

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### **B. Bahan dan Peralatan Penelitian**

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada uraian berikut.

1. Agregat halus yang berupa pasir Merapi,
2. Agregat kasar yang digunakan ialah agregat yang di pecah/splite clereng yang diambil di laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Semen portland yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen portland tipe 1 Semen Holcim, Semen Bima, Semen Garuda kapasitas kemasan 40 kg.
4. Air yang memenuhi syarat dan layak diminum sebagai campuran beton, diambil dari laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

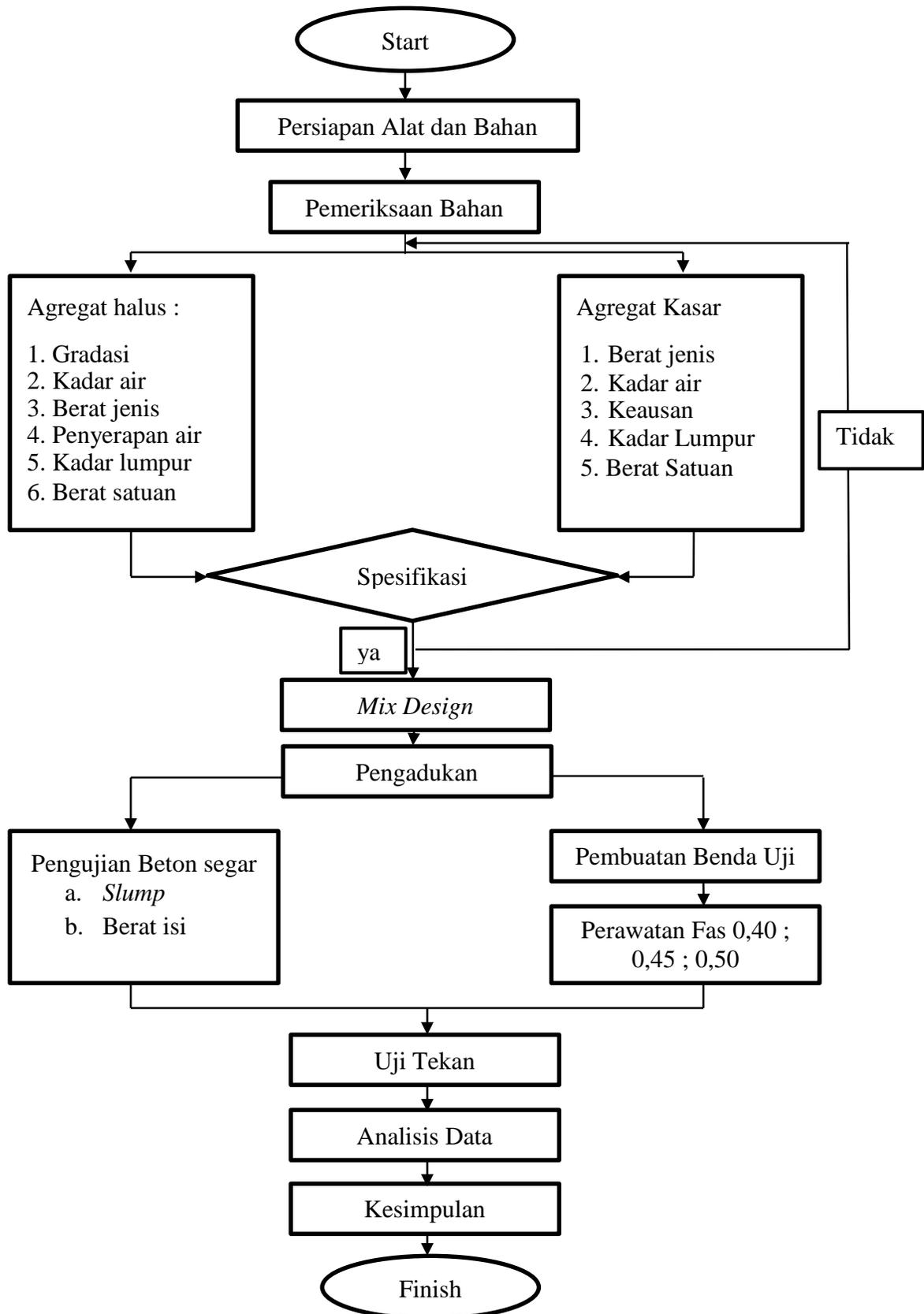
Alat yang digunakan pada penelitian ini dari mulai pemeriksaan bahan sampai dengan benda uji, dengan uraian berikut:

1. Neraca, digunakan untuk menimbang berat bahan penyusun beton.
2. Saringan/ayakan, digunakan untuk mengukur ukuran agregat yang lolos saringan.
3. Gelas ukur kapasitas maksimum 1000 ml dengan merk *MC*, digunakan untuk menakar volume air, berat jenis dan memeriksa kadar lumpur pasir
4. Kerucut Abrams dan baja penumbuk digunakan untuk mengukur nilai slump dari beton segar.
5. Oven, digunaka untuk mengeringkan sample dalam pemeriksaan bahan yang digunakan dalam campuran beton.

6. Cangkul/Cetok (sendok pengaduk), untuk mengaduk semua agregat dan semen hingga bersifat homogen.
7. Cetakan baja berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm.
8. Tempat adukan digunakan untuk mengaduk agregat dan pasta menjadi beton segar.
9. Mistar dan kaliper, digunakan untuk mengukur dimensi dari alat dan benda uji yang digunakan.
10. Mesin uji tekan beton berkapasitas maksimum 50 ton.
11. *Erlenmeyer* dengan merk *Pyrex*, untuk pemeriksaan berat jenis,
12. Mesin Los Angeles, digunakan untuk menguji tingkat keausan agregat kasar.
13. *Concrete mixer*/molen, digunakan untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan penyusun beton.
14. Alat pengujian Pengujian Beton Segar flowabilty yang digunakan yaitu *Slump*

### C. Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengadakan suatu percobaan untuk mendapatkan data atau hasil yang dibutuhkan. Agar mencapai tujuan yang ditetapkan, penelitian ini mempunyai tahap-tahap yang harus dilaksanakan. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian bahan penyusun beton meliputi agregat halus dan agregat kasar, serta pengujian kuat tekan beton. Untuk Pemeriksaan semen dilakukan dengan melihat fisiknya secara visual, apakah semen itu produksi baru ataukah produksi lama dengan melihat apakah butiran semen terdapat butiran padat atau tidak. Sebelum melakukan penelitian harus dibuat bagan alir penelitian sebagaimana bagan alir pada Gambar 4.1. hal ini penting mengingat alur proses penelitian agar didapat data yang valid. Pelaksanaan penelitian dilakukan sesuai dengan bagan alir yang terdapat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Bagan Alir Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dimulai dari persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Setelah itu dilanjutkan dengan pemeriksaan bahan susun beton, pembuatan *mix design*, pembuatan benda uji hingga pengujian kuat tekan benda uji di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tahapan penelitian tersebut dilakukan sebagai berikut :

### **1. Persiapan Alat dan Bahan**

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan alat dan bahan. Persiapan alat yang dilakukan berbeda-beda pada tiap pengujiannya, sedangkan untuk bahan yang dipersiapkan berupa agregat halus, agregat kasar, dan semen Portland, untuk air disiapkan pada saat ketika akan dilaksanakan pengadukan beton.

### **2. Pengujian Bahan Dasar Beton**

Pengujian bahan dasar beton bertujuan untuk mengetahui apakah bahan penyusun beton memenuhi kelayakan standar yang nantinya akan dipakai untuk campuran beton, untuk semen sendiri tidak dilakukan pengujian bahan semen hanya dilihat secara visual apakah terdapat gumpalan dan pembekuan atau tidak.

Pengujian bahan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### **a. Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)**

Agregat halus yang akan digunakan sebagai bahan penyusun beton dilakukan beberapa pemeriksaan, antara lain :

##### **1. Pemeriksaan gradasi agregat halus**

Pemeriksaan dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990 untuk mengetahui distribusi ukuran butiran pasir dengan menggunakan saringan atau ayakan standar ASTM C 136.

##### **2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus**

Pemeriksaan ini dilakukan berdasarkan langkah-langkah yang terdapat pada SNI : 03-1970-2008.

3. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus

Pemeriksaan kadar lumpur dilakukan berdasarkan SK SNI S-041989-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus. Seperti yang telah disyaratkan bahwa kandungan lumpur pada agregat halus tidak boleh lebih dari 5%.

4. Pemeriksaan kadar air agregat halus

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990 dengan tujuan untuk mengetahui angka persentasi dari kadar air yang terkandung dalam agregat halus.

5. Pemeriksaan berat satuan agregat halus (Pasir)

Berat satuan agregat yaitu perbandingan antara berat dan volume agregat termasuk pori-pori antar butirannya, penelitian dilakukan untuk mengetahui berat satuan agregat halus.

b. Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Pecah/Kerikil)

Agregat kasar yang akan digunakan sebagai bahan penyusun beton dilakukan beberapa pemeriksaan, antara lain :

1. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-1968-1990 dan ASTM C127.

2. Pemeriksaan keausan agregat kasar

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan agregat kasar (split/kerikil), dengan menggunakan mesin *Los Angeles*. Pemeriksaan keausan agregat kasar ini berdasarkan SK SNI : 03-2417-1991.

3. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar

Pemeriksaan kadar lumpur dilakukan berdasarkan SK SNI S-041989-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat kasar. Seperti yang telah disyaratkan bahwa kandungan lumpur pada agregat halus tidak boleh lebih dari 1%.

4. Pemeriksaan kadar air agregat kasar

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat pada agregat kasar. Pemeriksaan ini berdasarkan SK SNI : 03-971-1990.

5. Pemeriksaan berat satuan agregat kasar

Berat satuan agregat yaitu perbandingan antara berat dan volume agregat termasuk pori-pori antar butirannya, penelitian dilakukan untuk mengetahui berat satuan agregat kasar.

### 3. Perancangan Campuran (*Mix Design*)

Perancangan Campuran adukan beton ini menggunakan SK SNI : 03-2834-2002 dan dengan nilai FAS 0,4 ; 0,45 ; 0,5.

### 4. Pembuatan Benda Uji

Sebelum dilakukan pembuatan benda uji yaitu mempersiapkan bahan-bahan sesuai takaran yang ditentukan di dalam *mix design concrete*. Metode pembuatan beton yaitu sebagai berikut:

- a. Agregat kasar batu pecah dan agregat halus dicampur ke dalam *Concrete Mixer*,
- b. Setelah agregat kasar batu pecah dan agregat halus (Pasir) sudah tercampur rata masukan semen berserta air ke dalam *Concrete Mixer*,
- c. Kemudian campuran beton segar di keluarkan dari *Concrete Mixer* lalu di lakukan pemeriksaan *slump*,
- d. Kemudian campuran beton segar dicetak kedalam cetakan silinder dengan tinggi 30 cm, diameter 15 cm, untuk jumlah benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Variasi dan jumlah benda uji

No.	Jenis Semen	Nilai Fas	Jumlah Benda Uji Kuat Tekan	Jumlah
1.	Semen Bima	0,4	3	9
		0,45	3	
		0,5	3	
2.	Semen Garuda	0,4	3	9
		0,45	3	
		0,5	3	
3.	Semen Holcim	0,4	3	9
		0,45	3	
		0,5	3	

Sumber : *Mix Design*, 2016

### 5. Pengujian Slump

Pengujian slump dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Membasahi kerucut abrams, meletakkan ditempat basah, rata dan tidak menyerap air
- b. Mengisi kerucut dalam tiga lapis, masing-masing sepertiga dari volumenya
- c. Menusuk setiap lapis sebanyak 25 kali tidak boleh masuk kepermukaan beton sebelumnya
- d. Meratakan bagian atasnya dan membersihkan dari beton segar yang tercecer setelah lapisan terakhir ditusuk
- e. Menunggu sekitar 30 detik dan menarik kerucut tegak lurus vertical dengan perlahan
- f. Meletakkan tabung kerucut disamping beton segar tadi kemudian mengukur nilai slump yang terjadi
- g. Mengulang sebanyak dua kali kemudian mencari nilai rata-rata untuk mendapat nilai slump yang disyaratkan.

### 6. Perawatan Benda Uji

Cara perawatan benda uji adalah sebagai berikut:

- a. Setelah 24 jam cetakan beton silinder dibuka, lalu beton di bersihkan,

- b. Beton ditimbang dan diberi nama sesuai dengan variasi bata ringan,
- c. Kemudian, beton direndam selama 24 jam dalam air untuk menjaga agar tidak terjadi pengeringan yang lebih cepat,
- d. Setelah itu, beton diangkat dan didiamkan dalam suhu ruang sampai siap untuk diuji kuat tekan betonnya.

## **7. Pengujian Kuat Tekan Beton**

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji tekan merk *Hung Ta* dan diuji pada umur 7 hari, yang secara langsung dapat memberikan nilai kuat tekan benda uji, dengan beban yang dapat dibaca pada skala pembebanan. Pengujian dilakukan pada tanggal 21 April 2016 dan 29 April 2016 di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji dapat diketahui pada saat angka penunjuk tekanan mencapai nilai tertinggi yang diikuti hancur atau retaknya beton setelah menerima beban maksimum.

### **D. Analisis dan Hasil**

Analisis hasil penelitian dapat dilakukan setelah data-data diolah, Data-data yang dapat diolah mulai dari saat penelitian sampai akhir penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data Pemeriksaan Agregat Halus
2. Data Pemeriksaan Agregat kasar
3. Uji *Slump*
4. Uji kuat tekan beton,

Setelah semua data tersebut diolah menjadi tabel dan grafik persamaan maka dapat dilakukan analisis dan pembahasan terhadap data tersebut. Tahap selanjutnya setelah analisis dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan serta saran.