

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian merupakan analisis teoritis tentang suatu metode atau cara penelitian, dan metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan tertentu. Penelitian juga merupakan usaha sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. (Sugiyono, 2017).

Pada metode eksperimen kali ini dilakukan dengan cara membandingkan beton dengan rencana $f'c = 35$ MPa sebagai control untuk *mix design* beton. Dilakukan juga beberapa pengujian seperti uji tekan dan uji berat isi beton *mix design* sebagai bagian dari prosedur. Metode eksperimen pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan tambahan yaitu *polypropylene fiber* terhadap kuat tekan dan tarik belah beton, serta berat isi beton itu sendiri.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamat di Jalan Dr. Setiabudhi No.207, Bandung, Jawa Barat.

3.3 Sampel Penelitian

Adapun jumlah sampel yang akan digunakan sebanyak 54 sampel untuk uji kuat tekan dan 18 sampel untuk uji kuat tarik belah. Jumlah sampel ini dibuat berdasarkan substitusi serbuk limbah keramik yang digunakan, yaitu 0%, 0,05%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, 0,25% dari volume absolut beton. Untuk mempermudah penamaan beton, digunakan kode sebagai berikut.

BPF = Beton *Polypropylene Fiber*

Tabel 3. 1 Jumlah sampel penelitian kuat tekan beton

Klasifikasi	Jumlah Pengujian Kuat Tekan			Jumlah Sampel
	7 Hari	14 Hari	28 Hari	
BPF 0% (Kontrol)	3	3	3	9
Beton Eksperimen				
BPF 0,05%	3	3	3	9
BPF 0,10%	3	3	3	9
BPF 0,15%	3	3	3	9
BPF 0,20%	3	3	3	9
BPF 0,25%	3	3	3	9
Jumlah				54

Tabel 3. 2 Jumlah sampel penelitian kuat tarik belah

Klasifikasi	Jumlah Pengujian	Jumlah Sampel
	Tarik Belah 28 Hari	
BPF TB 0%	3	3
Beton Eksperimen		
BPF TB 0,05%	3	3
BPF TB 0,10%	3	3
BPF TB 0,15%	3	3
BPF TB 0,20%	3	3
BPF TB 0,25%	3	3
Jumlah		18

3.4 Material Penelitian

Bahan-bahan pada pembuatan sampel yang dipakai pada penelitian kali ini, yaitu :

- Semen Portland

Semen yang digunakan merupakan semen tipe 1 yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling Bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan

bahan tambahan lain. Semen yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu semen Tiga Roda.

- Pasir (agregat halus)

Pasir merupakan salah satu bahan utama dari pembuatan beton, dan dilakukan pengujian terlebih dahulu seperti uji kadar lumpur, uji saringan, dll. Pasir yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu pasir dari daerah galunggung yang terbukti mempunyai kualitas yang bagus.

Tabel 3. 3 Hasil uji material agregat halus

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	6,83%
2	Berat isi	1443 kg/m ³
3	Modulus halus butir	2,77
4	Kadar lumpur	4,69%
5	<i>Apparent specific gravity</i>	2,93
6	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi kering	2,43
7	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi SSD	2,6
8	Persentase absorpsi air	7,07%

- Batu pecah / split (agregat kasar)

Batu split merupakan material bangunan yang diperoleh dengan cara memecah batuan besar menjadi ukuran kecil. Material ini merupakan bahan utama dari pembuatan beton dengan disaring menggunakan saringan agregat no.4 yang berukuran 4,75 mm.

Tabel 3. 4 Hasil uji material agregat kasar

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air	1,44%
2	Berat isi	1455 kg/m ³
3	Modulus halus butir	7,65
4	Nilai keausan	17,81%
5	<i>Apparent specific gravity</i>	2,72
6	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi kering	2,50
7	<i>Bulk specific gravity</i> kondisi SSD	2,58
8	Persentase absorpsi air	3,23%

- Air

Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia. Air yang digunakan adalah air bersih dan tidak memiliki warna / jernih.

- *Superplasticizer*

Superplasticizer adalah bahan tambahan pada beton yang berfungsi mempercepat pengerasan pada beton. *Superplasticizer* yang digunakan pada penelitian ini adalah viscocrete 1003.

- *Polypropylene fiber*.

Polypropylene fiber merupakan bahan tambahan yang berfungsi menaikkan sifat mekanik pada beton, sehingga beton tahan terhadap gaya tarik akibat cuaca, iklim,

dan temperatur. Sebelum dilakukan pembuatan benda uji beton, pengujian terhadap material ini perlu diuji guna mengetahui tingkat penyerapan pada material tambahan. *Fiber* yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu *Kratos Micro Fiber* berdiameter 17-21 mm per filamen dan panjang 12 mm.

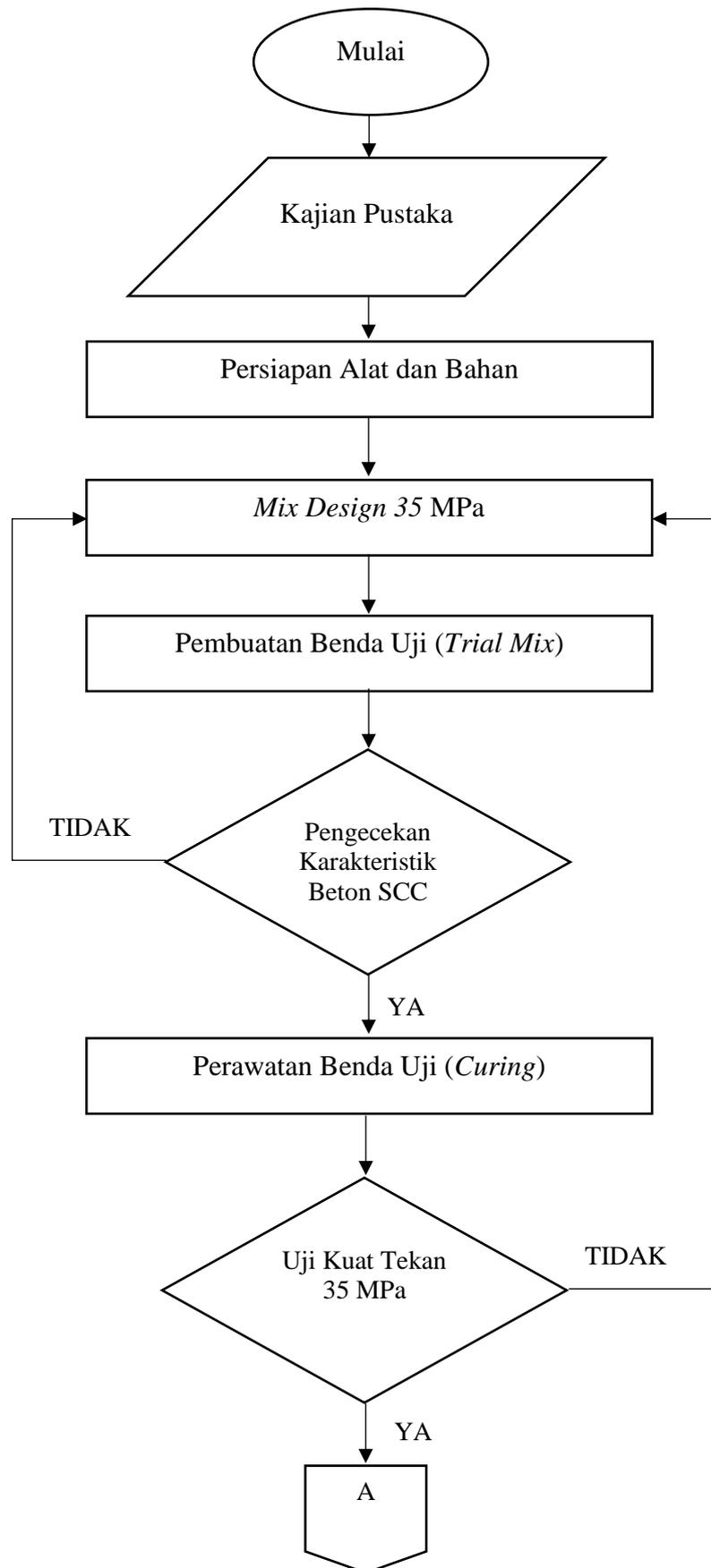
Tabel 3. 5 Hasil pengujian material fiber sintetis

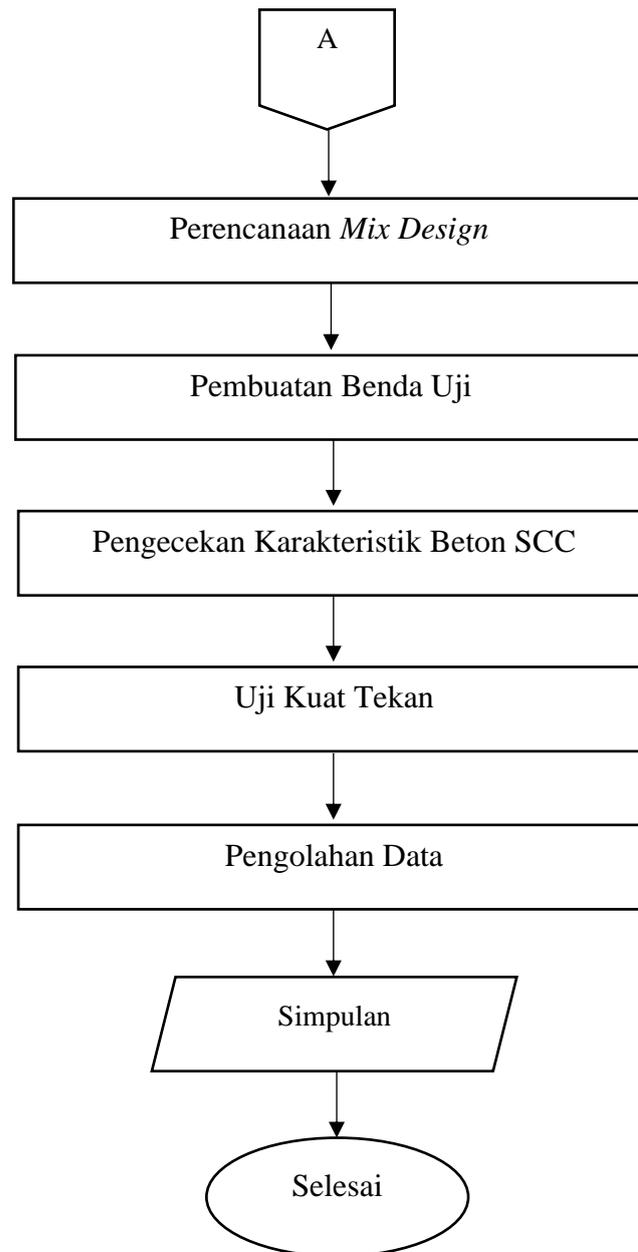
No	Pengujian	Hasil
1	Uji Absorpsi	1.53%

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan membandingkan kuat tekan beton *self compacting concrete* dengan kuat tekan rencana yaitu $f'c = 35$ MPa sebagai kontrol pada beton eksperimen dengan menggunakan bahan tambahan yaitu *polypropylene fiber*, sehingga dapat ditarik kesimpulannya perihal pengaruh penambahan bahan tambahan terhadap kuat tekan beton *self compacting concrete*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan acuan dan standar-standar peraturan pada Standar Nasional Indonesia (SNI), buku-buku referensi, jurnal, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan judul ini.





3.6 Persiapan Alat dan Bahan

Di Laboratorium Struktur FPTK UPI, kelengkapan peralatan diuji baik untuk peralatan pengujian material, peralatan pengujian beton segar, peralatan pengadukan beton, dan peralatan pengujian kekuatan beton. Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat beton (semen, agregat kasar, agregat halus, dan *polypropylene fiber*) disimpan di tempat yang terlindung dari cuaca secara langsung sehingga kualitas material tidak terpengaruh.

3.7 Perencanaan Campuran Beton $f'c$ 35 MPa

Beton yang bertindak sebagai kelompok kontrol ditentukan memiliki kekuatan tekan ($f'c$) sebesar 35 MPa. Perancangan beton $f'c$ 35 MPa menggunakan metode SNI 7656-2012. Hasil perancangan campuran beton $f'c$ 35 MPa per sampel pada pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Hasil Perancangan Campuran

No	Bahan	Jumlah	Satuan
1	Semen	1,186	kg
2	Air	0,490	kg
3	Agregat Halus Kondisi SSD	1,439	kg
4	Agregat Kasar Kondisi SSD	1,958	kg
5	<i>Superplasticizer</i>	0,018	Kg

3.8 Pengecoran

Pencampuran bahan-bahan yang digunakan untuk membuat benda uji beton disebut pengecoran. Pencampuran ini dilakukan sesuai dengan SNI 2493:2011.

3.9 Pengujian Karakteristik Beton SCC

Pengujian ini meliputi uji *Slump Flow* untuk menguji *Flow Ability* dari beton segar, *V-funnel* untuk menguji viskositas dari beton segar, dan *L-box* untuk menguji *Passing Ability* dari beton segar. Pengujian karakteristik dilakukan menggunakan metode EFNARC.



Gambar 3. 1 Alat slump slow



Gambar 3. 2 Alat V-Funnel



Gambar 3. 3 Alat L-Box

Tabel 3. 6 Hasil uji karakteristik beton SCC

No	Uji Karakteristik Beton SCC	Hasil	Satuan
1	<i>Slump Flow</i>	67	cm
2	<i>T-500</i>	4.96	detik
3	<i>V-funnel</i>	9.35	detik
4	<i>L-box</i>	0.89	

3.10 Pembuatan dan Persiapan Benda Uji

Pembuatan benda uji bertujuan untuk pemeriksaan kekuatan beton, pembuatan benda uji ini dilakukan sesuai dengan SNI 2493:2011.

3.11 Perawatan (Curing)

Perawatan beton dilakukan sesuai dengan SNI 2493:2011 untuk mencegah gangguan selama proses hidrasi berikutnya. Jika tidak, kehilangan air yang cepat akan menyebabkan keretakan pada beton.

3.12 Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis mengukur berat beton dengan menghitung volumenya. Nilai berat jenis diperoleh dengan membagi massa dengan volumenya.

Adapun rumus perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{W}{v}$$

Keterangan:

y = Berat Jenis (kg/m³)

W = Berat Sampel Beton (kg)

v = Volume Beton (m³)

3.13 Pengujian Kuat Tekan dan Tarik Belah Trial Mix

Hasil pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur beton 14 hari di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia. Pengujian kuat tekan dilakukan saat beton berumur 7, 14, dan 28 hari sesuai dengan metode SNI 1974:2011. Pengujian tarik belah beton dilaksanakan pada beton berumur 28 hari sesuai dengan metode SNI 2491:2014.