BAB IV
METODE PENELITIAN

A. Bahan Penelitian

Bahan-bahan penyusun campuran beton yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semen portland biasa (Tipe I) merk Holchim kapasitas 40 kg.
2. Agregat kasar berupa batu pecah (split) ukuran maksimum 20 mm asal Kulon Progo.
3. Agregat halus berupa pasir alam asal Sungai Bedok.
4. Air, berasal dari sanitasi air bersih laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi UMY.
5. Limbah karbit, berasal dari PT. Indo Hanzel Perkasa Jl Wates Km 12 Yogyakarta.
6. Abu sekam padi, berasal dari Sentra Industri Bata-Jalan Wonosari

B. Alat- Alat yang Digunakan

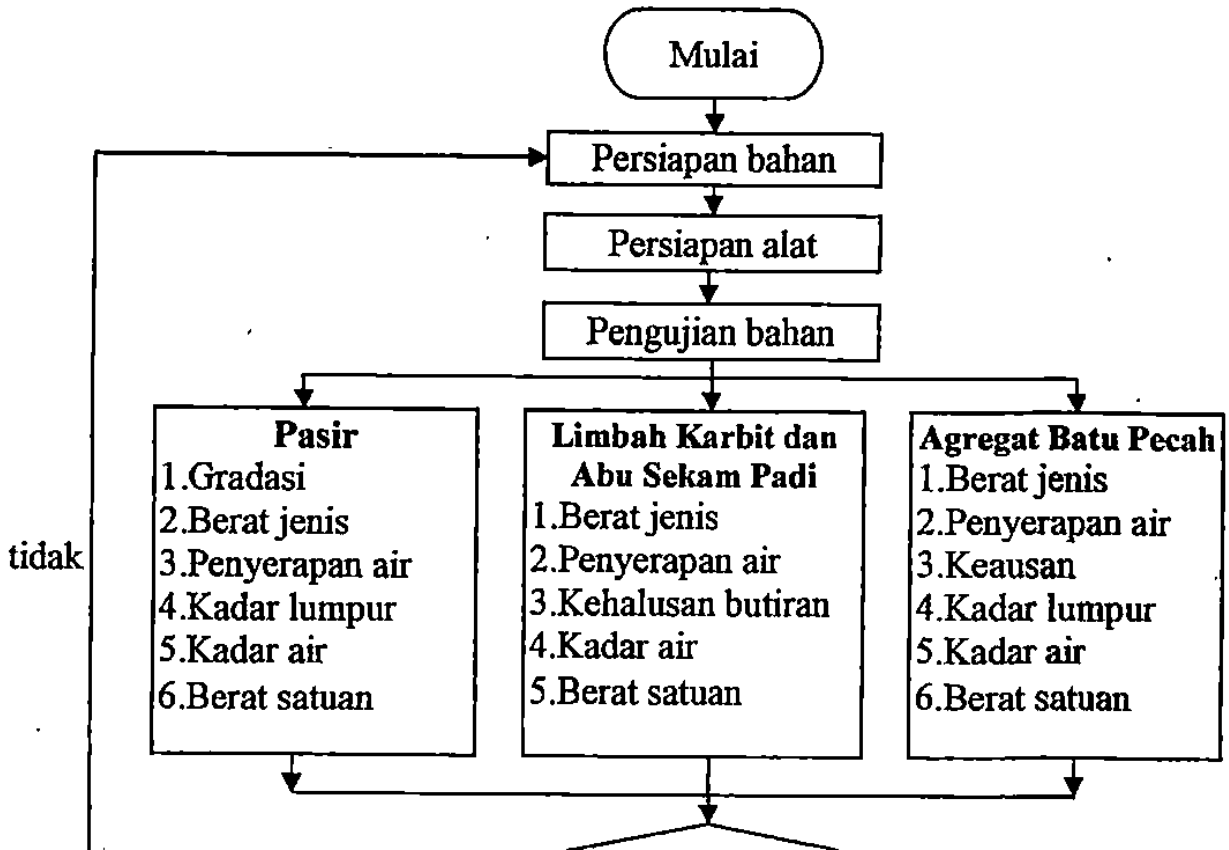
Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dari mulai pemeriksaan bahan hingga pengujian benda uji, adalah :

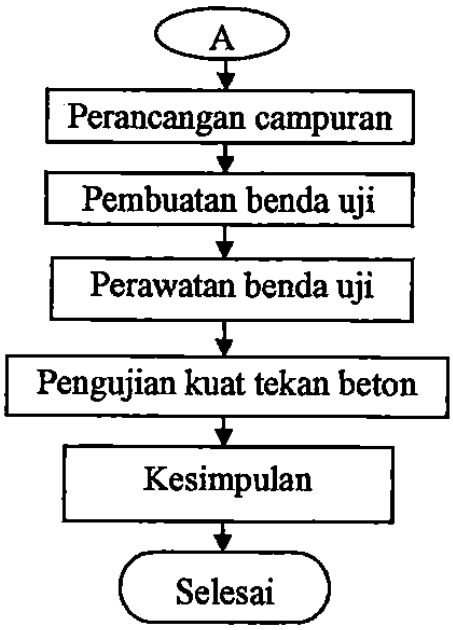
1. Saringan standar ASTM dengan ukuran 19,52 mm; 12,5 mm; 9,52 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 0,60 mm; 0,30 mm; 0,15 mm.
2. *Shave shaker machine*, digunakan untuk mengayak agregat halus.
3. *Oven*, untuk mengeringkan sampel dalam pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
4. Gelas ukur dan piknometer, untuk menakar volume air.
5. Timbangan, untuk mengetahui berat bahan-bahan penyusun.
6. Kerucut konus dan batang penumbuk, digunakan untuk pengujian pasir dalam kondisi jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*).
7. Mesin *Los Angeles*, untuk menguji tingkat keausan agregat kasar.

8. Mistar dan kaliper, untuk mengukur *slump* dan dimensi alat dan benda uji yang digunakan.
9. *Concrete mixer/Molen*, digunakan untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan penyusun beton.
10. Kerucut *Abrams* dengan ukuran diameter atas 100 mm, diameter bawah 200 mm, tinggi 300 mm dan baja penumbuk.
11. Sekop, cetok dan nampan, untuk menampung dan menuangkan adukan beton ke dalam cetakan.
12. Cetakan beton berbentuk silinder ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.

C. Bagan Alir Penelitian

Pelaksanaan penelitian sesuai dengan bagan alir penelitian pada Gambar 4.1.





Gambar 4.1. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan bahan dan alat, pemeriksaan bahan susun, pembuatan *mix design* hingga pengujian kuat tekan benda uji. Secara garis besar penelitian meliputi :

1. Pemeriksaan bahan susun:

a. Pemeriksaan agregat halus :

1) Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir) bersasarkan SK SNI : 03-1968-2002, analisis gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan atau ayakan.

2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus berdasarkan SK SNI : 03-1970-2002.

3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus, pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat halus.

4) Pemeriksaan kadar air agregat halus berdasarkan SK SNI : 03-1971-2002, pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat halus.

5) Pemeriksaan berat satuan agregat halus

b. Pemeriksaan agregat kasar :

1) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-1969-2002. Selain untuk mengetahui berat jenis agregat kasar, pemeriksaan ini juga bertujuan untuk mengetahui persentase berat air yang mampu diserap oleh suatu agregat.
2) Pemeriksaan keausan agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-2417-2002, pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui kekuatan atau ketahanan aus agregat kasar (split),dengan menggunakan mesin *Los Angeles*.
3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar (split), pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat dalam agregat kasar (split).
4) Pemeriksaan kadar air agregat kasar berdasarkan SK SNI : 03-1971-2002, pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat kasar (split).
5) Pemeriksaan satuan agregat kasar, berat satuan ialah berat agregat dalam satuan volume.

c. Pemeriksaan limbah karbit :

1) Pengujian senyawa yang terkandung dalam limbah karbit di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta.
2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air.
3) Pemeriksaan kadar air limbah karbit. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam limbah karbit.
4) Pemeriksaan kehalusan butiran limbah karbit. Pemeriksaan ini ditujukan untuk mengetahui ukuran butiran limbah karbit.

d. Pemeriksaan abu sekam padi (ASP) :

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA PERPUSTAKAAN

1) Pengujian senyawa yang terkandung dalam limbah karbit di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta.
2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air.
3) Pemeriksaan kadar air ASP, pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang terkandung dalam ASP.
4) Pemeriksaan kehalusan butiran ASP, pemeriksaan ini ditujukan untuk mengetahui ukuran butiran ASP.

2. Perancangan Campuran Bahan Susun Beton (*Mix Design*)

Kadar limbah karbit dan ASP yang digunakan adalah sebesar 10% dari berat semen dengan variasi perbandingan limbah karbit dan ASP 1:1,1:2,1:3,2:1,3:1. Jumlah total benda uji sebanyak 18 buah, dengan perincian 15 sampel untuk beton campuran limbah karbit dengan ASP dan 3 sempel untuk beton normal. Banyaknya benda uji rencana yang dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Jumlah Benda Uji Berdasarkan Variasi Perbandingan

NO	Variasi Perbandingan Limbah Karbit :ASP	Jumlah Sampel
1	1 :1	3
2	1 : 2	3
3	1 : 3	3
4	2 : 1	3
5	3 : 1	3
6	Normal	3
	Jumlah	18

Perancangan campuran beton (*Mix Design*) ini dilakukan dengan menggunakan SK SNI 03 - xxxx - 2002 yang selengkapnya dapat dilihat

3. Pengadukan Beton

Yang dimaksud pengadukan beton adalah proses pencampuran antara bahan-bahan dasar, yaitu semen, pasir, kerikil, dan air dalam perbandingan yang telah ditentukan. Bahan-bahan susun yang sudah dihitung dan ditakar ditempatkan di mesin pengaduk atau molen untuk diaduk, pengadukan dimulai dari pasir, semen, limbah karbit, dan abu sekam padi yang dimasukkan secara bersamaan kemudian diaduk sampai merata, kemudian dimasukkan batu kerikil/split lalu diaduk lagi sampai rata, setelah itu air dituangkan kedalam campuran dan diaduk lagi sampai rata.

Pengadukan dilakukan sampai adukan beton benar-benar homogen, warnanya tampak rata, kelecakan cukup (tidak telalu cair dan tidak terlalu kental), tidak tampak adanya pemisahan butir. Proses pengadukan dilakukan selama ±15 sampai 20 menit hingga didapat campuran yang homogen.

Adukan beton yang kurang homogen akan dapat menghasilkan beton yang kurang baik kualitasnya. Pengadukan dapat dilakukan dengan tangan atau dengan mesin (molen).

4. Pengujian *Slump*

Pengujian slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecakan beton segar yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kerucut *Abrams* diletakkan di atas talam baja yang rata dan tidak menyerap air. Adukan beton dituang dalam 3 tahap, volume bertirit-turut 1/3, 2/3, dan hingga penuh, tiap tahap atau lapisan ditumbuk dengan menggunakan batang baja diameter 16 mm dan panjang 600 mm. Penusukan dilakukan merata diseluruh bidang dan dijaga agar tidak mengenai lapisan bawahnya. Setelah penusukan lapisan terakhir permukaan diratakan dan didiamkan selama 30 detik, kemudian kerucut diangkat tegak lurus keatas, maka lapisan beton segar tersebut akan turun dari posisi semula. Penurunan ini diukur dengan

cara meletakkan kerucut *Abrams* di sampingnya, kemudian diukur selisih beda tingginya. Penurunan dari posisi semula ini yang disebut *slump*.

5. Pembuatan Benda Uji

Setelah dilaksanakan pengujian *slump* maka adukan dituangkan ke dalam cetakan baja. Cetakan yang digunakan ialah silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, sebelumnya permukaan cetakan yang akan bersentuhan dengan beton segar terlebih dahulu diolesi dengan oli agar beton yang tidak mengeras tidak merekat pada cetakan.

Penuangan adukan beton dilakukan dalam 3 tahap dimana masing-masing tahapan pengisian dilakukan sebanyak 1/3 dari volume beton, tiap tahap dilakukan penumbukan sebanyak 25 kali dengan batang baja berdiameter 16 mm. Penumbukan tahap kedua dan ketiga dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengenai lapisan di bawahnya. Setelah penumbukan terahir, permukaan beton diratakan dengan memberi pasta semen dan kemudian dikeringkan selama ±24 jam sebelum direndam dalam bak.

6. Perawatan Benda Uji

Perawatan yang dimaksud dalam penelitian ini ialah perawatan dimana sesudah pelaksanaan proses pencetakan. Benda uji dikeluarkan dari cetakan setelah 1 hari atau ± 24 jam dari proses pencetakan, kemudian dilakukan perendaman di dalam bak yang berisi air selama umur yang direncanakan. Sehari sebelum dilaksanakan pengujian kuat tekan, benda uji diangkat dari tempat perendaman dan disimpan di dalam ruangan dengan suhu kamar.

7. Pengujian Benda Uji

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui kemampuan beton yang dihasilkan dalam menerima beban tekan. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dengan alat uji tekan merk *Hung Ta* yang

mempunyai kapasitas tekan sebesar 2000 KN. Pengujian dilakukan sesuai dengan umur beton yang telah direncanakan, Dengan rencana kuat tekan yang dicapai adalah sebesar ≥36 Mpa pada saat beton berumur 28 hari.

Beton 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.

8. Analisis Data

Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan pada pengujian beton dengan campuran limbah karbit dan abu sekam padi sebagai bahan pengganti 10% dari berat semen, kemudian dibuat grafik hubungan antara nilai *slump* dan kuat tekannya, variasi campuran dan *slump*, serta hubungan antara variasi campuran dan kuat tekan. Dari hasil tersebut akan diketahui kinerja mutu beton tertinggi dan terendah terhadap variasi campuran yang