

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *fly ash* terhadap kuat tekan *paving block*. Di Indonesia, *paving block* pada umumnya dibuat dari campuran semen, pasir, dengan atau tanpa abu batu dan air. Namun pada kasus ini, peneliti mencoba mengembangkan penelitian dengan memanfaatkan *fly ash* sebagai pengganti sejumlah bahan susun dalam pembuatan *paving block*. Dalam penelitian ini, peneliti mencari persentase penggantian sejumlah bahan susun *paving block* yang paling optimum terhadap kuat tekan paving.

#### B. Material

Adapun bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

##### 1. Semen

Penelitian ini menggunakan semen jenis PCC (*Portland Composite Cement*).

##### 2. Abu terbang (*fly ash*)

*Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* kelas F yang berasal dari limbah hasil pembakaran batu bara di PT. Great Giant Pineapple Lampung Tengah.

### 3. Agregat halus

Agregat halus yang digunakan terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan terhadap berat jenis dan penyerapan, kadar lumpur, gradasi, dan berat isi.

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam yaitu:

- a. Pasir yang berasal dari Gunung Sugih Lampung Tengah.
- b. Abu batu yang berasal dari Bandar Lampung.

### 4. Air

Air yang digunakan adalah air bersih yang tidak mengandung lumpur, minyak dan tidak mengandung garam serta zat – zat yang dapat merusak *paving block*. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur Bahan dan Konstruksi Universitas Lampung.

## C. Peralatan

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

#### 1. Cetakan *paving block*

Cetakan yang digunakan yaitu cetakan *paving block* berbentuk segi 6 dengan panjang sisi 9,5 cm, tebal 6 cm dan 8 cm.

#### 2. Satu set saringan

Peralatan ini digunakan untuk mengukur gradasi agregat sehingga dapat ditentukan nilai modulus kehalusan butir agregat halus. Untuk penelitian ini gradasi agregat halus berdasarkan standar ASTM C33-78.

Tabel 3.1. Ukuran saringan pada penelitian agregat halus

Jenis	Ukuran Saringan (mm)						
Agregat Halus	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	Pan

### 3. Timbangan

Timbangan yang digunakan untuk menimbang bahan-bahan dasar pembentuk *paving block*. Timbangan yang digunakan yaitu timbangan digital dengan kapasitas 30 kg dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan berkapasitas 150 kg dengan ketelitian 1 .

### 4. *Compressing Testing Machine* (CTM)

CTM merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah belah beton silinder. Pada penelitian ini alat CTM digunakan untuk menguji kuat tekan *paving block*.

### 5. Mesin Pengaduk Beton ( *Concrete Mixer*)

Mesin ini berkapasitas 0,125 m<sup>3</sup> dengan kecepataan 20 – 30 rpm. Alat ini diunakan untuk mencampur adukan *paving block*.

### 6. Alat bantu

Dalam proses pembuatan benda uji diperlukan beberapa alat bantu diantaranya adalah gelas ukur, mistar, sendok semen, sekop, *container* serta *rolley* dorong.

## D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi beberapa tahap antara lain :

#### 1. Persiapan bahan

Semua bahan yang diperlukan dalam penelitian ini dipersiapkan, seperti semen, pasir, abu batu, *fly ash* dan air.

#### 2. Pemeriksaan sifat-sifat bahan susun paving diantaranya :

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis pada agregat halus untuk kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*) dan untuk kondisi kering. Nilai ini diperlukan untuk menentukan besarnya komposisi volume agregat dalam adukan *paving block*.

b. Pemeriksaan kadar lumpur

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kadar lumpur yang terdapat pada agregat halus. Nilai kadar lumpur yang dimiliki agregat halus harus kurang dari 5 %.

c. Pemeriksaan gradasi

Pemeriksaan gradasi bertujuan untuk menentukan susunan pembagian butir (gradasi) dari agregat halus dengan menggunakan saringan. Selanjutnya dilakukan analisis perhitungan gradasi saringan agregat halus untuk mendapatkan nilai modulus kehalusan (*Fineness Modulus*).

d. Pemeriksaan berat isi

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat isi agregat halus per satuan volume.

3. Pembuatan rencana campuran

Pembuatan rencana campuran berdasarkan petunjuk praktis penggunaan PCC (Portland Composite Cement) Tiga Roda.

Tabel 3.2. Petunjuk praktis penggunaan PCC Tiga Roda

Jenis Penggunaan Komponen Bangunan	Perbandingan Campuran	
	PCC	PASIR
Batako	1	5-7
<i>Paving Block</i>	1	3-6
Genteng Beton	1	2-5

Sumber: Semen Tiga Roda

Berdasarkan tabel petunjuk diatas, diambil dua macam dasar perhitungan, yaitu :

- a. Adukan dibuat dari perbandingan PCC : agregat halus = 1 : 3
- b. Adukan dibuat dari perbandingan PCC : agregat halus = 1 : 4

Dengan perbandingan berat pasir dan abu batu sebesar 1 : 1. Komposisi material dasar *paving block* untuk tiap volume 1 m<sup>3</sup> untuk campuran 1 : 3 dan 1 : 4 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3. Kebutuhan material bahan susun *paving block* per 1 m<sup>3</sup> untuk campuran 1 : 3

Kadar <i>Fly ash</i>	Semen (m <sup>3</sup> )	Pasir (m <sup>3</sup> )	Abu Batu (m <sup>3</sup> )	<i>Fly ash</i> (m <sup>3</sup> )
0%	0,25	0,375	0,375	0
10%	0,2252	0,3378	0,3378	0,0991
20%	0,2	0,3	0,3	0,2
30%	0,1754	0,2632	0,2632	0,2982

Tabel 3.4. Kebutuhan material bahan susun *paving block* per 1 m<sup>3</sup> untuk campuran 1 : 4

Kadar <i>Fly ash</i>	Semen (m <sup>3</sup> )	Pasir (m <sup>3</sup> )	Abu Batu (m <sup>3</sup> )	<i>Fly ash</i> (m <sup>3</sup> )
0%	0,2	0,4	0,4	0
10%	0,1799	0,3597	0,3597	0,1007
20%	0,16	0,32	0,32	0,2
30%	0,1401	0,2801	0,2801	0,2997

#### 4. Pembuatan benda uji

Berdasarkan rencana campuran, terdapat 8 buah tipe campuran, 6 buah tipe campuran dengan penggantian bahan susun dan 2 buah tipe tanpa penggantian bahan susun. Uji kuat tekan dilakukan saat benda uji berumur 14 hari dan 28 hari.

Tabel 3.5. Jumlah Benda Uji *Paving Block* Segi Enam Tipe A  
(dasar campuran 1 : 3)

% Kadar Fly ash	Kode	Paving tebal 6 cm		Paving tebal 8 cm	
		Uji 14 hari	Uji 28 hari	Uji 14 hari	Uji 28 hari
0	PA-0	3	3	3	3
10	PA-10	3	3	3	3
20	PA-20	3	3	3	3
30	PA-30	3	3	3	3
Jumlah		12	12	12	12

Tabel 3.6. Jumlah Benda Uji *Paving Block* Segi Enam Tipe B  
(dasar campuran 1 : 4)

% Kadar Fly ash	Kode	Paving tebal 6 cm		Paving tebal 8 cm	
		Uji 14 hari	Uji 28 hari	Uji 14 hari	Uji 28 hari
0	PB-0	3	3	3	3
10	PB-10	3	3	3	3
20	PB-20	3	3	3	3
30	PB-30	3	3	3	3
Jumlah		12	12	12	12

Pembuatan benda uji dimulai dari persiapan alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan material pada saat perhitungan campuran *paving block*. Campuran tersebut dituangkan pada bak penampungan adukan beton (*concrete mixer*) dan ditampung dengan ember untuk dibawa ke tempat cetakan. Adapun langkah – langkah dalam pembuatan benda uji adalah sebagai berikut :

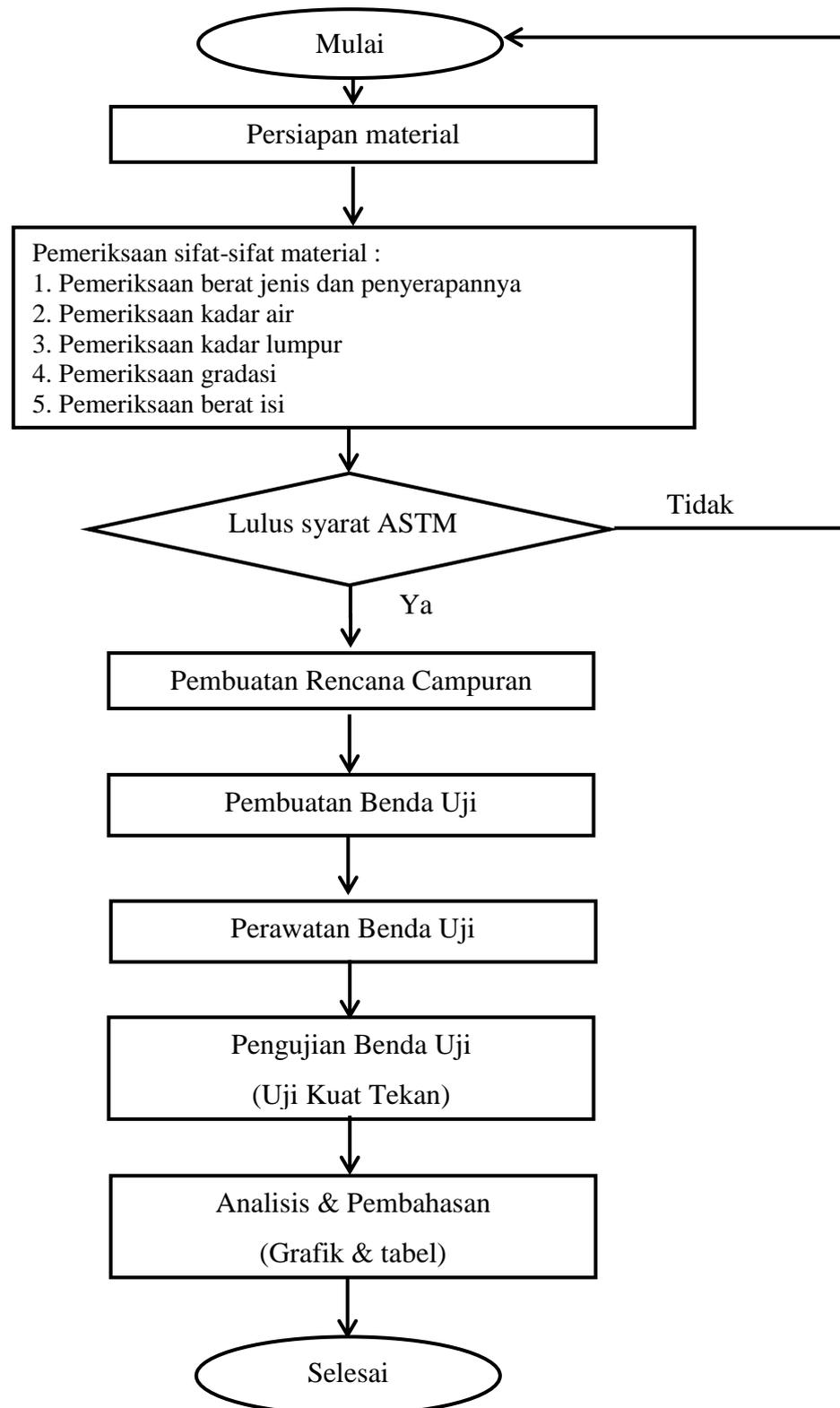
- a. Mempersiapkan semua bahan susun *paving block* yang telah ditimbang untuk selanjutnya dimasukkan kedalam *concrete mixer* secara bertahap. Kemudian membiarkan *concrete mixer* berputar hingga adukan tercampur rata.
- b. Menuang adukan kedalam pan setelah semua material tercampur rata untuk kemudian menuangkan adukan kedalam cetakan *paving block*.
- c. Penuangan adukan kedalam cetakan dilakukan dengan sekop. Cetakan harus terisi penuh agar pada saat pemadatan seluruh bagian dalam cetakan terisi merata.
- d. Pemukulan atau pemadatan dilakukan sampai adukan *paving block* benar-benar padat agar ketika adukan dikeluarkan dari cetakan, *paving block* yang dibuat tidak runtuh atau rusak.
- e. Mengeluarkan adukan *paving block* dari cetakan ditempat yang terlindung dari sinar matahari dan hujan. Selanjutnya mendiamkan benda uji tersebut selama 14 hari dan 28 hari.

#### 5. Perawatan Benda Uji

Setelah *paving* dikeluarkan dari cetakan dilakukan perawatan dengan cara disiram dengan air selama 7 hari, kemudian dibiarkan dalam ruangan dengan udara terbuka sampai paving siap diuji sesuai umurnya.

#### 6. Pengujian Benda Uji

Pengujian kuat tekan menggunakan alat *Compression Testing Machine* dengan kecepatan pembebanan sesuai dengan standar ASTM.

**E. Diagram Alir Penelitian**

Gambar 3.1. Diagram alir pelaksanaan penelitian