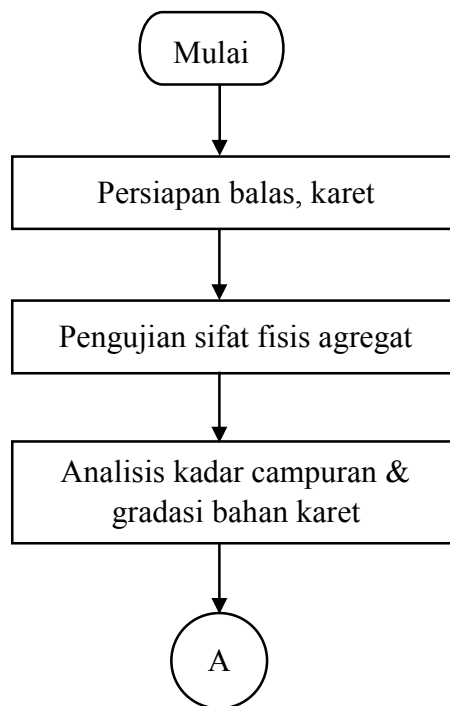


## BAB III

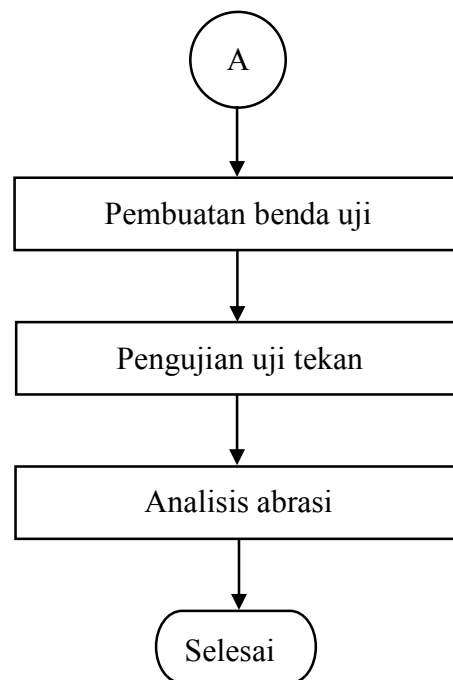
### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dimulai dari pengujian sifat fisik agregat. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengujian uji tekan untuk mengetahui beban yang mampu diterima oleh balas. Setelah data yang didapatkan dari pengujian kemudian dianalisis untuk bahan campuran masing-masing. Setelah diketahui masing-masing campuran, benda uji dengan 3 variasi yaitu balas tanpa modifikasi, balas dengan karet bergradasi, dan balas dengan karet berukuran seragam 3/8", setiap material dimasukkan pada cetakan box dengan tumbukan sebanyak 50 kali disetiap layernya dengan total 3 layer. Kemudian benda uji tersebut diuji kuat tekannya dengan cara diberi beban pada bagian atas benda uji. Pengujian ini bertujuan untuk mencari parameter-parameter seperti tegangan ( $\sigma$ ) dan regangan ( $\epsilon$ ). Setelah pengujian kuat tekan ini dilakukan selanjutnya benda uji dikeluarkan untuk mendapatkan nilai abrasi dari material balas yang hancur/pecah lolos saringan nomor 1/2", 3/8", dan No. 4. Tahapan penelitian ini dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Lanjutan

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Transportasi dan Struktur Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### 3.3.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### a. Cetakan box benda uji

Cetakan box yang digunakan pada penelitian ini memiliki panjang 40 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 30 cm. Cetakan ini terbuat dari plat baja karena prosesnya yang mudah dan mampu menahan kekuatan balas selama pengujian. Cetakan benda uji dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Cetakan plat baja

b. Alat penumbuk

Benda uji yang dimasukkan ke dalam cetakan kemudian dipadatkan dengan cara ditumbuk. Pada pengujian ini alat penumbuk yang digunakan adalah penumbuk manual seperti pada Gambar 3.3. Penumbuk manual memiliki beban sebesar 5 kg dan tinggi jatuh beban adalah 15,7 cm dari plat landasan.



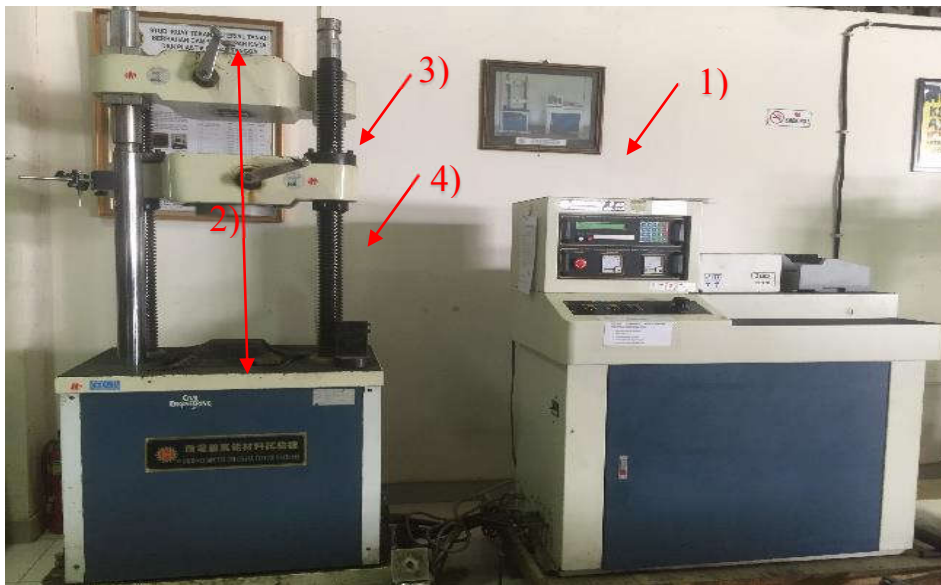
Gambar 3.3 Penumbuk manual

c. Alat uji kuat tekan

Balas adalah material yang digunakan pada struktur rel kereta api, namun sebelum digunakan di struktur rel, terlebih dahulu balas diuji salah satunya adalah menguji kekuatan balas dengan alat *Micro-computer Testing Machine*.

Alat uji ini nantinya akan memperoleh nilai tegangan, regangan, dan modulus elastisitas dari campuran balas dan karet. Adapun bagian-bagian dari alat uji tekan seperti pada Gambar 3.4 sebagai berikut :

- 1) Alat pengatur pengujian.
- 2) Alat pengujian.
- 3) Plat pembebanan.
- 4) Plat landasan benda uji.



Gambar 3.4 Alat uji kuat tekan

### 3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### a. Material balas

Balas yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Clereng, Kabupaten Kulon Progo seperti pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Material balas

b. Material karet ban bekas kendaraan

Karet yang digunakan pada penelitian ini adalah karet ban bekas kendaraan yang dipotong menjadi beberapa bagian, yaitu 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{8}$ ", dan No. 4 seperti pada Gambar 3.6. Untuk penggunaan karet bekas nilai yang ditetapkan adalah 10%, nilai ini didapatkan dari penelitian-penelitian terdahulu.



Gambar 3.6 Karet bekas dengan berbagai ukuran

### 3.4 Pembuatan Benda Uji

Pada penelitian ini pembuatan benda uji terbagi atas 3 variasi yaitu balas tanpa modifikasi, balas dengan karet bergradasi, balas dengan karet berukuran seragam  $\frac{3}{8}$ ". Adapun tahapan pembuatan benda uji adalah sebagai berikut :

- a. Balas dan karet yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam cetakan benda uji kemudian dicampurkan secara merata seperti Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Persiapan benda uji

- b. Benda uji yang telah tercampur tersebut dipadatkan secara bertahap pada setiap lapisannya dengan cara ditumbuk sebanyak 50 kali seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Pemasakan benda uji

- c. Benda uji selesai dipadatkan seperti pada Gambar 3.9, Proses pembuatan benda uji ini juga berlaku pada benda uji lainnya seperti balas tanpa modifikasi, balas dengan karet bergradasi, balas dengan karet berukuran seragam 3/8”.



Gambar 3.9 Benda uji setelah dipadatkan

- d. Sebelum melakukan pengujian benda uji tersebut terlebih dahulu ditimbang seperti pada Gambar 3.10.



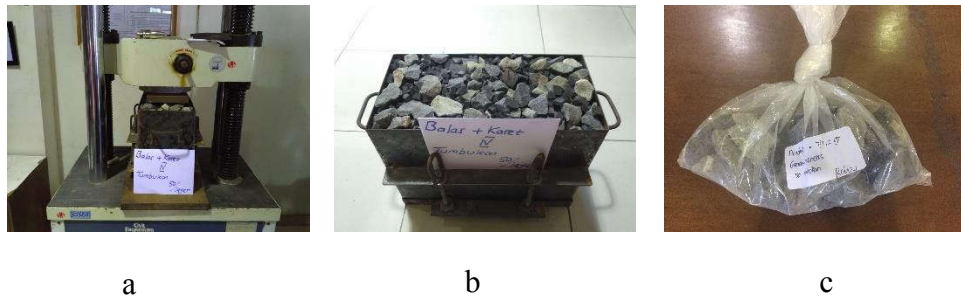
Gambar 3.10 Penimbangan benda uji.

### 3.5 Pengujian Kuat tekan

Adapun langkah-langkah dalam pengujian kuat tekan ini adalah sebagai berikut :

- a. Benda uji ditimbang beratnya sebelum melakukan pengujian.
- b. Selanjutnya benda uji diletakkan sentris pada alat kuat tekannya agar pelat di atasnya menyentuh bagian tengah benda uji seperti pada Gambar 3.11a.
- c. Pembebanan pada benda uji dihentikan apabila benda uji tersebut sudah menerima beban maksimal.

- d. Setelah benda uji selesai melakukan pengujian seperti pada Gambar 3.11b dan dilanjutkan dengan pemeriksaan analisis nilai abrasi benda uji balas yang mengalami perubahan lolos saringan  $\frac{1}{2}$ "",  $\frac{3}{8}$ "", dan No. 4 seperti pada Gambar 3.11c.



Gambar 3.11 Benda uji (a) sebelum diberi beban (b) setelah diberi beban (c) hasil abrasi benda uji

### 3.6 Analisis data

Parameter yang dikaji dalam penelitian ini adalah nilai modulus elastisitas ( $E$ ) yang diperoleh dari hasil uji tekan. Nilai modulus elastisitas ini diperoleh berdasarkan analisis hasil tegangan ( $\sigma$ ) dan regangan ( $\epsilon$ ) yang terjadi selama pengujian. Bahan campuran benda uji penelitian ini terdiri dari 3 sampel yang pertama agregat balas tanpa modifikasi, kedua agregat balas dengan karet bergradasi, dan yang ketiga agregat balas dengan karet berukuran seragam  $\frac{3}{8}$ "".

Adapun parameter lain yang dikaji pada penelitian ini selain nilai modulus elastisitas yaitu nilai deformasi vertikal dan nilai abrasi material balas yang dihasilkan setelah pengujian kuat tekan. Selanjutnya, dari masing-masing sampel yang telah diuji tekan kemudian disaring untuk melihat perbandingan jumlah material balas yang pecah/hancur sebelum dan setelah pengujian.