

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

1.2. Bahan Penelitian

Material yang digunakan pada penelitian ini meliputi hal-hal berikut ini.

1. Semen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan semen *portland pozzolan* tipe 1 yang bermerk semen gresik.
2. Agregat kasar (split/kerikil) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Kulon Progo dengan dimensi 1mm – 2mm.
3. Air yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bahan tambah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Sika *Viscocrete 1003* yang dapat mengurangi air sampai 30% sehingga dikategorikan *superplasticizer*.

1.3. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi hal-hal berikut ini.

1. Ayakan

Ayakan ini terbuat dari baja. Ayakan yang digunakan nomor 3/4" (19,6mm), 1/2" (12,7mm), 3/8" (9,6mm).



Gambar 3.1 Ayakan nomor 3/4", 1/2" dan 3/8"

2. Timbangan

- a. Neraca ohaus dengan kapasitas 20kg dan memiliki tingkat ketelitian 0,05 gram. Timbangan ini digunakan untuk menimbang material pada saat pengujian material.



Gambar 3.2 Neraca *Ohaus* dengan ketelitian 0,05 gram

- b. Timbangan digital dengan kapasitas 150kg dan memiliki tingkat ketelitian 5 gram. Timbangan ini digunakan untuk menimbang agregat dan semen pada saat sebelum pembuatan benda uji.



Gambar 3.3 Timbangan digital dengan ketelitian 5 gram

3. Oven

Oven yang digunakan memiliki suhu maksimal 220°C. Pada penelitian ini oven digunakan untuk mengeringkan agregat dengan suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$. Suhu ini sesuai dengan persyaratan pada pengujian agregat.



Gambar 3.4 Oven dengan suhu maksimal 220°C

4. Mesin *Los Angles*

Mesin ini terbuat dari baja dan dilengkapi dengan bola-bola baja sebanyak 12 buah. Alat ini digunakan untuk pengujian keausan agregat kasar (split/kerikil) dengan 500x putaran.



Gambar 3.5 Alat uji keausan

5. *Mixer*

Alat ini terbuat dari baja dengan kapasitas 40kg dan menggunakan tenaga listrik sebagai bahan bakarnya. Alat ini berfungsi untuk pencampuran adukan beton segar.



Gambar 3.6 *Mixer* dengan kapasitas 40kg

6. Kerucut *Abhrams*

Alat ini terbuat dari baja dengan dimensi tinggi 30cm, diameter atas 10cm, dan diameter bawah 20cm. alat ini juga dilengkapi dengan batang penumbuk untuk proses pemadatannya. Fungsi dari alat ini adalah untuk mengetahui nilai *slump* pada beton segar.



Gambar 3.7 Kerucut *Abhrams* untuk uji *slump*

7. Cetakan benda uji beton

Cetakan ini terbuat dari baja yang berbentuk silinder. Cetakan ini mempunyai dimensi yaitu, tinggi 30cm dan diameter 15cm.



Gambar 3.8 Cetakan benda uji silinder

8. Kaliper

Alat ini memiliki ketelitian 0,05mm . Fungsi dari alat ini untuk mengukur benda uji beton selama diuji kuat tekan beton.



Gambar 3.9 Kaliper dengan ketelitian 0,05mm

9. Alat uji tekan *Concrete Compression Tester Machine*

Alat ini berfungsi untuk pengujian kuat tekan beton pada umur tertentu. Alat ini adalah alat uji tekan otomatis. Cara kerja alat ini adalah dengan memasukan dimensi dari benda uji kemudian benda uji diberi beban dengan cara ditekan terus menerus sampai batas *ultimate* (batas putus). Data yang diperoleh dari pengujian ini berupa beban maksimal dan luas penampang. Untuk mengetahui kuat tekan suatu benda uji, maka data tersebut diolah terlebih dahulu.



Gambar 3.10 Alat uji kuat tekan beton

10. Alat-alat tambahan yang diperlukan selama pengujian berlangsung meliputi hal-hal berikut ini.
- a. Penggaris untuk mengukur nilai *slump* beton.
 - b. Gelas ukur kapasitas 1000 ml, 500 ml dan 250ml digunakan untuk menakar air.
 - c. Gelas ukur kapasitas 50 ml digunakan untuk menakar *superplasticizer*.
 - d. Cetok dan sekop untuk digunakan mengambil material.
 - e. Ember digunakan untuk tempat air.
 - f. Selang digunakan untuk mencuci agregat kasar.
 - g. Cawan digunakan untuk tempat material.
 - h. Batang penumbuk untuk pemadatan beton segar.

1.4. Benda Uji

Benda uji yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 36 buah dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm. Benda uji ini akan digunakan untuk pengujian porositas dan kuat tekan beton. Pengujian porositas dilakukan pada saat beton berumur 28hari sebanyak 12 benda uji. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat beton berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari sebanyak 36 buah. Pada penelitian ini menggunakan 4 variasi dengan bahan tambah *superplasticizer visocrete 1003*, yaitu 0%, 0,5%, 1% dan 1,5%. Nilai fas yang digunakan sebesar 0,35 dan rasio agregat dengan semen sebesar 5:1.

Tabel 3.1 Benda uji beton dengan bahan tambah *superplasticizer sika viscocrete 1003*

Bahan Tambah (<i>Superplasticizer Sika viscocrete 1003</i>)	Dimensi (cm)	Jenis Pengujian	Jumlah (buah)	Umur Pengujian (hari)
0%	Diamter 15cm, tinggi 30cm	Porositas	3	28
0,5%			3	
1%			3	
1,5%			3	
0%	Diamter 15cm, tinggi 30cm	Kuat tekan	3	7
0,5%			3	
1%			3	
1,5%			3	
0%	Diamter 15cm, tinggi 30cm	Kuat tekan	3	14
0,5%			3	
1%			3	
1,5%			3	
0%	Diamter 15cm, tinggi 30cm	Kuat tekan	3	28
0,5%			3	
1%			3	
1,5%			3	

Tabel 3.2 Rencana adukan beton per m³

% <i>Superplasticizer</i>	Berat <i>Superplasticizer</i> (liter/m ³)	Berat Air (liter/m ³)	Berat Kerikil (kg/m ³)	Berat Semen (kg/m ³)
0	0	83,59	1152,5	238,83
0,5	1,19	58,22	1152,5	237,64
1	2,39	57,93	1152,5	236,45
1,5	3,58	57,64	1152,5	235,25

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah langkah-langkah dalam melakukan suatu penelitian agar tercapai hasil yang diharapkan, rasional dan dapat dipertanggung jawabkan. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental adalah cara mendapatkan hasil dari hubungan beberapa variabel yang digunakan. Metode ini bisa dilakukan di dalam laboratorium maupun di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan di dalam laboratorium.

1. Teknik pengumpulan data

Pada penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data dengan metode eksperimental, dimana masing-masing benda uji dari berbagai kondisi yang berbeda akan dilakukan pengujian di laboratorium. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dikarenakan menggunakan material dan sumber yang sama.

2. Tahapan penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan dan dapat dipertanggung jawabkan, maka penelitian harus mempunyai urutan yang jelas mulai dari pemilihan bahan sampai dengan menganalisis data dan menyimpulkan hasil dari penelitian ini. Pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, meliputi hal-hal berikut ini.

a. Tahap I

Pada tahap ini disebut tahap persiapan. Material dan peralatan yang diperlukan dipersiapkan semua untuk mendukung kelancaran dalam pelaksanaan penelitian ini.

b. Tahap II

Pada tahap ini disebut tahap pengujian material. Setelah semua dipersiapkan kemudian dilakukan pengujian terhadap bahan menyusun beton yang akan digunakan untuk penelitian. Pengujian material berfungsi untuk mengetahui sifat dan karakteristik yang akan digunakan untuk benda uji. Selain itu, pengujian ini juga untuk mengetahui layak tidaknya suatu material digunakan untuk penelitian berdasarkan standar acuan yang digunakan oleh peneliti.

c. Tahap III

Pada tahap ini disebut tahap pembuatan benda uji trial. Untuk mendapatkan *mix design* sesuai dengan hasil yang diharapkan maka diperlukan pembuatan benda uji trial. Pada tahap ini dilakukan beberapa pekerjaan, meliputi hal-hal berikut ini.

- 1) Perencanaan *mix design* (campuran beton).
- 2) Pencampuran adukan.
- 3) Pembuatan benda uji.

d. Tahap IV

Pada tahap ini disebut tahap pembuatan benda uji. Setelah dilakukan pembuatan benda uji trial maka telah diketahui mix design yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji beton. Untuk tahap pembuatan benda uji beton terdapat beberapa pekerjaan, meliputi hal-hal berikut ini.

- 1) Perencanaan *mix design* (campuran beton).
- 2) Pencampuran adukan.
- 3) Pengujian *slump* beton segar.
- 4) Pembuatan benda uji.

5. Tahap V

Pada tahap ini disebut tahap perawatan (*curing*). Setelah benda uji beton dibuat untuk menjaga kelembapannya maka diperlukan proses *curing* agar hasil yang didapatkan maksimal. Proses *curing* dilakukan dengan cara merendam benda uji beton selama waktu yang telah ditentukan.

6. Tahap VI

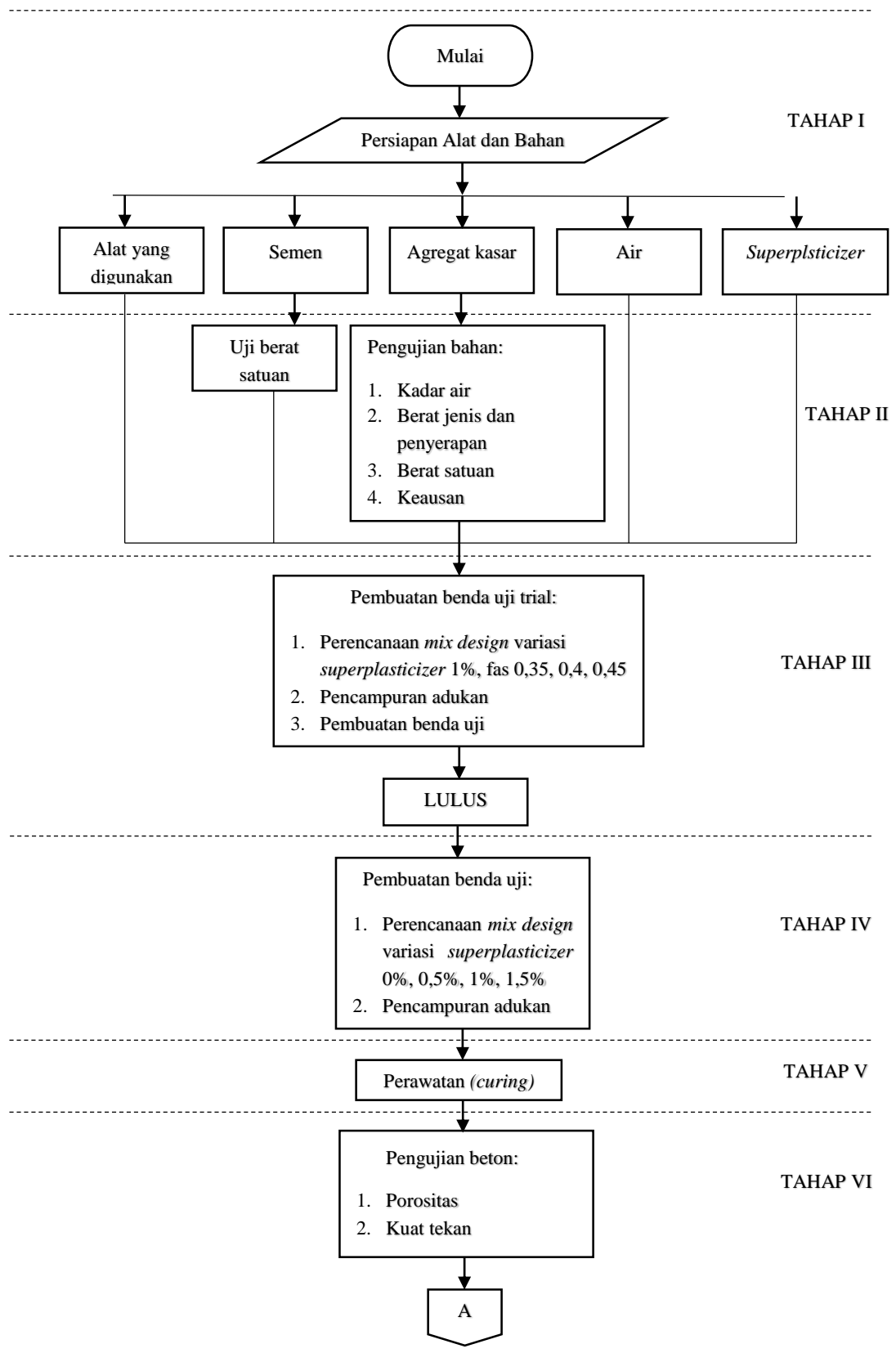
Pada tahap ini disebut tahap pengujian. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian porositas dan kuat tekan beton. Pengujian porositas berfungsi untuk mengetahui rongga yang terdapat pada beton dan pengujian kuat tekan beton berfungsi untuk mengetahui kekuatan beton.

7. Tahap VII

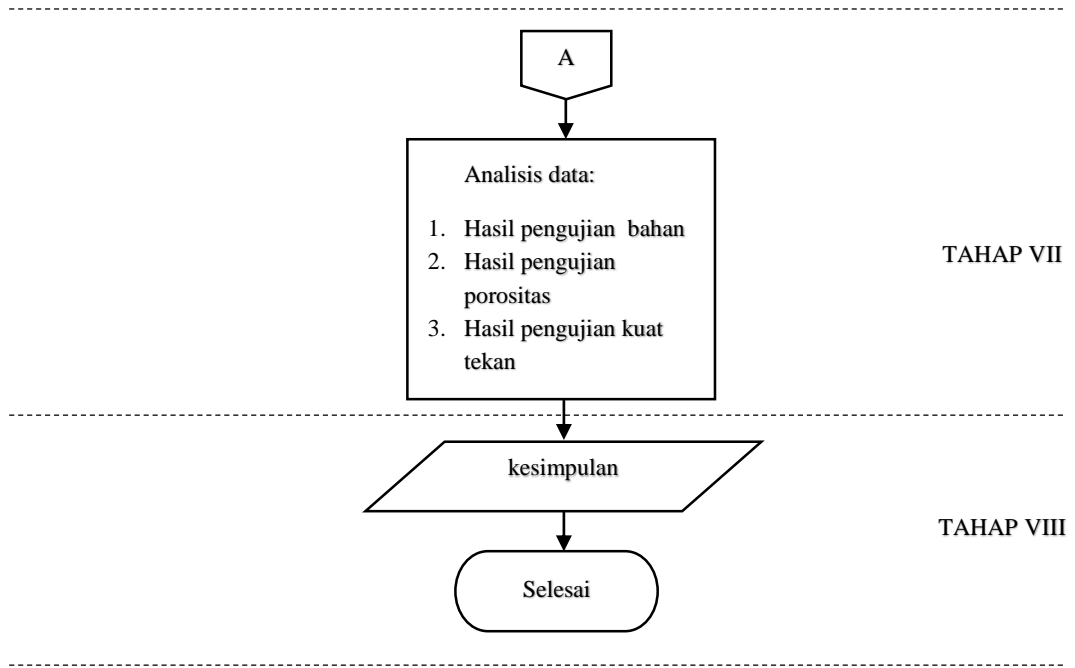
Pada tahap ini disebut tahap analisis data. Setelah dilakukan pengujian beton, maka akan mendapatkan hasil. Dari hasil tersebut akan dianalisis dari masing-masing variabel yang digunakan untuk mendapatkan kesimpulan.

8. Tahap VIII

Pada tahap ini disebut tahap pengambilan kesimpulan. Setelah dianalisis, selanjutnya akan diambil kesimpulan berdasarkan tujuan dari penelitian ini. Tahapan penelitian secara rinci dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 3.11 Bagan alir penelitian



Gambar 3.11 Bagan alir penelitian (Lanjutan)