

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Umum

Metode penelitian adalah tata cara pelaksanaan penelitian yang diuraikan menurut suatu urutan sistematis. Secara garis besar metodologi penelitian tugas akhir ini meliputi : persiapan , pembuatan benda uji , perawatan benda uji , pengujian benda uji , analisa dan pembahasan .

#### 4.2. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang di gunakan antara lain adalah :

1. Ember.
2. Cetok.
3. Sekop.
4. Ayakan.
5. Kaliper atau jangka sorong.
6. Molen .
7. palu .
8. Betel.
9. Gergaji Besi
10. Amplas
11. Mesin desak shimatzu .
12. Mesin los angeles , Berfungsi untuk menguji keausan batu putih.

13. Timbangan .

14. Dial, berfungsi untuk mengetahui penurunan benda uji pada saat uji desak.

#### 4.3.Persiapan Penelitian

Pekerjaan persiapan meliputi pengujian sifat-sifat teknis bahan :

1. uji kuat batu putih

persiapan pengujian batu putih dengan bahan batu putih dan memecah batu putih sebesar  $\pm 5/7$  cm , dengan minimal 3 sudut pecah pada batuan , dan batu kali sebagai pembanding .

2. Pengujian kekuatan batu putih untuk uji desak dengan menyiapkan sampel berbentuk kubus ukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$  3 buah benda uji.

3. Pengujian mortar

Persiapan pengujian mortar meliputi persiapan bahan berupa pasir , semen Portland , kapur , air secukupnya .dan pembuatan bekesting sebanyak 90 buah.

4. pengujian pondasi pasangan batu putih.

Pembuatan bekesting dan persiapan bahan berupa batu putih, pasir, semen Portland , kapur dan air secukupnya. Batu kali digunakan sebagai pembanding kekuatan dengan perlakuan sama.

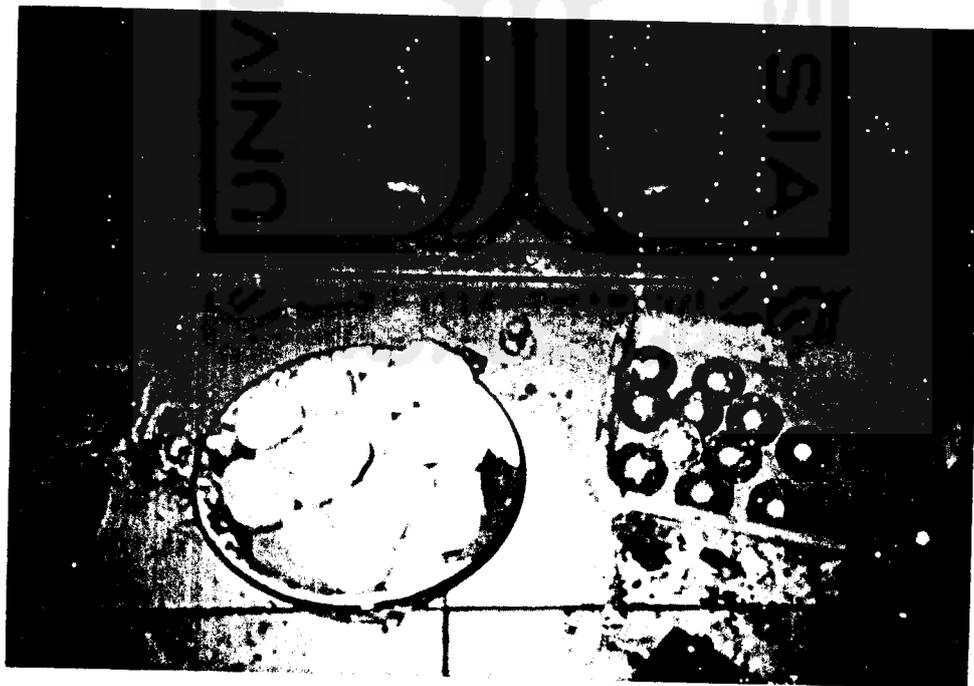
#### 4.4. Pembuatan benda uji pada

##### 4.4.1. Uji resapan air pada batu putih

Pengujian resapan pada batu putih adalah dengan menyiapkan sampel sebanyak 3 buah dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$ , dengan cara menggergaji batu putih sesuai dengan ukuran yang diinginkan, kemudian baru diampelas untuk mendapatkan permukaan yang rata.

##### 4.4.2. Pengujian abrasi batu putih

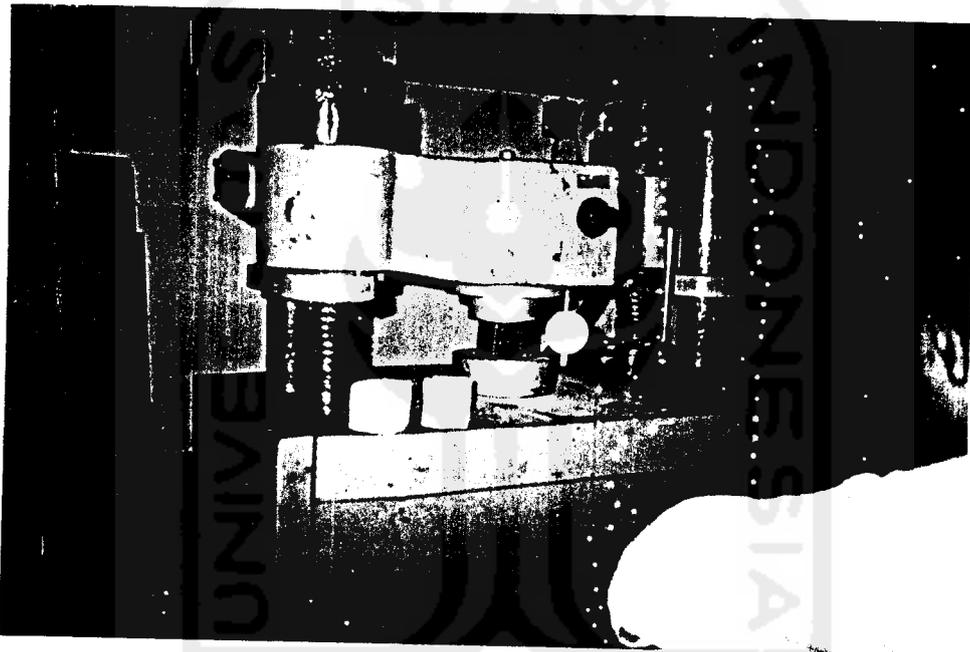
Pengujian batu putih dengan menyiapkan 5 kg sampel batu putih dengan ukuran  $\pm 5/7 \text{ cm}$  dan lolos saringan 3", dan pengujian batu kali sebagai pembanding batu putih dengan jumlah yang sama.



Gambar .4.1. Hasil pengujian abrasi

#### 4.4.3. Pengujian desak batu putih

Pembuatan Sampel batu putih berbentuk kubus dengan ukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$  Dengan cara di gergaji dan diampelas agar halus dan rata permukaannya sebanyak 3 buah sampel, 2 buah dalam kondisi kering tungku dan 1 buah dalam kondisi jenuh air.



Gambar .4.2. Sampel uji desak batu putih

#### 4.4.4. Pengujian mortar

Pembuatan bekesting sample sebanyak 90 buah , perancangan adukan dengan cara eksperimental, masing-masing adukan sebanyak 3 buah sampel.

1. kekuatan tekan mortar semen *portland* adalah gaya maksimum persatuan luas yang bekerja pada benda uji mortar semen *Portland* berbentuk kubus dengan ukuran tertentu dengan umur tertentu.
2. gaya maksimum adalah gaya yang bekerja saat benda uji kubus pecah.

Dengan perhitungan:

1. kuat tekan mortar dihitung dengan rumus:

$$\sigma_m = \frac{P_{maks}}{A} \dots\dots\dots(05)$$

Dimana :

- $\sigma_m$  = Tegangan mortar, kg/cm<sup>2</sup>  
 $P_{maks}$  = gaya tekan maksimum, kg  
 $A$  = luas penampang benda uji, cm<sup>2</sup>

Untuk benda uji kubus dengan panjang sisi 5 cm, maka

$$A = 25 \text{ cm}^2.$$

2. Regangan dihitung dengan :

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \dots\dots\dots(06)$$

Dimana  $\varepsilon$  = Regangan pada bahan.

$\Delta L$  = Besarnya perpendekan bahan, cm

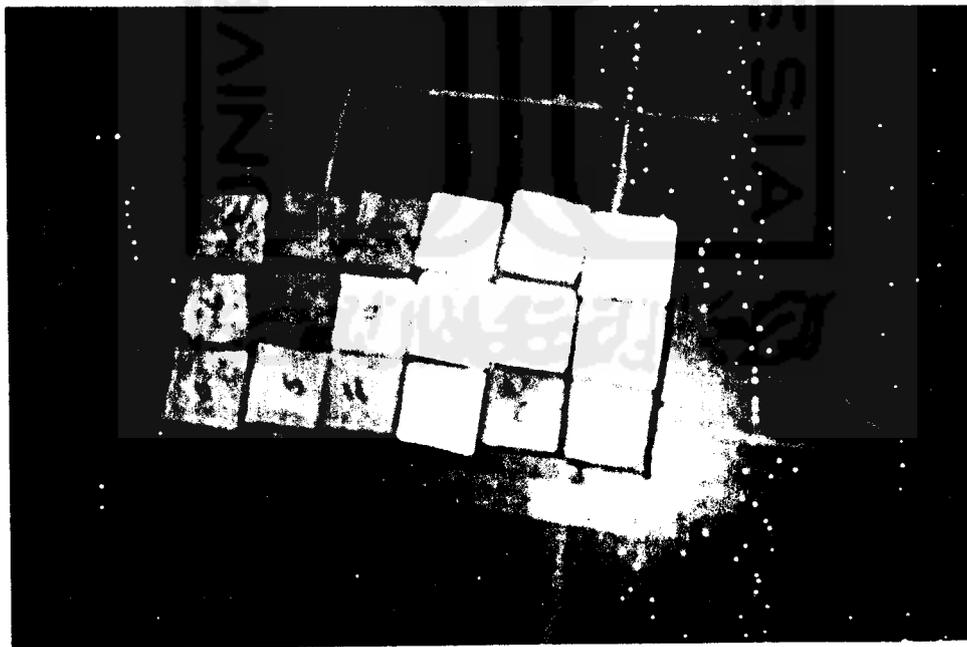
$L_0$  = Panjang mula-mula, cm

Pengujian sampel mortar dilakukan dengan cara memberikan beban bertingkat dengan penambahan beban secara perlahan sampai benda uji hancur , pengujian ini

Tabel .4.1. Perbandingan Volume Campuran Mortar

Adukan	Semen portland	Pasir	Kapur bakar	Jumlah benda uji
I	1	3	2	15
II	1	4	2	15
III	1	5	2	15
IV	1	6	2	15
V	1	3	0	15
VI	1	4	0	15

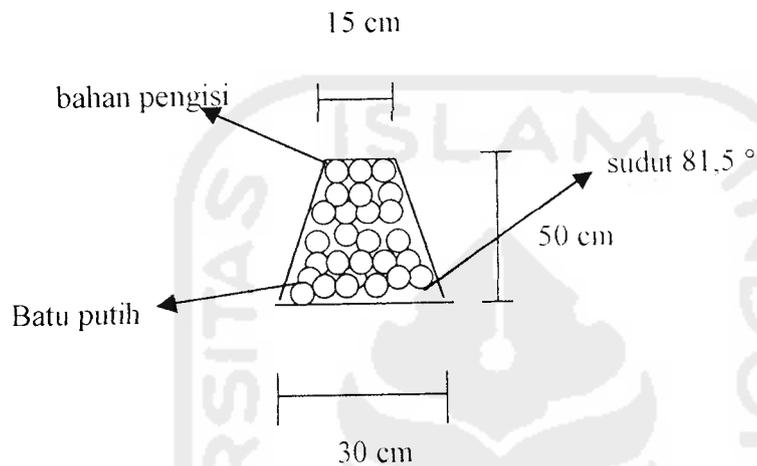
Kekerasan benda uji pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari, dengan 3 macam sampel pada masing-masing campuran.



Gambar .4.3. Benda uji mortar

#### 4.4.5. Pengujian pondasi pasangan batu putih

Pembuatan bekesting sebanyak 12 buah, berbentuk unpak dengan campuran variasi mortar terbaik, dan batu putih.



Gambar.4.4. Sampel batu putih

Pengujian sampel pondasi batu putih dilakukan pada umur 28 hari.

#### 4.5. Perawatan benda uji

perawatan benda uji pondasi staal ini layaknya perawatan pada beton kebanyakan, yaitu untuk memperoleh hasil pengujian yang diharapkan, maka setelah pondasi dan mortar dilepas dari bekesting, harus segera dilakukan perawatan dengan menyiram beton dengan air setiap hari selama 28 hari untuk pengujian pasangan pondasi, dan 3, 7, 14, 21, 28 hari untuk perawatan mortar, antara lain adalah :

##### 4.5.1. Perawatan mortar pada umur 3 hari

1. Mortar yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor.

2. setelah itu benda uji di rawat diletakan diatas karung yang dibasahi hingga berumur 2 hari, lalu di anginkan.
3. Setelah berumur 3 hari, lalu siap di uji

#### **4.5.2. Perawatan mortar pada umur 7 hari**

1. Mortar yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor.
2. setelah itu benda uji di rawat diletakan diatas karung yang dibasahi hingga berumur 6 hari dan dianginkan.
3. Setelah berumur 7 hari, lalu siap di uji.

#### **4.5.3. Perawatan mortar pada umur 14 hari**

1. Mortar yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor.
2. setelah itu benda uji di rawat diletakan diatas karung yang dibasahi hingga berumur 13 hari dan dianginkan.
3. Setelah berumur 14 hari, lalu siap di uji.

#### **4.5.4. Perawatan mortar pada umur 21 hari**

1. Mortar yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor.
2. setelah itu benda uji di rawat diletakan diatas karung yang dibasahi hingga berumur 20 hari dan dianginkan.
3. Setelah berumur 21 hari, lalu siap di uji.

#### 4.5.5. Perawatan mortar pada umur 28 hari

1. Mortar yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor.
2. setelah itu benda uji di rawat diletakan diatas karung yang dibasahi hingga berumur 27 hari dan dianginkan.
3. Setelah berumur 28 hari, lalu siap di uji.

#### 4.5.6. Perawatan pondasi

1. Sampel pondasi yang telah berumur satu hari diangkat dari cetakan dan diberi nomor sesuai dengan variasi batu .
2. Setelah itu benda uji di rawat dengan diselimuti karung goni basah , sampai semua permukaan tertutup.
3. Perawatan sampel dengan penyiraman 2 kali satu hari sampai semua permukaan terkena air .
- 4 Perawatan benda uji pondasi dilakukan sampai umur 27 hari.

#### 4.6. Pengujian benda uji

Parameter pengujian kuat tekan :

- a. Jenis Batu : Batu putih dan batu kali .
- b. Pondasi dengan ukuran batu yang digunakan : 5/7 cm dengan campuran mortar terbaik.
- c. Kekuatan Mortar : dengan berbagai kombinasi campuran untuk umur 3 , 7 , 14 , 21 , 28 hari.

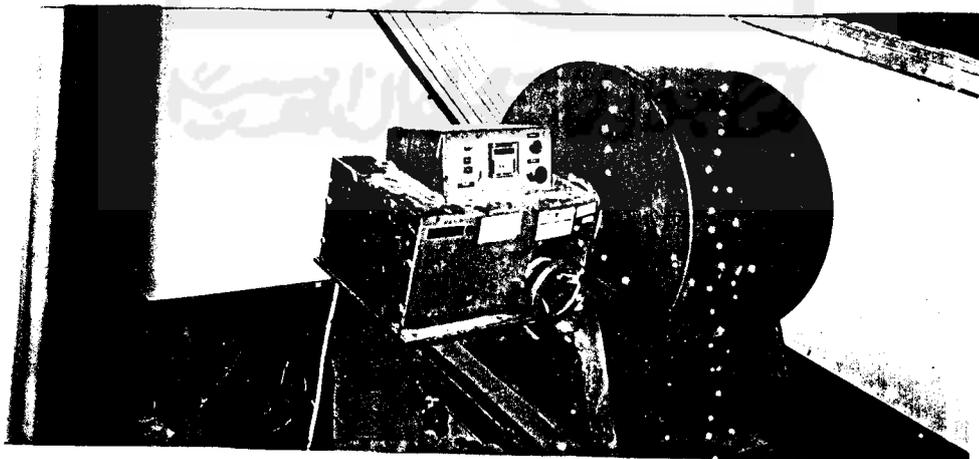
- d. Pondasi dengan Jumlah lapisan menyesuaikan ukuran batu , mortar ditimbang sama untuk setiap sampel dan jumlah batu diusahakan sama .
- e. Bentuk permukaan batu : Bulat dan batu dengan permukaan bersudut dengan campuran mortar yang terbaik .
- f. Pengujian resapan dan kuat tekan batu putih : sampel berbentuk kubus berukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$ .

#### 4.6.1. Pengujian resapan batu putih

Pengujian resapan batu putih adalah dengan membandingkan berat batuan pada saat jenuh air dengan berat batu putih saat kering tunggu , yang disajikan dalam persentase, hal ini untuk mengetahui kadar resapan batu terhadap air

#### 4.6.2 Pengujian abrasi

Pengujian abrasi adalah dengan memasukan benda uji dan bola-bola baja kemesin Los Angeles , dengan putaran mesin 30 sampai 33 rpm , sebanyak 1000 putaran. Uji ini digunakan untuk mengetahui kadar keausan batuan .



Gambar.4.5. Pengujian abrasi batuan

#### 4.6.3. Pengujian desak batu putih

Pengujian desak pada batu putih dengan menggunakan dua perlakuan , masing-masing pada saat batu putih jenuh air dan pada saat batu putih kering tungku.

Menggunakan sampel batu putih ukuran  $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$  sebanyak 3 buah.



Gambar.4.6. Pengujian desak batu putih.

#### 4.6.4. Pengujian mortar

Pengujian kuat tekan pada sampel mortar berbentuk kubus dengan ukuran  $50 \times 50 \times 50 \text{ mm}^3$  , pada umur 3 , 7 , 14, 21 , 28 hari dengan mesin uji tekan merek “ Shimatzu “. Nilai uji tekan ini diperoleh dengan membagi besar tekan maksimum (N) dibagi dengan luas penampang terkecil ( $\text{mm}^2$ ).



Gambar.4.7.pengujian mortar

#### 4.6.5. Pengujian pondasi pasangan batu putih

Pengujian kuat desak pondasi pasangan batu putih dan batu kali sebagai pembanding adalah dengan memasukan sampel ke dalam mesin penguji merek "Shimatzu", pengujian dengan pembebanan bertahap dari kecil hingga terus bertambah sampai sampel pondasi hancur. Didapatkan kuat desak pondasi maksimal.



Gambar.4.8.Pengujian desak pondasi.

#### 4.7. Analisa dan pembahasan

Analisa dilakukan terhadap hasil uji laboratorium, dan di kelompokkan untuk kemudian diolah agar mendapatkan kuat desak dari bahan pondasi pasangan batu putih ini dan kuat maksimal yang dapat ditahan oleh pondasi pasangan batu putih ini dengan campuran mortar tertentu yang menghasilkan kuat tekan yang maksimal .

#### 4.8. Penarikan kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan tersebut maka peneliti dapat mengambil kesimpulan akan kekuatan pondasi serta campuran mortar yang diajurkan dalam pembuatan pondasi dengan pasangan batu putih ini , untuk mendapatkan kualitas bahan pondasi yang ekonomis dengan kuat desak yang tinggi.

