

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT. Dasuki Jaya Beton. Kegiatan dalam penelitian ini mulai dari persiapan bahan, persiapan pembuatan beton, pengelolaan bahan-bahan uji serta pengujian kuat tekan beton.

Laboratorium PT. Dasuki Jaya Beton berlokasi di Kampung Gunung Melong, Jl. Raya Desa, Cikunir, Kec. Singaparna, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat.

Lokasi disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Lokasi Laboratorium PT. Dasuki Jaya Beton

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian dapat didefinisikan sebagai cara atau tahapan untuk mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan

metode kajian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium. Berikut adalah tahapan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Studi literatur dan pengumpulan data
2. Persiapan alat dan bahan
3. Pengujian bahan
4. Pembuatan benda uji
5. Pengujian kuat tekan
6. Menganalisa data yang diperoleh dari pengujian
7. Kesimpulan dan saran

Eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara membuat benda uji berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm dan menganalisa perkembangan kuat tekannya setelah diuji pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari.

Tabel 3. 1 Jumlah Sampel Beton

No	Dosis	Waktu pengujian				Jumlah Sampel
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	
1	0%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
2	3%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
3	6%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
4	9%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
Total						48 buah






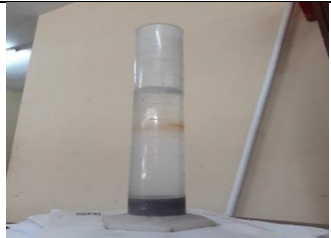
3.3 Alat dan Bahan








Dalam pembuatan beton silinder ini menggunakan beberapa alat-alat yang tersedia di Laboratorium PT. Dasuki Jaya Beton dan juga menggunakan bahan-

bahan yang sudah di siapkan sebelumnya agar terlaksananya proses pembuatan beton yang menggunakan metode perbandingan berat dan volume.

3.3.1 Alat

Tabel 3. 2 Alat-Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :			
No	Nama Alat	Gambar	Fungsi
1	Timbangan Digital		Alat yang berfungsi untuk mengukur massa atau berat suatu benda.
2	Satu Set Saringan		Satu set saringan berfungsi untuk pembagian butiran (gradasi) agregat kasar maupun halus dengan ukuranjaring-jaring tertentu.
3	Slave Shaker		Mesin untuk menggoyangkan saringan, untuk mencari kadar lumpur yang terandung di dalam agregat.
4	Cetakan Benda Uji		Cetakan beton berbentuk silinder berguna untuk membuat sampel beton, dimana setelah beton mengeras konstruksi tersebut dilepas.
5	Concrete Mixer		Alat ini digunakan untuk mengaduk adukan semen agar pada saat proses pengadukan menjadi lebih merata dan hasilnya akan lebih halus.
6	Gelas Ukur		Gelas ukur adalah peralatan laboratorium umum yang digunakan untuk mengukur volume cairan.

7	<i>Slump Test</i>		<i>Slump test</i> beton dilakukan untuk mengetahui mutu beton yang digunakan apakah sesuai dengan perencanaan.
8	<i>Sand Conical Mould</i>		<i>Sand Conical Mould</i> adalah alat yang digunakan untuk tes pengujian dalam hal ini dilakukan pengujian pasir untuk menentukan berat isi kering (kepadatan).
9	Tramping rod		Alat dari besi yang berfungsi untuk menusuk adonan beton agar merata saat dimasukkan kedalam sampel atau Ketika dilakukan pengujian <i>slump</i> .
10	<i>Compression Testing Machine (CTM)</i>		Alat pengujian untuk mengetahui kekuatan bahan yang dipakai dengan cara bahan yang akan diuji lalu di tekan sampai sampel tersebut retak.
11	Sekop		Sekop berfungsi untuk memuat bahan material seperti agregat kasar, agregat halus, semen, dan lain sebagainya.
12	Oven		Ovent berfungsi untuk mengeringkan sempel batuan seperti agregat kasar atau agregat halus.
Alat Bantu Lainnya :			
1	Karung		Karung berfungsi untuk menampung/menyimpan material yang akan digunakan.

2	Cawan/wadah		Berfungsi untuk menampung agregat kasar, agregat halus, semen, dan lain sebagainya pada saat akan melakukan proses penimbangan dan lain sebagainya.
3	Palu Karet		Palu karet berfungsi untuk mengetok ataupun memukul cetakan beton agar merata.
4	Kuas		Kuas berfungsi untuk membersihkan atau menyapu debu yg masih tertinggal di dalam wadah.
5	Kerobak Sorong (Artco)		Grobak Sorong (Artco) Berfungsi sebagai alat angkut barang atau material bangunan.

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Semen

Semen berfungsi sebagai bahan utama pada komposisi campuran beton, semen dapat mengikat campuran agregat halus dan agregat kasar dengan pencampuran air yang sesuai. Pada penelitian ini semen yang digunakan semen kemasan 60kg.

2. Agregat kasar

Agregat kasar atau batu pecah yang digunakan pada penelitian ini yaitu agregat kasar dengan ukuran 1-2cm.

3. Agregat halus

Agregat halus / pasir yang digunakan adalah pasir cor dan sebelum melakukan pembuatan beton dilakukan penyaringan untuk menentukan zona pasir dan kandungan lumpurnya.

4. Air

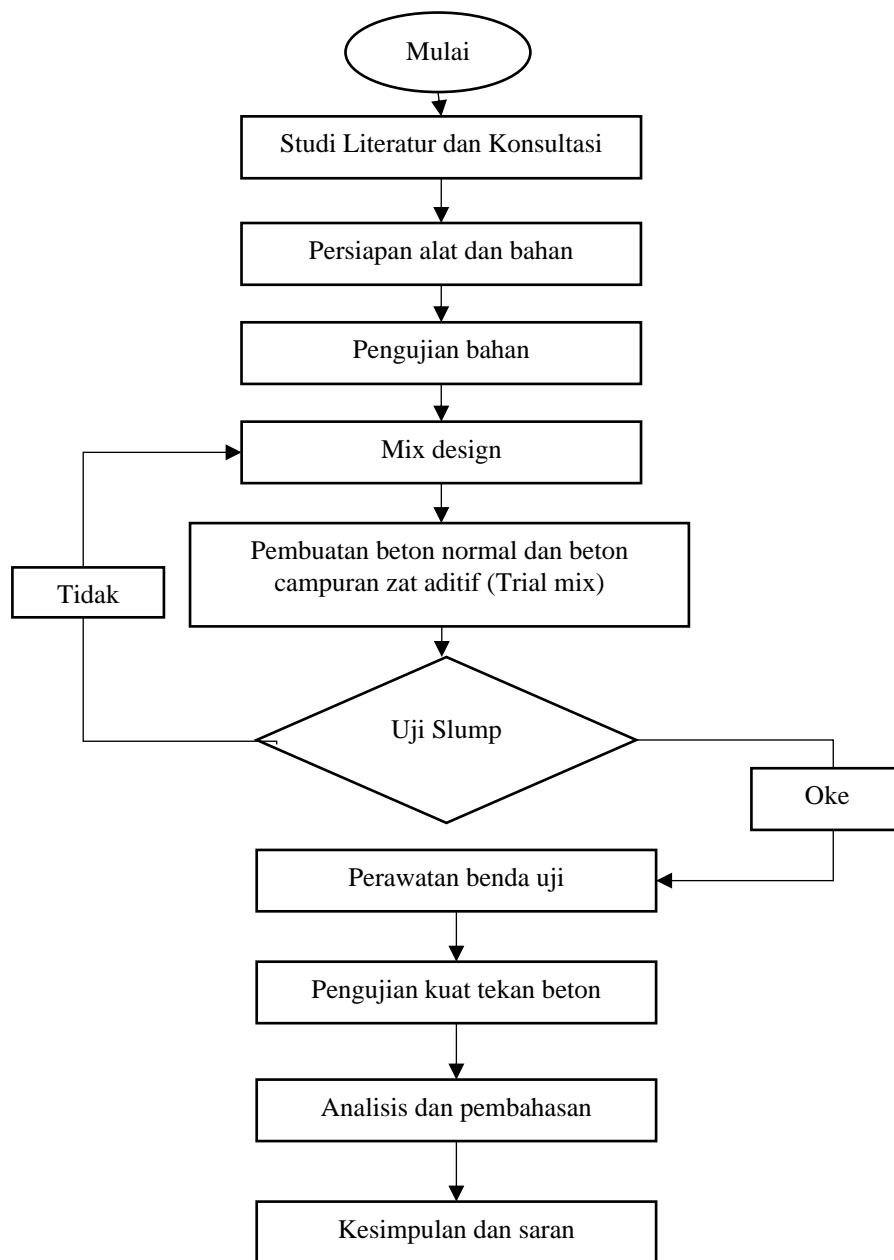
Air digunakan berasal dari Labolatorium PT. Dasuki Jaya Beton, secara visual air tampak jernih, tidak berwarna dan tidak berbau.

5. Sika fume

Sika fume adalah bahan tambah campuran beton yang berfungsi meningkatkan kuat tekan beton.

3.4 Alur Penelitian

Alur 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 uji, perawatan dan pengujian beton keras. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Bagan Alur Penelitian

3.5 Tahapan Pengujian Material

Pengujian material dilakukan untuk mendapatkan mix design. Pengujian material bertujuan mengetahui sifat atau karakteristik yang terdapat dalam material tersebut sesuai dengan peraturan. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pengujian material penyusun beton :

3.5.1 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus dan Kasar

Tujuan pemeriksaan kadar air agregat adalah untuk menentukan kadar agregat dengan proses pengeringan. Agregat yang basah akan mempengaruhi campuran lebih besar dan meningkatkan faktor air semen, dan sebaliknya agregat yang kering akan menyerap air campuran dan menurunkan kelecakan beton. Nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi takaran air untuk adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat lapangan.

Peralatan yang dipakai dalam pengujian kadar air adalah Timbangan dengan ketelitian 0,1% berat contoh. Oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai 110 °C dan Talam logam tahan karat berkapasitas besar untuk mengeringkan benda uji. Bahan yang digunakan adalah pasir dan kerikil.

Prosedur pelaksanaan antara lain :

- 1) Berat talam ditimbang dan dicatat (W_1),
- 2) Masukkan benda uji ke dalam talam kemudian timbang dan catat beratnya (W_2),
- 3) Berat benda uji dihitung ($W_3 = W_2 - W_1$),
- 4) Keringkan benda uji beserta dalam oven dengan suhu (110 ± 5) °C sampai beratnya tetap,
- 5) Setelah kering timbang dan catat berat benda uji beserta dalam (W_4), dan
- 6) Berat benda uji dihitung ($W_5 = W_4 - W_1$).

3.5.2 Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

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

Peralatan yang digunakan:

- Timbangan dengan ketelitian 0,5 gram ,
- Piknometer dengan kapasitas 5000 gram,
- Kerucut terpancung, diameter bagian atas (40 ± 3) mm, diameter bagian bawah (90 ± 3) mm dan tinggi ($75 \pm$ mm dibuat dari logam tebal minimum 0,8 mm,
- Batang penumbuk yang mempunyai bidang penumbuk rata, berat (340 ± 15) gram, diameter permukaan penumbuk (25 ± 3) mm,
- Saringan No. 4 (4,75 mm),
- Oven,
- Pengukuran suhu dengan ketelitian pembacaan 1°C , 8) Talam dan Bejana tempat air.

Benda uji adalah agregat yang lewat saringan No. 4 (4,75 mm) diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat (*quartering*) sebanyak 100 gram.

Berat contoh agregat halus disiapkan sesuai kapasitas piknometer.

Prosedur pelaksanaan:

1. Agregat halus yang jenuh air dikeringkan sampai diperoleh kondisi dengan indikasi contoh tercurah dengan baik,

2. Berat piknometer yang berisi air sesuai kapasitas ditimbang dengan ketelitian 0,1 gram,
3. Contoh agregat halus dimasukkan kedalam piknometer sesuai kapasitasnya. Piknometer diisi dengan air sampai 90% penuh kemudian goyang-goyang untuk membebaskan gelembung-gelembung udara. Timbang piknometer yang berisi contoh dan air, diamkan selama 24 jam,
4. Contoh benda uji dipisahkan dari piknometer dan keringkan pada suhu $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ selama 24 jam, setelah kering kemudian benda uji ditimbang.

3.5.3 Analisis Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan angka untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu, serta angka penyerapan dari agregat kasar. Nilai ini diperlukan untuk menetapkan besarnya komposisi volume agregat dalam adukan beton.

Peralatan yang digunakan antara lain:

- Timbangan dengan ketelitian 0,5 gram yang mempunyai kapasitas 5 Kg,
- Keranjang kawat dengan ukuran 3,35 mm (No.6) atau 2,36 mm (No.8) dengan kapasitas kira-kira 5 kg,
- Tempat air dengan kapasitas dan bentuk yang sesuai untuk pemeriksaan. Tempat ini harus dilengkapi dengan pipa sehingga permukaan air selalu tetap,
- Oven,

- Alat pemisah sample, dan
- Saringan No. 4 (4,75 mm). Benda uji adalah agregat yang tertahan saringan No. 4 (4,75 mm) diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat, kira-kira 5 kg.

Prosedur pelaksanaan:

1. Cuci benda uji untuk menghilangkan debu pada bahan-bahan lain yang melekat pada permukaan,
2. Keringkan benda uji dalam oven pada suhu 110 0C 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,
3. Keringkan benda uji pada suhu kamar selama 1-3 jam kemudian timbang dengan ketelitian 0,5 gram (Bk),
4. Rendam benda uji dalam air pada suhu kamar selama 24 jam,
5. Keluarkan benda uji dari dalam air, lap dengan kain penyerap sampai selaput air pada permukaan hilang, untuk butiran yang besar pengeringan halus satu persatu,
6. timbang benda uji kering-permukaan jenuh (Bj),
7. letakkan benda uji didalam keranjang, guncangan batunya untuk mengeluarkan udara yang tersekap dan tentukan beratnya di dalam air (Ba), dan ukur suhu air untuk penyesuaian perhitungan kepada suhu standar (25°C),
8. Perhitungan berat jenis penyerapan $(500-Bk)/Bk \times 100\%$. Banyak jenis bahan campuran yang mempunyai bagian butir-butir berat dan

ringan, bahan semacam ini memberikan harga-harga berat jenis yang tidak tetap walaupun pemeriksaan dilakukan dengan sangat hati-hati, dalam hal ini beberapa pemeriksaan ulangan diperlukan untuk mendapatkan harga rata-rata yang memuaskan.

3.5.4 Pemeriksaan Berat Isi Air Agregat Halus dan Kasar

Tujuan pemeriksaan berat isi agregat adalah untuk menentukan berat isi agregat halus, kasar dan campuran yang didefinisikan sebagai perbandingan antara berat material kering dengan volumenya.

Peralatan yang digunakan harus memenuhi ketentuan berikut :

- Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram kapasitas 2 kg untuk contoh agregat halus, dan ketelitian 1 gram kapasitas 20 kg untuk contoh agregat kasar,
- Batang penusuk terbuat dari baja berbentuk batang lurus, berdiameter 16 mm dan panjang 610 mm dan ujungnya dibuat tumpul setengah bundar,
- Alat penakar berbentuk silinder terbuat dari logam atau bahan kedap air dengan ujung dan dasar yang benar-benar rata, kapasitas penakar sesuai dengan Tabel 3.1,
- Sekop atau sendok sesuai dengan kebutuhan,
- Peralatan kalibrasi berupa plat gelas dengan tebal minimum 6 mm dan paling sedikit 25 mm lebih besar daripada diameter takaran yang dikalibrasi.

Pengujian berat isi dalam agregat dilakukan sebagai berikut :

1. Kondisi Padat

Kondisi padat dapat dilakukan dengan cara tusuk dan cara ketuk :

- a. Pengujian dengan cara tusuk sebagai berikut:
 - 1) Isi penakar sepertiga dari volume penuh dan ratakan dengan batang perata,
 - 2) Tusuk lapisan agregat dengan 25 kali tusukan batang penusuk,
 - 3) Isi lagi sampai volume menjadi dua per tiga penuh kemudian ratakan dan tusuk seperti diatas,
 - 4) Isi penakar sampai berlebih dan tusuk lagi.
 - 5) Ratakan permukaan agregat dengan batang perata,
 - 6) Tentukan berat penakar dan isinya dan berat penakar itu sendiri dan catat beratnya sampai ketelitian 0,05 kg, dan
 - 7) Hitung berat isi agregat menurut rumus
 - b. Pengujian dengan cara ketuk sebagai berikut:
 - 1) Isi agregat dalam penakar dalam tiga tahap sesuai ketentuan,
 - 2) Padatkan untuk setiap lapisan dengan cara mengetuk-ngetukkan alas penakar secara bergantian di atas lantai yang rata sebanyak 50 kali,
 - 3) Ratakan permukaan agregat dengan batang perata sampai rata,
 - 4) Tentukan berat penakar dan isinya sama seperti langkah diatas.
 - 5) Hitung berat isi.
2. Kondisi gembur
- Kondisi gembur dengan cara sekop atau sendok prosedur pelaksanaan:
- 1) Isi penakar dengan agregat memakai sekop atau sendok secara berlebihan,

- 2) Hindarkan terjadinya pemisahan dari butir agregat,
- 3) Ratakan permukaan dengan batang perata,
- 4) Tentukan berat penakar dan isinya, dan berat penakar sendiri,
- 5) Catat beratnya sampai ketelitian 0,05 kg,
- 6) Hitung berat isi dan kadar rongga udara dalam agregat seperti langkah diatas.

3.5.5 Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar

Tujuan pengujian analisis saringan agregat adalah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam tabel atau grafik.

Peralatan yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

1. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji,
2. Seperangkat saringan untuk analisis agregat halus,
3. Seperangkat saringan untuk analisis agregat kasar dengan.
4. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk pemanasan sampai 110°C,
5. Mesin pengguncang saringan,
6. Talam-talam, dan
7. Kuas, sikat kuning, sendok, dan alat-alat lainnya.

Prosedur pelaksanaan dalam pengujian ini adalah benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu $(10 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, sampai berat tetap. Contoh dicurahkan pada perangkat saringan. Susunan saringan dimulai mulai dari saringan paling besar diatas. Perangkat saringan diguncangkan dengan tangan atau mesin

pengguncang selama 15 menit. Perhitungannya adalah persentase berat benda uji yang tertahan diatas masing-masing saringan terhadap berat total benda uji dihitung.

3.5.6 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus

Tujuan Menentukan persentase kadar lumpur dalam agregat halus, kandungan lumpur < 5% merupakan ketentuan peraturan bagi penggunaan agregat halus untuk pembuatan beton.

Peralatan yang digunakan adalah gelas ukur dan alat pengaduk dan bahan yang digunakan adalah pasir dan air untuk melarutkan

Prosedur pelaksanaan:

- 1) Sampai benda uji dimasukkan kedalam gelas ukur,
- 2) Air ditambahkan pada gelas ukur guna melarutkan lumpur,
- 3) Gelas dikocok untuk mencuci pasir dari lumpur,
- 4) Gelas disimpan pada tempat yang datar dan biarkan lumpur mengendap setelah 24 jam,
- 5) Tinggi pasir (V_1) dan tinggi lumpur (V_2) diukur
- 6) perhitungan kadar lumpur adalah $\frac{v_2}{v_1+v_2} \times 100\%$

3.6 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 untuk memudahkan penumbukan benda uji.

2. Penakaran

Proses untuk mengukur proporsi dari material beton sebelum dimuat ke dalam pengadukan (*mixer*). Besarnya proporsi masing-masing bahan didapat dari perencanaan campuran (*mix design*). Proses penakaran yang paling akurat adalah dengan menimbanginya.

3. Pengadukan (*mixing*)

Setelah didapat komposisi yang direncanakan, maka proses selanjutnya adalah pencampuran di lapangan. Material harus dicampur sampai terdistribusi rata. Ini akan terlihat pada warna dan konsistensi serta harus seragam dengan takaran sebelumnya. Umumnya material yang dimasukan terlebih dahulu adalah agregat kasar dulu, kemudian semen lalu agregat halus. Air ditambahkan terakhir. Alasannya, waktu hopper dijungkirkan untuk mengeluarkan isinya, bahan yang masuk pertama kali akan keluar belakangan. Oleh karenanya lebih baik jika agregat kasar dapat mendorong agregat halus dan semen yang ada di depannya.

Alat yang digunakan dalam pengadukan adalah *drum mixer* yang mempunyai kombinasi bilah (*blade*) dan bentuk drum yang memungkinkan pertukaran material dan gerakannya menyebar sehingga material tercampur rata.

4. Pengujian beton segar (*slump*)

Tujuan pengujian beton segar untuk menentukan ukuran derajat kemudahan pengecoran adukan beton segar dan untuk memperoleh angka slump beton.

Untuk melaksanakan pengujian slump beton diperlukan peralatan sebagai berikut :

- 1) Cetakan dari logam minimal 1,2 mm berupa kerucut terpancung (*cone*) dengan diameter bagian bawah 203 mm; bagian bawah dan atas 102 mm, dan tinggi 305 mm; bagian bawah dan atas cetakan terbuka,
- 2) Tongkat pemadat dengan diameter 16 mm, panjang 600 mm, ujung dibulatkan dibuat dari baja yang bersih dan bebas dari karat,
- 3) Pelat logam dengan permukaan yang kokoh, rata dan kedap air,
- 4) Sendok cengkung menyerap air,
- 5) Mistar ukur.

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

- 1) Basahi cetakan dan pelat dengan kain basah,
- 2) Letakkan cetakan di atas pelat dengan kokoh,
- 3) Isi cetakan sampai penuh dengan beton segar dalam 3 lapis tiap lapis berisi kira-kira $\frac{1}{3}$ isi cetakan; setiap lapis ditusuk dengan tongkat pemadat sebanyak 25 tusukan secara merata. Tongkat pemadat harus masuk sampai lapisan bagian bawah tiap-tiap lapisan, pada lapisan

pertama penusukan bagian tepi dilakukan dengan tongkat dimiringkan sesuai dengan kemiringan cetakan,

- 4) Setelah selesai penusukan, ratakan permukaan benda uji dengan tongkat dan semua sisa benda uji yang jatuh di sekitar cetakan harus dibersihkan, kemudian cetakan diangkat perlahan-lahan tegak lurus ke atas, seluruh pengujian mulai dari pengisian sampai cetakan diangkat harus selesai dalam jangka waktu 2,5 menit.
- 5) Balikan cetakan dan letakan perlahan-lahan disamping ukurlah slump yang terjadi dengan menentukan perbedaan tinggi cetakan dengan tinggi rata-rata benda uji.
- 6) 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.

5. Penuangan atau pengecoran (*palacing*)

Penuangan beton segar kedalam cetakan dilakukan secara manual atau bias menggunakan mesin vibrator, tujuan pengecoran adalah untuk pemeriksaan kekuatan beton.

Peralatan yang digunakan :

- 1) Cetakan *silinder* dengan ukuran 15 x 30 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) Peralatan tambahan : ember, skop, sendok perata, dan talam.

Prosedur pencetakan sebagai berikut:

- 1) Benda-benda uji (*silinder*) dibuat dengan cetakan yang sesuai dengan bentuk benda uji. Cetakan diolesi dengan minyak/ oli agar beton mudah dilepaskan dari cetakan,
- 2) Adukan beton diambil dari dump mixer dan dituangkan kedalam talam baja,
- 3) Cetakan diisi dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap- tiap lapis dipadatkan dengan 25 kali tusukan secara merata, pada saat meakukan pemadatan lapisan pertama, tongkat tidak boleh mengenai dasar cetakan. Pada saat lapisan kedua serta ketiga tongkat pemadat boleh masuk antara 25,4 mm kedalam lapisan di bawahnya. Ketuk-ketuk sisi cetakan agar rongga bekas tusukan tertutup,
- 4) Setelah 24 jam, benda uji dikeluarkan dari cetakan kemudian direndam dalam bak perendam berisi air yang telah memenuhi persyaratan untuk perawatan (*curing*) selama waktu yang telah 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 itu terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan selama 7,14, dan 28 hari dengan menaruh benda uji dalam penampungan.

3.7 Pengujian Slump

Kelecekan pada adukan beton dapat diperiksa dengan pengujian slump yang didasarkan pada SK SNI 1972 :2008. Berikut ini adalah peralatan yang dibutuhkan dan prosedur untuk pengujian *slump* :

A. Peralatan

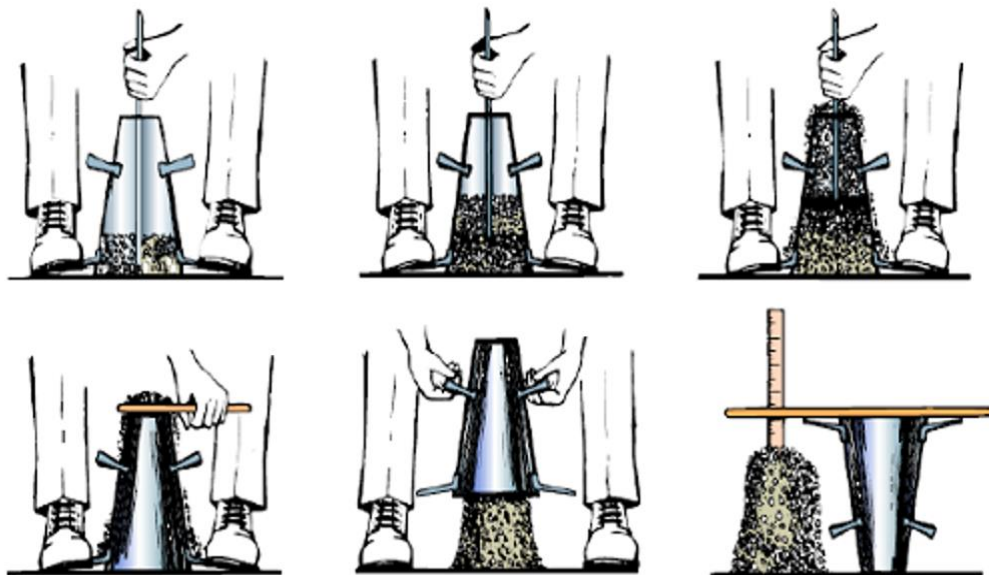
- Kerucut abrams
- Pelat
- Batang penusuk

B. Prosedur

1. Basahi cetakan dan letakkan di atas permukaan datar, lembab, tidak menyerap air dan kaku. Cetakan harus ditahan secara kokoh di tempat selama pengisian, oleh operator yang berdiri di atas bagian injakan. Segera isi cetakan dalam tiga lapis, setiap lapis sepertiga dari volume cetakan.
2. Padatkan setiap lapisan dengan 25 tusukan menggunakan batang pemadat. Sebarkan penusukan secara merata di atas permukaan setiap lapisan. Padatkan lapisan kedua dan lapisan atas seluruhnya hingga kedalamannya, sehingga penusukan menembus batas lapisan di bawahnya.
3. Dalam pengisian dan pemadatan lapisan atas, lebihkan adukan beton di atas cetakan sebelum pemadatan dimulai. Bila pemadatan menghasilkan beton turun di bawah ujung atas cetakan, tambahkan adukan beton untuk tetap menjaga adanya kelebihan beton pada bagian atas dari cetakan. Setelah lapisan atas selesai dipadatkan, ratakan permukaan beton pada bagian atas cetakan dengan cara menggelindingkan batang penusuk di atasnya. Lepaskan segera cetakan dari beton dengan cara mengangkat dalam arah

vertikal secara-hati-hati. Angkat cetakan dengan jarak 300 mm dalam waktu 5 ± 2 detik tanpa gerakan lateral atau torsional. Selesaikan seluruh pekerjaan pengujian dari awal pengisian hingga pelepasan cetakan tanpa gangguan, dalam waktu tidak lebih dari $2 \frac{1}{2}$ menit.

4. Setelah beton menunjukkan penurunan pada permukaan, ukur segera slump dengan menentukan perbedaan vertikal antara bagian atas cetakan dan bagian pusat permukaan atas beton. Bila terjadi keruntuhan atau keruntuhan geser beton pada satu sisi atau sebagian massa beton, abaikan pengujian tersebut dan buat pengujian baru dengan porsi lain dari contoh.



Gambar 3. 3 Sketsa Pengujian *Slump*

3.8 Pengujian Kuat Tekan Beton

Maksud dari pengujian kuat tekan ini sebagai pegangan dalam pengujian ini untuk menentukan kuat tekan (*compressive strength*) beton dengan benda uji berbentuk silinder yang dibuat dan dimatangkan (*curing*) di laboratorium maupun di lapangan. Prosedur pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini mengacu pada SNI 03-1974-1990, berikut ini adalah prosedurnya :

1. Persiapan pengujian

- a. Ambillah benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekannya dari bak perendam/ pematangan (*curing*), kemudian bersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain lembab.
- b. Tentukan berat dan ukuran benda uji.
- c. Lapislah (*capping*) permukaan atas dan bawah benda uji dengan mortar belerang dengan cara sebagai berikut: Lelehkan mortar belerang di dalam pot peleleh (*melting pot*) yang dinding dalamnya telah dilapisi tipis dengan lemak, kemudian letakkan benda uji tegak lurus pada cetakan pelapis sampai mortar belerang cair menjadi keras, dengan cara yang sama lakukan pelapisan pada permukaan lainnya.
- d. Benda uji siap untuk diperiksa.

Untuk melaksanakan pengujian kuat tekan beton harus diikuti beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara centris,
2. Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm² per detik,
3. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji,
4. Gambar bentuk pecah dan catatlah keadaan benda uji.