

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada masa sekarang ini perkembangan dalam bidang konstruksi, baik itu perumahan, perkantoran, jembatan, jalan raya, bendungan dan lain sebagainya. Hal ini tidak terlepas dari penggunaan beton sebagai salah satu bagian konstruksi bangunan. Sehingga dengan kondisi demikian para pelaksana teknis sering kali memilih untuk menggunakan beton cair yang dapat berkonsolidasi dengan berat sendirinya. Masalah yang sering terjadi dalam pembangunan konstruksi beton adalah bahwa untuk mencapai ketahanan yang baik diperlukan pemasakan yang optimal. Proses pemasakan ini biasanya dilakukan oleh tenaga kerja terampil, tetapi jumlah tenaga kerja di sektor konstruksi menurun, yang mengakibatkan pemasakan beton tidak dikerjakan dengan baik dan berdampak pada kualitas beton. Untuk itu dikembangkan beton tersebut menjadi beton yang dapat memadat sendiri dengan beratnya sendiri atau sering dikenal dengan *self-compacting concrete* (SCC).

Beton merupakan hasil pencampuran Portland cement, air, dan agregat. Terkadang ditambahkan bahan tambahan dengan perbandingan tertentu, mulai dari bahan kimia tambahan, fiber, hingga bahan buangan non-kimia. Sifat-sifat beton pada umumnya dipengaruhi oleh kualitas bahan, cara pengrajin, dan cara perawatannya (Tjokrodimulyo, 1996). Beton normal memiliki berat jenis antara 2200-2500 kg/m<sup>3</sup>, kemudian memiliki kuat tekan antara 20-40 MPa pada umur 28 hari, dengan nilai *slump* 75-150 mm dan proporsi campurannya yaitu semen harus memenuhi SNI 15-2049-2004, agregat halus memiliki ukuran maksimum 5 mm, agregat kasar memiliki ukuran 5-40 mm, dan air yang digunakan harus bebas dari bahan organik.

SCC dikembangkan oleh Okumura di Jepang pada pertengahan tahun 1980-an dan mulai diterapkan pada tahun 1990-an. Dalam desain campurannya, komposisi semen digunakan untuk SCC umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan semen pada beton konvesional (Okamura; H Ouchi,

2003). SCC adalah beton yang beton inovatif yang dapat memadatkan sendiri (tanpa *vibrator*), dan mampu mengalir dengan berat sendiri untuk mengisi bekisting dengan jenuh tanpa mengalami segregasi. Semakin tinggi penggunaan air, semakin mudah beton cair, maka akan menurunkan kuat tekan pada beton tersebut jika airnya terlalu banyak (EFNARC, 2005).

Material SCC tidak jauh berbeda dengan beton normal, yaitu agregat kasar, agregat halus, semen, dan air. Seperti diketahui bahan alam yang ada di Indonesia sangat berlimpah, penelitian menggunakan salah satunya adalah abu kuarsit. Batuan kuarsit adalah salah bagian dari batuan metamorf yang mempunyai tekstur yang kuat. Dimana batuan ini terbentuk ketika batu pasir memperoleh tekanan yang panas dan temperatur suhu tinggi. Batuan kuarsit mempunyai warna yakni abu-abu kekuningan, merah dan coklat. Batu kuarsit menjadi batu pecahan yang sangat cocok untuk digunakan di bidang konstruksi.

Berdasarkan latar belakang di atas yang akan dilakukan yaitu untuk mengevaluasi dampak dari pembalikan proporsi agregat halus dan agregat kasar terhadap karakteristik beton normal, dengan tujuan mencapai kuat tekan 15 MPa, 20 MPa dan 25 MPa. Selain itu digunakan juga bahan tambah yaitu *superplasticizer* untuk mengurangi kadar air dalam campuran tanpa mengorbankan *workability*, sehingga dapat menghasilkan beton dengan kekuatan yang optimal. Pada penelitian ini juga difokuskan juga pada pengujian sifat fisis beton segar (melalui uji *slump*) dan sifat mekanis pada beton keras, termasuk kekuatan tekan dan modulus elastisitas pada usia beton 28 hari, dengan mengacu pada proposi yang diatur dalam SNI 7656:2012.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berpedoman pada judul yang telah ditetapkan dan tujuan yang hendak dicapai, rumusan masalah dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proporsi modifikasi beton normal menjadi *self compacting concrete* dengan bahan *pozzolanic* abu batu kuarsit pada mutu 15MPa, 20 MPa, 25 MPa?

2. Bagaimana pengaruh penambahan abu batu kuarsit terhadap sifat fisis modifikasi beton normal menjadi SCC, seperti *slump test*, *l-box* dan juga *v-funnel* ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berpedoman pada rumusan masalah yang telah disebut, tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proporsi SCC modifikasi beton normal berbahan *pozzolanic* abu batu kuarsit pada mutu beton 15, 20 dan 25 Mpa.
2. Mengetahui pengaruh penambahan abu batu kuarsit terhadap *workability* beton SCC pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa melalui pengujian *slump flow*, *l-box* dan juga *v-funnel*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang dapat dirangkumkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan abu batu kuarsit dalam teknologi *self compacting concrete* sekaligus mengembangkan database properties SCC dengan bahan tambah material tersebut.
2. Penelitian ini mendukung pemanfaatan limbah industri serta bahan tambah seperti abu batu kuarsit yang di gunakan sebagai filler dapat mengurangi penggunaan semen, dan untuk mengembangkan inovasi dalam pembuatan beton dalam memanfaatkan material dari bahan alam.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah direncanakan, perlu ditetapkan batasan-batasan untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas. Berikut ini adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Material yang digunakan:
  - Portland semen tipe 1, yaitu Semen Andalas
  - Agregat kasar berupa batu pecah.
  - Pasir yang diperoleh dari Kecamatan Sawang, Aceh Utara.

- Air yang diambil dari PT. Perta Arun Gas
2. Metode perancangan campuran beton mengikuti SNI 7656-2012
  3. Pengujian karakteristik *self compacting concrete* mencakup :
    - a. Pengujian sifat fisis beton diantaranya sebagai berikut:
      - *Slump flow*
      - *J-ring*
      - *V-funnel*
      - *L-box*
    - b. Sifat mekanis beton diantaranya adalah sebagai berikut:
      - Kuat tekan beton untuk SCC dengan pembalikan proporsi agregat dan agregat halus dilakukan setelah selesai masa perawatan (*curing*) pada umur beton 28 hari, menggunakan silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah 5 sampel.
      - Modulus elastisitas untuk SCC dengan pembalikan proporsi agregat kasar dan agregat halus dilakukan setelah selesai masa perawatan (*curing*) pada umur 28 hari, menggunakan silinder 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah 5 sampel.
  4. Mutu rencana adalah 15MPa, 20MPa dan 25 MPa.

## 1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua pendekatan utama. Pertama, perancangan campuran beton dilakukan dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7656:2012, yang memberikan pedoman teknis dan prosedur untuk merancang komposisi campuran beton untuk mencapai kekuatan dan kualitas sebuah diinginkan. Kedua, pengujian sifat fisis beton segar dilaksanakan berdasarkan standar EFNARC 2005, yang merupakan acuan internasional khusus untuk evaluasi performa dan karakteristik beton segar melalui uji eksperimental. Seluruh proses pengujian dilakukan secara eksperimental dengan tujuan untuk memperoleh data empiris yang akurat mengenai perilaku dan kualitas beton sesuai dengan parameter yang telah ditentukan

## 1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SCC dengan mutu rencana 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa telah memenuhi standar parameter aliran sesuai ketentuan EFNARC 2005, yang mencakup uji *Slump Flow*, *V-funnel*, *L-shape Box*, dan *J-ring*. Kuat tekan SCC pada usia 28 hari mendekati kuat tekan beton normal, dengan nilai tertinggi 29.56 MPa pada mutu 25 MPa. Selain itu, modulus elastisitas beton juga meningkat seiring bertambahnya mutu beton, dengan nilai tertinggi 26930.26 MPa tercatat pada mutu 25 MPa.