

BAB IV

METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini akan membahas tentang bahan, alat yang digunakan, langkah-langkah pengujian yang akan dilakukan dan waktu penelitian. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sampel penelitian tugas akhir akan diuraikan dibawah ini.

4.1 Bahan Penyusun Dinding

Dalam penelitian ini bahan-bahan penyusun dinding adalah bata merah, batu kapur dan mortar. Adapun penjelasannya akan diuraikan seperti di bawah ini.

4.1.1 Bata Merah dan Batu Kapur

Batu kapur (kumbang/saren) dan bata merah berasal dari Tuban, Jawa Timur dengan cara pengambilan sebagai berikut ini.

1. secara fisik diperhatikan bentuk/dimensi, *texture* dan warna.
2. pengambilan bata merah dan batu kapur untuk test dimensi, berat volume, berat jenis, *Modulus rupture*, kuat tekan, serapan air masing-masing 10 bata, 10 pasang bata diambil untuk uji kuat lekatan.

3. pengambilan bata merah dan batu kapur untuk uji kuat tekan pasangan, uji kuat lentur pasangan dan uji kuat geser pasangan masing-masing menggunakan 5 sampel dan dirawat dengan menggunakan air laut.

4.1.2 Mortar

Dalam penggunaan mortar untuk uji kekuatan dinding pasangan bata merah dan batu kapur adalah mortar yang berdasarkan metode ASTM/C-270, pada penelitian ini digunakan tipe mortar III dengan perbandingan berat mortar semen : kapur : pasir (1 : 1 : 5).

A. Semen Portland

Dalam uji kuat dinding pasangan bata merah dan batu kapur semen yang dipakai adalah semen portland tipe PC dengan berat 40 Kg Merk Gresik. Semen dalam penelitian ini digunakan sebagai bahan perekat mortar. Semen jenis ini dipilih karena paling umum digunakan dan tidak memerlukan persyaratan khusus. Sedangkan dalam penelitian ini penilaian kualitas semen hanya dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap kekuatan kemasan dan kehalusan butirannya.

B. Kapur

Kapur yang digunakan dalam pembuatan mortar untuk uji kuat dinding pasangan bata merah dan batu kapur adalah kapur yang berasal dari desa

Samben, kecamatan Plumpang, kabupaten Tuban. Dalam pembuatan mortar kapur juga berfungsi sebagai bahan perekat.

C. Pasir

Dalam pembuatan mortar untuk uji dinding pasangan bata merah dan batu kapur pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari daerah Jombang, Jawa Timur yang berdiameter lolos saringan 4,75 mm. Pasir daerah Jombang digunakan dalam penelitian kali ini karena sebagian besar masyarakat daerah Tuban, Jawa Timur menggunakan pasir daerah Jombang dibanding dengan pasir daerah Bojonegoro.

D. Air

Air yang digunakan berdasarkan pengamatan visual tampak jernih, tidak berbau dan tidak berwarna. Untuk air tawar diambil dari Laboratorium Bahan Kontruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia sedangkan untuk air laut diambil dari daerah Tuban Jawa timur.

4.2 Alat yang Digunakan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Peralatan Penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Oven	Pengeringan agregat/bahan
2	Ayakan	Menyaring agregat
3	Timbangan	Menimbang bahan-bahan
4	Kaliper	Mengukur dimensi benda uji
5	Mesin uji desak	Menguji kuat desak sample
6	Kolam perendaman	Mengetahui penyarapan air
7	Cetok	Pengaduk dan perata campuran
8	Ember besar	Tempat Pengadukan campuran
9	Waterpass	Menyamakan tinggi permukaan
10	Papan penyiku	Membuat siku/tegaknya pasangan
11	Cetakan benda uji mortar	Membuat benda uji mortar
12	Kuas	Membersihkan benda uji
13	Grenda	Meratakan permukaan bata
14	Bejana Peredaman	Tempat merendam bata
15	Piring	Tempat sample pasir
16	Gelas Ukur 250 cc	Tempat mencuci pasir

4.3 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan pada penelitian ini adalah dengan melalui dua jenis pengujian yaitu uji *small specimen* dan uji *medium specimen*.

4.3.1 Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang dibuat dilakukan untuk dua macam perawatan dalam waktu yang bersamaan dengan perawatan air tawar dan air laut

4.3.2 Pelaksanaan uji *small specimen*

Adapun langkah-langkah penelitian adalah :

1. Uji Dimensi Bata

Langkah pengujian adalah :

- a. bata dibersihkan dari debu dan bahan residual yang melekat, dan
- b. tiap arah panjang, lebar, tebal diukur minimal pada 3 lokasi yang terkait dan hasilnya dirata-rata.

2. Uji Berat Bata

Langkah pengujian adalah :

- a. ambil bata merah dan batu kapur secara acak minimal 10 buah,
- b. keringkan bata merah dan batu kapur dalam oven dengan suhu antara 110 °C-115 °C selama 24 jam,
- c. setelah bata merah dan batu kapur kering maka bata merah dan batu kapur dikeluarkan dari oven kemudian ditimbang, dan
- d. berat bata merah dan batu kapur rata-rata diperoleh dari total berat dari 10 bata merah dan batu kapur dibagi dengan 10.

3. Uji Berat Volume Kering

Langkah pengujian:

- a. ambil bata merah dan batu kapur secara acak minimal 10 buah,
- b. keringkan dalam oven 110 °C-115 °C selama 24 jam,
- c. ukur dimensi masing-masing bata merah dan batu kapur yang meliputi panjang, lebar dan tebal dilakukan paling sedikit 3 kali pada tempat-tempat tertentu, dan

d. setelah diukur dimensinya bata merah dan batu kapur ditimbang.

4. Uji Berat Jenis

Langkah pengujian adalah :

- a. bata merah dan batu kapur yang digunakan sama dengan bata merah dan batu kapur pada pengujian 3,
- b. bata merah dan batu kapur diukur dimensinya meliputi panjang, lebar dan tebal masing-masing minimal 3 kali pengukuran maka didapat volume asal,
- c. setelah volume asal didapat maka bata merah dan batu kapur tersebut di oven dengan suhu 110°C - 115°C selama 24 jam,
- d. setelah Bata merah dan batu kapur kering maka dikeluarkan dari oven dan ditimbang untuk mendapatkan berat kering,
- e. setelah berat kering didapat maka bata merah dan batu kapur direndam dalam air selama 24 jam,
- f. setelah direndam dalam air maka bata merah dan batu kapur ditimbang untuk mendapatkan berat jenuh,
- g. setelah berat jenuh didapat maka bata merah dan batu kapur dioven kembali dengan suhu 110°C - 115°C selama 24 jam,
- h. setelah bata merah dan batu kapur kering maka dikeluarkan dari oven kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat kering akhir, dan

- i. didapat volume pori dari berat jenuh dikurangi dengan berat kering setelah direndam air kemudian dibagi dengan berat jenis air.

5. Uji Jenuh Air (SNI-10 1969)

Langkah pengujian adalah :

- a. ambil sepuluh buah bata merah dan batu kapur secara acak dan bersihkan dari bagian-bagian yang lepas,
- b. kemudian keringkan dalam oven dengan suhu antara 110-115° C selama 24 jam,
- c. setelah bata merah dan batu kapur kering keluarkan dari oven dan ditimbang maka didapat berat kering,
- d. kemudian bata merah dan batu kapur direndam dalam air bersih (bersuhu ruangan) selama 1 hari (24 jam) dan setelah itu diangkat dan diseka dengan kain basah untuk menghilangkan air yang berlebihan pada bidang-bidang permukaan, dan
- e. kemudian bata merah dan batu kapur ditimbang dalam waktu tidak lebih dari 3 menit setelah dikeluarkan dari air perendam dan akhirnya berat bata merah dan batu kapur dalam air ditentukan.

6. Uji Kandungan Lumpur Dalam Pasir

Langkah pengujian adalah :

- a. digunakan pasir kering tungku,
- b. timbang pasir kering tungku sebanyak 100 gram,

- c. mengambil piring yang digunakan untuk menaruh pasir, yang sebelumnya piring ditimbang dulu,
- d. pasir dimasukkan kedalam gelas ukur 250 cc dan dituangi air bersih sampai setinggi 12 cm diatas permukaan pasir,
- e. gelas ukur dikocok-kocok selama 1 menit sampai air keruh, dan diamkan selama 1 menit. Kemudian air keruh dibuang pelan-pelan jangan sampai pasir terbang,
- f. percobaan d dan e diulang beberapa kali sampai air dalam gelas ukur jernih seperti semula,
- g. pasir dituangkan dalam piring lalu dikeringkan dan dimasukkan kedalam oven pada suhu $105-110^{\circ}\text{C}$ selama ± 36 jam, dan
- h. pasir dikeluarkan dari tungku dan dimasukkan kedalam eksikator guna pendinginan. Kemudian timbang berat pasirmya, (berat pasir setelah dari oven = B).

7. Uji *Modulus of Rupture (Flexural test)*

Langkah pengujian adalah :

- a. ambil bata merah dan batu kapur secara acak minimal 10 buah,
- b. letakkan bata merah dan batu kapur diatas dukungan dengan arah memanjang, dan
- c. diberikan tekanan sepanjang permukaan tebal, dan dipastikan pada arah panjang dan lebar bebas.

8. Uji Tekan (*Compressive Strength*) Bebas Bata

Langkah pengujian adalah :

- a. ambil 10 buah bata merah dan batu kapur secara acak,
- b. setelah itu bata merah dan batu kapur diukur dimensinya yang meliputi panjang, lebar dan tinggi, dan
- c. benda uji ditekan dengan mesin uji tekan hingga hancur.

9. Uji Tekan Mortar

Langkah pengujian adalah :

- a. dibuat benda uji mortar dengan dimensi 5x5x5 cm sebanyak 5 buah benda uji,
- b. ratakan bidang tekan dan dudukan sebelum pengujian, dan
- c. pengujian dilakukan pada umur 28 hari.

10. Uji Tarik Mortar

Langkah pengujian adalah :

- a. dibuat benda uji tarik mortar sebanyak 5 buah benda uji yang tersedia pada satu model campuran,
- b. *briquet gang mold* (alat cetak mortar untuk test tarik) harus terbuat dari metal, dan
- c. uji tarik dilaksanakan pada umur 28 hari.

11. Uji Lekatan Mortar dengan Bata Merah/Batu Kapur

Langkah pengujian adalah :

- a. buat benda uji bata merah/batu kapur secara silang sebanyak 10 pasang buah benda uji yang tersedia pada satu model campuran,
- b. pengujian dilakukan pada umur 28 hari, dan



- c. lakukan inspeksi pada benda uji, apakah keruntuhan pada bata atau pada lekatan antara bata dengan mortar sebagai amatan dalam penentuan kuat lekatan dan kohesi dari material.

4.3.3 Pelaksanaan Uji *Medium Specimen*

Semua pengujian untuk sampel pasangan bata baru dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari dan telah dirawat dengan air laut dan air tawar.

A. Uji Tekan Pasangan Bata Merah dan Batu Kapur

Langkah-langkah pengujian tekan pasangan bata (ASTM/E-447) sebagai berikut :

- a. siapkan alat-alat dan buat campuran mortar,
- b. buat benda uji sebanyak 5 buah sampel dengan ketebalan sebesar ketebalan dinding pada pasangan tembok dan sedikitnya memiliki dua sambungan mortar,
- c. beri nomor benda uji dan tanggal pembuatan, simpan benda uji pada tempat yang aman dan bersuhu ruang, dan
- d. setelah umur 28 hari dengan perawatan air tawar dan air laut uji tekan dengan alat, perhatikan kerusakan dan bagian yang retak pertama.

B. Uji Pasangan Bata Merah dan Batu Kapur

Langkah-langkah pengujian lentur pasangan bata (ASTM/E-447) sebagai berikut :

- a. siapkan alat-alat dan buat campuran mortar,
- b. buat benda uji sebanyak 5 buah sampel untuk tiap jenis bata,
- c. dengan ketinggian prism minimal 460 mm, dengan tebal mortar $10 \pm 1,5$ mm dan yang perlu diperhatikan perbandingan panjang prism $\geq 2x$ lebar,
- d. pengujian dilaksanakan pada umur sampel 28 hari dengan perawatan air tawar dan air laut, dengan pengujian beban 2 titik, dan
- e. hasil yang didapat model keruntuhan dan modulus lentur.

C. Uji Geser Pasangan Bata

Pengujian ini mengacu pada ASTM/E-447 dengan membuat model pasangan bata dengan ukuran $\pm 36x36$ cm sebagai benda ujinya. Pembebanan dilakukan ke arah diagonal sehingga dapat menghasilkan keruntuhan geser diagonal.

Langkah pengujiannya adalah:

- a. siapkan alat-alat dan buat campuran mortar,
- b. buat benda uji sebanyak 5 sampel dengan luasan $\pm 36x36$ cm untuk tiap jenis bata, dan
- c. pengujian dilakukan pada umur sampel 28 hari dengan perawatan air tawar dan air laut.

4.4 Jumlah Sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Tabel 4.2. dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Jumlah benda uji *small specimen*

No	<i>Small specimen</i>		
	Jenis pengujian	Jenis Sampel	
		A	B
1	Uji dimensi	10 bata	10 bata
2	Uji Berat Volume	10 bata	10 bata
3	Uji Berat Jenis	10 bata	10 bata
4	Uji serapan air	10 bata	10 bata
5	Uji tekan bebas	10 bata	10 bata
6	Uji <i>modulus of rupture</i>	10 bata	10 bata
7	Uji lekatan bata	10 pasang	10 pasang

Tabel 4.3 Jumlah benda uji *medium specimen*

No	<i>Medium specimen</i>		
	Jenis pengujian	Jenis saampel	
		A	B
1	Uji tekan dinding pasangan	5 <i>specimen</i>	5 <i>specimen</i>
2	Uji lentur dinding pasangan	5 <i>specimen</i>	5 <i>specimen</i>
3	Uji geser dinding pasangan	5 <i>specimen</i>	5 <i>specimen</i>

Keterangan:

Jenis sampel A – Bata merah

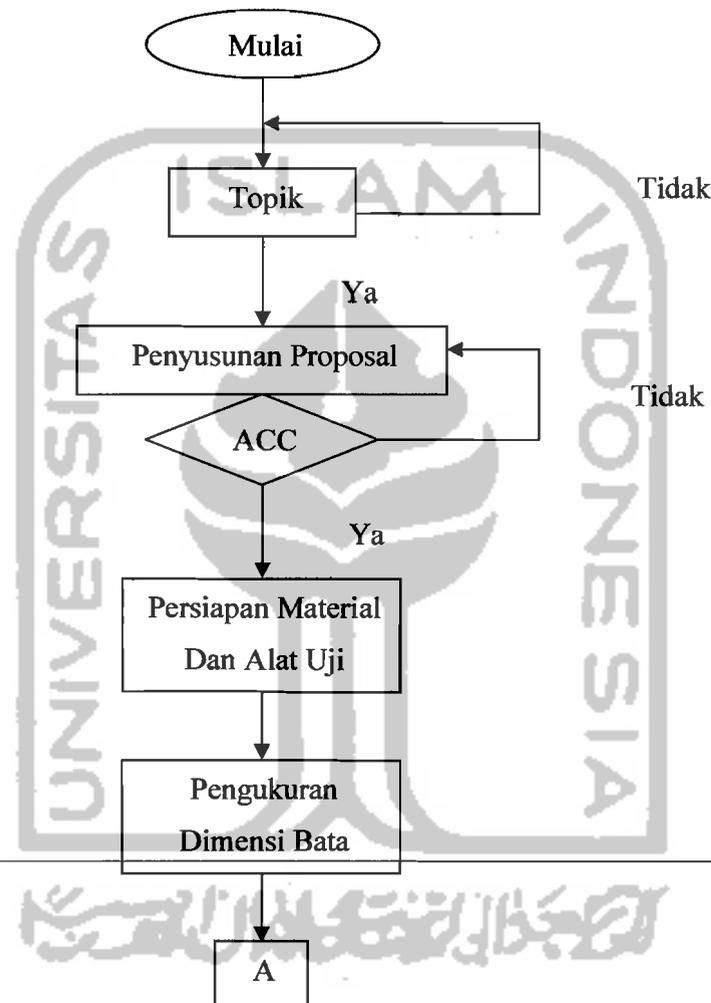
Jenis sampel B = Batu kapur

4.5 Pengolahan Data

Setelah bahan dan alat uji siap serta sampel uji telah dibuat, maka siap untuk diuji sesuai prosedur penelitian. Hasil dari pengujian berupa data-data

kasar yang masih perlu diolah lebih lanjut untuk mengetahui hubungan/korelasi antar satu pengujian dengan pengujian lainnya.

4.6 Langkah-langkah Penelitian



Gambar 4.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 4.1 Lanjutan *Flowchart* Penelitian

