

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

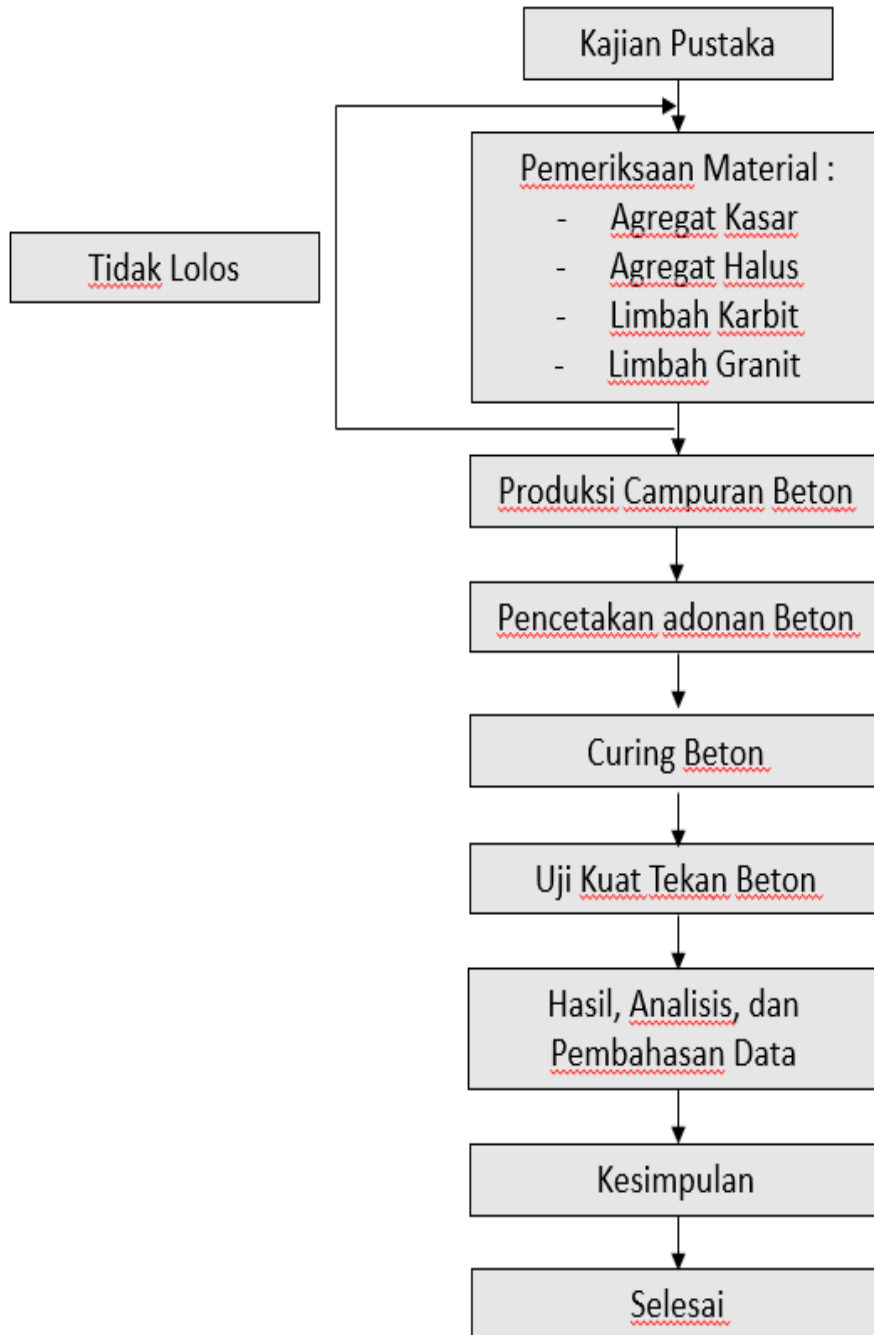
#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah tahapan dengan tujuan mendapat informasi atau hasil yang akurat. Harapannya, dari data yang akurat tersebut dapat di kembangkan atau memecahkan permasalahan dibidang terkait. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan penyelidikan untuk menemukan fakta – fakta agar menemukan informasi yang tepat dan akurat (Subandi, 2006). Pada penelitian kali ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan variable pencampuran limbah karbit dan limbah granit sebagai substitusi semen yang mana penelitian ini memiliki tujuan dalam memperoleh hasil berbentuk data hasil percobaan.

#### **3.2 Bagan Alir Penelitian**

Bagan Alir merupakan metode atau teknik analisa yang digunakan dalam menjelaskan sejumlah faktor dari sistem informasi dengan jelas, ringkas, juga logis. Di Indonesia bagan alir biasanya bertujuan untuk mempermudah dalam memahami tahapan penelitian yang dilakukan.

Berikut langkah yang akan dilaksanakan dalam melaksanakan penelitian ini :



*Gambar 3.1 Diagram Alir*

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Laboratorium Bahan Bangunan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro pada bulan April 2022. Jenis penelitiannya yaitu penelitian eksperimental di laboratorium berbentuk pengujian kuat tekan betonnya beserta menggunakan material limbah granit dan limbah karbit sebagai substitusi semen.

### 3.4 Benda Uji

Benda uji di cetak menggunakan cetakan silinder.

Beton	Usia Pengujian (Hari)	Jumlah Sampel
Beton Normal	7	3
	14	3
Beton dengan variasi 5% limbah karbit	7	3
	14	3
Beton dengan variasi 5% limbah granit	7	3
	14	3
Beton dengan variasi 2,5% limbah karbit dan 2,5% limbah granit.	7	3
	14	3

*Tabel 3. 1 Jumlah Sampel Benda Uji*

### **3.5 Alat dan Bahan**

Dalam penelitian menggunakan alat berupa:

1. *Compression Test Machine*
2. Molen/mixer
3. Cetakan dengan bentuk silinder 10 x 20 cm
4. Kerucut Abrams
5. Tongkat penusuk berdiameter 26 mm dengan panjang 60 cm
6. Meteran
7. Timbangan
8. Bak Perendam
9. Gelas Ukur
10. Sieve Shaker
11. Cawan
12. Wadah Besar
13. Oven
14. Kuas
15. Saringan
16. Alat Pengaduk

Dalam penelitian ini menggunakan bahan berupa :

1. Semen Gresik
2. Agregat Halus (Pasir Muntilan)
3. Limbah Karbit (didapatkan dari sisa di bengkel las)

4. Limbah Granit (dihaluskan menjadi serbuk)
5. Agregat Kasar / Split (batu pecah)
6. Air

### **3.6 Langkah Kerja**

#### **3.6.1 Uji Analisis Saringan Agregat Halus**

Pengujian analisis saringan agregat halus dilaksanakan agar mengetahui butiran (gradasi) agregat halus. Dalam pembuatan benda uji perlu dilakukan analisis saringan agregat halus karena agregat halus yang digunakan harus termasuk dalam kriteria agregat halus yang ditentukan.

##### **a. Peralatan**

1. Timbangan dengan ketelitian 0,2% dari agregat yang akan diuji
2. Saringan – saringan yang telah ditentukan ukuran lubangnya
3. Oven dengan pengatur suhu ( $110 \pm 5$ ) ° C
4. Talam atau wadah
5. Kuas atau sikat pembersih
6. Mesin Penggetar (Sieve Shaker)

##### **b. Bahan**

1. Pasir beton (muntilan)

##### **c. Prosedur pengujian**

1. Memasukkan agregat halus dengan berat 1000 gram kedalam wadah
2. Mengeringkan agregat halus menggunakan oven dengan suhu ( $110 \pm 5$ )°C hingga kering (berat yang tetap)

3. Setelah kering, mengeluarkan agregat halus dari oven serta menunggu hingga agregat halus dalam keadaan suhu ruang, menimbang agregat halus dan mencatat berat agregat halus tersebut
4. Menyusun ayakan mulai dari saringan dengan lubang yang terbesar dari atas kebawah. Selanjutnya, agregat halus yang akan diuji dituangkan pada seperangkat ayakan
5. Mengatur saringan dari yang teratas yaitu saringan 3/8". Menuangkan agregat ke dalamnya, yang kemudian ditutup kembali. Merakit seperangkat saringan tersebut ke mesin penggetar kemudian mengunci saringan dengan benar dan kuat agar tidak lepas saat mesin dinyalakan. Menyalakan mesin dalam waktu 10 menit.
6. Menimbang serta mencatat setiap agregat yang tertahan dalam setiap saringan (W3). Jangan meninggalkan agregat pada saringan, menggunakan sikat kuning dalam hal mempermudah dalam pembersihan saringan.

### **3.6.2 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar**

Pengujian analisis saringan agregat kasar dilaksanakan dengan tujuan menetapkan gradasi agregat kasar. Gradasi tersebut digunakan untuk mengetahui apakah termasuk dalam standar atau spesifikasi.

#### **a. Peralatan**

1. Timbangan dengan ketelitian 0,2% dari agregat yang akan diuji
2. Saringan – saringan yang telah ditentukan ukuran lubangnya
3. Oven dengan pengatur suhu  $(110 \pm 5)^\circ \text{C}$

4. Sieve Shaker
5. Talam atau wadah
6. Kuas / Sikat pembersih
7. Mesin Penggetar (Sieve Shaker)

b. Bahan

1. Kerikil / Split

c. Prosedur pengujian

1. Memasukkan agregat kasar yang beratnya 5000 gram kedalam wadah
2. Mengeringkan agregat kasar dalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  hingga kering (berat yang tetap)
3. Setelah kering, selanjutnya mengeluarkan agregat kasar dari oven dan menunggu sampai agregat kasar dalam keadaan suhu ruang, timbang agregat kasar dan mencatat berat agregat kasar tersebut
4. Menyusun saringan diawali dengan saringan terbesar dari atas hingga bawah. Selanjutnya menuangkan agregat kasar ke dalam seperangkat saringan.
5. Mengguncangkan seperangkat saringan dengan mesin penggetar (Sieve Shaker)
6. Menimbang dan mencatat tiap agregat yang tertahan pada setiap saringan (W3). Jangan meninggalkan agregat pada saringan, membersihkan menggunakan sikat kuning guna membantu membersihkan saringan.

### **3.6.3 Pengujian kadar lumpur pada agregat halus**

Kandungan lumpur yang terlalu besar pada agregat halus dapat mempengaruhi kuat tekan beton. Sehingga dalam pembuatan benda uji di perlukan pemeriksaan kadar lumpur. Kandungan lumpur pada agregat halus tidak boleh lebih dari 5%. Metode yang digunakan dalam pengujian kadar lumpur ini berupa cucian.

#### a. Peralatan

1. Gelas Ukur
2. Wadah

#### b. Bahan

1. Pasir (muntilan)

#### c. Prosedur pengujian

1. Menimbang agregat halus, kemudian memasukkan kedalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  hingga kering (berat yang tetap)
2. Memasukkan agregat halus kedalam gelas ukur
3. Menambah air guna melarutkan agregat halus
4. Mengocok gelas ukur guna mencuci pasir dari lumpur
5. Membuang air yang ada di gelas ukur
6. Melakukan berulang kali step 3, 4, 5 sampai air berubah menjadi jernih
7. Jika air sudah jernih, membuang air dan memasukkan pasir ke dalam wadah
8. Memasukkan pasir kedalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  hingga kering (berat yang tetap)
9. Menimbang agregat halus yang sudah di oven kemudian menghitung kadar lumpur agregat halus tersebut.



### **3.6.4 Pengujian kadar lumpur pada agregat kasar**

Kandungan lumpur yang terlalu besar pada agregat kasar dapat mempengaruhi kuat tekan beton. Sehingga dalam pembuatan benda uji di perlukan pemeriksaan kadar lumpur. Kandungan lumpur pada agregat kasar tidak boleh lebih dari 1%.

#### a. Peralatan

1. Ember
2. Timbangan
3. Oven

#### b. Bahan

1. Split
2. air

#### c. Prosedur pengujian

1. Menimbang agregat kasar, kemudian memasukkan kedalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  hingga kering (berat yang tetap)
2. Memasukkan agregat kasar kedalam ember
3. Menambah air guna melarutkan agregat kasar
4. Mengocok ember guna mencuci split dari lumpur
5. Membuang air yang ada di ember, melakukan berulang kali step 3, 4, 5 sampai air berubah menjadi jernih
6. Jika air sudah jernih, membuang air dan memasukkan split ke dalam wadah
7. Memasukkan agregat kasar kedalam oven dengan suhu  $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$  hingga kering (berat yang tetap)

8. Menimbang agregat kasar yang sudah di oven kemudian menghitung kadar lumpur agregat kasar tersebut.

### **3.6.5 Pemeriksaan Kadar air**

#### a. Peralatan

1. Wadah
2. Timbangan
3. Oven

#### b. Bahan

1. Pasir
2. Split

#### c. Langkah Kerja

1. Menimbang Pasir/Split sesuai keinginan
2. Masukkan ke dalam wadah
3. Masukkan ke dalam oven selama 24 jam
4. Menimbang Pasir/Split setelah di oven
5. Menghitung Kadar Air

### **3.6.6 Pemeriksaan Limbah Karbit dan Limbah Granit**

Limbah Karbit dan Limbah Granit di saring dengan saringan No. 200, dimana bahan yang digunakan yaitu bahan yang lolos dari saringan No. 200 dan tertahan dalam pan.

### **3.6.7 Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar**

#### a. Peralatan

1. Mesin Los Angeles
2. Saringan
3. Timbangan
4. Pan
5. Sekop
6. Bola Baja sebanyak 12 buah

#### b. Bahan

1. Split

#### c. Langkah Kerja

1. Split dalam keadaan kering oven
2. Split yang dimanfaatkan yakni gradasi lolos saringan No 1 ½ (37,5mm) serta tertahan saringan No 3/8 (9,5 mm)
3. Memasukkan benda uji yaitu split ke dalam mesin Los Angeles serta bola baja sebanyak 12 buah
4. Putar mesin sebanyak 500 putaran
5. Keluarkan agregat ke pan dengan menekan tombol JOG untuk mempermudah
6. Menyaring agregat dengan saringan No 12(1,7 mm) lalu cuci agregat menggunakan air bersih
7. Masukkan ke dalam oven
8. Menimbang benda uji yang telah di keringkan lalu hitung persentasenya

### **3.6.8 Pembuatan Benda Uji Beton**

Pada pembuatan benda uji harus menerapkan beberapa tahapan seperti:

1. Mempersiapkan peralatan juga bahan
2. Menimbang bahan – bahan berdasar komposisi yang diinginkan
3. Menguji Agregat Halus dan Agregat Kasar
4. Menyiapkan mixer/molen yang bagian dalam nya sudah di basahi. Kemudian menuangkan split, pasir, semen, dan limbah granita tau limbah karbit. Lalu mengaduk bahan tersebut hingga tercampur rata.
5. Selanjutnya memasukkan air secara perlahan.
6. Setelah semua bercampur dengan rata, melakukan uji slump yang mempunyai tujuan guna mendapatkan pengetahuan tingkat kekentalannya campuran beton.
7. Memasukkan olahan beton pada cetakan dengan bentuk silinder 1/3 bagian lalu di tusuk menggunakan tongkat besi, lalu masukkan 1/3 campuran beton dan tusuk kembali, dan begitupun 1/3 campuran beton terakhirnya.
8. Mendinginkan benda uji dalam waktu 1x24 jam.
9. Sesudah 24 jam, cetakannya dapat dibuka lalu dilaksanakan curing beton dengan membasahi/merendam benda uji tersebut.
10. Menganalisis benda uji pada usia perawatan hari ke-3 juga hari ke-7.

### **3.6.9 Rencana Output**

Rencana output pada penelitian ini adalah berupa produk yaitu beton. Ekspektasi kekuatan beton pada penelitian ini berkekuatan  $f'c$  16,9 MPa.