

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian tentang “Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Dengan Agregat Kasar Yang Diselimuti Plastik HDPE” terletak di Kampus Terpadu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3.2 Material Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Pozzolan* tipe 1 dengan merk Holcim.



Gambar 3.1. Semen Holcim

2. Agregat kasar atau kerikil yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Kulon Progo,



Gambar 3.2. Agregat kasar (kerikil)

3. Agregat kasar yang diselimuti plastik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan plastik tutup galon jenis HDPE yang dilelehkan,



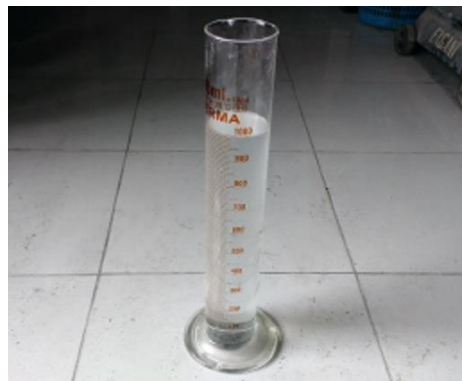
Gambar 3.3. Agregat buatan

4. Agregat halus atau pasir yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta,



Gambar 3.4. Agregat halus (pasir)

5. Air yang digunakan pada penelitian ini berasal dari laboratorium struktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.5. Air

3.3 Peralatan Penelitian

1. *Mixer Concrete*

Mixer Concrete berfungsi untuk mencampur/membuat beton dari semen, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambahan. Alat ini terbuat dari plat baja dengan kapasitas 40 kg dan menggunakan listrik sebagai penggerakannya.



Gambar 3.6. *Mixer concrete* kapasitas 40 kg

2. Kerucut *Abrams*

Kerucut *Abrams* berfungsi untuk menguji *slump* pada *fresh properties*. Alat ini terbuat dari plat baja dengan diameter corong atas 10 cm, diameter corong bawah 20 cm, dan tinggi 30 cm.



Gambar 3.7. Kerucut *Abrams*

3. Cetakan beton silinder

Cetakan beton silinder berfungsi sebagai pencetak beton segar yang telah diuji *slump* agar hasil akhir beton yang dibutuhkan seperti cetakannya. Alat ini terbuat dari besi silinder dengan diameter 15 dan tinggi 30 cm.



Gambar 3.8. Cetakan beton silinder

4. Alat uji tekan beton

Alat ini berfungsi untuk mendapatkan data kuat tekan beton yang diuji dengan memberikan pembebanan langsung terhadap beton berumur 28 hari



Gambar 3.9. Alat uji tekan beton

5. Kaliper

Kaliper berfungsi untuk benda uji yang memiliki ketelitian 0,05 mm.



Gambar 3.10. Kaliper dengan ketelitian 0,05 mm

6. Timbangan

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



Gambar 3.11. Foto timbangan

7. Oven

Oven berfungsi untuk mengeringkan material untuk uji berat jenis. Alat ini bersuhu sekitar 105°C hingga 220°C.



Gambar 3.12. Oven dengan suhu maksimal 220°C

8. Alat-alat tambahan yang diperlukan selama penelitian berlangsung meliputi berikut ini:
- Gelas ukur kapasitas 250 ml, 500 ml, dan 1000 ml yang digunakan untuk menakar air saat proses pembuatan benda uji.
 - Sekop dan cetok digunakan untuk mengambil material (pasir, semen, agregat).
 - Penggaris yang digunakan untuk mengukur nilai *slump* pada pengujian beton segar;
 - Selang yang digunakan untuk mencuci agregat kasar;
 - Cawan dan ember yang digunakan untuk wadah material;

3.4 Materi Penelitian

Benda uji yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 24 buah yang berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. keseluruhan benda uji akan digunakan untuk pengujian kuat tekan, yaitu 12 buah berumur 7 hari dan 12 buah berumur 28 hari. Benda uji yang dibuat menggunakan campuran split berselimut plastik HDPE sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% dari berat split normal.

Tabel 3.1. Benda uji beton dengan campuran split berselimut plastik HDPE

Variasi	Dimensi (cm)	Jenis pengujian	Jumlah (buah)	Umur pengujian (hari)
0%	Diameter 15 cm, tinggi 30 cm	Kuat tekan	3	7
			3	28
5%	Diameter 15 cm, tinggi 30 cm	Kuat tekan	3	7
			3	28
10%	Diameter 15 cm, tinggi 30 cm	Kuat tekan	3	7
			3	28
15%	Diameter 15 cm, tinggi 30 cm	Kuat tekan	3	7
			3	28

Tabel 3.2. Rencana adukan per benda uji

Varian (%)	Berat Varian (kg)	Berat pasir (kg)	Berat kerikil (kg)	Berat semen (kg)	Berat air (kg)
0	0	6,26	5,28	2,27	1,4
5	0,264	6,26	5,016	2,27	1,4
10	0,528	6,26	4,752	2,27	1,4
15	0,792	6,26	4,488	2,27	1,4

3.5 Prosedur Pengujian Sifat Mekanik dan Fisik Material

Kegiatan penelitian sifat mekanik dan fisik material dilakukan untuk memenuhi kelaikan bahan pembuatan beton yang bertujuan untuk patokan dalam membuat *mix design*. Bahan – bahan yang diperiksa adalah pasir dan split. Pengujian material bahan pembuat beton seperti berikut ini.

1. Pengujian agregat halus (pasir)
 - a. Pemeriksaan gradasi butiran (ASTM, 1986)
 - 2) Pasir kering oven seberat 1000 gram
 - 3) Saring pasir dengan urutan ayakan dengan nomor 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan pan selama 15 menit.
 - 4) Timbang msing masing butiran yang tertahan pada saringan untuk mencari modulus halus butir pasirnya.
 - 5) Pengujian gradasi butiran digunakan dengan rumus-rumus sebagai berikut.
 - b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air (BSN, 1990)
 - 1) Pasir lolos saringan 4,8 mm kering oven seberat 500 gram.
 - 2) Rendam pasir dalam air selama 24 jam.
 - 3) Buang air rendaman dengan hati – hati, lalu keringkan pasir hingga jenuh kering muka (SSD).
 - 4) Pasir SSD dimasukkan ke dalam piknometer. Tambahkan air suling hingga 90% penuh. Panaskan piknometer untuk mengeluarkan gelembung udara yang terperangkap diantara butiran pasir.
 - 5) Tambahkan air hingga 100%, lalu timbang beratnya dengan timbangan ketelitian 0,1 gram.
 - 6) Keluarkan pasir dari piknometer dan keringkan hingga beratnya tetap. Timbang pasir setelah pasir dikeringkan dan di dinginkan dalam desikator.
 - 7) Timbang piknometer kosong yang diisi air.

- c. Pemeriksaan kandungan lumpur (BSN, 1989)
- 1) Pasir kering tungku seberat 500 gram
 - 2) Masukkan pasir ke dalam nampan pencuci dan tambahkan air secukupnya sampai terendam.
 - 3) Goncangkan nampan dan tuangkan ke dalam saringan No. 200. Ulangi hingga air menjadi jernih.
 - 4) Butiran yang tersisa di ayakan No. 200 dimasukkan ke dalam nampan dan di keringkan selama 24 jam.
 - 5) Timbang pasir setelah kering.
 - 6) Kadar lumpur dihitung dengan rumus sebagai berikut ini.

$$= \frac{B1-B2}{B1} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$
- d. Pemeriksaan kadar air pasir (BSN, 1990)
- 1) Timbang dan catat nampan
 - 2) Masukkan pasir ke dalam nampan dan timbang beratnya
 - 3) Keringkan pasir dalam oven
 - 4) Timbang pasir kering oven beserta nampan
 - 5) Hitung berat benda uji kering
2. Pengujian agregat kasar (kerikil)
- a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air kerikil (BSN, 2008)
- 1) Split dengan berat 0,5 kg di cuci dan di oven hingga beratnya tetap dan di timbang
 - 2) Rendam split dalam air bertemperatur kamar selama 24 jam
 - 3) Keluarkan split dari air dan lap dengan kain hingga jenuh kering muka (SSD)
 - 4) Timbang split jenuh kering muka
 - 5) Masukkan split ke keranjang kawat lalu timbang dalam air.
- b. Pengujian keausan kerikil dengan mesin abrasi *Los Angeles* (BSN, 2008)
- 1) kerikil di cuci dan di keringkan dalam oven selama 24 jam
 - 2) Masukkan kerikil dan bola baja ke dalam mesin abrasi *Los Angeles*

- 3) Putar mesin dengan kecepatan 30 rpm – 33 rpm dengan jumlah putaran sebanyak 500 kali putaran.
- 4) Keluarkan kerikil dari mesin *Los Angeles* kemudian saring dengan saringan No. 12, kemudia cuci butiran yang tertahan, lalu keringkan dengan oven selama 24 jam dan timbang.

c. Pemeriksaan kandungan lumpur (BSN, 1989)

- 1) Kerikil diambil secukupnya lalu dikeringkan dengan oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap. Kemudian ditimbang dan diambil sampel 5000 gram (B1)
- 2) Kerikil dicuci hingga bersih, setelah itu dipindahkan pada cawan dengan hati-hati
- 3) Kemudian kerikil dioven kembali dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap selama 24 jam, kemudian ditimbang beratnya (B2)
- 4) Kadar lumpur kerikil dihitung dengan rumus :

$$\frac{B1-B2}{B1} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

d. Pemeriksaan kadar air agregat kasar (batu pecah/*spilt*) (BSN,2008)

- 1) Cawan ditimbang dan dicatat beratnya (W_1)
- 2) Kerikil secukupnya dimasukan kedalam cawan yang sudah ditimbang dan dicatat beratnya (W_2)
- 3) Benda uji dihitung beratnya ($W_3 = W_2 - W_1$)
- 4) Benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$ sampai beratnya tetap
- 5) Setelah kering benda uji ditimbang beserta cawan dan dicatat beratnya (W_4)
- 6) Kemudian berat benda uji kering dihitung ($W_5 = W_4 - W_1$)

3. Bahan tambahan

Bahan tambahan yang digunakan adalah split yang diselimuti oleh plastik HDPE. Bahan ini diperoleh dari hasil pemanasan plastik HDPE dan

selimutkan dengan split secara manual. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian terhadap bahan tambahan ini.

3.6 Prosedur Pengujian Beton Segar

Pengujian untuk beton segar agar mengetahui karakteristik beton yaitu dengan pengujian *slump*. Langkah-langkah pengujian *slump* tersebut dapat diuraikan seperti berikut:

1. Letakkan kerucut *Abrams* diatas plat baja yang sebelumnya sudah dibasahi terlebih dahulu;
2. Tuang beton segar ke dalam kerucut *Abrams* dengan sepertiga dari volumenya;
3. Pada setiap lapisan beton di tusuk 25 menggunakan besi sepanjang 40cm dan tunggu selama 30 detik, lalu tarik kerucut *abrams* tegak lurus keatas dengan perlahan;
4. Letakkan kerucut *Abrams* disebelah beton segar dan ukur ketinggian beton segar dari ujung kerucut *Abrams*.

3.7 Mix Design

Mix design yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada SNI 7656-2012. Mutu benda yang digunakan adalah beton normal 20 Mpa. Pada penelitian ini penambahan kadar agregat campuran plastik yaitu sebesar 5%, 10%, dan 15% diuji dengan uji *slump* dengan nilai 10 ± 2 cm. Lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 9.

3.8 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian agar mencapai hasil yang diharapkan dan dapat dipertanggungjawabkan. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental ini adalah cara untuk mendapatkan hasil dari hubungan beberapa variabel yang digunakan. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Teknik pengumpulan data.

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

2. Tahapan penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan harus jelas dan tersusun dengan baik. Persiapan benda uji, pengumpulan material, pembuatan benda uji, pengujian data, pengambilan data, sampai menentukan kesimpulan harus tersusun dengan baik sehingga dapat menunjang keberhasilan dari penelitian dan tahapan penelitian harus dipertanggung jawabkan. Tahapan-tahapan penelitian ini antara lain :

a. Tahap I

Tahap I adalah tahap persiapan. Tahap persiapan yaitu tahap mengumpulkan material yang diperlukan dan mempersiapkan alat-alat yang digunakan untuk mendukung keberhasilan dan kelancaran penelitian.

b. Tahap II

Tahap II adalah tahap pengujian material yang akan digunakan. Pengujian ini untuk mengetahui baik atau buruknya material yang digunakan. Pengujian material menggunakan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan

c. Tahap III

Tahap III adalah tahap membuat benda uji percobaan atau yang biasa disebut benda uji *trial*. Benda uji ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui benar tidaknya campuran benda uji yang telah dihitung dan mengetahui kelancaran pengujian saat benda uji telah dibuat bisa berjalan lancar dan baik. Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini adalah *mix design*, pencampuran material, dan membuat benda uji.

d. Tahap IV

Tahap IV adalah tahap pembuatan benda uji yang sebelumnya sudah dilakukan percobaan. Tahap ini merupakan tahap membuat benda uji yang telah disetujui *mix design* untuk menentukan kebutuhan dari material yang diperlukan. Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini adalah perencana *mix design*, percampuran material benda uji, pengujian *slump* benda uji dan pembuatan benda uji.

e. Tahap V

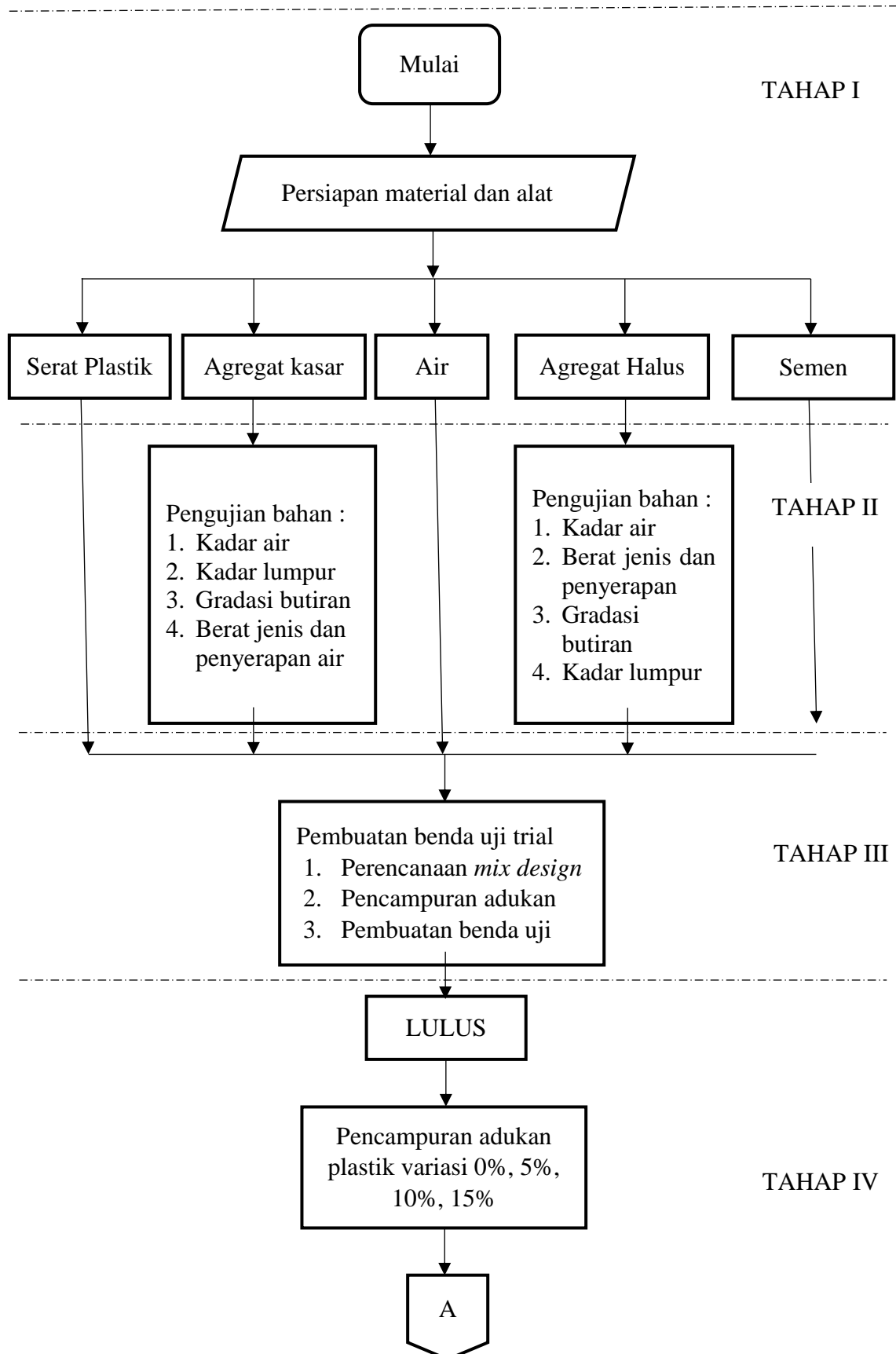
Tahap V adalah tahap perawatan (*curing*) benda uji. Benda uji yang telah dibuat kemudian dilakukan perawatan guna mendapatkan hasil yang diharapkan saat pengujian. Perawatan ini bertujuan untuk memberikan tambahan kekuatan dalam rentang waktu tertentu sebelum pengujian. Pekerjaan ini dengan cara merendam benda uji selama waktu ditentukan yaitu 7, 14, dan 28 hari.

f. Tahap VI

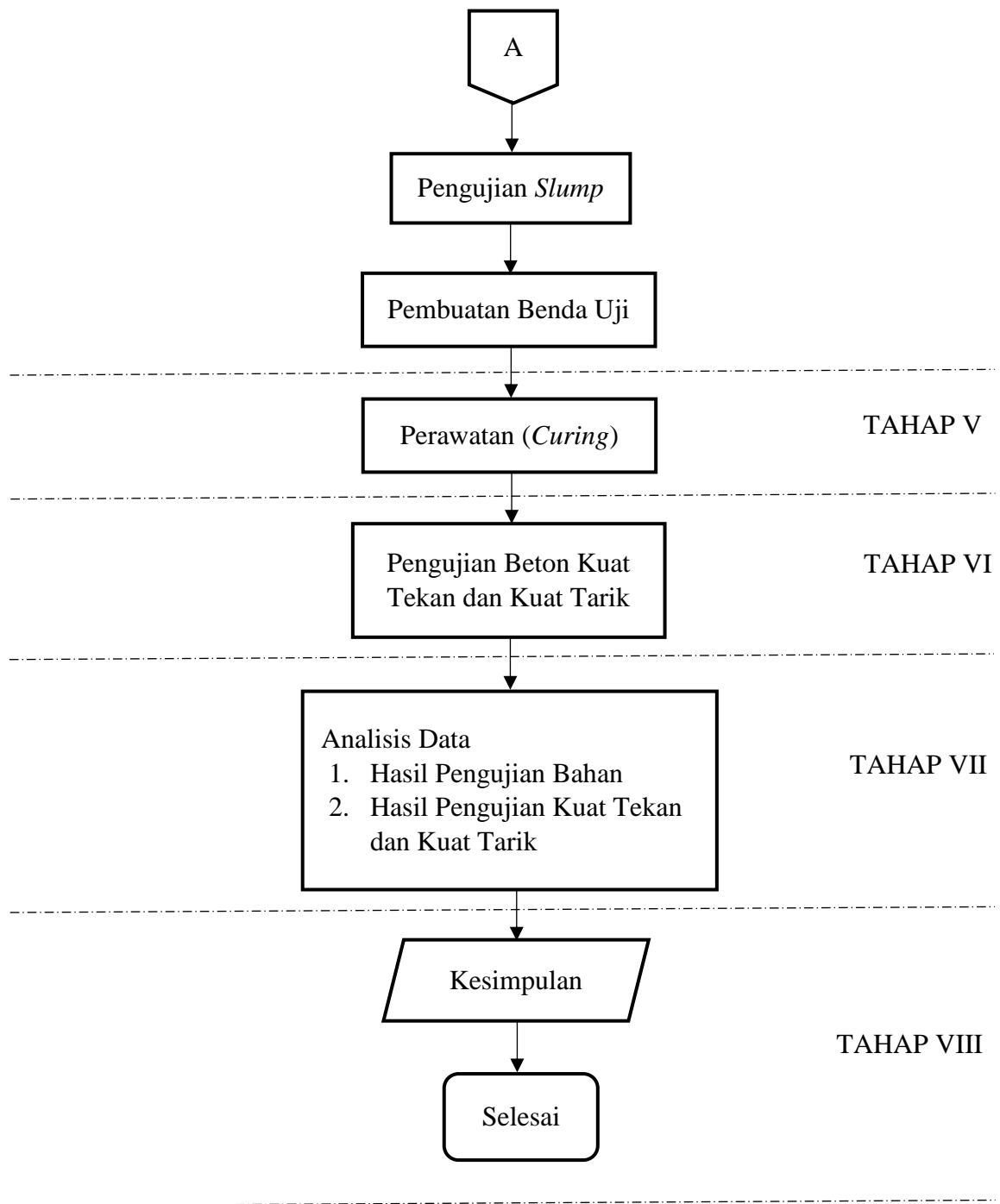
Tahap VI adalah tahap pengujian benda uji. Pengujian ini dilakukan dengan pengujian uji kuat tekan dan kuat tarik. Pengujian uji kuat tekan dan kuat tarik bertujuan untuk mengetahui kekuatan beton menahan tekanan dan tarikan.

g. Tahap VII

Tahap VII adalah tahap pengambilan kesimpulan. Setelah hasil pengujian dianalisis akan ditarik kesimpulan berdasarkan tujuan dari penelitian ini. Tahap penelitian bisa dilihat secara rinci pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Bagan alir penelitian



Gambar 3.14. Bagan alir penelitian (lanjutan)