

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada Tugas Akhir ini adalah penelitian yang bersifat eksperimental, dimana penelitian ini dilakukan dengan cara mengolah data yang berisikan satu variabel atau lebih yang diolah dengan sedemikian rupa sehingga menghasilkan hubungan sebab akibat. Metode eksperimen pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beton kontrol dengan nilai $f'c = 25$ MPa dengan beton yang akan dieksperimen. Beton eksperimen tersebut berupa beton dengan bahan tambah *Bestmittel* sebanyak 0,6% dari berat semen dan serbuk gergaji kayu dengan persentase 0,5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat semen. Beton tersebut kemudian akan diuji dengan pengujian kuat tekan beton. Dari hasil pengamatan penelitian terhadap beton yang dieksperimenkan, akan diketahui pengaruh penambahan *Bestmittel* dan substitusi sebagian semen dengan serbuk gergaji kayu terhadap kuat tekan beton, *workability*, daya serap air, dan berat volume.

4.2 Benda Uji

Pengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan silinder dengan diameter 15 cm, dan tinggi 30 cm. Jumlah benda uji adalah 60 buah dengan rincian seperti pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Rincian Benda Uji

No	Kadar <i>Bestmittel</i>	Kadar Serbuk Gergaji Kayu	Kode Benda Uji	Jumlah
1	-	-	NA dan NB	10
2	0,6%	0%	A1 dan B1	10
3		5%	A2 dan B2	10
4		10%	A3 dan B3	10
5		15%	A4 dan B4	10
6		20%	A5 dan B5	10

4.3 Bahan Penyusun Benda Uji

Bahan penyusun benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Semen *Portland*

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen dengan merek Holcim. Kemasan semen haruslah dalam keadaan baik atau tidak rusak. Serta fisik semen harus baik. Dalam artian semen dalam keadaan tidak menggumpal. Semen *Portland* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Semen Portland

2. Agregat

Agregat dikelompokkan menjadi dua, yaitu agregat kasar dan agregat halus. Agregat kasar adalah agregat berupa batu pecah dengan ukuran maksimum 20 mm, sedangkan agregat halus adalah berupa pasir yang lolos saaringan 4,8 mm. Agregat yang digunakan berasal dari Gunung Merapi. Agregat kasar dan agregat halus yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Agregat Kasar



Gambar 4.3 Agregat Halus

3. Air

Air yang digunakan dalam pembuatan sampel benda uji berasal dari Laboratorium bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Air mengemban tugas sebagai katalis untuk beton yang mereaksikan semen menjadi bahan pengikat agregat. Dan juga digunakan sebagai perawatan beton setelah pengecoran agar tidak terjadi keretakan. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Air

4. Bahan Tambah

a. *Bestmittel*

Bahan tambah yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Bestmittel*. *Bestmittel* yang digunakan didapat dari toko material yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Bestmittel

b. Serbuk Gergaji Kayu

Pada penelitian ini serbuk gergaji kayu digunakan sebagai substitusi sebagian semen. Serbuk gergaji kayu didapat dari Pasar Kayu Muntilan, yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Serbuk Gergaji Kayu

4.4 Peralatan

Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan dibedakan menjadi dua, yaitu peralatan yang digunakan untuk pembuatan benda uji dan peralatan yang digunakan untuk pengujian benda uji.

4.4.1 Peralatan Pembuatan Benda Uji

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan benda uji dapat dilihat dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Peralatan Pembuatan Benda Uji

No.	Nama Alat	Fungsi
1	Cetakan Silinder	Mencetak benda uji
2	Ayakan Agregat Kasar	Mengayak agregat kasar
3	Ayakan Agregat Halus	Mengayak agregat halus
4	Gelas Ukur	Mengukur banyaknya air
5	Kerucut <i>Abrams</i>	Melakukan pengujian <i>Slump</i>
6	<i>Mixer</i> Beton	Mencampur adonan beton
7	Tongkat Penumbuk	Memadatkan campuran beton
8	Timbangan	Menimbang benda uji
9	Sendok Semen	Memasukkan, mencampur serta meratakan benda uji ke dalam cetakan
10	Sekop	Memasukkan dan mengaduk agregat ke dalam <i>Mixer</i> beton
11	Ember	Menampung agregat dan air
12	Gerobak Dorong	Mengangkut material

4.4.2 Peralatan Pengujian

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Peralatan Pengujian Benda Uji

No.	Nama Alat	Fungsi
1	<i>Compressing Test Machine (CTM)</i>	Menguji kuat tekan beton
2	Cetakan <i>Capping</i>	<i>Capping</i> silinder beton
3	Jangka Sorong	Mengukur dimensi benda uji
4	Timbangan	Menimbang benda uji

4.5 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Kontruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

4.6 Tahap Penelitian

Langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini meliputi persiapan studi pustaka, alat dan bahan, serta persiapan di laboratorium.

2. Tahap Pengujian Agregat

Tahap ini bertujuan untuk memastikan apakah agregat yang digunakan telah memenuhi syarat yang digunakan dalam pencampuran beton (*mix design*).

Pencampuran beton (*Mix design*) meliputi:

- a. pengujian berat jenis dan penyerapan air pada agregat kasar,
- b. pengujian berat jenis dan penyerapan air pada agregat halus,
- c. pengujian berat volume padat/ gembur pada agregat kasar,
- d. pengujian berat volume padat/ gembur pada agregat halus,
- e. pengujian analisa saringan pada agregat kasar,
- f. pengujian analisa saringan pada agregat halus, dan
- g. pengujian lolos saringan no.200.

3. Perencanaan Pembuatan Campuran

Mix design dilakukan untuk mendesain, memilih bahan-bahan yang digunakan, serta menentukan proporsi relatifnya. *Mix design* bertujuan untuk membuat beton dengan kekuatan rencana, memiliki daya tahan, serta ekonomis.

4. Pembuatan Benda Uji

Setelah dapat formula rancangan beton, tahapan selanjutnya adalah pembuatan beton uji. Tahapan pembuatan benda uji adalah dengan:

- a. membuat adonan beton uji,
- b. mengecor adonan beton uji ke dalam silinder,
- c. melepaskan beton uji dari cetakan silinder, dan
- d. merawat beton hingga mencapai umur rencana.

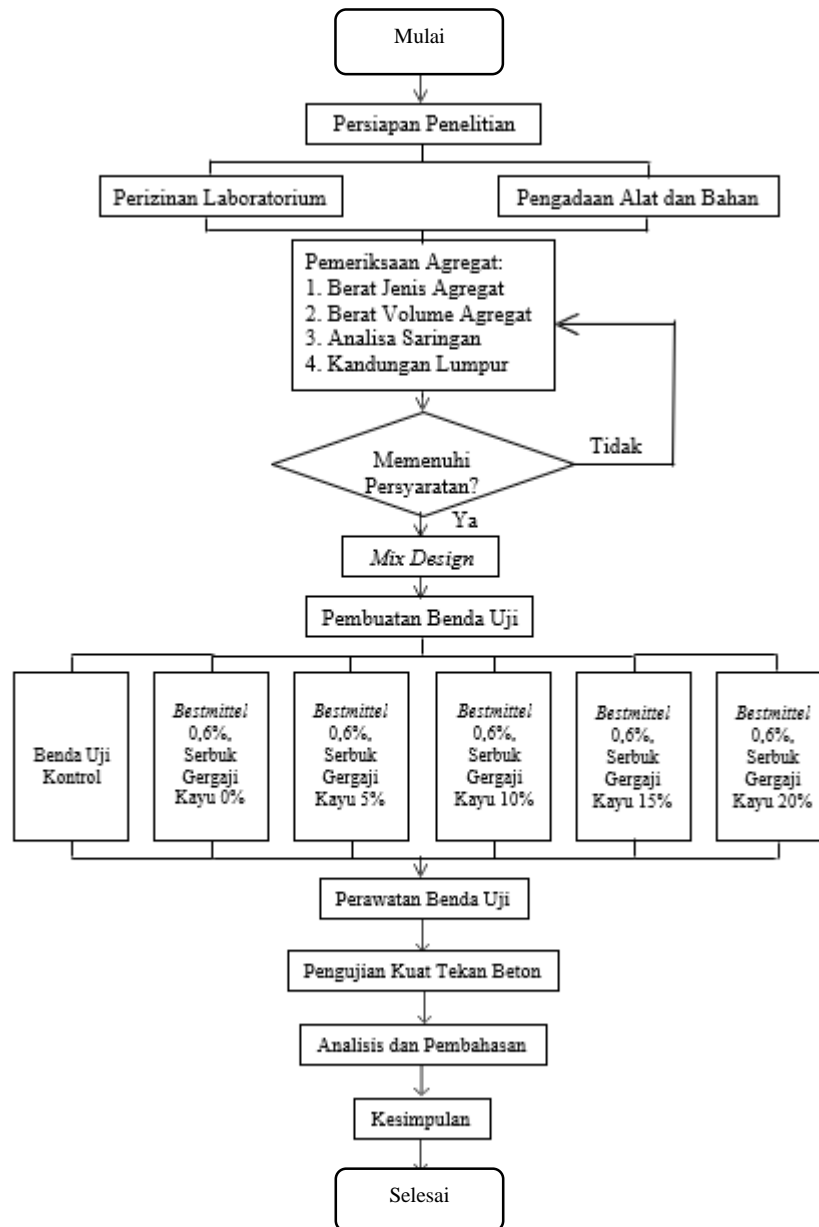
5. Pengujian Kuat Tekan Beton

Melakukan pengujian kuat tekan sesuai dengan prosedur kemudian mencatat seluruh hasilnya.

6. Analisis Data dan Pembahasan

Melakukan analisis data pengujian dan pembahasan. Setelah dianalisis dengan sedemikian rupa sehingga didapatkan kesimpulan peneliti.

Tahapan penelitian ditampilkan secara skematis dalam *flowchart* pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Flowchart* Tahapan Penelitian

Tabel 4.4 Time Schedule Penelitian

Bulan		Februari				Maret			
Minggu ke		1	2	3	4	1	2	3	4
Kegiatan	Bobot								
Pengadaan Bahan									
Agregat	3	3							
Semen	2	2							
Air	2	2							
Bahan Tambah	6	3	3						
Pemeriksaan Kualitas Agregat									
Agregat Halus	4	4							
Agregat Kasar	4	4							
Analisis Pengujian Agregat	4		4						
Mix Desain	3		3						
Pembuatan Benda Uji	15		7.5	7.5					
Perawatan Benda Uji	8		4	4					
Persiapan Analisis Data	6			3	3				
Persiapan Pengujian Benda Uji	8				4	4			
Pengujian Benda Uji	6					6			
Analisis Data	7						7		
Penyusunan Laporan									
Analisis Data	10						5	5	
Pembahasan	8							8	
Kesimpulan dan Saran	4								4
	100	18	21.5	14.5	7	10	12	13	4
		18	39.5	54	61	71	83	96	100

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Pemeriksaan agregat

Pemeriksaan agregat bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan yang digunakan sudah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan atau tidak, jika digunakan dalam *mix design*.

1. Pemeriksaan Agregat Halus

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis curah, berat jenis semu, berat jenis kering permukaan jenuh (SSD), dan angka penyerapan air dalam agregat halus.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan kapasitas 2500 gram atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram;
- b) piknometer dengan kapasitas 500 ml;
- c) kerucut terpancung;
- d) penumbuk;
- e) saringan no.4 (diameter 4,75 mm);
- f) oven dengan suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- g) pengukur suhu dengan ketelitian 1°C ;
- h) talam;
- i) bejana air; dan
- j) desikator.

2) Benda uji

Benda uji yang digunakan adalah agregat yang lolos saringan No.4 (4,75 mm) sebanyak 1000 gram.

3) Prosedur pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Benda uji dikeringkan di dalam oven pada suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$, sampai berat tetap yaitu keadaan berat benda uji selama 3 kali proses penimbangan dan pemanasan dalam oven dengan selang waktu 2 jam berturut-turut, tidak akan

mengalami perubahan kadar air lebih besar dari pada 0,1%. Kemudian benda uji didinginkan pada suhu ruang dan direndam dalam air selama (24 ± 4) jam.

- b) Kemudian air perendam dibuang dengan hati-hati, jangan ada butiran yang hilang, lalu agregat ditebar di atas talam dan dikeringkan di udara panas dengan cara membalik-balikan benda uji. Pengeringan dilakukan sampai tercapai keadaan kering permukaan jenuh.
 - c) Keadaan kering permukaan jenuh diperiksa dengan mengisikan benda uji ke dalam kerucut terpancung, kemudian dipadatkan dengan batang penumbuk sebanyak 25 kali, lalu angkat kerucut terpancung. Keadaan kering permukaan jenuh tercapai bila benda uji runtuh akan tetapi masih dalam keadaan tercetak.
 - d) Segera setelah tercapai keadaan kering permukaan jenuh benda uji sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam piknometer. Lalu dimasukkan air suling sampai mencapai 90 % isi piknometer, putar sambil diguncangkan sampai tidak terlihat gelembung udara di dalamnya. Untuk mempercepat proses ini dapat dipergunakan pompa hampa udara tetapi harus diperhatikan jangan sampai ada air yang ikut terisap, dapat juga dilakukan dengan merebus piknometer.
 - e) Piknometer direndam dalam air dan ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan kepada suhu standar 25°C .
 - f) Air ditambahkan sampai mencapai tanda batas.
 - g) Piknometer berisi air dan benda uji ditimbang sampai ketelitian 0.1 gr (Bt).
 - h) Benda uji dikeluarkan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ sampai berat tetap kemudian benda uji didinginkan dalam desikator.
 - i) Setelah benda uji dingin kemudian ditimbang (Bk).
 - j) Piknometer berisi air penuh ditimbang dan diukur suhu air untuk penyesuaian dengan suhu standar 25°C (B).
- 4) Perhitungan

$$\text{Berat Jenis Curah} = \frac{Bk}{B+500-Bt} \quad (4.1)$$

$$\text{Berat Jenis SSD} = \frac{500}{B+500-Bt} \quad (4.2)$$

$$\text{Berat Jenis Semu} = \frac{Bk}{B+Bk-Bt} \quad (4.3)$$

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{500-Bk}{Bk} \times 100\% \quad (4.4)$$

dengan:

Bk = berat benda uji kering oven (gram),

B = berat piknometer berisi air (gram),

Bt = berat piknometer berisi benda uji dan air (gram), dan

500 = berat benda uji dalam keadaan SSD (gram).

b. Analisis saringan agregat halus

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan pembagian butir atau gradasi agregat dengan menggunakan saringan.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan kapasitas 2500 gram atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram;
- b) satu set saringan;
- c) alat pemisah contoh;
- d) mesin pengguncang saringan;
- e) oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- f) kuas, sikat halus, sikat kuning, dan talam.

2) Benda Uji

Benda uji adalah agregat yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm) dengan keadaan kering oven sebanyak 2000 gram.

3) Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Saringan disusun dari yang lubangnya paling besar di bagian atas dan pan diletakkan pada bagian paling bawah.

- b) Benda uji dimasukkan dari bagian atas saringan, lalu bagian atas saringan ditutup dengan penutup saringan. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan mesin pengguncang selama 10-15 menit agar hasil ayakan terpisah merata.
- c) Kemudian benda uji yang terdapat pada masing-masing saringan ditimbang dan dicatat beratnya.

4) Perhitungan

$$MHB = \frac{\sum \text{persen tertinggal kumulatif mulai dari saringan } 0,15 \text{ mm}}{100} \quad (4.5)$$

dengan:

MHB = modulus halus butir.

c. Pemeriksaan berat isi agregat halus

Pemeriksaan berat isi pada agregat halus dibedakan menjadi berat isi gembur dan berat isi padat.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh;
- b) silinder kapasitas 5 liter;
- c) alat penumbuk dengan diameter 16 mm dan panjang 600 mm;
- d) oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- e) talam, dan
- f) mistar perata.

2) Benda Uji

Benda uji adalah agregat halus yang telah dikeringkan sampai berat tetap.

3) Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Silinder kosong ditimbang dan dicatat dimensinya.
- b) Untuk berat isi padat, benda uji dimasukkan ke dalam silinder per 1/3 bagian dari tinggi silinder dan dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali

secara merata. Untuk berat isi gembur, benda uji dimasukkan ke dalam silinder sampai penuh tanpa dipadatkan.

- c) Permukaan benda uji diratakan dengan mistar perata, kemudian silinder beserta isinya ditimbang dan dicatat beratnya.
- d) Selanjutnya dihitung berat benda uji dan volume silinder.

4) Perhitungan

$$\text{Berat Isi} = \frac{W_3}{V} \quad (4.6)$$

dengan:

W_3 = berat benda uji (gram), dan

V = volume silinder (cm³).

a. Pengujian kandungan lumpur agregat halus

Pengujian kandungan lumpur pada agregat halus dilakukan dengan memeriksa butiran yang lolos saringan No. 200 dan bertujuan untuk mendapatkan nilai kadar lumpur pada agregat halus.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan kapasitas 2500 gram atau lebih dengan ketelitian 0,1 gram;
- b) saringan no. 200;
- c) tempat untuk pencucian dengan saluran air mengalir;
- d) oven dengan suhu (110±5)°C, dan
- e) cawan.

2) Benda Uji

Benda uji adalah agregat yang lolos saringan No. 4 (4,75 mm) dengan keadaan kering oven sebanyak 500 gram.

3) Prosedur Pengujian

- a) Benda uji diletakkan dalam saringan dan dialirkan air di atasnya.
- b) Saringan digerakkan dengan air mengalir yang cukup deras sehingga bagian yang halus menembus saringan No. 200 dan bagian yang kasar tertinggal di atasnya.
- c) Pekerjaan di atas diulangi hingga air pencucian jernih.

d) Benda uji diletakkan dalam cawan dan dikeringkan dengan oven sampai berat tetap. Setelah kering ditimbang dan dicatat beratnya.

4) Perhitungan

$$\text{Kadar Lumpur} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (4.7)$$

dengan:

W_1 = berat benda uji kering oven (gram), dan

W_2 = berat benda uji kering oven setelah dicuci (gram).

2. Pemeriksaan Agregat Kasar

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh (SSD), berat jenis semu, dan angka penyerapan air dalam agregat kasar.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan kapasitas 20000 gram atau lebih dengan ketelitian 0,1% dari berat contoh dan dilengkapi dengan alat penggantung keranjang,
- b) keranjang kawat ukuran 3,35 mm atau 2,36 mm (no. 6 atau no. 8) dengan kapasitas ± 5000 gram,
- c) tempat air dengan kapasitas dan bentuk sesuai untuk pemeriksaan dan dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air tetap,
- d) alat pemisah contoh,
- e) saringan no. 4 (4,75 mm),
- a) oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$,
- f) pengukur suhu dengan ketelitian 1°C ,
- g) kain lap, sekop kecil, dan pan.

2) Benda uji

Benda uji adalah agregat yang tertahan saringan No. 4 (4,75 mm), diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat sebanyak 5000 gram.

3) Prosedur pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Benda uji dikeringkan di dalam oven pada suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$, sampai berat tetap. Kemudian benda uji didinginkan pada suhu kamar selama 1-3 jam.
- b) Kemudian benda uji direndam dalam air pada suhu kamar selama (24 ± 4) jam.
- c) Benda uji dikeluarkan dari air dan dilap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang (jenuh kering permukaan/SSD), untuk butiran yang besar dilap satu persatu.
- d) Benda uji keadaan SSD ditimbang.
- e) Benda uji diletakkan dalam keranjang air, lalu benda uji digoncangkan untuk mengeluarkan udara yang tersekap dan tentukan beratnya di dalam air. Suhu air diukur untuk penyesuaian pada suhu standar 25°C .
- f) Benda uji dimasukkan ke dalam pan dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ selama (24 ± 4) jam, kemudian setelah kering ditimbang beratnya.

4) Perhitungan

$$\text{Berat Jenis Curah} = \frac{Bk}{Bj - Ba} \quad (4.8)$$

$$\text{Berat Jenis SSD} = \frac{Bj}{Bj - Ba} \quad (4.9)$$

$$\text{Berat Jenis Semu} = \frac{Bk}{Bk - Ba} \quad (4.10)$$

$$\text{Penyerapan Air} = \frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\% \quad (4.11)$$

dengan:

Bk = berat benda uji kering oven (gram),

Bj = berat benda uji SSD (gram), dan

Ba = berat benda uji SSD di dalam air (gram).

b. Analisis saringan agregat kasar

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan pembagian butir atau gradasi agregat dengan menggunakan saringan.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan kapasitas 20000 gram atau lebih dengan ketelitian 0,2% dari berat contoh,

- b) satu set saringan,
- c) alat pemisah contoh,
- d) mesin pengguncang saringan,
- e) oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$,
- f) kuas, sikat halus, sikat kuningan, dan talam.

2) Benda Uji

Benda uji adalah agregat kasar dengan keadaan kering oven sebanyak 5000 gram.

3) Prosedur Pengujian

- a) Saringan disusun dari yang lubangnya paling besar di bagian atas dan pan diletakkan pada bagian paling bawah.
- b) Benda uji dimasukkan dari bagian atas saringan, lalu bagian atas saringan ditutup dengan penutup saringan. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan mesin pengguncang selama 10-15 menit agar hasil ayakan terpisah merata.
- c) Kemudian benda uji yang terdapat pada masing-masing saringan ditimbang dan dicatat beratnya.

4) Perhitungan

$$\text{MHB} = \frac{\sum \text{persen tertinggal kumulatif mulai dari saringan } 0,15 \text{ mm}}{100} \quad (4.12)$$

dengan:

MHB = modulus halus butir.

c. Pemeriksaan berat isi agregat kasar

Pemeriksaan berat isi pada agregat kasar dibedakan menjadi berat isi gembur dan berat isi padat.

1) Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah:

- a) timbangan dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh,
- b) silinder kapasitas 10 liter,
- c) alat penumbuk dengan diameter 16 mm dan panjang 600 mm,
- d) oven dengan suhu $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$,

- e) talam, dan
- f) mistar perata.

2) Benda Uji

Benda uji adalah agregat kasar yang telah dikeringkan sampai berat tetap.

3) Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Silinder kosong ditimbang dan dicatat dimensinya.
- b) Untuk berat isi padat, benda uji dimasukkan ke dalam silinder per 1/3 bagian dari tinggi silinder dan dipadatkan dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali secara merata. Untuk berat isi gembur, benda uji dimasukkan ke dalam silinder sampai penuh tanpa dipadatkan.
- c) Permukaan benda uji diratakan dengan mistar perata, kemudian silinder beserta isinya ditimbang dan dicatat beratnya.
- d) Selanjutnya dihitung berat benda uji dan volume silinder.

4) Perhitungan

$$\text{Berat Isi} = \frac{W_3}{V} \quad (4.13)$$

dengan:

W_3 = berat benda uji (gram), dan

V = volume silinder (cm³).

4.7.2 Perencanaan Campuran Beton (mix design)

Perencanaan campuran beton ini dilakukan berdasarkan pada data hasil pengujian dari bahan-bahan yang akan digunakan dalam pencampuran beton. Perencanaan campuran beton pada penelitian ini mengacu pada SNI-03-2834-2000.

4.7.3 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji

Langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan dan perawatan benda uji adalah sebagai berikut.

Kondisikan semua bahan yaitu agregat halus, agregat kasar dan serbuk gergaji kayu pada kondisi SSD dan ditimbang sesuai *mix design*.

Timbang masing-masing cetakan silinder yang akan digunakan, dan diolesi oli sebelum digunakan.

Mixer dan peralatan pendukung lain yang akan digunakan dipersiapkan.

Setelah *mixer* dinyalakan, agregat kasar dan agregat halus dimasukkan terlebih dahulu, kemudian baru serbuk gergaji dan semen. Setelah itu air yang telah dicampur dengan *Bestmittel* dimasukkan, namun disisakan sedikit, sebagai koreksi.

Setelah campuran homogen, adukan beton dituangkan ke talam dan di uji slump

Setelah nilai *slump* telah sesuai rencana, adukan beton dimasukkan ke dalam cetakan silinder dengan cara memasukkan adukan beton tiap 1/3 bagian tinggi cetakan kemudian di tumbuk sebanyak 25 kali sambil di pukul-pukul menggunakan palu karet pada dinding luar silinder. Pematatan ini bermaksud untuk membuat beton menjadi padat, tanpa ada rongga-rongga baik di dalam maupun dipermukaan beton.

Permukaan beton diratakan menggunakan cetok, kemudian beton ditimbang.

Setelah 24 jam, cetakan dibuka kemudian beton diberi kode agar tidak tertukar dengan yang lain.

Rawat benda uji dengan cara direndam dalam air.

4.8 Pengujian Kuat Tekan Beton

Langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut ini.

1. Benda uji diambil dari tempat perendaman kemudian di diamkan selama 24 jam dan dibersihkan dari kotoran yang menempel.
2. Benda uji ditimbang dan diukur dimensinya.
3. Permukaan atas benda uji diberi lapisan *capping* belerang agar permukaan rata, sehingga pada saat dilakukan uji kuat tekan seluruh permukaan menerima gaya desak yang sama besar.
4. Benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris.
5. Mesin tekan dijalankan dengan penambahan beban yang konstan, sekitar 2 sampai 4 kg/cm² per detik.
6. Pembebanan dilakukan beban maksimum yaitu saat jarum penunjuk berhenti atau turun, catat beban maksimum yang terjadi selama pengujian benda uji.
7. Matikan mesin tekan dan benda uji diambil dari mesin tekan.

