

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium Teknologi Bahan dan Beton Fakultas Teknik Universitas Islam Riau Pekanbaru. Pada laboratorium penulis melakukan pemeriksaan alat dan material, *mix design*, pengujian *slump*, penimbangan beton segar, pembuatan benda uji (cetakan silinder 30 cm x 15 cm).

4.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan melakukan penelitian dilaboratorium mengacu pada SNI 02-2834-2000 dengan benda uji silinder 30 cm x 15 m berjumlah 5 benda uji tiap penambahan serbuk halus tempurung kelapa 2,5 %, 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dari pengurangan berat semen. Pengujian beton dilakukan pada perawatan 28 hari menggunakan Mesin Kuat Tekan Beton.

4.3 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut ini.

1. Semen
Semen yang dipakai dalam penelitian ini yaitu semen Padang PCC kemasan 50 kg.
2. Agregat Halus
Agregat halus, dimana agregat halus berupa pasir yang diambil dari teratak buluh.
3. Agregat Kasar
Agregat kasar batu pecah 1-2 cm dan 2-3 cm yang berasal dari R&B (Kampar).
4. Air
Air yang digunakan diambil dari air sumur bor di Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bahan Pengganti Semen
Bahan tambah yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu dari hasil pembakaran tempurung kelapa.

4.4 Peralatan

Peralatan-peralatan yang dipergunakan dalam pelaksanaan penelitian ini dan kegunaannya adalah sebagai berikut:

1. Satu set saringan

Saringan yang dipakai dalam penelitian ini adalah saringan no.1”(25,4 mm), no.3/4”(19 mm), no.1/2”(12,7 mm), no.3/8”(9,6 mm), no.4 (4,8 mm), no.8 (2,4 mm), no.16 (1,2 mm), no.30 (0,6 mm),no.50 (0,3 mm),no.100(0,15 mm), dan no.200 (0,075 mm) dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Saringan

Pada gambar 4.1 adalah alat digunakan sebagai analisa gradasi agregat halus dan agregat kasar serta untuk mengetahui distribusi ukuran butiran agregat halus dan juga untuk mengetahui ukuran butiran agregat kasar dengan menggunakan saringan.

2. Cawan

Cawan digunakan sebagai wadah tempat benda uji dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Cawan

Pada gambar 4.2 adalah alat yang digunakan sebagai wadah tempat untuk meletakkan agregat halus dan agregat kasar pada penelitian ini.

3. Oven

Oven yang dilengkapi pengatur suhu untuk memanasi sampai $(110 \pm 5^{\circ}\text{C})$ dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Oven

Pada gambar 4.3 sebagai tempat mengeringkan agregat halus dan agregat kasar, yang dilengkapi dengan pengatur suhu. Suhu yang dipakai dalam penelitian ini adalah $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

4. Timbangan

Ada 2 jenis timbangan yang dipakai dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 4.4 dan 4.5.



Gambar 4.4 Timbangan 20 Kg



Gambar 4.5 Timbangan 10 Kg

Pada gambar 4.4 timbangan yang mengukur berat secara manual dengan kapasitas maksimal 20 kg. Berdasarkan pada gambar 4.5 timbangan yang mengukur berat secara otomatis dengan kapasitas maksimal 10 kg.

5. Piknometer

Piknometer digunakan untuk pemeriksaan berat jenis agregat halus kapasitas benda uji 500 gram dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6 Piknometer

Pada gambar 4.6 dapat dilihat piknometer, piknometer digunakan sebagai alat untuk pemeriksaan nilai berat jenis dan penyerapan air agregat halus.

6. Alat uji *slump*

Alat ini terbuat dari baja yang berbentuk kerucut dengan tebal 2 mm, diameter atas 100 mm dan diameter bawah 200 mm dapat dilihat pada gambar 4.7..



Gambar 4.7 Alat Uji *Slump*

Pada gambar 4.7 alat uji *slump* ini digunakan sebagai media uji *slump*.

7. Batang penusuk

Batang penusuk terbuat dari baja yang digunakan pada jenis pemeriksaan berat isi, pengetesan *slump* dapat dilihat pada gambar 4.8.

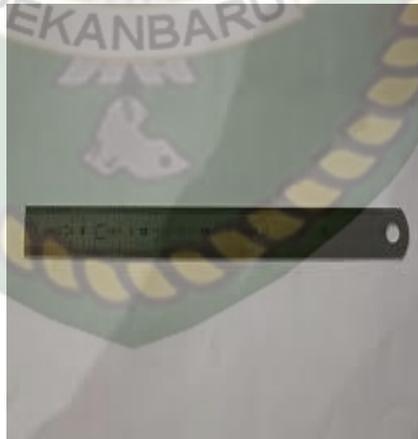


Gambar 4.8 Batang Penusuk

Pada gambar 4.8 Batang penusuk dengan diameter 10 mm sebagai alat untuk pemeriksaan nilai *slump* dan untuk pemeriksaan berat isi pada agregat halus dan agregat kasar.

8. Mistar atau penggaris

Mistar digunakan untuk mengukur jarak penurunan yang terjadi pada *slump test* dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Mistar

Pada gambar 4.9 mistar digunakan sebagai alat untuk mengukur nilai *slump*.

9. Kerucut terpancung

Terbuat dari plat baja dengan diameter 34 -37 mm, diameter bawah 87 - 93mm, tinggi 67 -73mm dan dengan ketebalan 0,8 mm dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Kerucut Pancung

Pada gambar 4.10 Kerucut pancung sebagai alat pemeriksaan agregat halus serta untuk mengetahui kelembapan pada agregat halus.

10. Mesin getar

Berfungsi sebagai penggetar benda uji dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Mesin Penggetar

Pada gambar 4.11 mesin getar berfungsi untuk memadatkan beton segar yang telah dimasukkan kedalam cetakan serta untuk mengeluarkan udara yang ada di dalam cetakan.

11. Mesin pengaduk (molen)

Berfungsi untuk pembuatan beton segar dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Mixer molen

Pada gambar 4.12 mixer molen digunakan sebagai alat pengaduk untuk pembuatan beton segar.

12. Cetakan beton

Cetakan beton berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Cetakan Beton

Pada gambar 4.13 cetakan beton digunakan sebagai alat untuk meletakkan campuran beton segar ke dalam cetakan beton.

13. Mesin uji tekan

Berfungsi untuk menguji beton yang berbentuk silinder atau kubus dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Mesin Kuat Tekan

Pada gambar 4.14 mesin kuat tekan sebagai alat digunakan untuk menguji beton yang sudah memenuhi syarat mulai dari pemeriksaan agregat, perencanaan campuran beton, pembuatan campuran beton, pembuatan benda uji, perawatan.

14. Wadah

Wadah berbentuk silinder yang terbuat dari baja dengan ukuran tinggi 155 mm dan diameter 158 mm dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Wadah

Pada gambar 4.15 wadah digunakan sebagai alat untuk pemeriksaan berat isi terhadap agregat halus dan agregat kasar.

15. Alat pendukung

Alat-alat pendukung antara lain cangkul, skop, sendok semen dan lain sebagainya.

Penggunaan peralatan tersebut pada pemeriksaan agregat dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagian-bagian berikut ini:

1. Analisa saringan

Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr.
- b. Satu set saringan no.1”(25,4 mm), no.3/4”(19 mm), no.1/2”(12,7 mm), no.3/8”(9,6 mm), no.4 (4,8 mm), no.8 (2,4 mm), no.16 (1,2 mm), no.30 (0,6 mm),no.50 (0,3 mm),no.100(0,15 mm), dan no.200 (0,075 mm).
- c. Oven dengan suhu $110\pm 5^{\circ}\text{C}$.
- d. Talam atau cawan.
- e. Sikat untuk saringan, sendok dan serta alat lainnya.

2. Pemeriksaan berat isi

Peralatan yang digunakan antara lain:

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gr.
- b. Wadah baja berbentuk silinder
- c. Tongkat pemadat dengan diameter 15 mm, dan panjang 60 cm yang terbuat dari baja.

3. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air

Peralatan yang digunakan sebagai berikut:

- a. Keranjang kawat berukuran 3,35 mm atau 2,36 mm dengan kapasitas ± 5 Kg.
- b. Timbangan dengan kapasitas 20 Kg untuk menimbang agregat kasar.
- c. Piknometer untuk mencari berat isi agregat halus.
- d. Kerucut terpancung (*cone*) dengan diameter atas 37 – 43 mm dan diameter bawah 87 – 93 mm dengan tinggi 67 – 73 mm yang terbuat dari logam dengan ketebalan 0,8 mm.
- e. Saringan no. 4 (4,8 mm).
- f. Oven dengan suhu $110\pm 5^{\circ}\text{C}$.
- g. Talam
- h. Air suling
- i. Bejana air
- j. Desikator

4. Pemeriksaan kadar lumpur

Peralatan yang digunakan antara lain:

- a. Saringan no.200 (0,075 mm).
- b. Wadah untuk mencuci benda uji (cawan).
- c. Timbangan
- d. Oven dengan suhu $110\pm 5^{\circ}\text{C}$.

5. Pengujian *slump*

Peralatan yang digunakan antara lain:

- a. Kerucut *abrams*
- b. Alat ukur seperti mistar.
- c. Alat perata (sendok semen)
- d. Skop atau cangkul.
- e. Alat penusuk berupa batang baja.

6. Pekerjaan benda uji

Peralatan yang digunakan antara lain:

- a. Sendok
- b. Cetakan beton berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
- c. Batang penusuk terbuat dari baja.
- d. Alat penggetar berbentuk meja untuk memadatkan beton.

4.5 Prosedur Pengerjaan

1. Prosedur Pengujian *Slump*

- a. Cetakan slump dan pelat dibasahi
- b. Letakkan cetakan diatas pelat
- c. Isi cetakan dengan beton segar sampai penuh dalam tiga lapis, kira-kira 1/3 isi cetakan. Setiap lapis dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan secara merata.
- d. Setelah pemadatan, ratakan permukaan benda uji, kelebihan beton segar disekitar cetakan harus dibersihkan.
- e. Cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus keatas.
- f. Balikkan cetakan dan letakkan disamping benda uji.
- g. Ukur *slump* yang terjadi dengan mengukur rata-rata penurunan benda uji.

2. Prosedur untuk mendapatkan serbuk halus tempurung kelapa.

- a. Kumpulkan tempurung batok kelapa.
- b. Bersihkan tempurung batok kelapa dari serat tempurung dan sisa dari parutan kelapa.
- c. Setelah bersih baru mulai dibakar dengan menggunakan wadah yang sudah di sediakan.
- d. Untuk mendapatkan abu tempurung kelapa, kita gunakan ayakan lolos saringan no. 200.

4.6 Tahap Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan

Meliputi pengurusan izin pemakaian labolatorium, persiapan material, bahan tambahan berupa abu tempurung kelapa dan persiapan peralatan.

2. Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material terdiri dari analisa saringan, berat isi agregat, berat jenis, kadar air dan kadar lumpur.

3. Perencanaan Campuran Beton

Metode yang digunakan dalam perhitungan campuran beton (mix design) berdasarkan SNI 03-2834-2000.

4. Pembuatan Beton Segar

Dalam pembuatan beton segar ini menggunakan mesin pengaduk beton.

5. Pengujian Nilai *Slump Test*

Pengujian slump test dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Pengujian Nilai *Slump Test*

Pada gambar 4.16 pengujian nilai slump test dilakukan untuk mengetahui pembuatan beton segar sudah memenuhi syarat nilai *slump* yang direncanakan.

6. Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat dengan menggunakan silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm, benda uji 3 buah tiap persentase pada umur 28 hari perawatan dalam penelitian table 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Benda Uji Dalam Perawatan 28 hari.

	Beton Sampel	Perawatan	Benda Uji
Kuat Tekan	Beton Tanpa Menggunakan Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Beton Menggunakan 2,5% Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Beton Menggunakan 5% Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Beton Menggunakan 7,5% Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Beton Menggunakan 10% Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Beton Menggunakan 12,5% Abu Tempurung Kelapa	28 Hari	3 Benda Uji
	Jumlah Benda Uji		

Sumber: Perencanaan Penelitian.

7. Perawatan (*curing*)

Dalam penelitian ini perawatan yang digunakan adalah perendaman dalam air, yang dilakukan di bak perendaman Laboratorium UIR pada umur 28 hari dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Perawatan (*curing*)

Pada gambar 4.17 perawatan (*curing*) di dalam air selama 28 hari bertujuan untuk mendapatkan kekuatan beton yang bermutu.

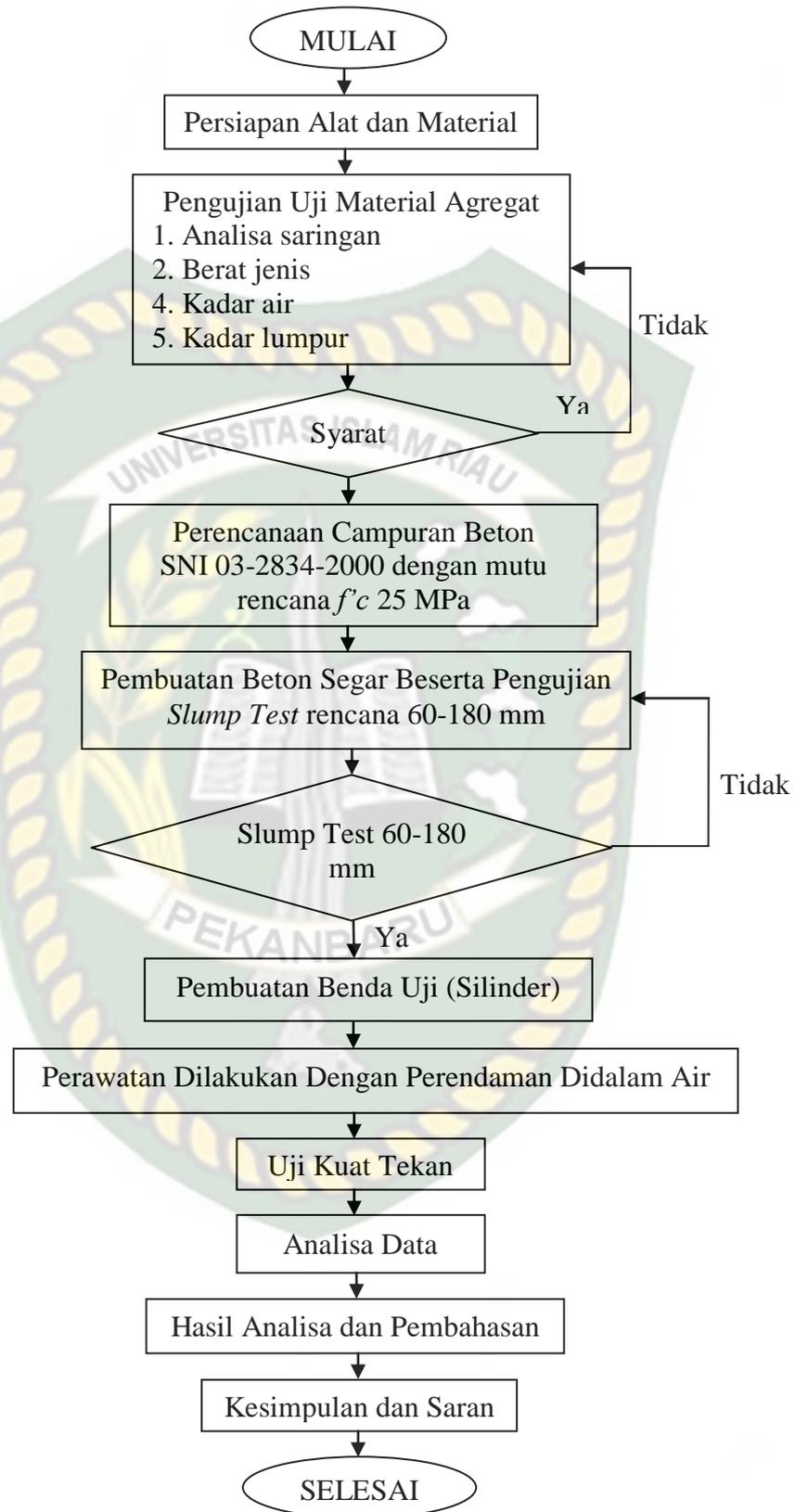
8. Hasil dan Pembahasan

Analisa dan pembahasan didapat setelah pengujian benda uji beton, lalu dilakukan analisa kuat tekan beton dan perbandingan kuat tekan beton dengan pemanfaatan abu tempurung kelapa.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran bertujuan menyimpulkan apa yang telah didapat dari hasil penelitian dan saran kepada peneliti selanjutnya.

Dalam tahapan pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir gambar 4.1.



Gambar 4.18 Bagan Aliran Penelitian.

4.7 Cara Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada SNI 03-2834-2000. Setelah melakukan pembuatan beton segar, uji *slump test*, pembuatan benda uji, dan perawatan. Penelitian ini melakukan uji kuat tekan beton pada setiap benda uji yang berjumlah 18 sampel, dengan menggunakan alat mesin kuat tekan beton untuk mengetahui hasil nilai kuat tekan beton yang direncana di setiap persentase penggunaan abu tempurung kelapa, sehingga penelitian ini mengetahui nilai Kuat tekan ($f'c$), kuat tekan rata-rata benda uji ($f'c' r$), standar deviasi (S).

