

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di Indonesia dalam bidang konstruksi terus mengalami peningkatan. Hal ini tidak terlepas dari kebutuhan suatu negara untuk meningkatkan fasilitas-fasilitas umum. Salah satu peningkatan yang paling pesat adalah teknologi beton. Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan dalam konstruksi. Pada umumnya beton dibuat dari campuran antara semen, kerikil, pasir dan air. Namun pada tujuan tertentu, campuran beton dapat ditambah dengan bahan lain untuk meningkatkan kekuatan beton itu sendiri. Beton mutu tinggi adalah salah satu dari perkembangan teknologi beton yang banyak dikembangkan. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 (Pd T-18-1999-03) didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar sama dengan 41,4 MPa. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan menggunakan bahan tambah *mineral additive* ataupun *chemical additive*. Jika bahan tambah ini digunakan dengan dosis tertentu, maka dapat mempermudah pekerjaan campuran beton (*workability*) untuk diaduk, dapat mempercepat proses pengerasan beton, dan membuat beton bermutu tinggi.

Seiring dengan perkembangan pelaksanaan konstruksi, teknologi tentang beton cepat mengeras (*early strength concrete*) perlu mendapatkan perhatian. Salah satu penerapannya adalah dalam teknologi beton pracetak. Beton pracetak dapat

menggantikan pengerjaan beton secara tradisional di lokasi proyek misalnya pada berbagai komponen struktur yaitu tiang pancang, tiang listrik, girder jembatan, bantalan rel, turap, dan lain-lain. Selain beton pracetak, kebutuhan beton cepat mengeras juga juga dibutuhkan pada proyek bangunan tingkat tinggi dan perkerasan kaku pada jalan raya. Pada perkerasan kaku, beton cepat mengeras diperlukan agar perkerasan tersebut dapat segera difungsikan kembali. Sedangkan dalam pengerjaan proyek bangunan tingkat tinggi, beton yang cepat mengeras dapat memberikan efisiensi waktu karena beton yang cepat mengeras sudah dapat menopang beratnya lebih cepat dari beton normal sehingga pengerjaan proyek bisa dilanjutkan untuk pengerjaan selanjutnya.

Dalam pelaksanaan pembangunan sarana dan prasarana di Indonesia tidak terlepas pula kebutuhan pasokan energi dalam hal ini energi listrik. Di Indonesia terdapat beberapa PLTU berbahan bakar batubara yang menyebabkan meningkatnya jumlah limbah batubara berupa *fly ash*. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM tahun 2009, 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>). Dengan banyaknya batu bara tersebut Kementerian Lingkungan Hidup telah mendorong pemanfaatan sumber daya batubara sebagai sumber energi, akan tetapi dengan pengolahan batubara tersebut akan menghasilkan limbah berupa abu terbang. Jika limbah ini tidak dikelola dan dibuang begitu saja tentu saja akan menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan yang akan berdampak negatif pada lingkungan sekitar. Limbah *fly ash* yang banyak ini membuat banyak penelitian yang memanfaatkan limbah tersebut

agar dapat lebih bermanfaat. Salah satunya untuk campuran dalam pembuatan beton. Terdapat banyak variasi yang diteliti terkait dengan penggunaan *fly ash* terhadap campuran beton dan salah satunya adalah pemanfaatan *fly ash* dengan volume yang besar terhadap campuran beton atau yang sering disebut *high volume fly ash concrete* (HVFAC).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis akan melakukan studi lanjutan tentang variasi pemakaian *high volume fly ash* terhadap kuat tekan beton usia muda. Penelitian ini akan mengganti agregat halus dengan *fly ash* lebih dari 50% serta penambahan *superplasticizer*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan seperti tercantum di bawah ini.

1. Bagaimana perbandingan kuat tekan beton usia muda dengan penambahan *high volume fly ash* yang menggantikan pasir dan kuat tekan beton usia muda tanpa penambahan *fly ash* dengan kadar Glenium ACE 8590 yang tetap terhadap beton usia muda tanpa penambahan *fly ash* dan Glenium ACE 8590 ?
2. Berapa kadar optimum *fly ash* pada kuat tekan beton usia muda untuk menggantikan pasir dengan kadar Glenium ACE 8590 yang tetap?

1.3 Batasan Masalah

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

1. kuat tekan rencana beton, $f_c' = 55$ MPa,
2. agregat kasar (krikil) yang digunakan berdiameter ≤ 20 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 (*Pozollan Portland 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. Glenium ACE 8590 merupakan merk dagang *superplasticizer* yang berasal dari PT.BASF
7. variabel kontrol pada penelitian ini adalah beton dengan penambahan Glenium ACE 8590 sebesar 1,5% dari berat semen,
8. variabel bebas pada penelitian ini adalah beton dengan variasi kadar *fly ash* substitusi pasir sebesar 50%, 60%, dan 70%.
9. *fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* tipe F yang berasal dari PLTU Paiton, Jawa Timur,

10. benda uji berupa silinder beton dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, silinder beton dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm, dan silinder beton dengan diameter 70 mm dan tinggi 140 mm,
11. pengujian kuat tekan dilakukan pada umur beton 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 28 hari,
12. pengujian Modulus Elastisitas dan daya resap air beton dilakukan pada umur beton 28 hari.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian yang pernah dilakukan untuk kuat tekan beton usia muda dengan penambahan *high volume fly ash* dan Glenium ACE 8590, penelitian yang dilakukan hanya melihat dari beberapa parameter saja seperti Pengaruh Komposisi Glenium ACE 8590 dengan *Fly ash* dan *Filler* Pasir Kuarsa terhadap Sifat Mekanik Beton Mutu Tinggi (Setiawan, 2014), Pengaruh *High Volume Fly Ash Concrete* Substitusi Agregat Halus terhadap Kuat Geser Balok (Krisnamukti, 2015), *Effect of Fine Agregate Replacement with Class F Fly ash on the Mechanical Properties of Concrete* (Siddique, 2013), *Properties of Fine Agregate-Replaced High Volume Class F Fly Ash Concrete* (Siddique, 2002). Dengan demikian penulis ingin melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Variasi Kadar *Fly Ash* pada Beton HVFA terhadap Kuat Tekan Beton Usia Muda”** yang belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Adapun penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh variasi penggunaan kadar *High Volume Fly Ash* (HVFA) terhadap parameter pengujian beton segar (kuat tekan, modulus elastisitas, daya resap air beton) dari beton pada usia 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 28 hari,
2. mengetahui persentase kenaikan / penurunan tiap parameter pengujian Beton HVFA dengan beton normal pada usia muda.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapat dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. mempelajari perkembangan teknologi beton yang semakin berkembang, berkaitan dengan tata cara perancangan campuran material, pengujian sifat beton segar, dan sifat mekanis beton pada usia muda,
2. memberikan pengetahuan baru mengenai pengaruh *high volume fly ash* pada beton usia muda.

1.7 Lokasi Penelitian

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