

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24 Kotak Pos 164 Tlp. (0265) 323537 Tasikmalaya 46115.

3.2. Tahapan Penelitian

Secara umum tahapan – tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu :

- Tahap I : Persiapan dan Penyediaan bahan.
- Tahap II : Pemeriksaan bahan dasar.
- Tahap III : Penyediaan atau pembuatan benda uji.
- Tahap IV : Pengambilan data.
- Tahap V : Analisa dan Kesimpulan

3.3. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini yaitu dengan cara eksperimen dan studi pustaka / literatur. Tahap awal dari eksperimen ini adalah dengan cara studi pustaka untuk mendapatkan karakteristik bahan pembentuk beton, seperti pengujian berat isi agregat, berat jenis agregat, analisa saringan, kadar lumpur agregat, dan kadar air. Penelitian ini pada dasarnya tidaklah dilakukan untuk memperbaiki suatu teori. Penelitian pencampuran bahan ini didasarkan atas Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993), dengan kuat tekan rencana yaitu kuat tekan 25 Mpa. Serta gradasi agregat kasar pada benda

uji coba adalah 30mm, 25mm dan 10mm, pengujian beton berdasarkan umur 7, 14 dan 28 hari.

Eksperimen ini merupakan percobaan di laboratorium untuk melakukan hasil pengujian, dimana prosesnya meliputi :

1. Persiapan peralatan atau fasilitas di laboratorium.
2. Persiapan atau pengadaan bahan – bahan pembentuk beton meliputi agregat halus, agregat kasar, semen portland tipe I Merk Holcim.
3. Pengujian dan pemeriksaan bahan – bahan pembentuk beton.
4. Pembuatan benda uji kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm
5. Pengujian kuat tekan.
6. Analisis dan kesimpulan.

3.3.1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data diambil dari hasil pengujian dari *variable sample* yang ada sehingga diperoleh suatu besaran nilai yang kemudian dicatat, dikumpulkan dan dianalisa untuk mengetahui hasil yang direncanakan baik dalam bentuk tabel dan grafik.

Data yang diperoleh dari pengujian sample tersebut yaitu pada beton segar yang meliputi pengukuran nilai kuat tekan beton dan pengukuran berat isi beton.

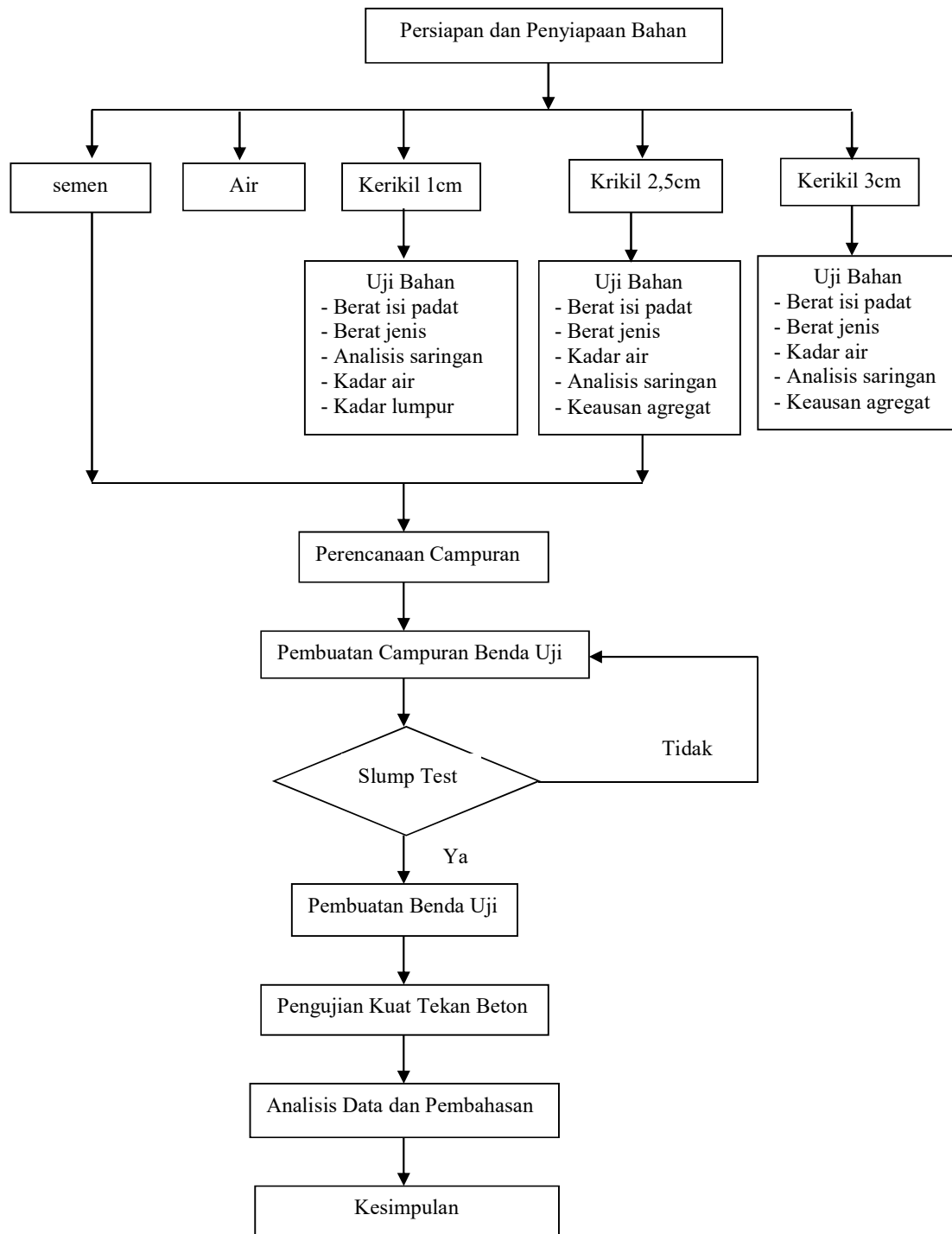
Adapun yang menjadi acuan dalam pengambilan data untuk memenuhi penulisa tugas akhir ini adalah didapat melalui :

- a. Observasi, yaitu pengamatan terhadap beberapa hasil pengujian
- b. Studi literatur, yaitu membaca buku – buku.
- c. Dokumentasi, yaitu melakukan pemotretan terhadap beberapa pelaksanaan pekerjaan.

- d. Ikut serta secara langsung dalam proses suatu pekerjaan serta melaksanakan tugas – tugas yang diberikan pembimbing di laboratorium.

3.3.2. Langkah Penelitian

Proses penelitian dalam pekerjaan beton meliputi semua tahapan yang dimulai dari pengujian bahan-bahan penyusun beton, perancangan komposisi campuran, pembuatan adukan beton, pengambilan contoh dan pengujian beton segar (*slump test*), pembuatan benda ujidan pengujian kuat tekan beton. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam Gambar 3.1 berikut ini



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

3.4. Pemeriksaan Bahan-Bahan Pembentuk Beton

Pemeriksaan bahan-bahan pembentuk beton dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Adapun tahapan pemeriksaan meliputi :

3.4.1. Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen jenis tipe I dimana penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus dengan merk Holcim. Dalam penelitian tidak dilakukan pengujian terhadap semen.

3.4.2. Pemeriksaan Berat Volume Agregat

1. Tujuan

Menentukan berat isi agregat halus, kasar atau campuran yang didefinisikan sebagai perbandingan antara berat material kering dengan volumenya. Data distribusi butiran sangat diperlukan dalam pereencanaan adukan beton. Pelaksanaan penentuan gradasi disini dilakukan pada agregat halus dan agregat kasar. Alat yang digunakan adalah seperangkat saringan dengan ukuran jaring- jaring tertentu.

2. Peralatan

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,1 % berat contoh.
- b. Talam kapasitas cukup besar untuk mengeringkan contoh agregat.
- c. Tongkat pemadat diameter 15 mm, panjang 60 cm, yang ujungnya bulat, terbuat dari baja tahan karat.
- d. Mistar perata.
- e. Skop
- f. Wadah baja yang cukup kaku berbentuk silinder.

3. Bahan
 - a. Agregat Kasar
4. Prosedur Pelaksanaan

Agregat dimasukkan ke dalam talam sekurang-kurangnya kapasitas wadah, kemudian dikeringkan dengan suhu $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ sampai berat menjadi tetap untuk digunakan sebagai benda uji.

Berat isi padat agregat dengan cara penusukan :

- a. Berat wadah ditimbang dan dicatat, (W1).
- b. Wadah diisi dengan benda uji dalam tiga lapis yang sama tebal.
Setiap lapis dipadatkan dengan tongkat pemadat yang ditusukkan sebanyak 25 kali secara merata.
- c. Permukaan benda uji diratakan dengan menggunakan mistar perata.
- d. Benda uji ditimbang dan dicatat, (W2).
- e. Berat benda uji ditimbang, $(W3 = W2 - W1)$.

5. Perhitungan

$$\text{Berat Isi Agregat } \frac{W3}{V} [\text{kg/dm}^3]$$

dengan : V adalah isi wadah $[\text{dm}^3]$

3.4.3. Analisis Saringan Agregat Kasar

1. Tujuan

Menentukan pembagian butir (*gradasi*) agregat. Data distribusi butiran pada agregat diperlukan dalam perencanaan adukan beton. Pelaksanaan penentuan gradasi ini dilakukan pada agregat halus dan agregat kasar. Alat yang digunakan adalah seperangkat saringan dengan ukuran jaring-jaring tertentu.

2. Peralatan

- a. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji.
- b. Seperangkat saringan untuk analisis agregat halus dengan ukuran :
9.5 mm (3/8"), 4.76 mm (No. 4), 2.38 mm (No. 8), 1.19 mm (No. 10),
0.59 mm (No. 30), 0.297 mm (no. 60), dan 0.149 mm (No. 100).
- c. Seperangkat saringan untuk analisis agregat kasar dengan ukuran :
37.5 mm (1 1/2"), 19.10 mm (3/4"), 9.52 mm (3/8") dan 4.76 mm
(3/8").
- d. Oven, yang dilengkapi pengaturan suhu untuk pemanasan sampai
(110 ± 5)⁰ C.
- e. Alat pemisah contoh (sample splitter).
- f. Mesin penggetar saringan.
- g. Talam.
- h. Kuas, sikat kuningan, sendok, dan alat lain-lainnya.

3. Bahan

- a. Agregat Kasar

4. Prosedur Pelaksanaan

- a. Benda uji dikeringkan didalam oven dengan suhu (110 ± 5)⁰C sampai
berat contoh berat.
- b. Contoh dicurahkan pada perangkat saringan. Susunan saringan
dimulai dari saringan paling besar diatas. Perangkat saringan
diguncang dengan tangan atau mesin pengguncang selama 15 menit.

5. Perhitungan

Persentase berat benda uji yang tertahan diatas masing-masing saringan terhadap berat total benda uji dihitung.

3.4.4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

1. Tujuan

Menentukan kadar air agregat dengan cara pengeringan. Kadar air agregat adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam agregat dengan berat agregat dalam keadaan kering. Nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi takaran air untuk adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat lapangan.

2. Peralatan

- a. Timbangan dengan ketelitian 0,1 % dari berat contoh.
- b. Oven yang suhunya dapat diatur sampai $(110 \pm 5)^{\circ} \text{C}$.
- c. Talam logam tahan karat berkapasitas cukup besar bagi tempat pengeringan.

3. Bahan

- a. Agregat Kasar

4. Prosedur Pelaksanaan

- a. Berat talam ditimbang dan dicatat, (W_1).
- b. Benda uji dimasukkan kedalam talam, dan kemudian berat talam + benda uji ditimbang kemudian dicatat, (W_2).
- c. Berat benda uji dihitung, ($W_3 = W_2 - W_1$)
- d. Contoh benda uji dikeringkan bersama talam dalam oven pada suhu $(110 \pm 5)^{\circ} \text{C}$ hingga mencapai bobot tetap.

e. Setelah kering, contoh ditimbang dan dicatat berat benda uji beserta talam (W4).

f. Berat benda uji kering dihitung, ($W_5 = W_4 - W_1$)

5. Perhitungan

$$\text{Kadar air agregat} = \frac{W_3 - W_5}{W_5} \times 100\%$$

Dengan : W_3 = berat contoh semula (gram)

W_5 = berat contoh kering (gram)

3.4.5. Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

1. Tujuan

Tujuan Pengujian ini adalah untuk mendapat angka untuk berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu, dan angka penyerapan agregat halus. Nilai ini diperlukan untuk menetapkan besarnya komposisi volume agregat dalam adukan beton.

2. Peralatan

a. Timbangan dengan ketelitian 0.5 gram yang mempunyai kapasitas 5 Kg.

b. Keranjang kawat dengan ukuran 3,35 mm atau 2,36 dengan kapasitas kira- kira 5 kg.

c. Tempat air yang dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai pemeriksaan. Tempat ini harus dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap.

d. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu sampai 110°C

e. Alat pemisah contoh.

f. saringan no 4 (4,75 mm).

3. Bahan

Berat contoh agregat disiapkan sesuai kapasitas keranjang dalam keadaan kering muka (*SSD = Saturated Surface Dry*).

4. Prosedur Pelaksanaan

- a. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu atau bahan- bahan lain yang melekat pada permukaan.
- b. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu 110°C sampai berat tetap, sebagai catatan, bila penyerapan dan harga berat jenis digunakan dalam pekerjaan beton dimana agregatnya digunakan pada keadaan kadar air aslinya, maka tidak perlu pengeringan dengan oven;
- c. Keringkan benda uji pada suhu kamar selama 1-3 jam kemudian timbang dengan ketelitian 0,5 gram (B_k);
- d. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama 24 jam;
- e. Keluarkan benda uji dari dalam air, lap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang, untuk butiran yang besar pengeringan harus satu persatu;
- f. Timbang benda uji kering-permukaan jenuh (B_j);
- g. Letakkan benda uji didalam keranjang, guncangkan batunya untuk mengeluarkan udara yang tersekap dan tentukan beratnya di dalam air (B_a);

5. Perhitungan

$$\text{Berat jenis curah} = \frac{B_k}{B_j - B_a}$$

$$\text{Berat jenis kering permukaan jenuh} = \frac{B_j}{B_j - B_a}$$

$$\text{Berat jenis semu} = \frac{B_k}{B_k - B_a}$$

$$\text{Peyerapan} = \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100 \%$$

Keteranga:

B_k = Berat benda uji kering oven, dalam gram.

B_j = Berat benda uji kering permukaan, jenuh dalam gram

B_a = Berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air, dalam gram.

3.5. Pelaksanaan Rancangan Campuran Beton

Dalam penelitian ini pelaksanaan rancangan campuran beton menggunakan Metode Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993). Dimana metode ini mensyaratkan suatu campuran perancangan beton dengan mempertimbangkan sisi ekonomisnya dengan memperhatikan ketersediaan bahan-bahan dilapangan. Perencanaan pada penelitian ini mutu beton yang dipakai sebagai acuan K-250 atau 25 MPa pada umur beton 28 hari dengan jumlah benda uji 36, Tabel berikut ini menguraikan langkah-langkah perancangan campuran beton :

Tabel 3.1. Formulir Perancangan Campuran Beton Menurut Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993)

No	Uraian	Tabel / Reverensi Perhitungan	Nilai	Satuan	
1.	Kuat tekan yang disyaratkan, pada umur 28 hari	: Ditetapkan	25	MPa	
2.	Deviasi standar (s)	: (Tabel 2.8)	2,5	MPa	
3.	Nilai tambah / Margin (m)	: Ditetapkan	11,5	MPa	
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f_{cr})	: (1) + (3)	36,5	MPa	
5.	Jenis semen	: Ditetapkan	Type I		
6. a	Jenis agregat kasar	: Ditetapkan	Dipecah		
b	Jenis agregat halus	: Ditetapkan	Alami		
7.	Faktor air-semen	: (Gambar 2.6)	0,70		
8. a.	Faktor air-semen maksimum	: (Tabel 2.9)	0,60		
b.	Digunakan faktor air-semen yang rendah	: (7) atau (8)	0,60		
9.	Nilai slump	: (Tabel 2.11)	60-180	mm	
10.	Ukuran maksimum butiran agregat kasar	: Ditetapkan	30	mm	
11.	Kebutuhan air	: (Tabel 2.12)	205	ltr	
12.	Kebutuhan semen Portland	: (11)/(8.b)	341,6	kg	
13. a.	Kebutuhan semen portland minimum	: (Tabel 2.13)	275	kg	
b.	Digunakan kebutuhan semen portland	: (12) atau (13)	341,6	kg	
14. a.	Penyesuaian jumlah air	: Tetap	225	ltr	
b.	Penyesuaian jumlah faktor air-semen	: Tetap	0,6		
15.	Zona / Daerah gradasi agregat halus	: (Tabel 2.14)	Zona III		
16.	Persentase agregat halus terhadap campuran	: (Gambar 2.7.b)	40	%	
17.	Berat jenis agregat campuran	: Ditetapkan	2,7		
18.	Berat beton	: (Gambar 2.8)	2410	kg/m ³	
19.	Kebutuhan campuran pasir dan split	: (18)-(11)-(13.b)	1863,4	kg/m ³	
20.	Kebutuhan agregat halus (pasir)	: ((16)/100) x (19)	745,3	kg/m ³	
21.	Kebutuhan agregat kasar (split)	: (19)-(20)	1118,1	kg/m ³	
Kesimpulan :					
Volume	Berat beton	Air	Semen	Agr. halus	Agr. kasar
1 m³	2410 kg	205 ltr	341,6 kg	745,3 kg	1118,1 kg

Tabel 3.2. Formulir Perancangan Campuran Beton Menurut Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993) Non-Pasir Agregat Kasar Maksimum 30mm

No	Uraian	Tabel / Reverensi Perhitungan	Nilai	Satuan	
1.	Kuat tekan yang disyaratkan, pada umur 28 hari	:	Ditetapkan	25	MPa
2.	Deviasi standar (s)	:	(Tabel 2.8)	2,5	MPa
3.	Nilai tambah / Margin (m)	:	Ditetapkan	4,125	MPa
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f'_{cr})	:	(1) + (3)	29,125	MPa
5.	Jenis semen	:	Ditetapkan	Type I	
6. a	Jenis agregat kasar	:	Ditetapkan	Dipecah	
b	Jenis agregat halus	:	Ditetapkan	Alami	
7.	Faktor air-semen	:	(Gambar 2.6)	0,65	
8. a.	Faktor air-semen maksimum	:	(Tabel 2.9)	0,60	
b.	Digunakan faktor air-semen yang rendah	:	(7) atau (8)	0,60	
9.	Nilai slump	:	(Tabel 2.11)	60-180	mm
10.	Ukuran maksimum butiran agregat kasar	:	Ditetapkan	30	mm
11.	Kebutuhan air	:	(Tabel 2.12)	205	ltr
12.	Kebutuhan semen Portland	:	(11)/(8.b)	341,6	kg
13. a.	Kebutuhan semen portland minimum	:	(Tabel 2.13)	275	kg
b.	Digunakan kebutuhan semen portland	:	(12) atau (13)	341,6	kg
14. a.	Penyesuaian jumlah air	:	Tetap	225	ltr
b.	Penyesuaian jumlah faktor air-semen	:	Tetap	0,6	
15.	Zona / Daerah gradasi agregat halus	:	(Tabel 2.14)	Zona III	
16.	Persentase agregat halus terhadap campuran	:	(Gambar 2.7.c)	41	%
17.	Berat jenis agregat campuran	:	Ditetapkan	2,7	
18.	Berat beton	:	(Gambar 2.8)	1666	kg/m ³
19.	Kebutuhan campuran pasir dan split	:	(18)-(11)-(13.b)	1099,4	kg/m ³
20.	Kebutuhan agregat halus (pasir)	:	$((16)/100) \times (19)$	0	kg/m ³
21.	Kebutuhan agregat kasar (split)	:	(19)-(20)	1099,4	kg/m ³
Kesimpulan :					
Volume	Berat beton	Air	Semen	Agr. halus	Agr. kasar
1 m3	1666 kg	225 ltr	341,6 kg	0 kg	1099,4 kg

Tabel 3.3. Formulir Perancangan Campuran Beton Menurut Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993) Non-Pasir Agregat Kasar Maksimum 25mm

No	Uraian	Tabel / Reverensi Perhitungan	Nilai	Satuan	
1.	Kuat tekan yang disyaratkan, pada umur 28 hari	: Ditetapkan	25	MPa	
2.	Deviasi standar (s)	: (Tabel 2.8)	2,5	MPa	
3.	Nilai tambah / Margin (m)	: Ditetapkan	4,125	MPa	
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f'_{cr})	: (1) + (3)	29,125	MPa	
5.	Jenis semen	: Ditetapkan	Type I		
6. a	Jenis agregat kasar	: Ditetapkan	Dipecah		
b	Jenis agregat halus	: Ditetapkan	Alami		
7.	Faktor air-semen	: (Gambar 2.6)	0,65		
8. a.	Faktor air-semen maksimum	: (Tabel 2.9)	0,60		
b.	Digunakan faktor air-semen yang rendah	: (7) atau (8)	0,60		
9.	Nilai slump	: (Tabel 2.11)	60-180	mm	
10.	Ukuran maksimum butiran agregat kasar	: Ditetapkan	25	mm	
11.	Kebutuhan air	: (Tabel 2.12)	225	ltr	
12.	Kebutuhan semen Portland	: (11)/(8.b)	375	kg	
13. a.	Kebutuhan semen portland minimum	: (Tabel 2.13)	275	kg	
b.	Digunakan kebutuhan semen portland	: (12) atau (13)	375	kg	
14. a.	Penyesuaian jumlah air	: Tetap	225	ltr	
b.	Penyesuaian jumlah faktor air-semen	: Tetap	0,6		
15.	Zona / Daerah gradasi agregat halus	: (Tabel 2.14)	Zona III		
16.	Persentase agregat halus terhadap campuran	: (Gambar 2.7.c)	41	%	
17.	Berat jenis agregat campuran	: Ditetapkan	2,7		
18.	Berat beton	: (Gambar 2.8)	1699,4	kg/m ³	
19.	Kebutuhan campuran pasir dan split	: (18)-(11)-(13.b)	1099,4	kg/m ³	
20.	Kebutuhan agregat halus (pasir)	: ((16)/100) x (19)	0	kg/m ³	
21.	Kebutuhan agregat kasar (split)	: (19)-(20)	1099,4	kg/m ³	
Kesimpulan :					
Volume	Berat beton	Air	Semen	Agr. halus	Agr. kasar
1 m3	1699,4 kg	225 ltr	375 kg	0 kg	1099,4 kg

Tabel 3.4. Formulir Perancangan Campuran Beton Menurut Standar Pekerjaan Umum (SNI 03-2834-1993) Non-Pasir Agregat Kasar Maksimum 10mm

No	Uraian	Tabel / Reverensi Perhitungan	Nilai	Satuan	
1.	Kuat tekan yang disyaratkan, pada umur 28 hari	:	Ditetapkan	25	MPa
2.	Deviasi standar (s)	:	(Tabel 2.8)	2,5	MPa
3.	Nilai tambah / Margin (m)	:	Ditetapkan	4,125	MPa
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f'_{cr})	:	(1) + (3)	29,125	MPa
5.	Jenis semen	:	Ditetapkan	Type I	
6. a	Jenis agregat kasar	:	Ditetapkan	Dipecah	
b	Jenis agregat halus	:	Ditetapkan	Alami	
7.	Faktor air-semen	:	(Gambar 2.6)	0,65	
8. a.	Faktor air-semen maksimum	:	(Tabel 2.9)	0,60	
b.	Digunakan faktor air-semen yang rendah	:	(7) atau (8)	0,60	
9.	Nilai slump	:	(Tabel 2.11)	60-180	mm
10.	Ukuran maksimum butiran agregat kasar	:	Ditetapkan	10	mm
11.	Kebutuhan air	:	(Tabel 2.12)	250	ltr
12.	Kebutuhan semen Portland	:	(11)/(8.b)	416,6	kg
13. a.	Kebutuhan semen portland minimum	:	(Tabel 2.13)	275	kg
b.	Digunakan kebutuhan semen portland	:	(12) atau (13)	416,6	kg
14. a.	Penyesuaian jumlah air	:	Tetap	250	ltr
b.	Penyesuaian jumlah faktor air-semen	:	Tetap	0,6	
15.	Zona / Daerah gradasi agregat halus	:	(Tabel 2.14)	Zona III	
16.	Persentase agregat halus terhadap campuran	:	(Gambar 2.7.c)	41	%
17.	Berat jenis agregat campuran	:	Ditetapkan	2,7	
18.	Berat beton	:	(Gambar 2.8)	1766	kg/m ³
19.	Kebutuhan campuran pasir dan split	:	(18)-(11)-(13.b)	1099,4	kg/m ³
20.	Kebutuhan agregat halus (pasir)	:	$((16)/100) \times (19)$	0	kg/m ³
21.	Kebutuhan agregat kasar (split)	:	(19)-(20)	1099,4	kg/m ³
Kesimpulan :					
Volume	Berat beton	Air	Semen	Agr. halus	Agr. kasar
1 m3	1766 kg	250 ltr	416,6 kg	0 kg	1099,4 kg

3.6. Penjelasan Bahan- bahan campuran beton yang dipakai

1. Agregat halus yang dipakai adalah pasir Galunggung.
2. Semen yang di gunakan semen type I merk Holcim.
3. Agregat kasar yang digunakan split ukuran 40mm, 25mm, dan 10mm.

3.7. Pembuatan Benda Uji

Pencampuran bahan-bahan penyusun beton dilakukan agar diperoleh suatu komposisi yang solid dari bahan-bahan penyusun berdasarkan rancangan campuran beton. Adapun tahapan dalam pelaksanaan di lapangan meliputi :

1. Persiapan

Sebelum pelaksanaan penuangan beton dilaksanakan, hal-hal yang dilakukan adalah membersihkan semua peralatan untuk pengadukan dan pengangkutan beton, membersihkan cetakan benda uji dan melapisi cetakan tersebut dengan minyak mineral untuk memudahkan pembukaan benda uji.

2. Penakaran

Penakaran bahan-bahan penyusun beton dihasilkan dari hasil rancangan yang telah dihitung sebelumnya dan dilakukan di laboratorium.

3. Pengadukan (*Mixing*)

Setelah didapatkan komposisi yang direncanakan untuk kuat tekan tertentu, maka proses selanjutnya adalah pencampuran di lapangan. Komposisinya disesuaikan dengan kapasitas alat aduk. Alat yang digunakan dalam pengadukan adalah molen. Selama proses pengadukan, kekentalan campuran beton diuji dengan cara memeriksa nilai *slump* sesuai sesuai dengan *slump* rencana yaitu 60-180 mm.

4. Pengujian beton segar (*Slump*)

a. Maksud dan Tujuan

Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian untuk menentukan *slump* beton (*concrete slump*), tujuan pengujian ini untuk memperoleh angka *slump* beton dan menentukan ukuran derajat kemudahan pengecoran adukan beton segar.

b. Ruang Lingkup

Pengujian ini dilakukan terhadap beton segar yang mewakili campuran beton.

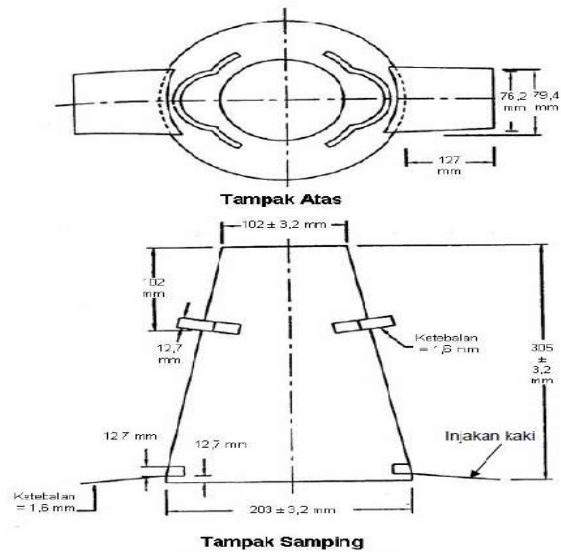
c. Pengertian

Slump beton ialah besaran kekentalan (*viscosity*) / plastisitas dan kohesif dari beton segar.

d. Peralatan

Untuk melaksanakan pengujian *slump* beton diperlukan peralatan sebagai berikut :

1. Cetakan dari logam tebal minimum 1,2 mm berupa kerucut terpancung (*cone*) dengan diameter bagian bawah 203 mm, bagian atas 102 mm dan tinggi 305 mm. Bagian atas dan bawah cetakan terbuka.
2. Tongkat pemadat dengan diameter 16 mm, panjang 600 mm. Ujung tongkat bulat dan bahan tongkat dibuat dari baja tahan karat
3. Pelat logam dengan permukaan yang kokoh, rata dan kedap air.
4. Sendok cekung.
5. Mistar ukur.



Gambar 3.2 Cetakan uji slump (Krucut Abraham)

e. Bahan / Benda uji

Pengambilan benda uji harus dari contoh beton segar yang mewakili campuran beton.

f. Prosedur pelaksanaan

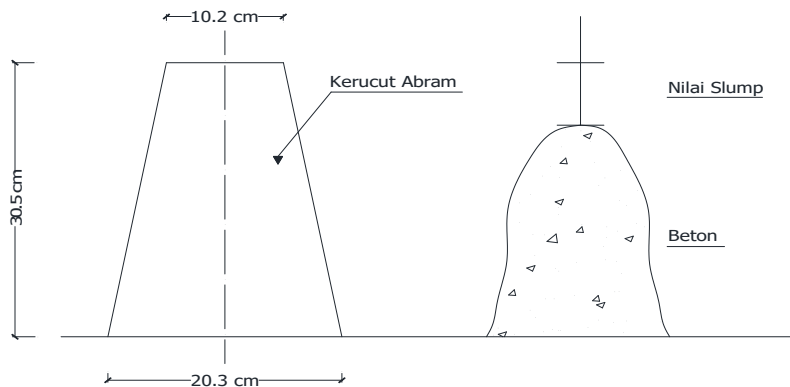
Untuk melaksanakan pengujian *slump* beton harus diikuti beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Basahilah cetakan dan pelat dengan kain basah.
2. Letakan cetakan di atas pelat dengan kokoh.
3. Isilah cetakan sampai penuh dengan beton segar dalam 3 lapis, tiap lapis berisi kira-kira 1/3 isi cetakan; setiap lapis ditusuk dengan tongkat pemadat sebanyak 25 kali tusukan secara merata; tongkat pemadat harus masuk sampai lapisan bagian bawah tiap-tiap lapisan; pada lapisan pertama penusukan bagian tepi tongkat dimiringkan sesuai dengan kemiringan dinding cetakan.

4. Setelah selesai penusukan / pemadatan, permukaan benda uji diratakan dengan tongkat; dan semua sisi benda uji yang jatuh disekitar cetakan harus dibersihkan; kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus keatas; seluruh pengujian mulai dari pengisian sampai cetakan diangkat harus selesai dalam jangka waktu 2,5 menit.
5. Balikkan cetakan dan letakan perlahan-lahan disamping benda uji, ukurlah *slump* yang terjadi dengan menentukan perbandingan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata benda uji.

g. Pengukuran *Slump*

Pengukuran slump harus segera dilakukan dengan cara mengukur tegak lurus antara tepi atas cetakan dengan tinggi rata-rata benda uji. Untuk Plat, balok, kolom dan dinding mempunyai nilai maksimum sebesar 15 cm dan minimum 7,5 cm.



Gambar 3.3. Pengukuran uji slump

h. Pelaporan

Laporan uji slump menggunakan satuan cm.

5. Penuangan atau pengecoran (*Placing*)

Penuangan beton segar kedalam cetakan dilakukan secara manual. Alat yang digunakan adalah sendok dan tongkat pemadat.

a. Tujuan

Membuat benda uji untuk pemeriksaan kekuatan beton.

b. Peralatan

1. Cetakan kubus, panjang 15 cm, lebar 15 cm dan tinggi 15 cm.
2. Tongkat pemadat, diameter 16 mm, panjang 60 cm, dengan ujung dibulatkan terbuat dari baja tahan karat.
3. Bak pengaduk beton kedap air atau mesin pengaduk.
4. Satu set alat pelapis (*capping*).
5. Satu set alat pemadat (*vibrator*).
6. Peralatan tambahan : ember, skop, sendok perata dan talam.

c. Prosedur Pencetakan

1. Benda-benda uji dibuat dengan cetakan yang sesuai dengan bentuk benda uji. Cetakan disapu sebelumnya dengan vaselin atau minyak agar beton mudah dilepaskan dari cetakan.
2. Adukan beton diambil langsung dari wadah adukan beton dengan menggunakan ember atau alat lainnya yang tidak menyerap air.
3. Cetakan diisi dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 25 kali tusukan secara merata. Pada saat melakukan pemadatan lapisan pertama, tongkat tidak boleh mengenai dasar cetakan. Pada saat pemadatan lapisan kedua serta ketiga tongkat pemadat boleh masuk antara 25.4 mm ke dalam

lapisan di bawahnya. Ketuk-ketuk sisi cetakan agar rongga bekas tusukan tertutup.

4. Untuk benda uji berbentuk kubus ukuran sisi 15 cm x 15 cm x 15 cm, cetakan diisi dengan adukan dalam 2 lapis dan tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 32 kali tusukan.
 5. Setelah cetakan terisi semua, kemudian dipadatkan dengan alat getar (*vibrator*) selama ± 5 detik dan biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam. Cetakan yang berisi beton segar di letakkan di tempat yang bebas dari getaran.
 6. Setelah 24 jam, benda uji dikeluarkan dari cetakan kemudian direndam dalam bak perendam berisi air yang telah memenuhi persyaratan untuk perawatan (*curing*) selam waktu yang dikehendaki.
6. Perawatan (*Curing*)

Perawatan dilakukan setelah beton mencapai *final setting*, artinya beton telah mengeras dan dapat dibuka dari cetakan. Perawatan dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan selama 28 hari dengan menaruh benda uji dalam bak penampungan yang berisi air.

3.8. Pengujian Kuat Tekan

1. Maksud dan Tujuan

Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian kuat tekan beton untuk menentukan kuat tekan (*compressive strength*) beton dengan benda uji berbentuk kubus yang dibuat dan dimatangkan (*curing*) di laboratorium maupun di lapangan. Tujuan pengujian kuat tekan beton untuk memperoleh nilai kuat tekan dengan prosedur yang benar.

1. Ruang Lingkup

Pengujian ini dilakukan terhadap beton yang telah mengeras yang mewakili campuran beton, bentuk benda uji bisa berbentuk silinder ataupun kubus.

2. Pengertian

Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya yang tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan.

3. Peralatan

- a. Timbangan dengan ketelitian 0.3 % dari berat contoh.
- b. Mesin Tekan, kapasitas sesuai kebutuhan.
- c. Satu set alat pelapis (*capping*).

4. Prosedur Pengujian

1. Ambil benda uji yang akan ditentukan kekuatannya dari bak perendam/pematangan (*curing*), kemudian bersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain lembab.
2. Tentukan berat dan ukuran benda uji.
3. Lapislah (*capping*) permukaan bawah benda uji dengan pelapis, kemudian letakan benda uji tegak lurus pada mesin tekan.

4. Langkah (1), (2), (3), dan (4) diulangi sesuai dengan jumlah benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekan karakteristiknya.
5. Perhitungan
6. Pelaporan Hasil Pengujian.