

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pada penelitian pelaksanaan pembuatan beton dilakukan dari bulan Februari-April 2016 di laboratorium dimulai dari jam 08.00 sampai dengan 13.00 WIB dan tempat pelaksanaan pembuatan beton di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

B. Bahan – Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan untuk campuran beton pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 16 yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. agregat halus berupa pasir Merapi yang berasal dari Muntilan, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta,
2. agregat kasar berupa batu apung dengan diameter maksimum 25 mm yang berasal dari Lombok, Mataram,
3. semen yang digunakan adalah semen kelas I merk Holcim,
4. air yang diambil dari Laboratorium Teknologi Bahan Kontruksi, Jurusan Teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
5. tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) dari PT Justus Jakarta.

C. Alat – Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 17 dari mulai pemeriksaan bahan sampai dengan pengujian benda uji, antara lain :

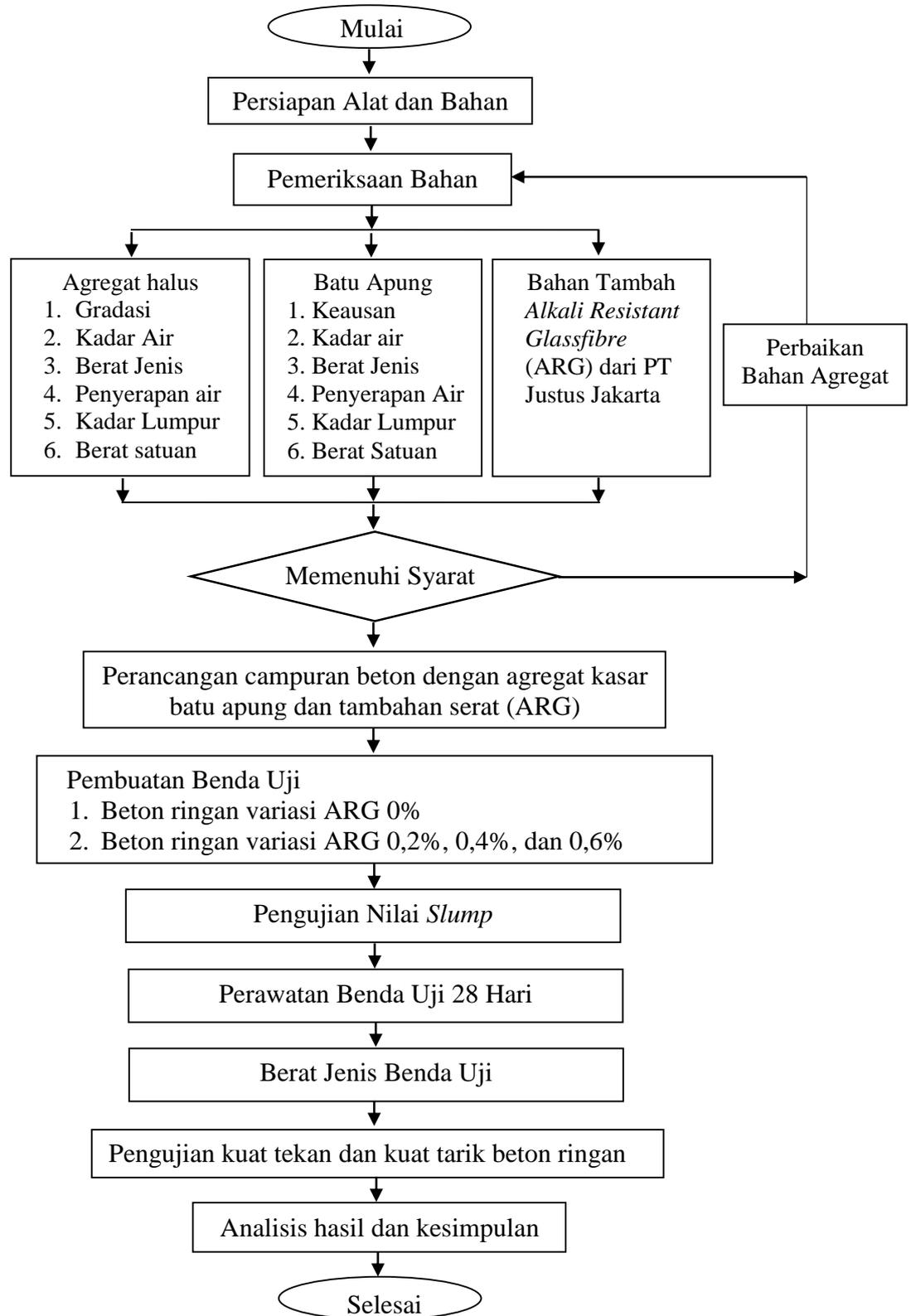
1. timbangan merk *Ohaus* dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan pangan merk *Sentisinal* dengan kekuatan menimbang 150 kg, untuk mengetahui berat dari bahan-bahan penyusun beton,
2. *oven* dengan merk *Binder*, untuk pengujian atau pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton,
3. gelas ukur kapasitas maksimum 1000 ml dengan merk *MC*, untuk menakar volume air,

4. *erlenmeyer* dengan merk *Pyrex*, untuk pemeriksaan berat jenis,
5. mesin saringan agregat kasar dan agregat halus (*electric sieve shaker*) dengan merk *Tatonas*,
6. buku atau kertas serta bolpoin, untuk mencatat hasil berat benda uji sebelum dan sesudah direndam di bak penampungan beton,
7. cetakan beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm,
8. sekop dan nampan besi untuk mencampur dan mengaduk campuran benda uji,
9. palu dan penumbuk kayu, untuk memecahkan batu apung sesuai ukuran yang ditentukan dalam penelitian,
10. mistar dan *kaliper*, untuk mengukur dimensi dari alat-alat benda uji yang digunakan,
11. corong baja yang berbentuk kerucut (*abrahams*) berlubang pada kedua ujungnya. Bagian bawah berdiameter 200 mm, bagian atas berdiameter 100 mm dan tinggi 300 mm, untuk mengukur mengukur kececekan beton segar atau uji *slump*,
12. sekop, wajan, cetok dan talam, untuk menampung dan menuang adukan beton kedalam cetakan,
13. mesin molen, untuk mencampur bahan membuat beton,
14. penumbuk besi untuk menumbuk campuran beton yang sudah dimasukkan kedalam cetakan,
15. mesin uji tekan beton merk *Hung Ta* dengan kapasitas 2000 kN, digunakan untuk menguji dan mengetahui nilai kuat tekan dari beton yang dibuat,
16. mesin uji tarik beton merk *Hung Ta* dengan kapasitas 300 kN, digunakan untuk menguji dan mengetahui nilai kuat tarik dari beton yang dibuat.

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan bahan dan alat pemeriksaan bahan susun, pembuatan *mix design* dengan memakai takaran perbandingan volume

hingga pengujian kuat tekan dan tarik. Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

1. Persiapan Bahan dan Alat

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan alat dan bahan. Persiapan alat yang disiapkan berbeda-beda pada setiap jenis pengujiannya. Bahan yang dipersiapkan berupa agregat halus, agregat kasar, semen, air, batu apung dan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG).

2. Pemeriksaan agregat halus

a. Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir)

Analisa gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan atau ayakan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SNI : 03-1968-1990.

b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1970-2008.

c. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus berdasarkan SK SNI S-04-1989-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus (pasir).

d. Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat halus (pasir).

e. Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat satuan agregat halus (pasir) berdasarkan SK SNI 4804-1998.

3. Pemeriksaan agregat kasar

a. Pemeriksaan gradasi agregat kasar (batu apung)

Analisa gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir batu apung dengan menggunakan saringan/ayakan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SNI : 03-1968-1990.

- b. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (batu apung)
Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1969-1990.
- c. Pemeriksaan keausan agregat kasar (batu apung).
Pemeriksaan keausan agregat kasar berdasarkan SNI 03-2417-1991. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan aus agregat kasar dengan menggunakan *Los Angeles*.
- d. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (batu apung)
Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar berdasarkan SK SNI S-04-1989-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat kasar (batu apung).
- e. Pemeriksaan kadar air agregat kasar (batu apung)
Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat kasar (batu apung).
- f. Pemeriksaan berat satuan agregat kasar (batu apung)
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat satuan agregat kasar (batu apung) SNI 03-4804-1998.

4. Perancangan campuran beton

Perancangan campuran beton yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode adukan beton normal (SK SNI 2002 dalam Tjokrodinuljo, 2007), untuk menentukan berat agregat kasar (batu apung) dalam campuran beton menggunakan volume dari agregat kasar (kerikil) karena batu apung mempunyai berat jenis yang ringan sehingga menggunakan volume. Rancangan campuran beton yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

- a. menggunakan cetakan silinder dengan ukuran 15 cm × 30 cm,
- b. agregat halus,
- c. faktor air semen 0,51,
- d. perbandingan semen : pasir, 1:10,

- e. variasi komposisi agregat kasar batu apung dan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) terhadap total adukan campuran.

5. Pembuatan benda uji

Sebelum dilakukan pembuatan benda uji yaitu mempersiapkan bahan-bahan sesuai takaran yang ditentukan. Metode pembuatan beton yaitu sebagai berikut:

- a. agregat halus, agregat kasar batu apung dan semen dicampur ke dalam wajan atau *mixer* pengaduk beton segar,
- b. tambahkan air perlahan lahan,
- c. lalu tuangkan beton segar ke nampang besar dan ukur nilai *slump*,
- d. setelah itu campur tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) dengan variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% pada beton segar,
- e. kemudian campuran beton segar dicetak ke dalam cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 24 buah dengan dilakukan penumbukan setiap sepertiga selama 25 kali dari tinggi cetakan.

6. Pengujian *slump*

Cara pelaksanaan :

- a. mula-mula corong ditaruh di atas tempat yang tidak menghisap air, dengan diameter yang besar di bawah dan diameter yang kecil di atas,
- b. adukan beton dimasukkan ke dalam corong tersebut dengan hati-hati dan corong dipegang erat-erat agar tidak bergerak. Jumlah adukan beton yang dimasukkan kira kira sebanyak sepertiga volume corong,
- c. lalu adukan dalam corong ditusuk-tusuk sebanyak 25 kali dengan tongkat baja,
- d. kemudian adukan kedua yang kira-kira volumenya sama dengan yang pertama dimasukkan, dan ditusuk-tusuk pula, seperti adukan yang pertama. Penusukkan jangan sampai menusuk lapisan yang pertama,
- e. bila lapisan yang kedua sudah ditusuk, lalu adukan ketiga dimasukkan dan ditusuk pula, sebagaimana adukan sebelumnya,
- f. bila adukan ketiga telah selesai ditusuk, lalu permukaan adukan beton diratakan, sehingga rata dengan permukaan corong,

- g. diamkan selama 60 detik,
 - h. kemudian, tarik corong lurus ke atas dan perhatikan penurunan bagian atas adukan betonnya,
 - i. ukur dan catatlah penurunan permukaan atas beton segar tersebut. Bagian penurunan adukan beton tersebut disebut nilai *slump*.
7. Perawatan benda uji (*curing*)
- Perawatan benda uji dilakukan dengan cara sebagai berikut :
- a. beton segar diletakkan atau didiamkan dalam bak perendam untuk beton yang berisi air penuh tanpa terkena panas matahari secara langsung selama 28 hari,
 - b. beton segar diberi nama dengan kertas label sesuai dengan variasinya,
 - c. setelah 28 hari, beton diangkat dari bak perendam dan siap untuk diuji kuat tekan dan kuat tarik.
8. Pengujian berat jenis
- Berat jenis adalah berat pada benda uji sebelum dilakukan uji tekan yang ditimbang dan dicatat untuk mengetahui perbandingan berat pada variasi ukuran agregat pada penelitian ini.
9. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik
- Pengujian kuat tekan dan tarik beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari dengan mesin uji tekan merk *Hung Ta* dengan kapasitas 2000 kN dan mesin uji tarik *Hung Ta* dengan kapasitas 300 kN, yang secara langsung dapat memberikan nilai kuat tekan dan kuat tarik benda uji, dengan beban yang dapat dibaca pada skala pembebanan. Pengujian dilakukan 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.

E. Analisis Hasil

Setelah pelaksanaan penelitian selesai, maka akan didapatkan beberapa data yang nantinya akan digunakan untuk membuat pembahasan dan kesimpulan dari

penelitian ini. Adapun data-data yang didapatkan dan dibuat grafik antara variasi serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG), batu apung terhadap kuat tekan dan tarik, sebagai berikut :

1. data hasil pemeriksaan agregat halus (pasir),
2. data hasil pemeriksaan agregat kasar (batu apung),
3. data hasil uji kuat tekan dengan tambahan *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
4. data hasil uji kuat tarik dengan tambahan *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
5. data hasil hubungan kuat tekan dan kuat tarik dengan tambahan *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
6. data hasil uji berat jenis dengan tambahan *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
7. data hasil uji nilai *slump* dengan tambahan *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
8. grafik hubungan kuat tekan dengan tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
9. grafik hubungan kuat tarik dengan tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
10. grafik hubungan hasil kuat tekan dan kuat tarik dengan tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,
11. grafik hubungan berat jenis dengan tambahan serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%,