

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian yang digunakan bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif (Sugiyono, 2018). Pendekatan penelitian kuantitatif diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk mengacu hipotesis yang telah ditetapkan. Pendekatan kuantitatif ini digunakan peneliti untuk menganalisis fenomena (Sugiyono, 2018).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan perbandingan kuat tekan rencana  $f_c' 30$  MPa sebagai kontrol dengan beton eksperimen menggunakan sepihan plastik ABS sebagai substitusi parsial agregat halus pada beton SCC. Data yang diamati melalui sampel benda uji beton merupakan nilai karakteristik dan kuat tekan beton. Kesimpulan yang diambil melalui hasil eksperimen merujuk pada pengaruh penggunaan serbuk limbah plastik ABS sebagai substitusi parsial Agregat halus terhadap karakteristik dan kuat tekan beton SCC.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamat di Jalan Dr. Setiabudi No.207 Bandung, Jawa Barat.

#### **3.3 Sampel Penelitian**

Jumlah sampel yang akan digunakan sebanyak 54 sampel untuk pengujian kuat tekan. Jumlah ini dihitung berdasarkan variasi umur beton dan persentase substitusi Limbah plastik ABS terhadap agregat halus, yaitu 0%; 5%; 7,5%; 10%; 12,5%; dan 15% dengankadar *superplasticizer* sebesar 1.5% terhadap berat semen. Penamaan beton benda uji menggunakan kode berikut BSPA : Beton susbstitusi plastik ABS

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Penelitian Uji Kuat Tekan Beton

Nama Sampel	Persentase Penambahan <i>Superplasticizer</i> terhadap Berat Semen	Persentase Substitusi Serpihan ABS terhadap Agregat halus	Umur Beton			Jumlah Sampel
			7 Hari	14 Hari	28 Hari	
BSPA 0%	1.5%	0%	3	3	3	9
BSPA 5%	1.5%	5%	3	3	3	9
BSPA 7,5%	1.5%	7,5%	3	3	3	9
BSPA 10%	1.5%	10%	3	3	3	9
BSPA 12,5%	1.5%	12,5%	3	3	3	9
BSPA 15%	1.5%	15%	3	3	3	9
<b>Total</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>

(Sumber : Penulis, 2025)

### 3.4 Material Penelitian

Material yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Semen

Semen yang digunakan adalah semen portland PCC (Tiga Roda) yaitu semen untuk penggunaan umum tanpa memerlukan syarat syarat khusus menurut standar SNI 15-2049-2004. Sebelum dilaksanakan pembuatan benda uji beton, dilakukan pengujian material untuk mengetahui konsistensi air dan *setting time* semen. Hasil pengujian material dipaparkan dalam tabel 3.2.

#### 2. Agregat halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir yang berasal dari daerah Galunggung yang lolos saringan No. 8. Sebelum dilaksanakan pembuatan benda uji beton, dilakukan pengujian material untuk mengetahui karakteristik agregat halus tersebut. Hasil pengujian material dipaparkan dalam tabel 3.3.

Tabel 3.2 Rekapitulasi Hasil Uji Material Agregat Halus

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	2.11%
2	Berat isi	1467 kg/m <sup>3</sup>
3	Modulus halus butir	2.77
4	Kadar lumpur	6,56%
5	<i>Apparent specific gravity</i>	2.78
6	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi kering	2.33
7	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi SSD	2.49
8	Persentase absorpsi air	6.84%

(Sumber : Penulis, 2025)

### 3. Agregat kasar

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu batu pecah yang lolos saringan 3/8' atau berukuran nominal kurang dari 20 mm. Sebelum dilaksanakan pembuatan benda uji beton, dilakukan pengujian material untuk mengetahui karakteristik agregat kasar tersebut. Hasil pengujian material dipaparkan dalam tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rekapitulasi Hasil Uji Material Agregat Kasar

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	5,49%
2	Berat isi	1347 kg/m <sup>3</sup>
3	Modulus halus butir	7.51
4	Nilai keausan	26.44%
5	<i>Apparent specific gravity</i>	2.48
6	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi kering	2.22
7	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi SSD	2.33
8	Persentase absorpsi air	4.62%

(Sumber : Penulis, 2025)

### 4. Air

Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamat di Jalan Dr. Setiabudhi No.207 Bandung, Jawa Barat.

### 5. Bahan tambahan berupa *superplasticizer* Vicso-Crete 1003.

Bahan tambahan *superplasticizer* jenis Visco-Crete 1003 yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk dari Sika Indonesia.

## 6. Limbah Plastik ABS

Pada penelitian ini digunakan limbah plastik ABS yang lolos saringan 8 mesh. limbah plastik ABS berasal dari biji plastik daur ulang limbah alat elektronik, suku cadang otomotif dan mainan yang diproduksi di Bandung. Sebelum dilaksanakan pembuatan benda uji beton, dilakukan pengujian material untuk mengetahui kadar air, berat isi, persentase absorpsi air limbah plastik ABS sebagai substitusi agregat halus. Hasil pengujian material dipaparkan dalam tabel 3.5.

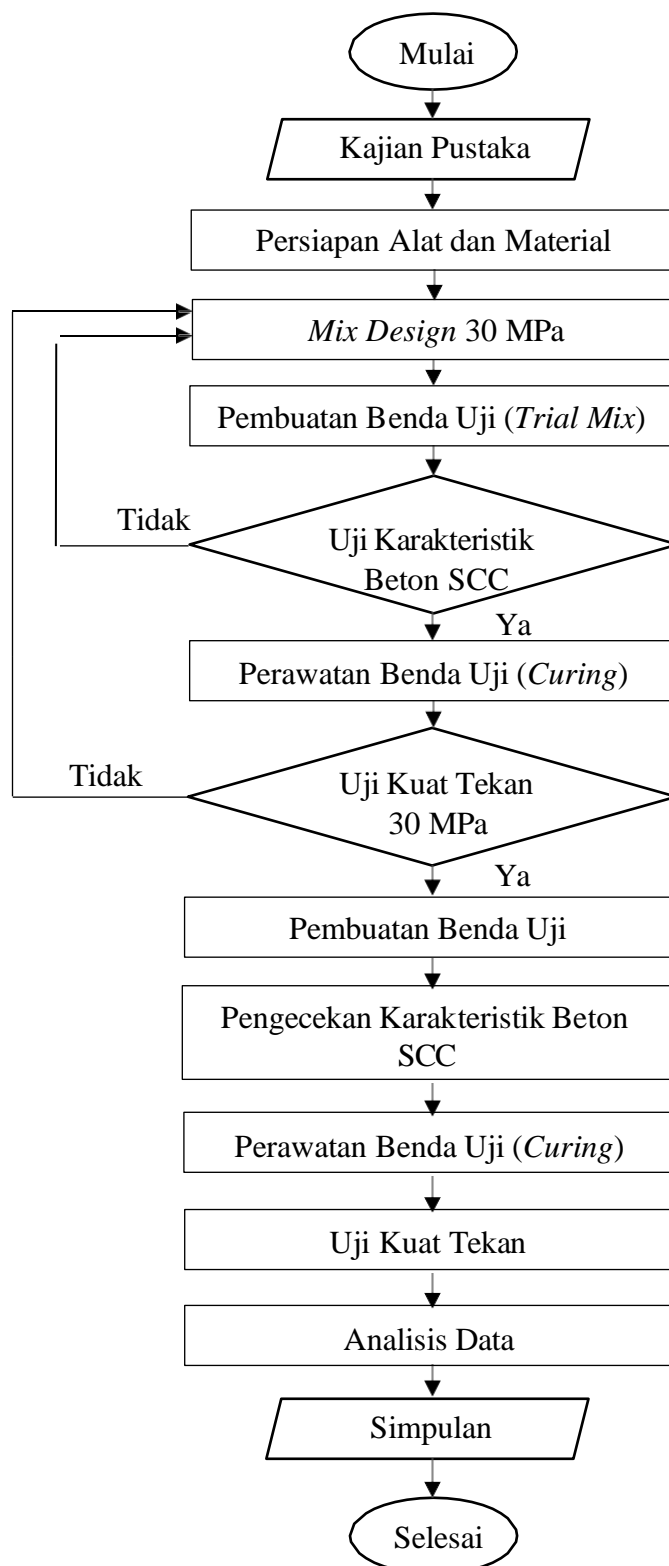
Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil Uji Material Plastik ABS

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	0,2%
2	Berat isi	1006 kg/m <sup>3</sup>
3	Modulus halus butir	2,7
4	<i>Apparent specific gravity</i>	1,06
5	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi kering	1,05
6	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi SSD	1,04
7	Persentase absorpsi air	0,3%

(Sumber : Penulis, 2025)

## 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan perbandingan kuat tekan rencana  $f_c' 30$  MPa sebagai kontrol dengan beton eksperimen menggunakan serpihan limbah plastik ABS sebagai substitusi parsial agregat halus pada beton SCC. Data yang diamati melalui sampel benda uji beton merupakan nilai kuat tekan beton. Kesimpulan yang diambil melalui hasil eksperimen merujuk pada pengaruh penggunaan serpihan limbah plastik ABS sebagai substitusi parsial agregat halus terhadap kuat tekan beton SCC. Penelitian dilaksanakan dengan acuan prosedur pengerjaan merujuk pada SNI, ASTM, EFNARC, serta sumber lain berupa buku maupun artikel jurnal penelitian sebelumnya mengenai pengaruh substitusi parsial limbah plastik ABS pada agregat halus terhadap kuat tekan beton.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

(Sumber : Penulis, 2025)

### 3.6 Persiapan Alat dan Bahan

Pengecekan kelengkapan alat yang digunakan dalam penelitian seperti alat-alat pengujian material, pengecoran, pengujian beton segar, dan pengujian kuat tekan dilaksanakan sebelum pelaksanaan kegiatan-kegiatan tersebut. Bahan dan material komponen beton seperti agregat halus, agregat kasar, semen, dan *superplasticizer* disimpan di tempat yang tidak terpapar cuaca secara langsung. Material beton disimpan di dalam Laboratorium Struktur Fakultas Pendidikan Teknik dan industri Universitas Pendidikan Indonesia.

### 3.7 Perencanaan Campuran Beton SCC $f'_c$ 30 MPa

Beton yang bertindak sebagai kelompok kontrol ditentukan memiliki kekuatan tekan ( $f'_c$ ) sebesar 30 MPa. Perancangan beton  $f'_c$  30 MPa menggunakan metode SNI-7656:2012. Hasil perancangan campuran beton  $f'_c$  30 MPa per sampel pada pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Komposisi Akhir untuk Perencanaan Beton  $f'_c$  35 MPa

Berat Campuran per Sampel			
No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Semen	1.180	kg
2	Air	0.484	kg
3	Agregat Halus Kondisi SSD	2.074	kg
4	Agregat Kasar Kondisi SSD	1.252	kg
5	<i>Superplasticizer</i> 1,5%	0.018	kg

(Sumber : Penulis, 2025)

### 3.8 Pengujian Karakteristik Beton Segar SCC

SCC harus memiliki tiga sifat kunci, yaitu kemampuan untuk mengalir, kemampuan untuk mengisi dengan sempurna suatu cetakan, dan kemampuan untuk lolos dan melekat pada penulangan yang rumit dengan beratnya sendiri. Karakteristik beton SCC dapat diuji dengan pengujian *slump flow*, *v-funnel*, dan *l-box*. Pengujian karakteristik beton segar SCC dilaksanakan menggunakan metode yang tercantum dalam EFNARC.

#### 1. *Slump-Flow*

Slump-flow merupakan pengujian untuk menilai kemampuan alir dan laju alir beton yang melakukan pemadatan sendiri tanpa adanya penghalang. Hasilnya merupakan indikasi kemampuan pengisian beton yang dapat memadat

sendiri (SCC). Kriteria minimal nilai *slump flow* yang harus dipenuhi sehingga dapat disebut beton SCC yaitu pada diameter 550-850 mm.



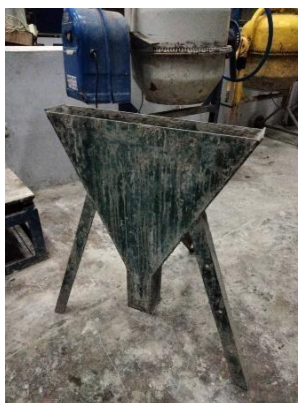
Gambar 3.2 Alat *Slump-Flow*  
(Sumber : Penulis, 2025)

## 2. *Slump-flow* T<sub>500</sub>

*Slump-flow* T<sub>500</sub> merupakan pengujian untuk menilai kemampuan alir dan laju alir beton yang melakukan pemadatan sendiri tanpa adanya penghalang. Kriteria minimal T<sub>500</sub> agar beton memenuhi karakteristik beton SCC penggunaan normal adalah 3.5 – 6.0 detik.

## 3. *V-Funnel*

Viskositas dapat dinilai dengan waktu aliran *V-funnel*. Nilai waktu yang diperoleh tidak mengukur viskositas SCC tetapi dihubungkan dengan gambaran laju aliran. Beton dengan viskositas rendah akan mempunyai aliran awal yang sangat cepat dan kemudian berhenti. Kriteria minimal nilai *V-funnel* yang harus dipenuhi sehingga dapat disebut beton SCC yang memenuhi klasifikasi T500 > 2 detik yaitu pada waktu 5 - 25 detik.



Gambar 3.3 Alat *V-Funnel*  
(Sumber : Penulis, 2025)

#### 4. *L-Box*

Uji *L-box* digunakan untuk menilai kemampuan passing beton yang memadat sendiri untuk mengalir melalui bukaan rapat termasuk ruang antara batang tulangan dan penghalang lainnya tanpa segregasi atau pemblokiran. Uji tiga batang mensimulasikan tulangan yang lebih padat. Kriteria minimal nilai *L-box* yang harus dipenuhi sehingga dapat disebut beton SCC adalah  $H2/H1 \geq 0.8$ .



Gambar 3.4 Alat *L-Box*  
(Sumber : Penulis, 2025)

Tabel 3.7 Hasil Uji Karakteristik Beton Segar SCC

No	Uji Karakteristik Beton SCC	Nomal	Nilai (hasil)	Satuan
1	<i>Slump Flow</i>	55 - 85	67.0	cm
2	$T_{500}$	3,5 - 6	4.96	detik
3	<i>V-Funnel</i>	5 - 25	9.35	detik
4	<i>L-Box</i>	0,8 - 1	0.89	

(Sumber : Penulis, 2025)

### 3.9 Pembuatan dan Persiapan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilaksanakan dengan tujuan menyiapkan sampel beton. Sampel beton berbentuk silinder 10 x 20 cm yang telah dibuat selanjutnya disiapkan dan dilakukan perawatan sebelum kemudian diamati kuat tekannya pada umur beton tertentu. Pembuatan benda uji dilaksanakan berdasarkan SNI-2493-2011.

#### 3.10 Perawatan (*Curing*)

Perawatan benda uji dengan curing dilakukan agar menjaga kelembapan beton. Kelembapan yang berkurang berpotensi menyebabkan dehidrasi sehingga beton akan lebih mudah mengalami keretakan. Perawatan beton dilaksanakan berdasarkan SNI-2493-2011.



### 3.11 Pengujian Berat Jenis Beton

Pengujian berat jenis dilakukan untuk mengetahui nilai berat jenis beton yang dihasilkan, pengujian dilakukan dengan menimbang berat beton dengan menghitung volume beton tersebut. Nilai berat jenis diperoleh dengan membagi massa dengan volumenya.

Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$y = W/X$$

Keterangan:

y = Berat Jenis (kg/m<sup>3</sup>)

W = Berat Sampel Beton (kg)

X = Volume Beton (m<sup>3</sup>)

### 3.12 Pengujian Kuat Tekan *Trial Mix*

Hasil pengujian kuat tekan dilaksanakan pada umur beton 14 hari di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri Universitas Pendidikan Indonesia, dengan hasil pengujian tertera dalam tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Kuat Tekan *Trial Mix*

Hari	Sampel	Berat (kg)	Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	Luas (cm <sup>2</sup> )	Gaya (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Konversi (MPa)	Rata-rata (MPa)
14	1	3.563	2268.2	78.54	196.9	25.082	29.200	30.401
	2	3.676	2340.2	78.54	214.1	27.273	31.750	
	3	3.476	2212.8	78.74	204.0	25.987	30.252	

(Sumber : Penulis, 2025)