

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian**

Secara garis besar, penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu :



**Gambar 3. 1 Diagram alir pelaksanaan penelitian**

### **3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan sejak bulan Januari hingga Maret 2019. Lokasi Penelitian berada di Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. Waktu dan lokasi penelitian berpindah-pindah menyesuaikan dengan situasi dan kebutuhan di lapangan.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian. Kemudian data sekunder dapat berupa jurnal maupun buku.

### 3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel terikat, dan variabel bebas yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a) Variabel terikat, yaitu besarnya perbandingan campuran semen dan pasir. Perbandingan semen dan pasir yang digunakan adalah 1 : 6.
- b) Variabel bebas, yaitu persentase cacahan plastik PP yang digunakan sebagai substitusi agregat halus (pasir). Persentase komposisi cacahan plastik PP yang digunakan adalah 0% ; 0,3% ; 0,4% ; 0,5% ; dan 0,6% dari 100% pasir.
- c) Variabel kontrol, yaitu nilai yang akan diketahui dari tiap komposisi. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah nilai kuat tekan dan persentase daya serap.

### 3.5 Prosedur Pembuatan *Paving Block*

#### 3.5.1 Persiapan Bahan

Persiapan bahan merupakan suatu tahapan dimana segala sesuatu yang berkaitan dengan pembuatan benda uji harus disiapkan. Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan paving block ini adalah :

- a) Semen Portland

Semen yang digunakan adalah semen portland tipe I. Semen ini merupakan jenis semen yang digunakan untuk konstruksi bangunan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus, seperti ketahanan terhadap sulfat, persyaratan panas hydrasi, dan tidak memerlukan kekuatan awal yang tinggi.

Semen merupakan hidraulic blinder (perekat hidraulis) yang berarti bahwa senyawa-senyawa yang terkandung dalam semen dapat bereaksi dengan air dan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat. Tampak fisik dari semen yang digunakan dapat dilihat pada **Gambar 3. 2**.



**Gambar 3. 2 Semen Portland Tipe I**

b) Agregat Halus (Pasir)

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran *paving block*. Agregat halus yang digunakan dalam pembuatan paving block adalah pasir gunung yang berasal dari erupsi Gunung Merapi. Pasir tersebut memiliki karakteristik, yaitu pasir yang kasar, tajam, bersudut, berpori, dan bebas dari kandungan garam yang membahayakan karena tidak terkena air laut (Sutrisno, 2012). Pasir Gunung Merapi diayak ukuran 60 mesh, yang menandakan ukuran partikelnya adalah 0,25 mm (Larasati, 2016). Tampak fisik dari pasir yang digunakan dapat dilihat pada **Gambar 3. 3**.



**Gambar 3. 3 Pasir Gunung**

c) Air

Air merupakan faktor penting dalam pembuatan *paving block* karena air akan bereaksi dengan semen dan membentuk pasta sebagai pengikat agregat. Air yang digunakan dalam pembuatan adalah secukupnya hingga mortar atau adukan semen tercampur sempurna. Biasanya dalam pembuatan beton, nilai *fas* berkisar antara 0,4 hingga 0,6. Air yang digunakan berasal dari air tanah yang sudah memenuhi persyaratan air tawar, yaitu bersih, tidak mengandung bahan organik, lumpur, minyak, gula, klorida, asam, atau bahan lain yang dapat merusak beton (Amran, 2015) sehingga tidak dilakukan pemeriksaan terhadap air.

d) Cacahan Limbah Plastik Jenis PP (*Polypropylene*)

Bahan tambahan yang digunakan sebagai pengganti agregat halus dalam pembuatan *paving block* adalah limbah plastik PP yang sudah dicacah secara manual. Pencacahan manual bertujuan untuk mendapatkan ukuran yang seragam, yakni berkisar 3 – 5 mm. Limbah plastik tersebut berasal dari gelas plastik bekas yang sudah dicuci bersih dan dikeringkan untuk menghindari adanya kandungan yang dapat berpengaruh terhadap sampel yang dihasilkan. Cacahan limbah plastik PP dapat dilihat pada **Gambar 3. 4**.



**Gambar 3. 4 Plastik Jenis PP (*Polypropylene*)**

### 3.5.2 Komposisi Bahan

Komposisi campuran pasir dan semen yang digunakan dalam pembuatan *paving block* ini adalah 1 pc : 6 ps. Kemudian cacahan limbah plastik PP akan digunakan sebagai pengganti pasir dengan komposisi 0%; 0,3%; 0,4%; 0,5%; dan 0,6% dari volume pasir. Sampel yang akan dicetak berjumlah 15 buah sampel tiap persentase komposisi. Jumlah ini berkaitan dengan standar jumlah sampel yang digunakan untuk pengujian. *Paving block* yang akan dibuat memiliki dimensi panjang x lebar x tinggi : 20 x 10 x 6 (cm).

Bahan-bahan yang akan digunakan terlebih dahulu harus ditimbang sesuai kebutuhan untuk setiap benda uji. Berikut adalah perhitungan kebutuhan setiap bahan berdasarkan volume *paving block*:

$$\text{Volume 1 benda uji (paving block)} = 20 \times 10 \times 6 \text{ (cm)} = 1200 \text{ cm}^3$$

$$\text{Faktor pencampuran} = 1,2 \times 1200 \text{ cm}^3 = 1440 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kebutuhan 1 paving block} = 1440 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kebutuhan semen} = \frac{1}{7} \times 1440 \text{ cm}^3 = 205,7 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kebutuhan pasir} = \frac{6}{7} \times 1440 \text{ cm}^3 = 1234,3 \text{ cm}^3$$

Kebutuhan cacahan plastik PP terhadap volume pasir

$$\text{Untuk: } 0,3\% = \frac{0,3}{100} \times 1234,3 = 3,70 \text{ cm}^3$$

$$0,4\% = \frac{0,4}{100} \times 1234,3 = 4,94 \text{ cm}^3$$

$$0,5\% = \frac{0,5}{100} \times 1234,3 = 6,17 \text{ cm}^3$$

$$0,6\% = \frac{0,6}{100} \times 1234,3 = 7,41 \text{ cm}^3$$

**Tabel 3. 1 Komposisi Bahan**

Komposisi (%)	Semen (cm <sup>3</sup> )	Pasir (cm <sup>3</sup> )	Plastik (cm <sup>3</sup> )	Plastik (gram)
0	205.7	1234,3	0	0
0.3	205.7	1230,6	3.70	3.33
0.4	205.7	1229,36	4.94	4.45
0.5	205.7	1228,13	6.17	5.55
0.6	205.7	1226,89	7.41	6.67

### 3.5.3 Pencampuran Bahan (*homogenisasi*)

Pembuatan mortar atau adukan *paving block* dilakukan secara manual karena jumlah campuran bahan yang tidak terlalu banyak. Pencampuran bahan tidak menggunakan *mixer* supaya cacahan plastik tidak beterbangan mengingat cacahan plastik yang begitu ringan. Pencampuran bahan dilakukan selama kurang lebih 10 menit hingga mortar menjadi homogen dan kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk. Proses pencampuran bahan dapat dilihat pada **Gambar 3. 5**.



**Gambar 3. 5 Proses Pencampuran Bahan**

### 3.5.4 Pencetakan *Paving Block*

Proses pencetakan *paving block* dilakukan dengan menggunakan *Press Machine*. *Paving block* yang akan dibuat berukuran 20cm x 10cm x 6cm. Proses pencetakan *paving block* adalah sebagai berikut :

1. Mesin diatur pada posisi cetakan membuka sehingga campuran bisa dimasukkan ke dalam cetakan.
2. Campuran dimasukkan ke dalam cetakan dan diratakan.
3. *Paving block* digetar sekitar 10 detik untuk meratakan permukaan cetakan.
4. Isi cetakan yang turun akibat penggetaran dipenuhi kembali dengan campuran untuk bagian atas *paving block*.
5. Tuas pengepresan ditekan kembali sehingga bagian stempel turun dan melakukan proses pemadatan bersamaan dengan sistem getar dijalankan.
6. Tuas ditekan untuk mengangkat kedua bagian hasil cetakan.
7. Jika terdapat *paving block* yang rusak, maka harus dilakukan pemadatan ulang.



**Gambar 3. 6** Proses Pencetakan *Paving Block*

### 3.5.5 Perawatan *Paving Block*

*Paving block* yang telah berumur 2 hari direndam ke dalam bak air selama 14 hari untuk menjaga kelembapannya. Setelah itu *paving block* diangkat dan dijemur tanpa terkena sinar matahari langsung hingga berumur 28 hari.



Gambar 3. 7 Proses Perawatan *Paving Block*

## 3.6 Prosedur Pengujian *Paving Block*

### 3.6.1 Pengujian Kuat Tekan

Adapun tahapan pengujian kuat tekan pada benda uji (*paving block*) berdasarkan SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut :

1. Ambil 10 buah contoh uji masing-masing dipotong berbentuk kubus. Proses pemotongan benda uji dapat dilihat pada **Gambar 3. 8.**



Gambar 3. 8 Proses pemotongan *Paving Block*



2. Contoh uji yang telah siap, ditekan dengan mesin penekan yang dapat diatur kecepatannya selama 1-2 menit hingga hancur. Pengujian kuat tekan dapat dilihat pada **Gambar 3. 9**.



**Gambar 3. 9 Proses Pengujian Kuat Tekan**

3. Menghitung kuat tekan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kuat Tekan} = \frac{P}{L}$$

Keterangan :

P = Beban Tekan (N)

L = Luas Bidang Tekan (mm<sup>2</sup>)

Kuat tekan rata-rata diambil dari jumlah kuat tekan dibagi jumlah contoh uji.

### 3.6.2 Pengujian Daya Serap Air

Adapun tahapan pengujian Daya Serap Air pada benda uji (paving block) berdasarkan SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut :

1. Ambil 5 buah benda uji ntuk tiap komposisi dan rendam selama 24 jam. Lalu timbang beratnya dalam keadaan basah. Pastikan tidak ada air yang menetes ketika ditimbang.



**Gambar 3. 10 Proses Perendaman dan Pnnimbangan**

2. Kemudian benda uji dikeringkan di dalam oven selama kurang lebih 24 jam pada suhu 105°C dan timbang berat nya.



**Gambar 3. 11 Proses Pengeringan Paving Block Di Dalam Oven**

3. Menghitung nilai daya serap airdengan menggunakan rumus :

$$\text{Penyerapan air} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

Ketengan :

A = berat bata beton basah

B = berat bata beton kering