

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 LATAR BELAKANG**

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi dari tahun ke tahun semakin pesat, baik dari segi desain maupun metode-metode konstruksi yang dilakukan. Dalam pekerjaan konstruksi beton, pemadatan beton adalah pekerjaan yang mutlak dan harus dilakukan untuk suatu pekerjaan struktur beton bertulang konvensional. Tujuan dari pemadatan itu sendiri adalah meminimalkan udara yang terjebak di dalam beton segar, sehingga diperoleh beton yang homogen dan tidak terjadi rongga-rongga di dalam beton (*honey-comb*). Konsekuensi dari beton bertulang yang tidak sempurna dalam pemadatan, diantaranya dapat menurunkan kuat tekan beton dan impermeabilitas beton sehingga mudah terjadi korosi pada besi tulangan (Sugiharto dan Kusuma, 2001).

Beton terdiri atas agregat semen dan air yang dicampur bersama-sama dalam keadaan plastis dan mudah untuk dikerjakan. Karena sifat ini menyebabkan beton mudah untuk dibentuk sesuai dengan yang direncanakan. Setelah pencampuran, adukan terjadi reaksi kimia yang pada umumnya bersifat hidrasi dan menghasilkan suatu pengerasan dan penambahan kekuatan. Menurut Mulyono (2006) campuran beton terdiri dari bahan semen hidrolik, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah, sedangkan menurut Sagel dkk (1994) beton adalah suatu komposit dari bahan batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Semen mempengaruhi kecepatan pengerasan beton.

Menurut SNI 03-6468-2000 mutu beton terdiri dari tiga kategori yaitu beton mutu rendah, beton mutu sedang, dan beton mutu tinggi. Beton mutu rendah terbagi menjadi dua bagian yaitu beton mutu rendah yang memiliki kuat tekan 10-15 MPa dan pada umumnya digunakan sebagai lantai kerja, sedangkan beton mutu rendah yang memiliki kuat tekan 16-20 MPa pada umumnya digunakan untuk struktur tanpa tulangan seperti siklop, trotoar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan, pasangan batu. Beton mutu sedang memiliki kuat tekan sekitar

21-40 MPa yang digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb beton pracetak, gorong-gorong beton bertulang, dan bangunan bawah jembatan. Sedangkan untuk beton mutu tinggi yang memiliki kuat tekan  $>41$  MPa pada umumnya digunakan untuk beton prategang seperti tiang pancang, gelagar beton prategang, pelat beton prategang dan sejenisnya.

Pembuatan beton mutu tinggi pada umumnya dilakukan dengan cara mengurangi nilai faktor air semen. Hal ini diperlukan agar semua semen dapat bereaksi dengan air dan tidak meninggalkan pori dalam beton yang timbul akibat penguapan air yang berlebih. Semakin kecil atau sedikit pori dalam beton akan semakin meningkatkan kuat tekan beton tersebut. Tetapi rasio air semen yang rendah menyebabkan beton akan sukar dikerjakan dan tidak lecah. Untuk itu diperlukan suatu *admixture* yang dapat meningkatkan *workability* campuran beton. Campuran beton yang memiliki *workability* yang baik apabila memiliki sifat-sifat kohesif, plastis, mobilitas, fluiditas, dan stabilitas yang baik. *Superplasticizer* atau yang disebut juga *high range water reducer* diperlukan untuk meningkatkan *workability* campuran beton. Bahan tambah ini mendispersikan butiran semen sehingga tidak terjadi penggumpalan adukan beton. Selain itu penambahan *superplasticizer* menyebabkan campuran beton mudah mengalir (*flowing concrete*), sehingga berguna untuk pencetakan beton pada bagian struktur yang sulit dijangkau untuk proses pematatannya, seperti tempat dengan penulangan yang rapat.

Melakukan pengecoran beton konvensional pada *beam column joint* yang padat tulangan dengan *vibrator* belum menjamin tercapainya kepadatan secara optimal. Selain itu penggunaan *vibrator* pada daerah yang padat bangunan dapat menimbulkan suara yang mengganggu sekitarnya, sehingga teknologi *self compacting concrete* disingkat dengan SCC merupakan alternatif yang dapat digunakan. SCC dapat didefinisikan sebagai jenis beton yang dapat dituang, mengalir dan menjadi padat dengan memanfaatkan berat sendirinya, tanpa memerlukan proses pematatan dengan getaran atau metode lainnya. Selain itu beton segar jenis SCC bersifat kohesif dan dapat dikerjakan tanpa terjadi *bleeding*

dan *segregation*. Beton jenis ini lazim digunakan untuk pekerjaan beton pada bagian struktur yang sulit dijangkau dan dapat menghasilkan struktur dengan kualitas yang baik. Menurut Dehn dkk (2000) SCC digunakan untuk pekerjaan beton pada bagian struktur yang sulit dijangkau untuk melakukan pemadatan manual agar dapat menghasilkan struktur dengan kualitas yang baik. SCC mensyaratkan kemampuan mengalir yang baik pada beton segar dengan nilai *slump-flow* minimal sebesar 50 cm dan maksimal 75 cm. Pada umumnya nilai *slump* yang dicapai sangat tinggi (lebih dari 20 cm).

Dalam komposisi material SCC pada penelitian ini, ada penambahan zat-tambah seperti *silica fume* dan *superplasticizer*. Menurut ASTM-C618-86 penggunaan *silica fume* dengan jumlah yang rendah (dibawah 3% dari berat semen) tidak menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi dari beton tersebut karena jumlah *silica fume* tidak akan mencukupi untuk menutupi permukaan seluruh partikel dari agregat kasar, namun penggunaan *silica fume* yang menguntungkan juga terbatas tidak lebih dari 10% dari berat semen yang digunakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Subbab 3.3.2. Sedangkan *superplasticizer* berfungsi untuk memberikan efek *plasticizing* (pengurangan air) dan dapat menghasilkan kelecakan yang baik sehingga akan memudahkan proses pengecoran pada struktur bangunan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada subbab 3.3.3.

Dalam penelitian ini digunakan campuran persentase *silica fume* maksimum sebagaimana dianjurkan oleh PT. Sika Indonesia yaitu 10% dari berat semen, penggunaan persentase maksimum dilakukan untuk mengetahui pengaruh zat-tambah terhadap karakteristik SCC. Dan untuk *superplasticizer* menggunakan 5 variasi campuran dengan persentase yaitu: 0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4%, dan 1,6%. Pengujian benda uji dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari dengan maksud untuk melihat perkembangan kenaikan kekuatan beton di setiap komposisi campuran. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian SCC mutu tinggi perlu dilakukan. Mengingat SCC termasuk jenis campuran beton yang relatif baru dengan memakai komposisi zat-tambah, maka pengaruh penambahan *silica fume* dan *superplasticizer* pada SCC menjadi fokus di dalam penelitian ini meskipun standar SNI belum secara spesifik mengatur tentang hal ini.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang dapat ditarik sesuai latar belakang dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. bagaimana komposisi penambahan *silica fume* dan *superplasticizer* terhadap SCC mutu tinggi,
2. bagaimana hasil pengujian *slump* pada beton mutu tinggi dan *slump-flow* pada SCC,
3. bagaimana hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik/belah pada beton mutu tinggi dan SCC pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. menentukan komposisi penambahan *silica fume* dan *superplasticizer* terhadap SCC,
2. menentukan hasil dari pengujian *slump* pada beton mutu tinggi dan *slump-flow* pada SCC,
3. menentukan hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik/belah pada beton mutu tinggi dan SCC pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari.

## 1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. memahami komposisi penambahan *silica fume* dan *superplasticizer* pada campuran material SCC,
2. memahami hasil pengujian *slump* pada beton mutu tinggi dan *slump-flow* pada SCC,
3. memahami hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik/belah pada beton mutu tinggi dan SCC pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari,
4. diharapkan teknologi SCC dapat dikembangkan dan diaplikasikan dalam industri konstruksi nasional.

## 1.5 BATASAN MASALAH

Penelitian ini dilakukan dengan membuat model berupa benda uji silinder beton di laboratorium. Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian ini, maka batasan masalah sebagai berikut:

1. kuat tekan beton rencana  $f'_c = 41,4$  MPa (syarat minimal beton mutu tinggi menurut SNI 03-6468-2000),
2. umur pengujian kuat tekan, dan kuat tarik/belah beton mutu tinggi dan SCC yaitu 7, 14, 21, dan 28 hari,
3. *mix design* menggunakan metode SNI 03-6468-2000,
4. agregat halus diambil dari sungai Progo, Kab. Kulon Progo Provinsi DIY,
5. agregat kasar diambil dari Clereng, Kab. Kulon Progo Provinsi DIY,
6. *silica fume* dan *superplasticizer* menggunakan produk dari PT. Sika Indonesia,
7. ukuran maksimal agregat kasar yaitu 10 mm,
8. ukuran silinder beton yaitu diameter rata-rata 150 mm dan tinggi 300 mm,
9. melakukan penelitian di laboratorium bahan konstruksi teknik (BKT) prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia,
10. variabel tetap sebagai berikut: pasir, kerikil, persentase penggunaan *silica fume* (10% dari berat semen), FAS maksimal pada penelitian ini 0,3,
11. variabel berubah sebagai berikut: semen, air, persentase penambahan *superplasticizer* (0,8%, 1,0%, 1,2%, 1,4%, dan 1,6% dari berat semen).