

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Teknologi Bahan, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY).

#### 3.2 Alat-Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Ada beberapa alat yang digunakan untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. Meja Sebar (T50), alat yang digunakan untuk pengujian meja sebara (T50) pada campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alat pengujian Meja Sebar (T50)

2. *V-funnel*, alat yang digunakan untuk pengujian *V-funnel* pada campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alat pengujian *V-Funnel*

3. *L-Box*, alat yang digunakan untuk pengujian *L-Box* pada campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat pengujian *L-Box*

4. Oven, alat yang digunakan untuk mengeringkan sampel bahan agregat kasar dan halus . Pada penelitian menggunakan suhu 105°C. Dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Oven dengan suhu maksimal 220°C

5. Timbangan, alat yang digunakan untuk menimbang bahan-bahan penelitian . dengan ketelitian 5,0 gram berkapasitas 150 kg, Dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Timbangan digital dengan ketelitian 5 gram

6. Ayakan, alat yang digunakan untuk mengayak agregat kasar dan agregat halus . pada penelitian ini menggunakan ayakan nomor 4 (4,8mm), 8 (2,4mm), 16 (1,2mm), 30 (0,6mm), 50 (0,3mm), 100 (0,15mm) dan pan, Dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Ayakan

7. *Mixer concrete*, alat yang digunakan untuk mengaduk campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Mixer concrete

8. Mesin *Los Angeles*, alat yang digunakan untuk pemeriksaan agragat kasar. Dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Mesin *Los angeles*

9. Silinder cetakan beton, yang berukuran 15x30 cm untuk mencetak campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Silinder cetakan beton

10. Meteran, alat yang digunakan untuk mengukur campuran beton pada pengujian *slump flow*, meja sebar (T50) dan *L-Box*. Dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Meteran

11. *Compression machine test*, alat yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton merk *Hung ta* kapasitas 2000 kN. Dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Compression machine test*

12. Kerucut *Abrams*, alat yang digunakan untuk pengujian *slump flow* pada campuran beton. Dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Kerucut *Abrams*

13. Tambahan alat yang digunakan dalam penelitian ini :

- a. Timbangan merk *Ohaus* dengan ketelitian 5 gram
- b. Neraca timbangan merk *Ohaus* dengan ketelitian 0,1 gram.
- c. Gelas ukur merk *Mc* ukuran 1000 ml, 250 ml dan 500 ml untuk mengukur kebutuhan air yang diinginkan.
- d. Cawan untuk wadah agregat saat pemeriksaan atau pengujian
- e. Kaliper sebagai alat untuk mengukur benda uji beton.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Ada beberapa bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian ini :

1. Semen

Semen yang digunakan untuk penelitian ini yaitu semen Gresik (PPC). Dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Semen Gresik (PCC)

2. Agregat halus (pasir)

Agregat halus (pasir) yang digunakan pada penelitian ini pasir yang berasal dari Kali Progo, Yogyakarta. Dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Agregat halus (pasir)

3. Agregat kasar (batu pecah)

Agregat kasar (batu pecah/*split*) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Yogyakarta. Dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Agregat kasar (kerikil)

#### 4. Air

Air yang digunakan pada penelitian ini adalah air langsung dari Laboratorium Teknik Sipil UMY. Dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Air

#### 5. Silica Fume

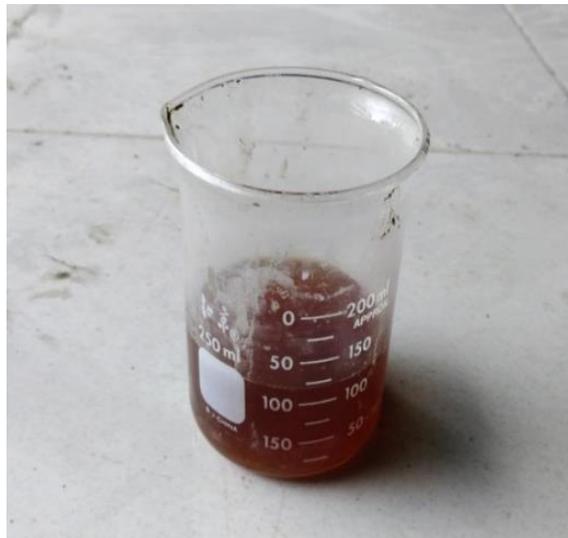
*Silica Fume* merupakan produk sampingan yang sebagai bahan abu pembakaran dari proses pembuatan *silicon metal* atau *silicon alloy* dalam tungku pembakaran listrik. *Silica Fume* ini juga bersifat *pozzolan* (bahan yang mempunyai kandungan utama senyawa silika/silika dioksida dan alumina), bahan aditif ini mempunyai kadar kandungan senyawa *silica-dioksida* ( $\text{Si O}_2$ ) yang sangat tinggi ( $> 90 \%$ ), dan berukuran butiran partikel yang sangat halus, yaitu berkisar 1/100 dengan berukuran rata-rata partikel semen. Dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 *Silica Fume*

#### 6. *Superplasticizer*

*Superplasticizer* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan jenis *Viscocrete 1003* berasal dari P.T. Sika Indonesia. Dapat dilihat pada gambar 3.18.

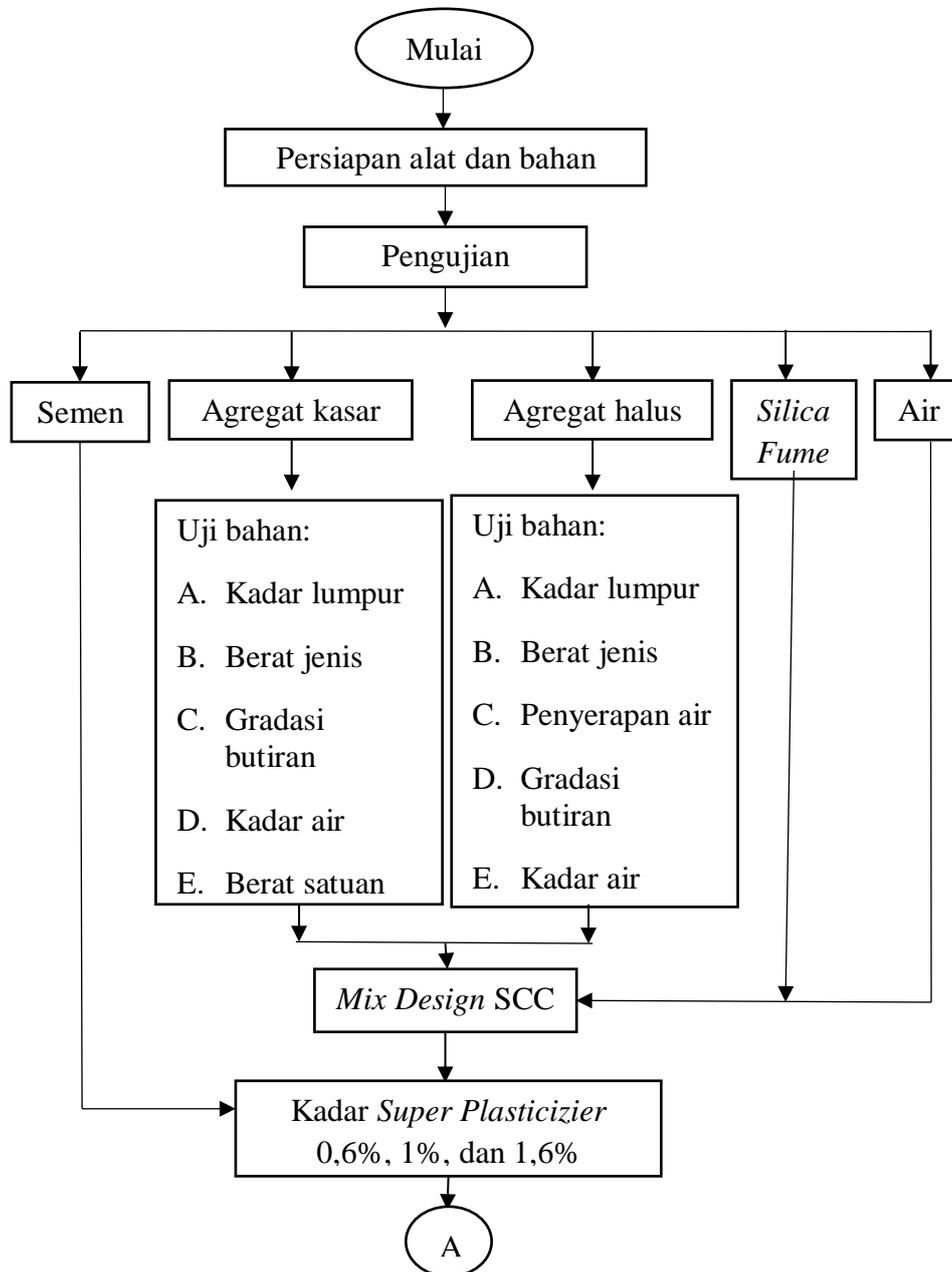


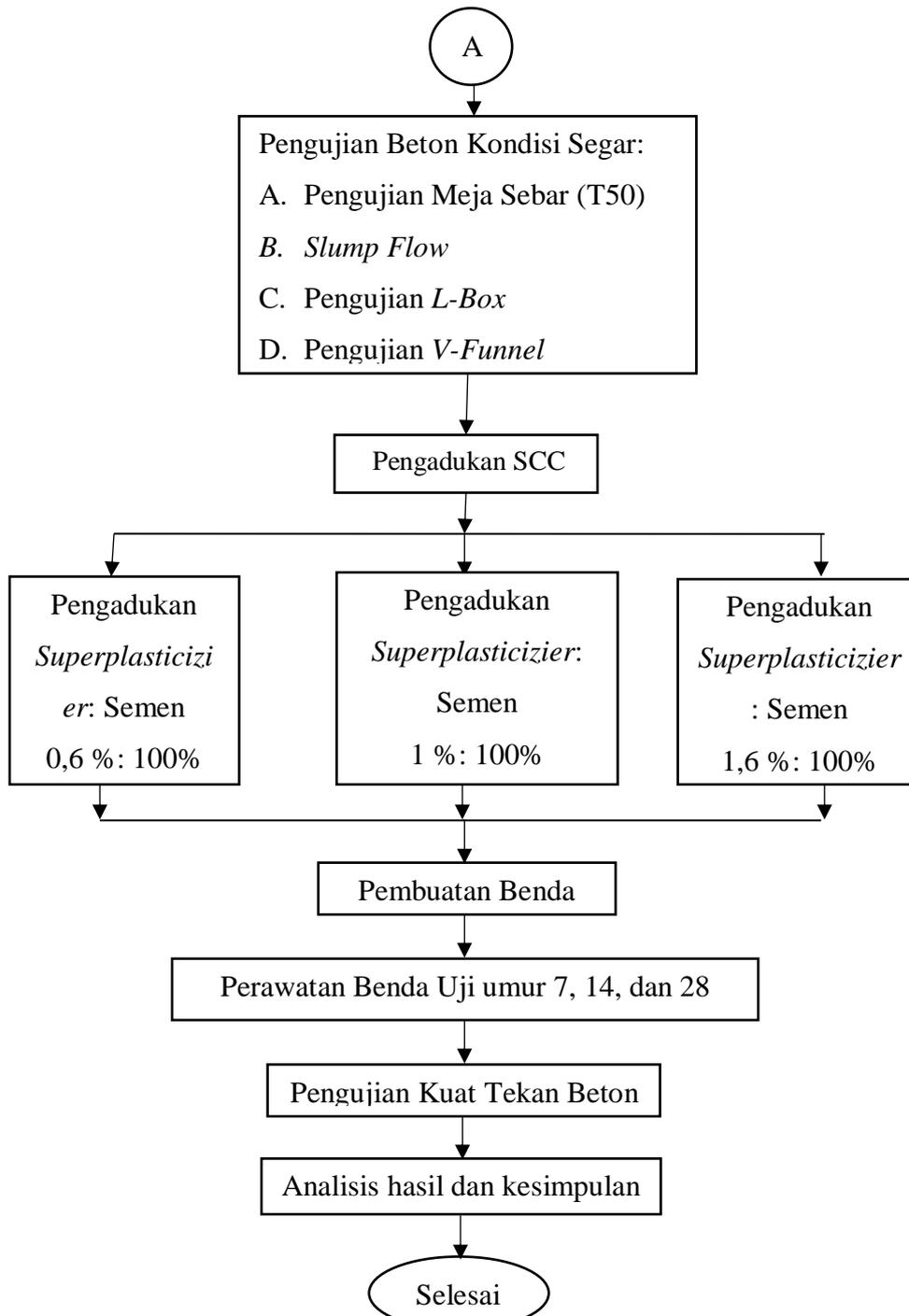
Gambar 3.18 *Superplasticizer (Viscocrete 1003)* merk Sika

### 3.3 Metode Pelaksanaan

Pemeriksaan sifat fisik dan mekanik material dilakukan untuk dapat memenuhi kelayakan bahan pada campuran beton yang bertujuan sebagai patokan dalam pembuatan *mix design*. Sebelum melakukan pembuatan benda uji, yang dilakukan yaitu persiapan bahan yang akan digunakan dalam membuat campuran beton. Adapun bahan-bahan yang akan diperiksa

seperti agregat kasar (batu pecah/*split*) dan agregat halus. Selanjutnya proses pelaksanaan yang dilakukan sesuai dengan peraturan maka perlu dibuat berupa bagan alir, dapat dilihat pada gambar 3.19. Maka dapat diuraikan sebagai berikut ini.





Gambar 3.19 Bagan Alir

### 1. Persiapan bahan dan alat.

Pertama-tama melakukan persiapan seperti alat dan bahan. Terutama bahan karena sesuai dengan ketentuan sesuai perencanaan dan kebutuhan, maka yang

disiapkan ialah bahan seperti agregat halus, agregat kasar, semen, *silica fume*, *superplasticizer* dan air.

## 2. Pengujian agregat halus

### a. Pemeriksaan kandungan lumpur (BSN, 1989)

- 1) Pasir yang dikeringkan dimasukkan kedalam oven pada suhu  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  sampai waktu 24 jam atau sampai dengan beratnya tetap.
- 2) Timbang cawan untuk tempat benda uji.
- 3) Setelah itu sampel diambil kemudian sampel ditimbang seberat  $\pm 1000$  gram (b1).
- 4) Pasir tersebut dicuci beberapa kali sampai bersih, terlihat dari air cucian tampak jernih. Setelah itu sampel dikeluarkan dari cawan dengan hati-hati agar tidak ada pengurangan berat.
- 5) Sampel dimasukkan kedalam oven kembali pada suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  selama kurang lebih 24 jam, sampai beratnya tetap.
- 6) Pasir setelah kering kemudian ditimbang kembali (b2).
- 7) Hitung kadar lumpur dengan rumus sebagai berikut:

$$= \frac{B1-B2}{B1} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

### b. Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir) (BSN, 1990b)

- 1) Mengeringkan sampel yang akan di uji dengan cara memasukkan ke dalam oven pada suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  sampai beratnya tetap kemudian ambil sampel sebanyak (1000 gram).
- 2) Mengatur saringan agregat sesuai dengan susunannya yaitu saringan dengan no. 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan pan.
- 3) Menyaring sampel dengan ayakan yang telah disusun dengan menggunakan mesin shaker selama 15 menit.
- 4) Butiran yang telah tertahan pada masing-masing setiap saringan kemudian ditimbang untuk mencari modulus halus butir pasirnya.

### c. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Berdasarkan (BSN, 1990a) pemeriksaan berat jenis dan penyerapan pasir dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut ini.

- 1) Pasir yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu sekitar  $105^\circ\text{C}$  sampai beratnya tetap.
- 2) Sampel benda uji diambil lalu ditimbang  $\pm 500$  gram .

- 3) Pasir direndam dalam air selama 24 jam.
  - 4) Air perendam dibuang dengan hati-hati agar butiran pasir tidak ikut terbang, kemudian pasir dikeringkan hingga mencapai keadaan jenuh kering muka (SSD).
  - 5) Pasir dalam keadaan kering muka dimasukkan kedalam piknometer sekitar 500 gram, lalu ditambahkan air destilasi sampai 90% penuh. Piknometer diputar-putar dan diguling-gulingkan agar untuk mengeluarkan gelembung udara yang terperangkap diantara butir-butir pasir pengeluaran gelembung udara dapat juga dilakukan dengan merebuskan piknometer menggunakan kompor listrik kecil.
  - 6) Air ditambahkan kedalam piknometer sampai tanda batas penuh agar gelembung udara terbang.
  - 7) Piknometer yang telah ditambahkan air sampai penuh 100% dan sudah dihilangkan gelembung udaranya kemudian ditimbang beratnya dengan ketelitian 0,1 gram (b1).
  - 8) Benda uji dikeluarkan dari piknometer dan dikeringkan sampai beratnya tetap. Penimbangan dilakukan setelah pasir dikeringkan dan didinginkan dalam desikator (bk).
  - 9) Piknometer kosong diisi air sampai penuh kemudian ditimbang (B).
- d. Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir) (BSN, 1990d)
- 1) Berat cawan sampel ditimbang (W1).
  - 2) Sampel dimasukkan kedalam cawan kemudian timbang dan catat beratnya (w2).
  - 3) Kemudian keringkan benda uji dalam oven dengan suhu (110 ±5) °C sampai beratnya tetap.
  - 4) Lalu sampel ditimbang setelah di oven (W3)
  - 5) Benda uji dihitung (W4).
  - 6) Perhitungan kadar air agregat halus (pasir) (W5)
- $$W5 = \frac{W4}{W2-W1} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$
- e. Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir) (BSN, 1998)
- 1) Agregat diisi sepertiga dari volume penuh silinder dan diratakan.
  - 2) Padatkan lapisan pertama yang telah terisi dengan cara tusukan sebanyak 25 kali, dengan menggunakan batang penusuk yang terbuat dari baja yang berdiameter 16 mm dan panjang 610 mm.

- 3) Silinder diisi lagi sampai menjadi dua per tiga penuh kemudian padatkan seperti langkah pertama.
  - 4) Silinder diisi lagi pada lapisan akhir sampai penuh dan padatkan hingga memenuhi permukaan.
  - 5) Kemudian berat silinder ditimbang beserta isinya dan juga berat silinder kosong.
  - 6) Berat silinder dicatat sampai ketelitian 0.05 kg, kemudian dihitung berat isi agregat dan kadar rongga udara.
3. Pengujian agregat kasar (BSN, 1989)
- a. Pemeriksaan kandungan lumpur.
    - 1) Sampel dimasukkan kedalam oven dengan suhu  $110 \pm 5$  °C sampai dengan beratnya tetap.
    - 2) Sampel diambil dan ditimbang beratnya sampai sekitar 1000 gram (B1).
    - 3) Sampel dicuci beberapa kali sampai bersih, terlihat air cucian yang sudah jernih, lalu sampel dikeluarkan dari cawan dengan hati-hati agar tidak ada pengurangan berat.
    - 4) Kemudian sampel dimasukkan dioven kembali pada suhu  $(110 \pm 5)$  °C selama kurang lebih 24 jam, sampai beratnya tetap, kemudian timbang (b2).
    - 5) Perhitungan kadar lumpur dengan rumus sebagai berikut:
 
$$= \frac{B1-B2}{B1} \times 100\% \dots\dots\dots (3.3)$$
  - b. Pemeriksaan keausan agregat kasar (kerikil/*split*) (BSN, 2008)
    - 1) Sampel dicuci terlebih dahulu setelah itu masukkan ke dalam oven sampai dengan beratnya tetap.
    - 2) Sampel diambil lalu ditimbang seberat 5000 gram.
    - 3) Sampel dimasukkan kedalam mesin *Los Angeles* beserta bola 11 buah, putar sebanyak 500 putaran dengan kecepatan 30 rpm – 33 rpm.
    - 4) Sampel dikeluarkan dari mesin *Los Angeles*.
    - 5) Kemudian saring dengan saringan no.12 (1,7 mm).
    - 6) Butiran yang tertahan diatas dicuci sampai bersih heingga air terlihat jernih, selanjutnya keringkan kedalam oven sampai beratnya tetap.
    - 7) Keausan agregat kasar dihitung.
  - c. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (kerikil/*split*) (BSN,1990f)

- 1) Agregat dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan debu atau lumpur pada benda uji yang ada hingga bersih.
  - 2) Agregat dimasukkan kedalam oven pada suhu 105 C sampai beratnya tetap, lalu timbang agregat sekitar 5000 gram
  - 3) Agregat didinginkan sampai pada temperature kamar (3 jam), kemudian ditimbang dengan ketelitian 0,5 gram (bk).
  - 4) Agregat direndam selama 24 jam.
  - 5) Kemudian buang air rendaman, dan dilap menggunakan kain sampai keadaan jenuh kering muka.
  - 6) Agregat ditimbang jenuh kering muka (SSD) (bj).
  - 7) Agregat dimasukkan kedalam keranjang kawat, kemudian gerak-gerakkan agar udara yang terperangkap pada agregat keluar. Lalu timbang dalam air dengan ketelitian 0,1 gram (Ba).
- d. Pemeriksaan kadar air agregat kasar (kerikil/*split*) (BSN, 1990f)
- 1) Agregat kasar disiapkan.
  - 2) Timbang lalu catat berat cawan (W1).
  - 3) Agregat dimasukkan kedalam cawan kemudian timbang lalu catat beratnya (W2).
  - 4) Kemudian keringkan agregat ke dalam oven dengan suhu (110 ±5)°C sampai beratnya tetap.
  - 5) Setelah kering agregat beserta cawan ditimbang lalu dicatat beratnya (w4).
  - 6) Perhitungan berat air agregat (W4)
  - 7) Kemudian hitung berat kadar air agregat
- $$W5 = \frac{W4}{W2-W1} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$
- e. Pemeriksaan berat satuan agregat kasar (kerikil/*split*) (BSN, 1998)
- 1) Sampel agregat kasar disiapkan.
  - 2) Cetakan benda uji kosong ditimbang.
  - 3) Agregat dimasukkan kedalam cetakan benda uji sebanyak sepertiga dari volume cetakan silinder lalu diratakan.
  - 4) Kemudian masukkan agregat sampai dengan dua pertiga volume cetakan silinder lalu diratakan, dan diisi kembali agregat kemudian diratakan.
  - 5) Cetakan silinder berisi agregat yang sudah penuh ditimbang, dan
  - 6) Berat satuan agregat kasar dihitung.

#### 4. *Silica Fume*

*Silica fume* yang digunakan yaitu berupa produk dari P.T. SIKA yang berada di Yogyakarta. Dalam penelitian ini tidak melakukan pengujian *Silica Fume*, data yang digunakan adalah hasil dari penelitian terdahulu oleh (Pujiyanto, 2011) tentang beton mutu tinggi dengan *admixture superplasticizier* dan *aditif silica fume*. Hasil dari pengujian tersebut menyatakan bahwa *silica fume* memiliki karakteristik yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Karakteristik *Silica Fume* (Pujiyanto, 2011)

Bahan	<i>Silica Fume</i>
Berat jenis	1,28 gr/cm <sup>3</sup>
Kadar air	1,47%

#### 5. *Mix Design*

Penelitian ini untuk kebutuhan bahan susun per 1 m<sup>3</sup> mengacu berdasarkan penelitian sebelumnya Aggarwal dkk. (2008) yaitu campuran beton SCC4 (Tabel 3.2). Mutu rencana beton pada penelitian ini dengan rencana yang digunakan 30 MPa dengan nilai Fas 0,45. Jumlah persentase variasi *Superplasticizier* yang digunakan dalam campuran beton disesuaikan yang telah direncanakan. Penelitian ini penambahan kadar *Superplasticizier* yaitu sebesar 0,6%, 1%, dan 1,6% diuji melalui Meja Sebar T50, *V-Funnel*, *L-Box*. Ketiga pengujian tersebut untuk mengetahui pengaruh pasta dalam hal kemampuan campuran untuk mengalir (*flowability*). Metode pengujian beton segar mengacu pada ketentuan EFNARC (*European Federation for Specialist Construction Chemicals and Concrete system*) tentang pengujian beton segar.

Pelaksanaan dalam melakukan pembuatan campuran beton (*trial mix*) bertujuan agar untuk menyederhanakan variasi komposisi pada campuran yang dilakukan pada saat percobaan nanti dan menentukan penggunaan kebutuhan air pencampur serta perbandingan agregat kasar dan halus yang optimal sehingga mudah untuk dikerjakan.

Tabel 3.2 *Mix design* (Aggarwal dkk., 2008)

Sr.No.	Mix	Cement (kg/m <sup>3</sup> )	Fly Ash (kg/m <sup>3</sup> )	F.A (kg/m <sup>3</sup> )	C.A (kg/m <sup>3</sup> )	Water (kg/m <sup>3</sup> )	S.P. (%)	W/P ratio
1.	TR1	499	141	743	759	198	-	0,90
2.	TR2	499	141	743	759	198	0,76	0,90
3.	TR3	499	141	743	759	198	3,80	0,90
4.	TR4	520	146	775	684	243	1,14	1,06

5.	TR5	520	146	775	684	242	1,14	1,09
6.	TR6	520	146	775	684	273	1,14	1,19
7.	TR7	520	146	775	684	249	1,14	1,08
8.	TR8	520	146	775	684	270	1,14	1,17
9.	TR9	520	146	775	684	252	1,14	1,09
10.	SCC1	485	135	977	561	257	1,14	1,21
11.	SCC2	485	135	977	561	256	1,14	1,20
12.	SCC3	485	135	977	561	254	1,14	1,19
13.	SCC4	485	135	977	561	253	1,14	1,18
14.	SCC5	485	135	977	561	252	1,14	1,18

#### 6. Pembuatan benda uji beton Segar (*Fresh Properties*)

Terdapat beberapa pengujian pada beton segar (*fresh properties*) *Self-Compacting Concrete*, namun pada penelitian ini hanya dilakukan 4 pengujian meliputi Meja Sebar (T50), *V-Funnel*, *L-Box* dan *slump flow*. Dari keempat pada pengujian tersebut telah mewakili menentukan *flowability*, *filling ability*, *passing ability* serta segregasi. Berikut langkah-langkah prosedur dari 3 pengujian tersebut.

##### 1). Meja Sebar (T50)

Meja Sebar (T50) Gambar 3.20 (a) dilakukan untuk menentukan *filling ability* dan stabilitas SCC. Langkah-langkah pengujian Meja Sebar (T50) sebagai berikut ini.

- a. Kerucut *Abrams* diletakkan di atas plat baja pada permukaan yang datar.
- b. Kerucut *Abrams* diletakkan dengan posisi terbalik (diameter 10 cm diletakkan dibagian bawah dan diameter 20 cm diatas) diatas plat baja dan diletakkan di posisi tengah papan aliran.
- c. Kerucut *Abrams* diisi campuran SCC sampai penuh, karena *Self-Compacting Concrete* dilakukan tanpa proses pemadatan.
- d. Alat uji kerucut *slump* di angkat dengan secara perlahan dan tegak lurus keatas dengan papan aliran, sehingga pada campuran beton SCC akan turun mengalir serta membentuk suatu lingkaran.
- e. Waktu yang dapat di perlukan pada campuran beton segar untuk mencapai diameter ukuran maksimum 500 mm di catat dan diukur diameter ukuran sebaran maksimum pada campuran beton segar.

##### 2). *V-Funnel*

*V-Funnel test* Gambar 3.20 (b) dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) mengalir. Langkah-langkah pengujian *V-Funnel test* sebagai berikut ini.

- a. Alat uji *V-vunnel* dibersihkan, baik pada rongga maupun penutup di dasarnya.
- b. Campuran beton segar SCC dimasukkan kedalam rongga *V-Funnel* hingga terisi penuh dengan bagian penutup didasarnya dalam keadaan tertutup dan tunggu hingga satu menit.
- c. Campuran beton segar SCC diratakan pada bagian permukaan *V-Funnel*.
- d. Wadah diletakkan dibawah alat uji *V-Funnel*.
- e. Penutup bagian dasar *V-Funnel* dibuka dan durasi waktu penurunan aliran beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) dicatat hingga isi campuran beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) didalam *V-Funnel* habis dengan menggunakan *stopwatch*.
- f. Waktu penurunan aliran yang diperlukan campuran beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) yang diharuskan yaitu 6-12 detik.

### 3). *L-Box*

*L-Box test* Gambar 3.20 (c) dilakukan untuk mengetahui kemampuan beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) melewati tulangan. Langkah-langkah pengujian *L-Box test* sebagai berikut ini.

- a. Alat uji *L-Box* diletakkan pada area yang rata.
- b. Campuran beton segar SCC di masukkan kedalam rongga prisma tegak hingga terisi penuh dengan bagian *slide* dalam keadaan tertutup.
- c. *Slide* rongga prisma tegak dilepaskan dan durasi waktu penurunan aliran campuran beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) dicatat hingga menyentuh ujung *L-Box* dengan menggunakan *stopwatch*, ketinggian beton segar *Self-Compacting Concrete* (SCC) dihitung bagian depan (hulu) dan bagian belakang (hilir) pada *L-Box*.
- d. *Campuran beton segar Self-Compacting Concrete* (SCC) dihitung berdasarkan rasio ketinggian akhir (H2/H1) yaitu  $\geq 0.8$ .



Gambar 3.20 Alat pengujian: (a) Meja Sebar (T50), (b) V-Funnel, (c) L-Box

#### 7. Perawatan (*curing*) beton

Menjaga kualitas beton segar agar dapat stabil maka yang perlu dilakukan perawatan (*curing*). Salah satu caranya adalah dengan merendamkan beton kedalam air :

- a. Lepaskan cetakan beton silinder yang sudah di isi beton setelah minimal 24 jam
- b. Perendaman beton selama umur yang direncanakan.
- c. Air yang digunakan untuk perawatan (*curing*) beton menggunakan air langsung dari laboratorium.
- d. Setelah beton mencapai umur yang direncanakan maka angkat beton kemudian tunggu sampai beton kering dan beton siap untuk dilakukan uji tekan.

#### 8. Pengujian kuat tekan beton

Proses pengujian tekan beton dilakukan setelah beton mencapai umur yang telah ditentukan ialah 7 hari , 14 hari dan 28 hari. Sebelum dilakukannya pengujian tekan beton sebaiknya mengukur diameter dan tinggi beton, alat yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton adalah mesin uji tekan merk *Hung Ta* kapasitas hingga 150 mpa yang bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan

beton dilakukan di Laboratorium Struktur dan Teknologi Bahan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Langkah-langkah pengujian kuat tekan adalah sebagai berikut ini.

1. beton yang telah disiapkan untuk diuji dengan umur beton yang telah direncanakan,
  2. kemudian ukur dimensi diameter dan tinggi silinder menggunakan alat ukur,
  3. setelah semua siap, selanjutnya diuji dengan menggunakan alat uji tekan yaitu *compression machine test* dan,
  4. maka hasil akan dapat dilihat pada monitor alat uji tekan tersebut.
9. Analisis hasil dan pembahasan

Setelah pada penelitian ini selesai dilakukan, maka data-data yang didapatkan akan dipakai untuk membuat analisis pembahasan data dan kesimpulan dalam penelitian yang telah dilakukan. Data-data yang didapatkan pada penelitian ini diantaranya yaitu :

- a. Data hasil pengujian agregat halus:
  - 1) Berat jenis dan penyerapan air agregat
  - 2) Kadar air
  - 3) Kadar lumpur
  - 4) Gradasi batuan
  - 5) Berat satuan agregat
- b. Data hasil pengujian agregat kasar
  - 1) Berat jenis agregat dan penyerapan air
  - 2) Kadar lumpur
  - 3) Kadar air
  - 4) Keausan agregat
  - 5) Berat satuan agregat
- c. Hasil kuat tekan beton
- d. Hasil dan pembahasan