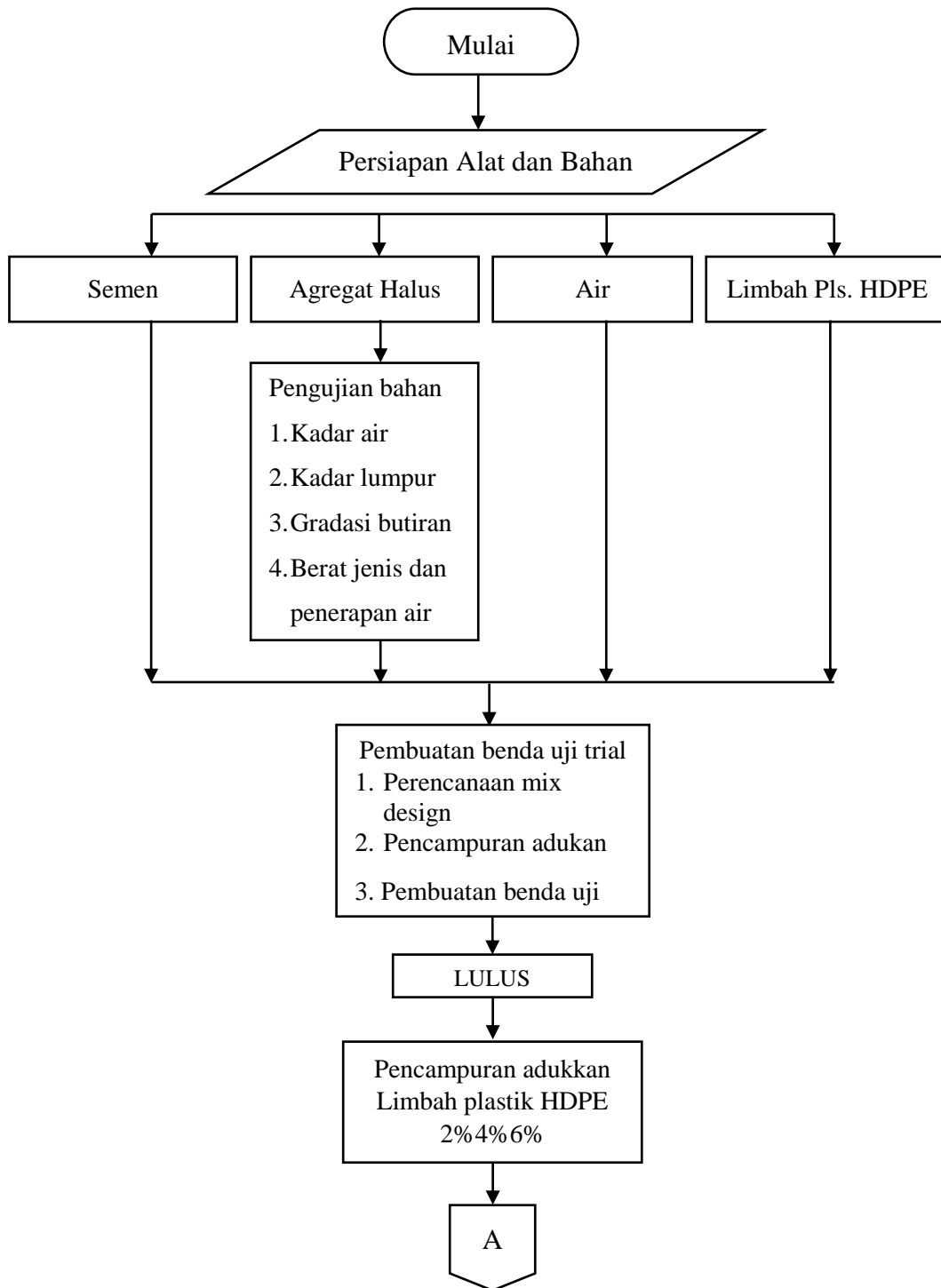


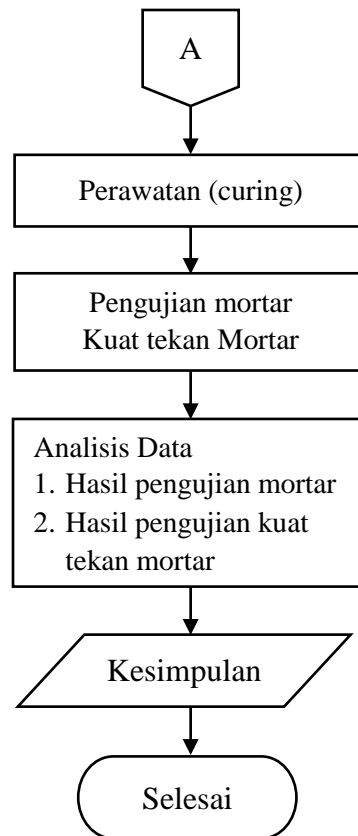
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian



Gambar 3.2 Bagan alir tahapan penelitian (lanjutan)

Metode penelitian merupakan tahapan dalam pelaksanaan suatu penelitian agar tercapai hasil yang diharapkan, rasional dan dapat di pertanggungjawabkan. Metode penelitian ini menggunakan eksperimental. Eksperimental adalah cara mendapatkan hasil dari hubungan beberapa variable yang digunakan. Metode ini dapat dilakukan di lapangan maupun laboratorium. Pada penelitian ini dilakukan eksperimental di laboratorium, dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan metode eksperimental dengan membuat benda uji dari berbagai kondisi yang berbeda yang akan dilakukan pengujian di laboratorium. Penelitian ini menggunakan data sekunder karena menggunakan material dan sumber yang sama.

2. Tahapan penelitian

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan dapat di pertanggung jawabkan, oleh karena itu penelitian ini harus mempunyai tahapan yang jelas mulai dari pemilihan bahan, pembuatan benda uji sampai menganalisis data dan menyimpulkan hasil dari penelitian ini. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan :

- a. Tahap I

Tahapan persiapan. Menyiapkan peralatan dan material yang di perlukan untuk mendukung kelancaran dalam pelaksanaan penelitian.

- b. Tahap II

Tahap pengujian material. Setelah semua peralatan beserta material siap, maka selanjutnya dilakukan pengujian terhadap material penyusun mortar yang akan digunakan untuk penelitian. Pengujian material ini berfungsi untuk mengetahui sifat dan karakteristik yang akan digunakan untuk benda uji, dan untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu material digunakan untuk penelitian berdasarkan standar acuan yang digunakan oleh peneliti.

c. Tahap III

Tahap pembuatan benda uji trial. Untuk mendapatkan mix design sesuai dengan hasil yang diharapkan maka diperlukan pembuatan benda uji trial. Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini antara lain sebagai berikut ini.

- 1) Perencanaan campuran mortar (mix design)
- 2) Pencampuran adukan
- 3) Pembuatan benda uji

d. Tahap IV

Tahap Pembuatan Benda uji. Setelah dilakukan pembuatan benda uji trial maka telah diketahui mix design yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji mortar. Pekerjaan yang dilakukan pada tahap pembuatan benda uji ini adalah sebagai berikut ini.

- 1) Perencanaan campuran mortar (mix design)
- 2) Pencampuran adukan
- 3) Pembuatan benda uji

e. Tahap V

Tahap Curing atau perawatan dilakukan setelah benda uji dibuat untuk menjaga kelembabannya agar didapatkan hasil yang maksimal. Proses curing dilakukan dengan cara merendam benda uji selama waktu yang telah ditentukan yaitu, 7 dan 28 hari.

f. Tahap VI

Tahap pengujian. Pada tahap ini dilakukan pengujian kuat tekan mortar pada umur 7 hari dan 28 hari. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan tekan beton.

g. Tahap VII

Tahap ini disebut tahap pengambilan kesimpulan dimana setelah hasil dari pengujian di analisis akan menghasilkan kesimpulan berdasarkan tujuan dari penelitian ini.

3.2. Bahan Penelitian

Material yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut

- a. Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen portland pozzolan tipe 1 dengan merk Holcim.



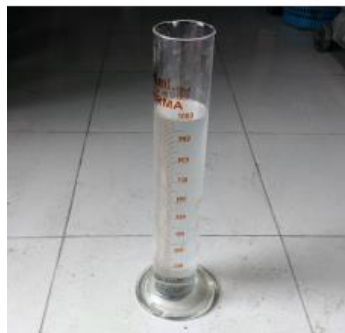
Gambar 3.3 Semen Holcim (PCC)

- b. Agregat halus atau pasir yang digunakan pada penelitian ini berasal dari clereng, kulon progo dengan dimensi 10 mm.



Gambar 3.4 Agregat Halus (Pasir)

- c. Air yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.5 Air

- d. Limbah plastik yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah plastik jenis HDPE yang berupa tutup gallon air mineral.



Gambar 3.6 Serat Limbah Plastik HDPE

3.3. Peralatan Penelitian

1. Mixer Concrete

Mixer Concrete berfungsi untuk mencampurkan mortar dari agregat, air, semen dan bahan tambahan. Alat ini terbuat dari baja dengan kapasitas 40 kg dan menggunakan listrik sebagai bahan bakar penggerakannya.



Gambar 3.7 Mixer Concrete dengan kapasitas 40 kg

2. Cetakan benda uji mortar

Cetakan benda uji mortar yaitu sebagai wadah setelah pencampuran dari mixer concrete lalu dituang ke dalam cetakkan tersebut. Alat tersebut berbentuk kubus 15 cm × 15 cm.



Gambar 3.8 Kubus beton

3. Alat uji beton *Compressive Strength Machine*

Alat ini berfungsi untuk pengujian mortar dengan memberikan pembebanan pada mortar ketika mengeras pada umur yang ditentukan. Alat ini dilakukan untuk pengujian kuat tekan.



Gambar 3.9 Alat uji beton *Compressive Strength Machine*

4. Kaliper

Kaliper adalah alat yang digunakan untuk mengukur benda uji yang memiliki ketelitian 0.05 mm.



Gambar 3.10 Kaliper dengan ketelitian 0.05 mm

5. Timbangan

Timbangan digunakan untuk mengukur berat material yang diperlukan untuk campuran *mix design* sebagai benda uji. Timbangan ini memiliki kapasitas 150 kg dengan ketelitian 5 gram.



Gambar 3.11 Timbangan dengan ketelitian 5 gram

6. Oven

Oven digunakan untuk mengeringkan material atau agregat dengan suhu sekitar 105°C dan mempunyai suhu maksimal sebesar 220°C .



Gambar 3.12 Oven dengan suhu maksimal 220°C

7. Alat – alat tambahan yang diperlukan selama penelitian berlangsung meliputi berikut ini :

- a. Gelas ukur dengan kapasitas 500 ml yang digunakan untuk menakar air pada saat pembuatan benda uji.
- b. Sekop dan cetok yang digunakan untuk mengambil material (pasir dan semen).
- c. Saringan no. 4 untuk menyaring pasir sebelum di gunakan.
- d. Ember serta beberapa cawan yang digunakan untuk wadah material.

- e. Plastik transparan dengan kapasitas 5 kg yang digunakan untuk mempersiapkan material sebelum dilakukan pencampuran.
- f. Trolley yang digunakan untuk mengangkut material ataupun benda uji sebelum dan setelah dilakukan pengujian kuat tekan.

3.4. Benda Uji

Benda uji yang digunakan untuk penelitian ini berjumlah 24 buah dengan dimensi $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$. semua benda uji akan di uji kuat tekan, 12 benda uji untuk kuat tekan mortar umur 7 hari, 12 buah benda uji untuk pengujian kuat tarik mortar umur 28 hari. Benda uji yang dibuat tidak menggunakan kimia tambahan. Benda uji dibuat dengan menambahkan serat limbah plastik HDPE dengan 3 variasi serat yaitu 2%, 4%, dan 6% dari berat semen.

Tabel 3.1 Benda uji mortar dengan campuran variasi serat limbah plastik HDPE

Variasi serat plastik HDPE	Dimensi (cm)	Jenis pengujian	Jumlah (buah)	Umur pengujian (hari)
0%	$15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$	Kuat Tekan	3	7
			3	28
2%	$15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$	Kuat Tekan	3	7
			3	28
4%	$15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$	Kuat Tekan	3	7
			3	28
6%	$15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$	Kuat Tekan	3	7
			3	28

3.5. Prosedur Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material

Pengujian sifat fisik dan mekanik material dilakukan untuk kelayakan bahan campuran beton yang bertujuan sebagai kriteria untuk membuat mix design. Bahan-bahan yang diperiksa adalah agregat halus (pasir). Pengujian material bahan penyusun mortar sebelum di gunakan sebagai berikut :

1. Pengujian agregat halus

a. Pemeriksaan kandungan lumpur (BSN, 1989)

- 1) Pasir kering oven diambil sebesar 1000 gram (b1)
- 2) Pasir dicuci hingga bersih sampai air cucian yang dipakai bening, setelah itu pasir dimasukkan cawan dengan hati-hati agar tidak terbang
- 3) Cawan berisi pasir lalu di oven kembali pada suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ selama kurang lebih 24 jam
- 4) Pasir setelah di oven lalu di timbang (b2)
- 5) Kadar lumpur dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{b1-b2}{b1} \times 100\% \quad (3.1)$$

b. Pemeriksaan gradasi agregat halus gradasi agregat halus (pasir) (ASTM,1986)

- 1) Pasir diambil secukupnya lalu dikeringkan dengan oven pada suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap, kemudian sampel sebesar 1000 gram
- 2) Saringan dengan no 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan pan palu dibersihkan kotoran yang ada pada saringan tersebut
- 3) Pasir diayak dengan saringan yang telah disusun dengan menggunakan mesin shaker selama 15 menit
- 4) Butiran yang tertahan pada setiap saringan kemudian ditimbang untuk mencari modulus halus butir pasir tersebut

c. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir) (BSN 1990)

- 1) Pasir diambil secukupnya lalu dikeringkan kedalam oven sekitar suhu 105°C hingga beratnya tetap
- 2) Lalu pasir direndam dalam air selama 24 jam
- 3) Air perendaman dibuang dengan hati-hati agar pasir tidak terbang lalu dikeringkan hingga keadaan jenuh kering muka (SSD)
- 4) Pasir kering muka dimasukkan kedalam pikometer 500 gram kemudian ditambahkan air destilasi sampai 90% penuh.

Piknometer diputar-putar untuk mengeluarkan gelembung udara atau dengan cara memanaskan piknometer tersebut

- 5) Ditambahkan air pada piknometer sampai tanda batas penuh agar gelembung udara terbang
 - 6) Piknometer yang ditambahkan air penuh 100% dan ditimbang beratnya dengan ketelitian 0.1 gram (b1)
 - 7) Pasir dikeluarkan dari piknometer dan dikeringkan sampai berat. Penimbangan dilakukan setelah pasir dikeringkan dan didinginkan dalam desikator (bk)
 - 8) Piknometer kosong diisi air sampai penuh kemudian ditimbang (B)
- d. Pemeriksaan kadar air aregat halus (pasir) (BSN,1990)
- 1) Cawan ditimbang dan dicatat (W1)
 - 2) Pasir secukupnya dimasukkan kedalam cawan yang sudah ditimbang dan dicatat beratnya (W2)
 - 3) Benda uji dihitung beratnya ($W3 = W2 - W1$)
 - 4) Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu $(110 \pm 5)^{\circ} C$ sampai beratnya tetap
 - 5) Setelah kering benda uji ditimbang beserta cawan dan di catat beratnya (W4)
 - 6) Kemudian berat benda uji kering dihitung ($W5 = W4 - W1$)

3.6. Mix Design

Mix design yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Imam Maskur, dkk dengan judul “Perancangan Campuran Flow Mortar untuk Pembuatan Self-Compacting Concrete dengan fas 0.5”. Mutu rencana yang digunakan pada penelitian ini adalah 13 MPa dengan Fas 0.5. Jumlah presentase limbah plastik HDPE yang digunakan dalam campuran mortar sebesar 2%,4%, dan 6% dan menggunakan perbandingan 1:2 Dari perhitungan mix design didapatkan rencana adukan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Rencana adukan per benda uji

Serat Plastik (HDPE)	Berat Plastik (HDPE) (kg)	Berat Air (liter)	Berat Semen (kg)	Berat Pasir (kg)
0%	0	1	2,254	5523
2%	0,045	1	2,208	5523
4%	0,090	1	2,163	5523
6%	0,135	1	2,118	5523