

BAB III

METODOLOGI

3.1. Metode Penelitian

Rancangan penelitian adalah Dimana kita mengumpulkan data serta analisis data penelitian. Dalam penelitian ini meliputi perencanaan dan melakukan penelitian, untuk perencanaan diawali dengan membaca jurnal hasil penelitian terdahulu. Penelitian dilanjutkan dengan mulai membuat kerangka penulisan, serta dilanjutkan benda uji dan pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan.

Untuk abu arang kayu jati sebagai campuran pada beton membawa dari rumah yang sudah diproses dari arang kayu jati menjadi serbuk abu arang kayu jati, lalu di bawa ke Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan untuk proses pencampuran dengan bahan beton lainnya.

3.2. Rancangan Data

3.2.1 Tempat Penelitian

Untuk mendapatkan data penelitian yang baik, maka penelitian ini dilaksanakan di tempat penelitian yang direncanakan. Selain itu didukung oleh tempat penelitian / uji coba yaitu Laboratorium Beton di Kampus Teknik Sipil Islam Lamongan.

3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Untuk membuat perencanaan struktur gedung diperlukan data-data sebagai bahan acuan. Data-data tersebut dapat diklasifikasikan dalam dua jenis data, yaitu :

- Data Primer
- Data Sekunder

1. Data Primer

Dalam penelitian ini data yang kami kumpulkan diambil langsung dari hasil lapangan tepatnya di Kecamatan Ngimbanag dengan jenis serbuk abu arang kayu jati, serta alat yang digunakan untuk mengumpulkan data yang digunakan penelitian untuk memperoleh data yang valid dan akurat berada dalam laboratorium Universitas Islam Lamongan.

2. Data Sekunder

Data sekunder didapat dari literatur berupa buku-buku relevan yang dapat menunjang penelitian ini dan data yang diperoleh dari berbagai sumber dokumen-dokumen atau laporan tertulis yang ada di jurnal penelitian lainnya. Dan bisa juga dengan pencatatan atas semua hal yang berhubungan dengan objek penelitian. Data yang diambil dengan metode ini yaitu data hasil pengujian material yang akan dipergunakan dalam penelitian. Data sekunder dalam penelitian terdiri dari penelitian terdahulu, SNI, ASTM, PBI.

3.3. Analisa Data

3.3.1 Analisa penguji

Dalam melakukan metode pengujian acuan yang dipakai adalah SNI, Diktat Praktikum Bahan Beton Universitas Islam Lamongan (UNISLA).

3.3.1.1 Analisa Semen

Metode terhadap semen meliputi : Analisis konsistensi semen, percobaan waktu pengikatan dan pengerasan semen, percobaan berat jenis semen.

A. Analisis Konsistensi Semen (ASTM C 187-86)

1. Maksud pengujian :

Mengetahui kadar air normal untuk mencari kondisi kebasahan pasta yang standart.

2. Prosedur Pelaksanaan :

- a. Ukur air sebanyak 70 cc, 75 cc, 85 cc, masukkan kedalam tempat pengadukan.
- b. Timbang semen sebanyak 250 gram, masukkan kedalam tempat pengaduk, aduk selama 3 menit, setelah campuran rata buat bola pasta ditangan dan lempar dari tangan kiri ke kanan sebanyak 6 kali.
- c. Taruh konikel diatas kaca dengan (diameter) besar berada diatas, masukkan bola pasta kedalam konikel dan ketok-ketok alas kaca.
- d. Setelah bola pasta memenuhi rongga konikel, kelebihan pasta dipotong dan diratakan dengan solet perata.
- e. Taruh pasta dibawah jarum vikat (diameter) 100 mm, dan tempelkan ujung jarum di tengah-tengah permukaan pasta.

f. Jatuhkan jarum vikat dan jarum vikat menembus pasta dan setelah 30 detik jarum distop dan penurunan bisa dibaca.

B. Percobaan Waktu Mengikat dan Mengeras Semen (ASTM 191-92)

1. Maksud pengujian :

Menentukan waktu pengikatan awal/mulai mengikat dan pengikatan akhir/mulai mengeras semen Portland.

2. Prosedur Pelaksanaan :

- a. Ukur air sebanyak yang diperlukan untuk konsistensi normal, masukkan kedalam tempat mengaduk, aduk selama 3 menit.
- b. Buat bola pasta, lemparkan dari tangan ke tangan dengan jarak 30 sebanyak 6 kali dan cetak konikel yang ditaruh diatas plat kaca diameter konikel yang besar diatas.
- c. Setelah diketok-ketok alas kacanya kemudian pasta diratakan dan konikel ditutup kaca lalu dibalik, kaca diatas diambil pasta diratakan, kemudian taruh dibawah jarum vikat (diameter kecil) 1mm, tunggu 45 menit dihitung mulai semen kontak dengan air.
- d. Setelah 45 menit tempelkan ujung jarum dengan tengah permukaan pasta dan jarum dijatuhkan menembus pasta dan setelah 30 detik jarum distop dan penurunan dibaca dan dicatat.
- e. Angkat jarum vikat dan dilap untuk membersihkan semen yang menempel pada jarum.
- f. Setelah 15 menit ditest lagi, tempelkan ujung jarum pada permukaan pasta semen, bukan pada tempat yang tadi tetapi digeser pada tempat lain dengan jarak minimum 3 mm.
- g. Jatuhkan jarum pada pasta dan setelah 30 detik dibaca, jarum diangkat dan dilap, demikian setiap 15 menit dites an dicatat sampai penurunan kurang dari 5 mm maka percobaa dihentikan.
- h. Dengan membuat grafik penurunan maka didapat.
- i. Waktu pengikatan awal yaitu penurunan pada 25 mm
- j. waktu pengikatan akhir yaitu penurunan pada 0 m.

C. Percobaan Menentukan Berat Jenis Semen (ASTM C 188- 89)

1. Maksud pengujian :

Menentukan berat jenis semen.

2. Prosedur Pelaksanaan :

- a. Timbang semen sebanyak 250 gram
- b. Timbang labu takar 500 cc.
- c. Masukkan semen dengan menggunakan corong kedalam labu takar dan beratnya ditimbang (untuk control).
- d. Isi labu takar dengan minyak tanah hampir penuh (batas kapasitas labu takar).
- e. Labu takar diputar-putar agar gelembung keluar.
- f. Tambahkan minyak tanah hingga batas kapasitas labu takar, kemudian ditimbang.
- g. Semen dan minyak tanah dikeluarkan dan labu takar dibersihkan dengan minyak tanah.
- h. Isi labu takar dengan minyak tanah hingga batas kapasitasnya, dan timbang beratnya.
- i. Timbang semen sebanyak 250 gram.

3.3.1.2 Analisis Pasir

Metode terhadap pasir meliputi: Analisis Kadar Air Agregat, percobaan berat jenis pasir, percobaan air resapan pasir, percobaan bobot isi dan rongga udara dalam pasir.

A. Analisis Kadar Air Agregat (ASTM C 128-78)

1. Maksud pengujian :

Untuk mengetahui / menentukan kelembaban pasir dengan cara kering.

2. Prosedur Pelaksanaan :

- a. Pasir dalam keadaan asli ditimbang 500 gram.
- b. Pasir dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan temperature 100 + 5 derajat celcius.
- c. Keluarkan pasir dari dalam oven, setelah dingin pasir ditimbang beratnya.

B. Percobaan berat jenis pasir (ASTM C 188-89)

1. Maksud pengujian :

Menentukan berat jenis pasir pada kondisi SSD

2. Prosedur Pelaksanaan :

- a. Penyiapan pasir untuk kondisi SSD.
- b. Rendam pasir selama 24 jam, selanjutnya angkat dan tiriskan hingga airnya hilang.
- c. Keringkan dengan hair dryer atau kipas angin sabbil dibolak- Balik dengan sendok untuk mencari keadaan SSD.
- d. Tempatkan kerucut SSD pada bidang datar yang tidak mengisap air.
- e. Isi kerucut SSD $\frac{1}{3}$ tingginya dan rojok 9 kali, isi lagi $\frac{1}{3}$ tinggi dan rojok 8 kali, isi lagi $\frac{1}{3}$ tinggi dan rojok 8 kali.
- f. Ratakan permukaannya dan angkat kerucutnya bila pasir masih berbentuk kerucut maka pasir belum SSD.
- g. Keringkan lagi dan ulangi lagi pengisian dengan prosedur sebelumnya, bila kerucut diangkat dan pasir gugur tetapi berpuncak maka pasir sudah dalam keadaan SSD dan siap untuk digunakan dalam pengujian.
- h. Timbang labu takar 1000 cc.
- i. Timbang pasir kondisi SSD sebanyak 500 gram, dan masukkan pasir kedalam labu takar dan timbang.
- j. Isi labu takar yang berisi pasir dengan air bersih hingga penuh.
- k. Pegang labu takar yang sudah berisi air dan pasir dengan posisi miring putar ke kiri dan ke kanan hingga gelembung- gelembung dalam pasir keluar.
- l. Sesudah gelembung-gelembung udara keluar tambahkan air kedalam labu takar kembali hingga batas kapasitas. dan kemudian timbang
- m. Keluarkan pasir dan air dari dalam labu takar kemudian bersihkan, setelah itu isi labu takar dengan air sampai batas kapasitas dan timbang.

C. Percobaan Air Resapan Pasir (ASTM C 128-93)

1. Maksud pengujian:

Menentukan kadar air resapan pasir

2. Prosedur Pelaksanaan

- a. Timbang pasir kondisi SSD sebanyak 500 gram
- b. Masukkan kedalam oven selama 24 jam.
- c. Pasir dikeluarkan dan setelah dingin ditimbang beratnya.

D. Percobaan Bobot Isi dan Rongga Udara Dalam Pasir ASTM C 29M- 91M

1. Maksud pengujian :

Menentukan berat volume pasir baik dalam keadaan lepas maupun terikat.

2. Prosedur Pelaksanaan

- a. Tanpa rojokan U biasa
- b. Silinder dalam keadaan kosong.
- c. Silinder diisi dengan pasir sampai penuh dan diangkat setinggi 1 cm jatuhkan ke lantai sebanyak 3 kali, ratakan permukaannya
- d. Timbang silinder yang sudah terisi pasir penuh.
- e. Dengan Rojokan
- f. Silinder dalam keadan kosong ditimbang
- g. Silinder diisi dengan pasir 1/3 bagian, kemudian dirojok 25 kali demikian hingga penuh tiap bagian dirojok 25 kali.
- h. Permukaan diratakan.'
- i. Timbang silinder yang sudah terisi dengan pasir penuh.
- j. Dengan Ketukan.
- k. silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
- l. Silinder diisi dengan pasir 1/3 bagian , kemudian digoyang hingga penuh.
- m. Timbang silinder yang sudah terisi penuh dengan pasir.

3.3.1.3 Analisis Batu Pecah

Metode terhadap pasir meliputi: Percobaan kelembaban batu pecah, percobaan air resapan batu pecah, percobaan berat volume batu pecah.

A. Percobaan Kelembaban Batu Pecah (ASTM C 29-91)

1. Maksud pengujian :

Untuk mengetahui /menentukan kelembaban kerikil dengan cara

2. Prosedur pelaksanaan :

- a. Kerikil dalam keadaan asli ditimbang sebanyak 1000 gram
- b. Kerikil dimasukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan temperatur 100+5 derajat celcius.
- c. Keluarkan pasir dari oven, setelah dingin pasir ditimbang beratnya.

B. Percobaan Air Resapan Batu Pecah (ASTM C 127-88-93)

1. Maksud pengujian:

Menentukan kadar air

2. Prosedur Pelaksanaan:

- a. Timbang Batu pecah / kerikil kondisi SSD sebanyak 3000 gram
- b. Masukkan kedalam oven selama 24jam
- c. Kerikil/batu pecah dikeluarkan dan setelah dingin ditimbang beratnya.

C. Percobaan Berat Volume Batu Pecah (ASTM C 29/C 29 M-91a)

1. Maksud pengujian:

Menentukan berat batu volume pecah baik dalam keadaan lepas maupun padat.

2. Prosedur Pelaksanaan:

- a. Tanpa rojokan (kondisi biasa)
- b. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
- c. Silinder diisi penuh dengan batu pecah sampai penuh dan angkat setinggi 1 cm jatuhkan ke lantai sebanyak 3 kali, ratakan permukaan.
- d. Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.
- e. Dengan rojokan
- f. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang.
- g. Silinder diisi dengan batu pecah 1/3 bagian, kemudian dirojok 25 kali demikian hingga penuh dan tiap bagian dirojok 25 kali, ratakan permukaannya.
- h. Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.
- i. Dengan ketukan
- j. Silinder dalam keadaan kosong ditimbang
- k. Silinder diisi dengan batu pecah 1/3 bagian, kemudian digoyang hingga penuh.

1. Timbang silinder yang sudah terisi batu pecah penuh.

3.3.2 Pengujian Pada Beton

3.3.2.1 Tes Berat Volume Beton (ASTM C 138-77)

Tes ini dilakukan untuk mengetahui berat volume beton dalam kondisi baru ditiriskan dalam molen. Percobaan dilakukan seperti pengujian berat volume batu pecah dengan rojok. Dilakukan dengan mengisi 1/3 bagian silinder dengan adonan/pasta campuran beton, kemudian dirojok 25 kali sampai penuh. Lalu ratakan permukaannya w_2-w_1 dan timbang beratnya dengan rumus: $\frac{w_2-w_1}{V}$

Dengan:

W_1 = Berat silinder

W_2 = Berat beton + silinder

V = Volume takaran silinder

3.3.2.2 Slump Test (ASTM C 143-78)

Tes ini dilakukan untuk mengukur workability (kemampuan) dikerjakan dari campuran beton. Metode pekerjaannya dilakukan dengan menggunakan alat kerucut besi terpancung, dengan diameter atas 10 cm, bagian bawah 20 cm, serta tinggi 30 cm. Prosedur pekerjaannya kerucut dibasahi bagian dalamnya, disiapkan diatas plat baja, beton dimasukkan dalam kerucut secara bertahap, 1/3 bagian 1, 1, dan 11 dirojok masing-masing 25 kali, setelah penuh beton diratakan permukaannya, kerucut kita angkat pelan-pelan secara vertical tanpa gaya horizontal dan torsi, biarkan selama 30 detik. Kerucut kita letakkan di sisi beton dalam keadaan terbalik, dan dengan menggunakan mistar ukur selisih tinggi beton dan kerucut, dimana nilai tersebut merupakan slump.

3.3.2.3 Percobaan Mencetak Silinder Beton (ASTM C 192-76)

A. Tujuan

Membuat silinder benda uji dengan ukuran 10-20 dan 15-30 yang diperlukan untuk evaluasi mutu beton.

B. Peralatan

1. Cetakan beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter Φ 10-20 dan Φ 15-30 cm
2. Perojok diameter 16 mm dan panjang 60 cm

3. Cetok maskom

C. Bahan

1. Beton segar hasil campuran yang direncanakan

D. Prosedur Pelaksanaan

1. Cetakan silinder disiapkan. Rapatkan mur mur dan baut yang renggang lalu bersihkan bagian dalam silinder tersebut. Setelah itu olesi bagian dalam yang sudah dibasahi itu dengan oli.
2. Beton segar dimasukkan dalam cetakan dan dipadatkan dengan cara dirojok, lalu ratakan permukaan beton tersebut.
3. Beton dipindahkan ke tempat penyimpanan sementara dan silinder cetakan beton baru bisa dibuka setelah 24 jam.
4. Setelah 24 jam beton dibuka, rendam dalam air untuk proses curing.
5. Beton yang sudah dicuring siap untuk dites.

3.3.3 Proses Perawatan Beton (Curing)

A. Tujuan

Mencegah penguapan air di dalam spesi beton

B. Cara Pelaksanaan

Menurut PBI 1971 pasal 6.4 hal 58, perawatan beton dilakukan:

1. Untuk mencegah penguapan selama paling sedikit 2 minggu atau 14 hari, beton harus dibasahi terus-menerus dengan menutupinya dengan karung-karung basah
2. Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap yang bertekana udara luar, pemanasan atau proses proses lainnya dapat dipakai untuk mempersingkat waktu pengerasan. Dalam praktikum beton ini, curing dilaksanakan dengan cara merendam beton dalam bak yang berisi air sampai waktu pengetesan. Proses perawatan (curing) ini dilakukan sehari atau 24 jam setelah proses pencetakan beton.

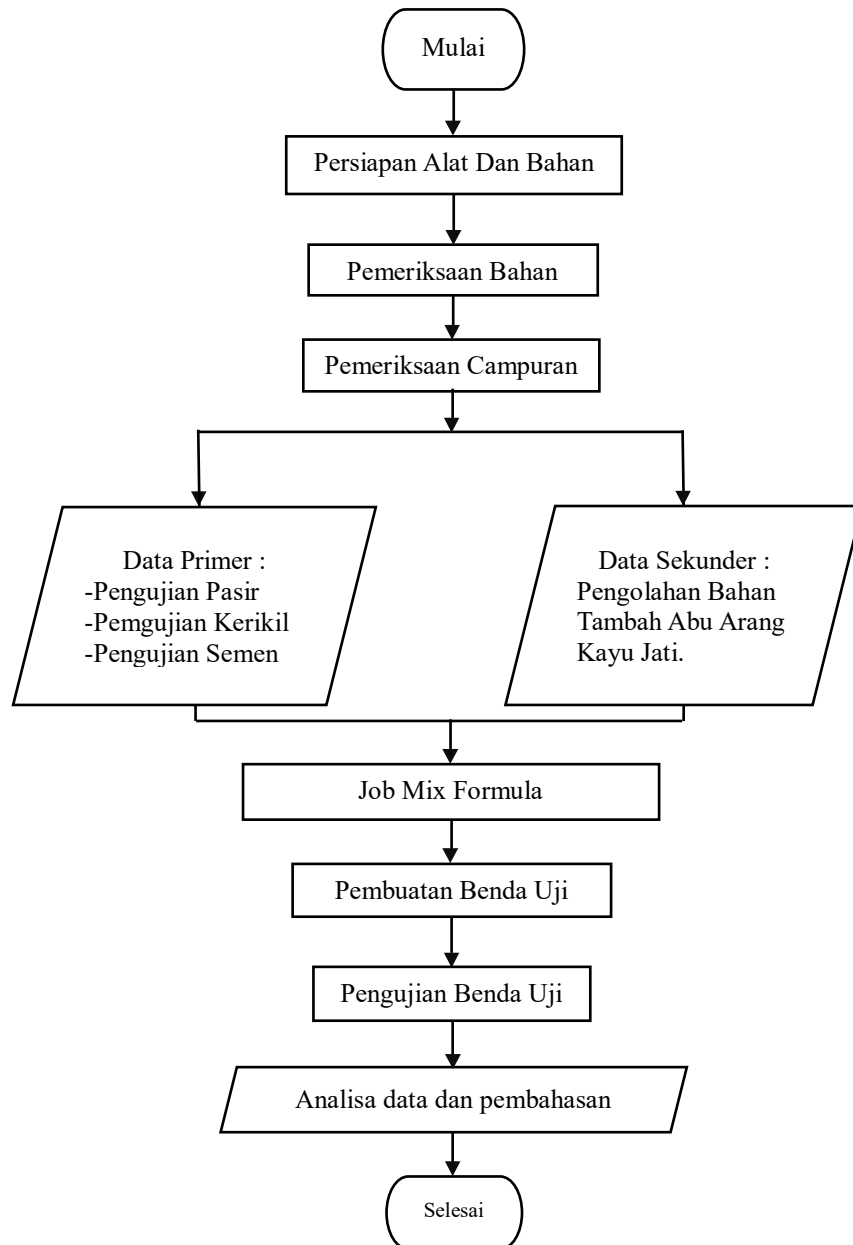
C. Langkah-Langkah Proses Perawatan (Curing):

1. Setelah 24 jam dari proses pencetakan beton, cetakan beton dibuka perlahan-lahan dan beton uji silinder beton diambil.
2. Benda uji silinder beton diletakkan dalam suatu bak air, dan dibiarkan

sampai sehari sebelum waktu pengetesan untuk dikeluarkan dari bak (pengeringan).

3. Pada waktu pengetesan, benda uji yang telah dikeluarkan dari bak dan mengering ditimbang beratnya. Setelah itu diukur dimensinya.
4. Kemudian benda uji di capping/diratakan dengan larutan belerang pada bidang tidak rata.
5. Permukaan yang di capping dari benda uji diletakkan di atas, dan benda uji siap dites.
6. Langkah tersebut berlaku untuk benda uji yang berumur 7, 14 dan 21 hari.

3.4 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

Sumber : Hasil Penelitian, 2024