.esdm.go.id> diakses 28 April 2017 19:47). Dengan banyaknya batu bara tersebut Kementerian Lingkungan Hidup telah mendorong pemanfaatan sumber daya batubara sebagai sumber energi, akan tetapi juga meningkatkan limbah *fly ash* yang dihasilkan. Jika limbah ini tidak dikelola dan dibuang begitu saja tentu saja akan menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan yang akan berdampak negatif pada lingkungan sekitar karena *fly ash*

digolongkan sebagai Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun). Limbah *fly ash* yang banyak ini membuat banyak penelitian yang memanfaatkan limbah tersebut agar dapat lebih bermanfaat. Salah satunya untuk campuran dalam pembuatan beton.

Oleh karena itu, pada penelitian tugas akhir ini penulis ingin melakukan studi mengenai variasi kadar *fly ash* pada beton SCC dengan *superplasticizer* Viscocrete 1003 yang diberi serat *polypropylene* ditinjau dari parameter pengujian beton segar SCC dan sifat mekanik (kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas dan kuat lentur murni).

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang seperti yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi penggunaan *fly ash* terhadap parameter pengujian beton segar (*flowability/filling ability, viscosity, passing ability*) dari *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)*?
2. Bagaimana pengaruh variasi penggunaan *fly ash* terhadap parameter sifat mekanik (modulus elastisitas, kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur murni) dari *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)*?

### 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, penulisan ini diberi batasan masalah yaitu:

1. beton dengan kuat tekan rencana,  $f'_c = 40$  MPa yang berdasar pada SNI 03-2834-2000.
2. agregat kasar (split) yang digunakan berdiameter  $\leq 10$  mm dan berasal dari Clereng,
3. agregat halus (pasir) yang digunakan berdiameter antara 0,125 – 0,5 mm dan berasal dari Sungai Progo,
4. semen yang digunakan adalah semen PPC (*Portland Pozollan Cement*) merek Gresik,
5. air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
6. *fly ash* yang digunakan merupakan *fly ash* kelas C dengan variasi kadar yang diberikan adalah 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat semen sebagai substitusi semen,
7. *superplasticizer* yang digunakan adalah *superplasticizer* berbasis *polycarboxylate* dengan merk SIKA Viscocrete 1003 berasal dari PT. Sika Indonesia dengan kadar 1,1% dari berat semen,
8. serat *polypropylene* yang digunakan adalah *micro monofilament polypropylene fibres* dengan merk dagang SIKA Fibre dari PT. Sika Indonesia dengan kadar 0,6 kg per m<sup>3</sup> beton,

9. pengujian benda uji dilakukan setelah beton mencapai umur 28 hari,
10. keseluruhan benda uji berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm sebanyak 60 buah, serta balok dengan penampang 100 mm x 100 mm dan panjang 500 mm sebanyak 20 buah.

#### 1.4. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian yang pernah dilakukan untuk *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete* (SCFRC), Asmara, (2016) telah melakukan penelitian tentang **Pengaruh Variasi Kadar Silica Fume terhadap Sifat Mekanik *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete* (SCFRC)**. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan *silica fume* berpengaruh terhadap meningkatkan kualitas beton. Pada penelitian ini, ingin mengetahui fungsi *fly ash* sebagai bahan tambah beton pengganti semen dan pengaruhnya pada *Self-Compacting Fibre Reinforced* (SCFRC).

#### 1.5. Tujuan Tugas Akhir

Adapun penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk:

1. mengetahui pengaruh serat dan variasi penggunaan *fly ash* terhadap parameter pengujian beton segar (*flow ability/filling ability, viscosity, dan passing ability*) dari *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete* (SCFRC),
2. mengetahui pengaruh variasi penggunaan *fly ash* terhadap parameter sifat mekanik (kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur murni) dari *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete* (SCFRC),

3. mengetahui presentase kenaikan tiap parameter pengujian *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)* dengan penambahan filler *fly ash* dan *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)* tanpa filler *fly ash*.

#### **1.6. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. mempelajari perkembangan teknologi beton, berkaitan dengan tata cara perancangan campuran material, pengujian sifat beton segar, dan sifat mekanis SCFRC,
2. memberikan pengetahuan baru mengenai pengaruh *fly ash* pada SCFRC,
3. memberikan pengetahuan baru mengenai pengaruh penambahan filler *fly ash* pada SCFRC,
4. memanfaatkan kembali *fly ash* untuk mengurangi jumlah limbah residu pembakaran batu bara dari PLTU dan memanfaatkan kembali *fly ash* sebagai substitusi bahan untuk mengurangi penggunaan semen yang kurang ramah lingkungan.

#### **1.7. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan dan Laboratorium Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.