

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Bahan atau Material Penelitian

Bahan-bahan penyusun campuran mortar yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Semen porland normal (Type I) merk Tiga Roda dengan berat tiap kemasan 40 kg.
2. Agregat halus berupa Pasir berasal dari Sungai Krasak, Kulon Progo, Yogyakarta.
3. Lumpur Lapindo berasal dari Porong, Sidoarjo, Jawa Timur yang sudah dipanaskan dengan suhu 800°C selama 4 jam dan dilanjutkan dengan penghancuran dan pengayakan (*mesing*).
4. Air yang diambil dari jaringan air bersih dari Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

B. Alat-Alat yang Digunakan

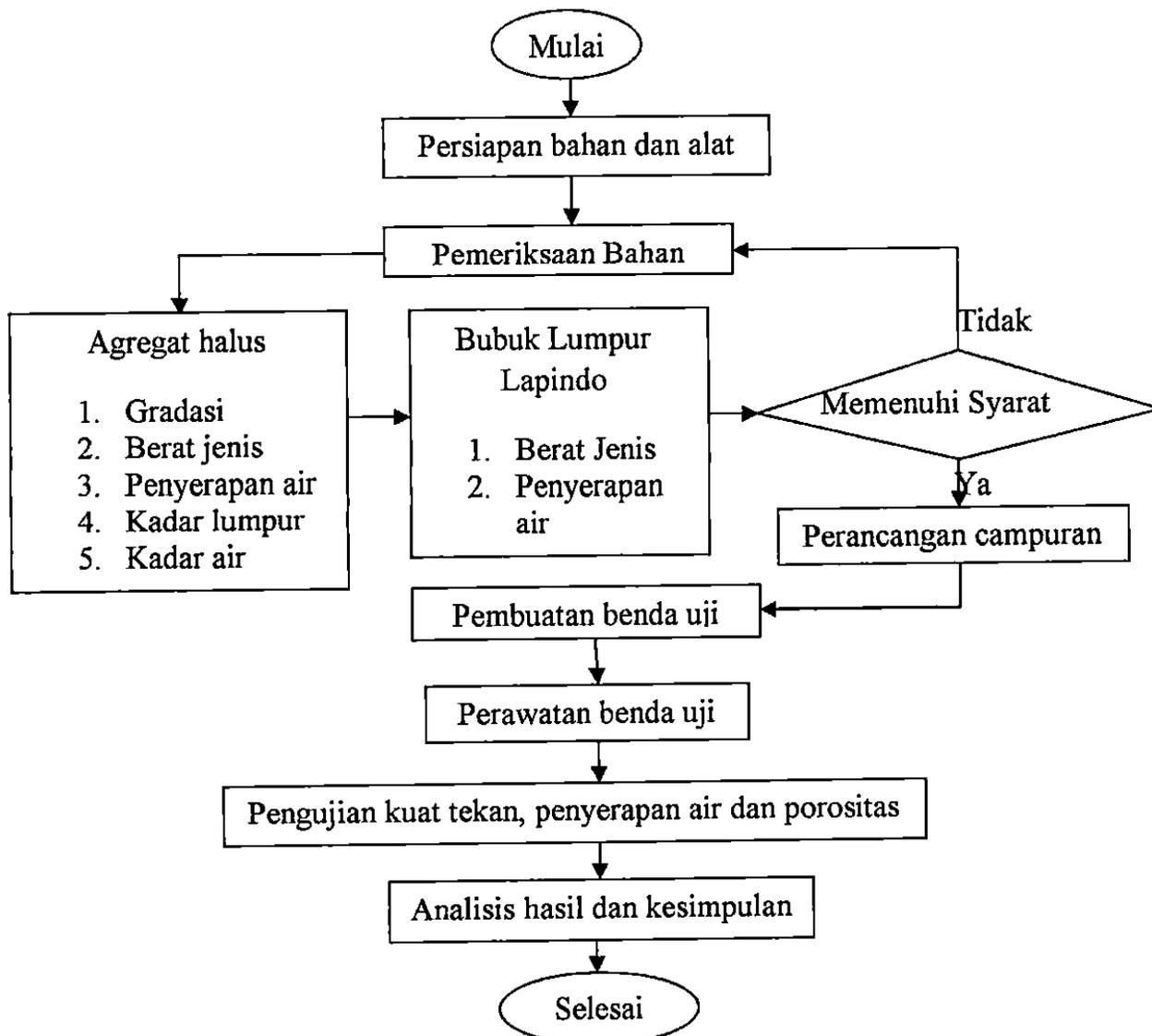
Alat-alat penyusun campuran mortar yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Ayakan no. 170 mm dan Pan, digunakan untuk pemeriksaan lumpur.
2. Timbangan, digunakan untuk menimbang bahan susun adukan mortar dan benda uji.
3. Gelas ukur, digunakan untuk mengukur banyaknya air yang akan digunakan untuk adukan mortar.
4. Piknometer, digunakan untuk mengukur berat jenis bahan-bahan susun mortar.
5. Oven, digunakan untuk memanaskan dan mengeringkan bahan-bahan susun mortar dan benda uji.

7. Cetakan, berukuran $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$ digunakan untuk mencetak benda uji kubus mortar.
8. Alat tekan, merk *Hung ta* digunakan untuk menguji kuat tekan mortar.
9. Bak rendam, digunakan untuk merendam benda uji selama masa perawatan benda uji.
10. Mistar dan *kaliper*, untuk mengukur dimensi dari alat-alat benda uji yang digunakan.

C. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini direncanakan dalam beberapa tahapan pekerjaan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian diuraikan sebagai berikut :

1. Persiapan bahan dan alat untuk pemeliharaan
2. Pemeriksaan bahan susun mortar

a. Pemeriksaan agregat halus

1) Pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir)

Analisa gradasi ini dilakukan untuk mengetahui distribusi ukuran butir pasir dengan menggunakan saringan/ayakan. Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SNI : 03-1968-1990.

2) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan ini dilakukan dengan langkah-langkah berdasarkan SK SNI : 03-1970-1990.

3) Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus berdasarkan SK SNI S-04-1989-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat halus (pasir).

4) Pemeriksaan kadar air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan kadar air dilakukan berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat halus (pasir).

5) Pemeriksaan berat satuan agregat halus (pasir)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat satuan agregat halus (pasir).

b. Pemeriksaan bubuk lumpur Lapindo

1) Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Pemeriksaan dilakukan dengan berdasarkan SK SNI : 03-1970-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis dan

2) Pemeriksaan kadar air bubuk lumpur Lapindo

Pemeriksaan bubuk lumpur Lapindo berdasarkan SK SNI : 03-1971-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam lumpur Lapindo.

3) Tahap dan Pengujian Bahan Susun Mortar

Sebelum bahan-bahan susun mortar digunakan, bahan-bahan tersebut diperiksa dan diteliti. Berikut ini adalah pemeriksaan terhadap-masing-masing bahan.

c. Semen Portland

Dalam penelitian ini, pemeriksaan semen hanya berupa pemeriksaan visual. Semen diamati warna dan kehalusan butirnya, kemudian jika terdapat gumpalan maka gumpalan semen tersebut dihancurkan sehingga butirannya benar-benar halus.

3. Perancangan campuran mortar

Rancangan campuran beton yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

a. Menggunakan ukuran $(5 \times 5 \times 5) \text{ cm}^3$

b. Agregat halus di daerah 2.

c. Faktor air semen 0,41.

Variasi campuran Mortar berdasarkan variasi kadar lumpur Lapindo yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4. 1.

Tabel 4.1. Variasi mortar dan jumlah benda uji

No.	Variasi Mortar	Jumlah Benda Uji	
		Kuat Tekan	Penyerapan air & porositas
1.	Mortar normal (tanpa lumpur Lapindo)	3	3
2.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 10%	3	3
3.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 20%	3	3
4.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 30%	3	3
5.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 40%	3	3
6.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 50%	3	3
7.	Mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 60%	3	3
	Jumlah	21	21

Catatan : persentasi bubuk lumpur Lapindo dihitung dari berat semen.

Langkah-langkah perancangan campuran mortar berdasarkan (SK SNI 03-2834-2002 dalam Tjokrodinuljo, 2007).

4. Pembuatan mortar

a. Pencampuran

Bahan-bahan seperti pasir ditimbang dengan perbandingan semen:pasir 2,439:7,663 dan lumpur Lapindo sebanyak 0%, 10%, 30%, 40%, 50%, dan 60% dari berat semen.

b. Pengadonan

Setelah bahan dicampur maka bahan tersebut diberi air pada bagian tengah adonan serta dibiarkan selama 60 detik agar campuran saling mengikat, lalu campuran tersebut diaduk sampai campuran benar-benar homogen.

c. Pencetakan

Setelah adonan selesai dilakukan pencetakan dengan cara memasukkan mortar ke dalam cetakan kubus yang telah diolesi vaseline terlebih dahulu dengan cara:

- 1) Dimasukkan pasta setinggi $\frac{1}{3}$ tinggi cetakan, kemudian campuran ditumbuk paling sedikit 25 kali untuk menjamin kepadatan susunan campuran.
- 2) Dimasukkan kembali $\frac{1}{3}$ pasta mortar ke dalam cetakan, kemudian ditumbuk kembali.
- 3) Dimasukkan kembali pasta mortar ke dalam cetakan sampai penuh kemudian ditumbuk kembali
- 4) Diratakan permukaan cetakan lalu ditutup dengan kain basah selama ± 24 jam.

5. Perawatan benda uji

Setelah mortar berumur 24 jam cetakan dibuka dan benda uji direndam. Perendaman dilakukan sampai mortar berumur 28 hari agar terjadi proses hidrasi antar semen dengan air.

6. Pengujian

a. Proses pengujian Kuat Tekan

Pengujian Kuat tekan mortar dilakukan untuk mengetahui kuat tekan

dengan ukuran sisinya $(5 \times 5 \times 5) \text{cm}^3$. pengujian Kuat tekan mortar dilakukan saat mortar berumur 28 hari. Jumlah mortar yang di uji pada umur 28 hari yaitu terdiri dari 6 sampel untuk masing-masing campuran.

Prosedur Dalam pengujian Kuat tekan pada mortar ini, antar lain :

- 1) Benda uji Mortar dikeluarkan setelah umur 28 hari dikeluarkan dari bak perendaman lalu dikeringkan dengan lap dan dibiarkan dalam oven selama 24 jam.
 - 2) Benda uji diangkat dari oven lalu ditimbang untuk mengetahui berat kering (*mk*), setelah itu kembali dikeringkan dalam oven sampai diketahui berat kering tetapnya.
 - 3) Setelah diketahui berat kering tetapnya, benda uji tersebut diletakan pada mesin penekan, diberikan beban tekan secara perlahan-lahan pada benda uji dengan cara mengoperasikan tuas pompa sehingga benda uji runtuh dan hancur.
 - 4) Prosedur ini diulangi untuk sampel benda uji kuat tekan yang lain.
- b. Proses Pengujian Penyerapan Air

Pengujian penyerapan air dilakukan pada saat mortar berumur 28 hari, dimana jumlah mortar yang akan diuji terdiri dari 6 sampel untuk masing-masing campuran.

Adapun prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

- 1) Benda uji pada umur 28 hari di ambil dari bak perendaman dikeluarkan dan dilap seluruh permukaan benda uji guna menghindari air yang berlebihan.
- 2) Kemudian benda uji ditimbang guna mengambil massa basah (*mb*).
- 3) Setelah itu benda uji dibiarkan selama 24 jam di dalam oven
- 4) Kemudian benda uji tersebut di timbang kembali untuk memperoleh massa kering dari benda uji.

c. Proses Pengujian Porositas

Pengujian Porositas menggunakan benda uji berbentuk kubus, Pengujian dapat langsung bersamaan dengan pengujian penyerapan air.

D. Tahap Analisis data

Setelah pelaksanaan penelitian selesai, maka akan didapatkan beberapa data yang nantinya akan digunakan untuk membuat pembahasan dan kesimpulan dari penelitian ini. Adapun data-data yang didapatkan sebagai berikut :

1. Data hasil pemeriksaan agregat halus dan bubuk lumpur Lapindo.
2. Data hasil uji kuat tekan mortar, penyerapan air dan porositas.

Selanjutnya dibuat grafik hubungan antara variasi kadar lumpur Lapindo

1. Data hasil uji kuat tekan, penyerapan air dan porositas mortar