

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan dalam bidang konstruksi terus mengalami perkembangan dari tahun ke tahun, baik dari segi desain maupun metode pelaksanaan konstruksi. Dalam pekerjaan konstruksi beton, pemedatan atau vibrasi merupakan tahapan yang sangat penting dan harus dilakukan pada pekerjaan struktur beton bertulang. Tujuan utama dari pemedatan adalah untuk mengeluarkan udara yang terperangkap di dalam beton segar sehingga beton menjadi lebih homogen dan tidak terbentuk rongga-rongga (*honey-comb*). Kegagalan dalam melakukan pemedatan secara optimal dapat menimbulkan konsekuensi, seperti penurunan kuat tekan beton serta berkurangnya tingkat kekedapan air, kondisi tersebut dapat mempercepat terjadinya korosi pada tulangan, sehingga mengurangi kinerja struktur beton secara keseluruhan. (Sugiharto & Kusuma, 2001)

*Self Compacting Concrete* (SCC) merupakan salah satu inovasi dalam bidang teknologi beton dan dapat menjadi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu beton ini memiliki kemampuan untuk mengalir dan memadat sendiri tanpa memerlukan bantuan alat pemedat (vibrator) untuk mendapatkan pemedatan yang optimal. Beton SCC dirancang agar mampu mengisi ruang bekisting, dan mengalir dengan tetap mempertahankan homogenitas tanpa mengalami segregasi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi proyek konstruksi beton secara keseluruhan. (Putri et al., 2024)

Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini beton *Self Compacting Concrete* (SCC) cocok untuk struktur yang sulit dilakukan pemedatan manual misalnya pada tulangan yang sangat rapat dan gedung bertingkat tinggi



*Gambar 1.1 Beton Self-Compacting Concrete (SCC)*



*Gambar 1.2 Struktur Bangunan Dengan Tulangan Rapat*



*Gambar 1.3 Struktur bangunan gedung bertingkat tinggi*

Beton merupakan material konstruksi yang merupakan campuran dari agregat halus, agregat kasar, air dan semen serta bahan tambahan (admixture) atau bahan pengganti (subsitusi) apabila dibutuhkan. Penggunaan semen dalam jumlah besar berdampak terhadap meningkatnya emisi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang menimbulkan global warming. Oleh karena itu, diperlukan bahan pengganti sebagian semen yang memiliki sifat pozzolan untuk meningkatkan performa beton sekaligus mengurangi dampak negatif penggunaan semen, dengan cara menambahkan *fly ash* dan *silica fume* sebagai pengganti sebagian dari total berat semen tanpa mengurangi fungsinya sebagai bahan pengikat. (Solikin & Ariska, 2023a)

*Fly ash* adalah limbah hasil pembakaran serbuk batu bara yang berbentuk halus, bundar, dan bersifat pozzolanik. Pada beton peran *fly ash* hampir sama dengan semen, yaitu mengantikan sebagian penggunaanya sekaligus meningkatkan kerapatan beton melalui pertikel-pertikelnya yang sangat halus yang dapat mengisi pori-pori pada beton. *Fly ash* juga memiliki sifat mengurangi pemakaian air dimana telah terbukti bahwa pemakaian *fly ash*

sebagai bahan pengganti sebagian semen dapat mengurangi penggunaan air pada campuran beton, sehingga memungkinkan dihasilkan beton dengan mutu tinggi (Solikin & Ariska, 2023b)

*Silica fume* merupakan bahan tambah dalam campuran semen yang terdiri dari pertikel silicon dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) berukuran sangat halus, yang berasal dari proses pembakaran batubara atau produksi silikon metallurgi. Memiliki ukuran 100 kali lebih kecil dari semen, *Silica fume* dapat mengisi celah-celah di dalam pasta beton, sehingga meningkatkan kekuatan, kerapatan, dan ketahanan beton. Selain itu penggunaanya dapat mengurangi kebutuhan air pada campuran beton, sehingga meningkatkan kualitas permukaan beton dan mengurangi kemungkinan retak. Dengan sifat pozzolannya, *silica fume* bereaksi dengan  $\text{Ca(OH)}_2$  dari hidrasi semen untuk membentuk material pengikat baru yang memperkuat beton. (Triyono & Widyaningsih, 2023)

Penelitian penggunaan *fly ash* dan *silica fume* pada beton SCC sudah banyak dilakukan, namun penelitian mengenai perkembangan kekuatan mekanis beton SCC masih perlu dikembangkan. Berdasarkan latar belakang penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beton SCC dengan sifat alir yang baik dan nilai slump flow sesuai standar, serta kuat tekan, kuat tarik belah dan durabilitas yang lebih tinggi dibandingkan beton SCC normal. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan *fly ash* dan *silica fume* terhadap beton SCC, baik dalam kondisi segar maupun setelah pengerasan, sehingga dapat memberikan alternatif campuran beton yang lebih ramah lingkungan, ekonomis, dan berkinerja tinggi.

### 1.1.1. Tujuan

Dalam penelitian ini ada beberapa tujuan yang ingin dicapai antara lain :

- a. Untuk mengetahui Pengaruh *fly ash* dan *silica fume* terhadap Sifat Segar Beton *self-compacting concrete (SCC)*.
- b. Untuk mengetahui pengaruh *fly ash* dan *silica fume* terhadap kekuatan tekan pada Beton *self-compacting concrete (SCC)*.
- c. Untuk mengetahui pengaruh *fly ash* dan *silica fume* terhadap kekuatan tarik belah pada Beton *self-compacting concrete (SCC)*.
- d. Untuk mengetahui pengaruh *fly ash* dan *silica fume* terhadap Kinerja mekanik dan daya tahan beton *self-compacting concrete (SCC)*.

### **1.1.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini dapat diterapkan dan dijadikan sebagai pedoman yang efektif dan terjangkau dengan memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang material konstruksi.

### **1.2. BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dari tugas akhir ini meliputi:

a. Bahan dan Spesifikasi Beton

1. Beton yang dibuat adalah jenis beton *self-compacting concrete (SCC)*, dengan kuat tekan rencana yaitu 62.1 Mpa dan w/c 0.3
2. Bahan Admixture yang digunakan adalah *Superplasticizer* jenis viscoconcrete-3115 N sebanyak 2.5%
3. Bahan Pengganti sebagian semen yang digunakan adalah limbah *fly ash* dan *silica fume*
4. Variasi campuran terdiri dari 4 jenis, yaitu:
  - SCC Normal 0%, sebanyak 12 spesimen
  - SCC dengan Fly ash 15%, sebanyak 12 spesimen
  - SCC dengan Silica fume 10%, sebanyak 12 spesimen
  - SCC dengan Fly ash 15% + Silica fume 10%, sebanyak 12 spesimen

b. Metode Perancangan Campuran

- 1) Perancangan Mix Design mengacu ke ACI 211.4R-08 dan ACI 237R-07

c. Pengujian Beton segar (*Fresh Concrete*)

- 1) Mengacu pada *Europaean Federation of National Associations (EFNARC) Guidelines* (2005)
- 2) Parameter Beton segar yang di uji, yaitu:
  - *Slump Flow Test* (range 550 – 850 mm)
  - *T500 Slump Flow* (range 2-5 detik)
  - *V-funnel Test* (range 6-12 detik)

d. Pengujian Beton Keras (*Hardened Concrete*)

- 1) Uji Kuat Tekan Beton menggunakan SNI 1974 : 2011
- 2) Uji Kuat Tarik Belah Beton menggunakan SNI 2491 : 2014

e. Spesimen yang digunakan, yaitu:

- 1) Dimensi spesimen dengan diameter 150 mm dan Tinggi 300 mm

- f. Jumlah Spesimen setiap umur pengujian beton, yaitu:
  - 1) Uji Kuat Tekan : 6 Spesimen untuk umur 7 hari dan umur 28 hari
  - 2) Uji Kuat Tarik Belah : 6 spesimen untuk umur 7 hari dan umur 28 hari
- g. Total Keseluruhan 48 Spesimen
  - 1) Uji Kuat Tekan : 24 Spesimen
  - 2) Uji Kuat Tarik Belah : 24 Spesimen
- h. Lokasi Penelitian dan Pengujian Beton
  - 1) Pengujian Material, pembuatan spesimen, dan perawatan beton (*curing*) dilakukan di Laboratorium Mekanika dan Struktur, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
  - 2) Uji Kuat Tekan dan Uji Kuat Tarik Belah Beton dilakukan di Laboratorium Universitas Negeri Padang.

### **1.3. SISTEMATIKA PENULISAN**

Dalam hal menjaga tugas akhir yang berurut, sistematika dari penulisan tugas akhir disusun dengan cara yaitu:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan mengenai pengenalan awal dari topik penelitian yang akan disampaikan. Pada bagian ini yang akan dijelaskan, yaitu latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas teori-teori dasar, konsep, serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dan digunakan sebagai landasan dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan membahas metode penelitian yang digunakan, terdiri dari tahapan-tahapan penelitian, bahan dan peralatan, perancangan campuran beton, prosedur pembuatan benda uji, metode pengujian, serta teknik analisis data yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini memberikan penjelasan mengenai hasil penelitian meliputi gambaran tahap penggerjaan dan penyelesaian dari peneltiaan yang akan memuat data atau temuan penelitian yang diperoleh dari proses pengumpulan, analisis data, serta menginterpretasi hasil penelitian.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari keseluruhan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian serta saran penulis yang diharapkan mampu memberikan manfaat bagi penelitian lain yang berkaitan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

