

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 PENDAHULUAN**

Langkah awal yang perlu dilakukan dalam pembuatan skripsi ini adalah mencari kajian pustaka, kemudian studi literatur, dilanjutkan dengan penelitian di laboratorium dengan melakukan percobaan dan tes uji yang menghasilkan kumpulan data-data. Selanjutnya data-data ini diolah secara statistik untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dan dilakukan analisa dan perbandingan terhadap data-data yang sudah ada sebelumnya (berdasarkan literatur). Yang terakhir menyusun kesimpulan yang didapat berdasarkan analisa penelitian dan saran yang dapat meningkatkan penelitian ini untuk selanjutnya.

Dalam penelitian ini akan dipelajari karakteristik agregat kasar ringan buatan yang berasal dari limbah botol plastic (PET) dan pengaruh agregat kasar ringan plastic terhadap sifat-sifat mekanis beton yang akan dihasilkan. Untuk mengetahui karakteristik dari agregat kasar ringan buatan maka perlu dilakukan pengujian laboratorium terhadap mutu dan syarat dari agregat kasar ringan buatan tersebut, dengan berdasarkan pada standar yang telah ditetapkan.

Dikarenakan dalam rancang campur beton ringan menurut standar SNI 03-3449-2002 tidak terdapat grafik atau rumus empiris yang mendefinisikan secara jelas nilai dari kuat hancur agregat kasar ringan buatan dari limbah botol plastic, maka dalam perhitungan rancang campur beton ringan standar SNI yang menggunakan agregat kasar ringan buatan dari limbah botol plastic ini terlebih dahulu menentukan kuat hancur agregat ( $f'_{c_A}$ ) plastic dengan menggunakan benda uji berupa hasil bakaran berupa lelehan dari botol plastik yang dicetak ke dalam cetakan kubus ( $5 \times 5 \times 5$ ) cm dan kemudian diuji kuat tekannya di laboratorium. Penentuan kuat hancur agregat plastic dilakukan dengan metode regresi linier dengan asumsi bahwa hubungan antara berat jenis agregat dengan kuat hancur agregat yang terjadi dalam batas linier.

### 3.2 SISTEMATIKA PENELITIAN

Pembuatan benda uji agregat kasar ringan dari limbah plastik ini dilakukan dalam dua proses, yaitu pembuatan benda uji agregat kasar ringan untuk keperluan pengujian sifat fisik agregat, dan pembuatan benda uji agregat kasar ringan untuk keperluan pengujian kuat tekan hancur agregat dengan menggunakan spesimen kubus ( $5 \times 5 \times 5$ ) cm.

Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian ini:

1. Menyiapkan material untuk pembuatan beton (semen type I / PCC, pasir alam, agregat kasar ringan plastik dan air PAM)
2. Memeriksa *properties* dari masing-masing material. Untuk pasir dan agregat kasar ringan diperiksa *Bulk Specific Gravity, Absorption, Sieve Analysis*, serta kandungan organik lainnya). Untuk air perlu diperhatikan kandungan airnya sebaiknya memenuhi standard yang ada dan tidak mengandung bahan yang dapat mengurangi kekuatan beton.
3. Merencanakan komposisi material berupa perhitungan *mix design*.
4. Melakukan *Trial Mix* untuk meninjau apakah *design strength* sesuai perhitungan *mix design*. Setidaknya meninjau untuk sampai umur beton 28 hari (untuk 7 hari dapat dikorelasikan).
5. Membuat benda uji dengan masing-masing pengujian sebagai berikut:

Tabel 3.1. Jumlah Benda Uji untuk setiap Uji

Jenis Pengujian	Bentuk Benda Uji	Jumlah Benda Uji
Tes Uji Tekan Agregat	Kubus $5 \times 5 \times 5$ cm	4
Tes Uji Tekan	Silinder $15 \times 30$ cm	3
Tes Uji Rangkak	Silinder $15 \times 30$ cm	1
Tes Uji Modulus Elastisitas	Silinder $15 \times 30$ cm	1
Tes Uji Struktural Beton Balok <i>Bernoulli</i>	Balok $130 \times 10 \times 5$ cm	3
	Balok $160 \times 12 \times 6$ cm	3

6. Melakukan proses pengujian pada beton ringan yang dilakukan dalam dua fase beton yaitu pada beton segar dan beton keras. Pengujian-pengujian yang dilakukan antara lain :
  - a. Beton segar (*fresh concrete*)
    - Pengujian Slump.

- b. Beton keras (*hard concrete*)
  - Pengujian kuat tekan.
  - Pengujian kuat rangkai.
  - Pengujian modulus elastisitas.
  - Pengujian struktural balok *Bernoulli*.
  - Pengujian struktural kolom *bulky* dan *slender*.
7. Melakukan uji tes pada benda uji, sehingga didapatkan data-data yang diperlukan.
8. Mengumpulkan, mengolah, dan menganalisa data secara statistik berdasarkan hasil pengujian tekan beton.
9. Menetapkan hasil yang didapat berupa kesimpulan.

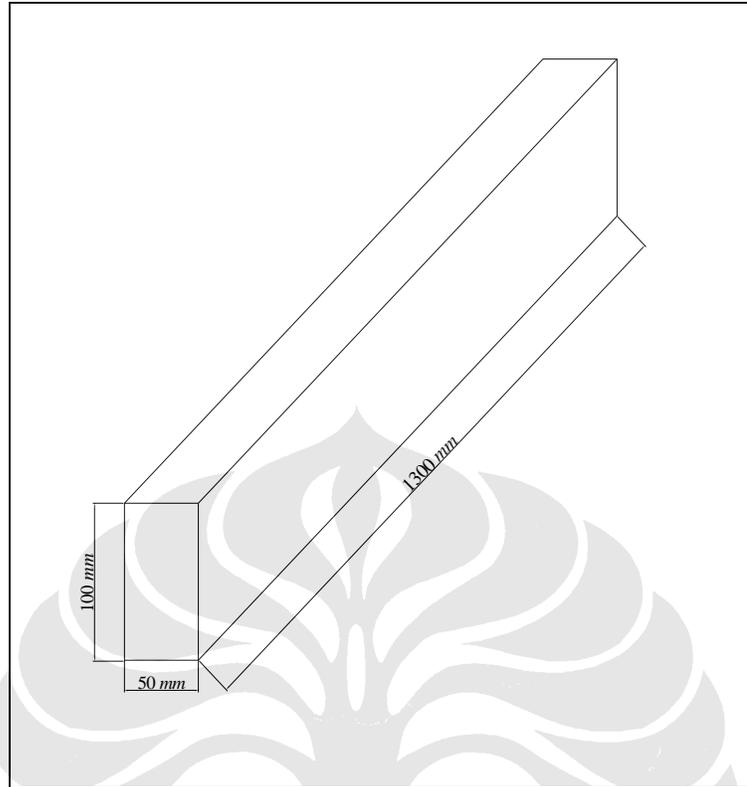
### 3.3 PERMODELAN PERCOBAAN BALOK *BERNOULLI*

Percobaan yang akan dilakukan untuk pengujian sifat structural balok *Bernoulli* dan kolom, akan dimodelkan dengan balok beton ringan hasil pengecoran setelah umur 28 hari. Balok *Bernoulli* yang akan diuji sebanyak 6 buah yang terdiri atas dua jenis balok, yaitu :

1. Balok *Bernoulli* kecil (130 x 5 x 10) cm

Pada balok *Bernoulli* yang berukuran kecil ini, akan dibuat sebanyak 3 buah

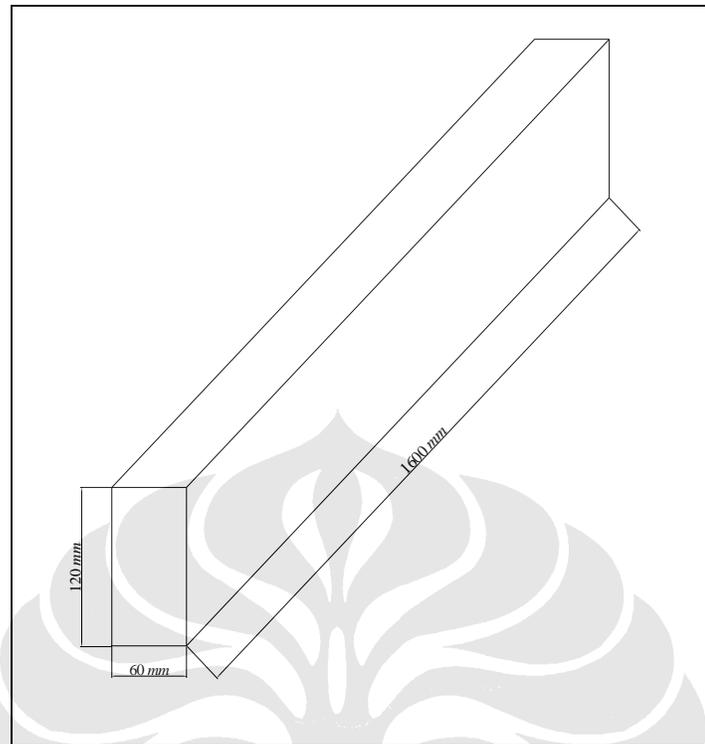
sampel dengan menggunakan persamaan :  $h = \frac{1}{12}L$ ,  $L = 12h + 10\text{cm}$ .



Gambar 3.1. Permodelan Balok *Bernoulli* Kecil

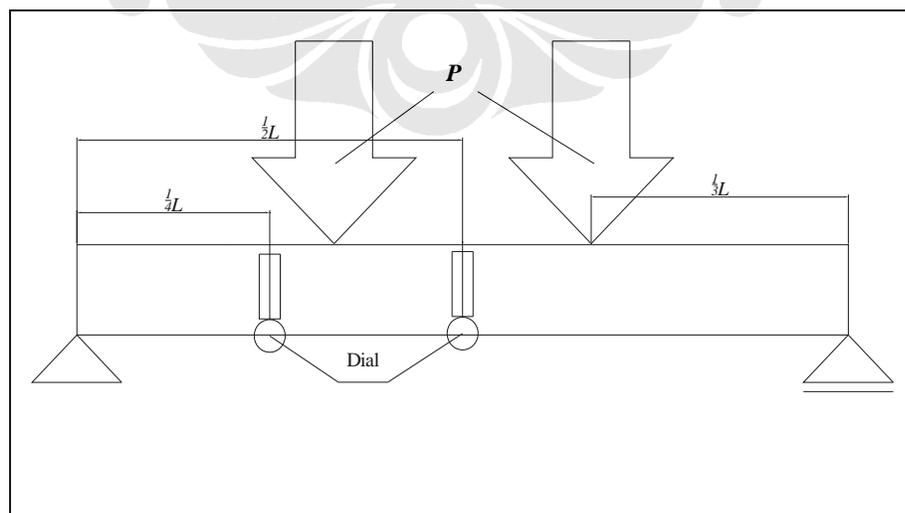
2. Balok *Bernoulli* besar (160 x 6 x 12) cm

Pada balok *Bernoulli* yang berukuran besar ini, akan dibuat sebanyak 3 buah sampel dengan menggunakan persamaan :  $h = \frac{1}{12}L$ ,  $L = 12h + 16\text{cm}$ . Balok ini akan menggunakan tulangan ekstra yang terbuat dari tembaga berukuran  $\varnothing = \pm 10\text{mm}$ .



Gambar 3.2. Permodelan Balok *Bernoulli* Besar

Setiap baloknya akan diberi beban terpusat yang bersifat statik menurut fungsi waktu yang pada setiap sisi dari balok tersebut akan diberi *dial* pembacaan untuk mengetahui besarnya deformasi yang terjadi akibat kuat tekan tersebut. Bila dibuat permodelannya dalam bentuk dua dimensi adalah :



Gambar 3.3. Permodelan Dua Dimensi Pembebanan Balok

Untuk pembebanan pada kedua tipe ukuran balok ini, akan digunakan tiga tipe pembebanan yang berbeda. Adapun tiga tipe pembebanan tersebut adalah :

- Tipe Pembebanan A

Pada tipe pembebanan ini, pembebanan dilakukan dengan menambahkan beban dengan melihat besarnya lendutan yang terjadi. Jika lendutan yang terjadi kurang atau sama dari batas minimal lendutan yang ditentukan, maka beban dapat ditambahkan pada balok tersebut. Adapun besarnya lendutan minimal yang dilihat sehingga beban dapat ditambahkan adalah sebesar  $0,005 \text{ mm}$  untuk balok kecil dan  $0,006 \text{ mm}$  untuk balok besar. Pada tipe pembebanan ini pembacaan dial minimal dilakukan setiap hari sebanyak satu kali.

- Tipe Pembebanan B

Pada tipe pembebanan ini, pembebanan dilakukan dengan menambahkan beban setiap 45 menit. Dalam jangka waktu 45 menit tersebut, pembacaan dial dilakukan setiap 15 menit sehingga didapat tiga kali pembacaan dial. Dalam tipe pembebanan ini juga, dilakukan pengangkatan beban setiap 30 menit dan pembacaan dial dilakukan setiap 15 menit juga.

- Tipe Pembebanan C

Pada tipe pembebanan ini, pembebanan dilakukan dengan menambahkan beban setiap 24 jam. Dalam tipe pembebanan ini, diusahakan tidak terjadi adanya pengangkatan beban. Namun dengan kurangnya beban yang digunakan, maka terpaksa dilakukan pengangkatan beban seminimal mungkin. Dalam tipe pembebanan ini, pembacaan dial dilakukan setiap 24 jam.

Untuk setiap tipe pembebanan, penambahan setiap beban memiliki besar yang sama. Beban ditambahkan sebesar  $5 \text{ N}$  dan kelipatannya setiap penambahan beban untuk balok berukuran kecil (balok 1). Sedangkan untuk balok berukuran besar (balok 2), beban ditambahkan sebesar  $6 \text{ N}$  dan kelipatannya setiap penambahan beban dilakukan.