

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan rekayasa teknologi semakin maju di segala bidang, salah satunya di bidang konstruksi. Beton merupakan material konstruksi yang paling sering di pakai dan diminati karena merupakan bahan dasar yang mudah dibentuk dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan konstruksi lainnya. Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air yang kemudian mengeras membentuk benda padat.

Pemilihan bahan-bahan dalam pembuatan beton sangat penting untuk mendapatkan mutu beton yang diinginkan sesuai dengan kegunaan beton itu sendiri dan tentunya dengan biaya seekonomis mungkin. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk campuran beton adalah dengan memanfaatkan ampas batubara yang sangat menumpuk yaitu fly ash. Fly ash adalah limbah industri yang dihasilkan dari pembakaran batubara dan terdiri dari partikel yang halus.

Penggunaan batubara sebagai sumber energi akan menghasilkan abu yaitu berupa abu layang (fly ash) maupun abu dasar (bottom ash). Kandungan abu layang sebesar 84 % dari total abu batubara. Produksi abu layang batubara dunia yang diperkirakan tidak kurang dari 500 juta ton per tahun dan ini diperkirakan akan bertambah. Hanya 15 % dari produksi abu layang yang digunakan. Sisa dari abu layang cenderung sebagai reklamasi (Tanaka dkk., 2002).

Jumlah tersebut cukup besar, sehingga memerlukan pengolahan yang lebih lanjut. Memperhatikan potensi *fly ash* yang dihasilkan pembangkit listrik yang menggunakan batubara di Indonesia yaitu lebih dari 1 juta ton per tahun dan adanya kesulitan untuk tempat penampungan fly ash ini, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kemungkinan penggunaan abu batubara hasil buangan PLTU misalnya untuk keperluan industri. Dalam industri semen, pembuatan semen umumnya menggunakan bahan baku utama yaitu batu kapur dan tanah liat yang di dalamnya terdapat senyawa silika ( $\text{SiO}_2$ ). Jika dilihat dari komposisi banyaknya senyawa

kimia yang terkandung dalam *fly ash* yaitu senyawa silika, adapun potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran semen.

Fly ash digunakan untuk pengganti Portland Cement pada beton karena mempunyai sifat pozzolanic. Sebagai pozzoland pengaruhnya sangat besar meningkatkan *strength* dari beton. Penggunaan fly ash dapat dikatakan sebagai faktor kunci pada pemeliharaan beton, fungsinya sebagai pengganti sebagian berat semen pada umumnya, ini terbatas pada fly ash kelas F, yaitu abu terbang yang dihasilkan dari pembakaran batubara jenis antrasit pada suhu kurang lebih 1560oC (SK SNI S15-1990-F). Abu terbang ini adalah pozzolanic di alam, dan mengandung kurang dari 10% kapur (CaO).

Abu terbang (*fly ash*) adalah produk sampingan dari industri Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar, berupa butiran halus yang ringan, bundar, tidak porous dan bersifat *pozzolan* ataupun pengisi (*filler*).

Variasi penambahan fly ash 15% merupakan kadar paling optimum untuk pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik belah.

Pada penelitian ini digunakan variasi fly ash 0%, 10%, 15% dan 20%. Pengujian ini menggunakan 3 (tiga) benda uji setiap merek semen dan variasi penambahan *fly ash*. Benda uji yang digunakan adalah berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm. Hasil dari kuat tekan beton yang dituju adalah  $f_c'$  40 Mpa

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa jumlah optimum penambahan *fly ash* pada semen PCC pada campuran beton?
2. Apakah merk semen berpengaruh pada kuat tekan beton dengan bahan tambahan fly ash sebesar 0%, 10%, 15% dan 20% ?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dalam pelaksanaan penelitian ini, maka permasalahan yang ditinjau dibatasi sebagai berikut :

1. Jenis semen yang digunakan 3 merk semen, yaitu Semen Garuda, Semen Tiga Roda dan Semen Padang,
2. Abu terbang (*fly ash*) yang digunakan sebanyak 0%, 10%, 15% dan 20%,
3. Penelitian ini menggunakan benda uji silinder dengan tinggi 20 cm dan diameter 10 cm, dengan jumlah 3 (tiga) benda uji setiap merk semen dan variasi penggunaan *fly ash*,
4. *Fly ash* yang digunakan kelas F dari PLTU Lontar,
5. Bahan tambah *admixture* yang digunakan adalah tipe F dengan merek Consol P213 ESP produksi PT. Kimia Konstruksi Indonesia yang ditambahkan pada adukan beton dengan dosis 0,8% dari berat semen dan *fly ash*,
6. Air yang digunakan berasal dari laboratorium PT. Waskita Beton Precast, Plant Sadang,
7. Agregat halus yang digunakan adalah pasir yang berasal dari gunung galunggung,
8. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah dari Purwakarta dengan ukuran 10 – 20 mm,
9. Pengaruh suhu, udara, dan factor lain diabaikan,
10. Mutu beton yang dituju  $f_c' 40$  MPa,
11. Perencanaan yang digunakan untuk adukan beton dengan metode SNI 03-2834:2000
12. Perawatan beton (*curing*) dilaksanakan dengan cara merendam dalam bak selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Dengan cara tersebut diharapkan hidrasi semen berlangsung dengan baik,
13. Pengujian dilakukan pada umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari,

14. Pelaksanaan penelitian dilakukan di laboratorium PT. Waskita Beton Precast, Plant Sadang,
15. Pelaksanaan pengujian kuat tekan beton dilakukan di laboratorium PT. Waskita Beton Precast, Plant Sadang.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton terhadap umur beton dengan bahan tambah *fly ash* dan mengetahui penggunaan *merk* semen yang paling baik dengan bahan tambah *fly ash*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan beberapa manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Dengan penelitian ini diharapkan mengembangkan pengetahuan tentang teknologi beton terutama pemanfaat abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan tambah,
2. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pengaruh umur beton terhadap kuat tekan beton dengan bahan tambah abu terbang (*fly ash*),
3. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pentingnya *merk* semen dengan bahan tambah abu terbang (*fly ash*).

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dengan mengacu pada petunjuk mengenai penyusunan skripsi, maka penelitian yang akan dilakukan ini terdiri dari lima bab dengan sistematika sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Mengemukakan tentang informasi secara umum dari penelitian ini yang berkenaan dengan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang teori-teori yang dijadikan dasar dalam Analisa dan pembahasan masalah, serta beberapa definisi dari studi literatur yang berhubungan dalam penulisan ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bagian ini berisi uraian tentang lokasi penelitian, pengumpulan data, identifikasi masalah, analisis data dan diagram alur penelitian.

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan perhitungan serta pengujian dalam penelitian ini. Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna.

## **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saransaran dari peneliti berdasarkan Analisa yang dilakukan pada bab sebelumnya.