

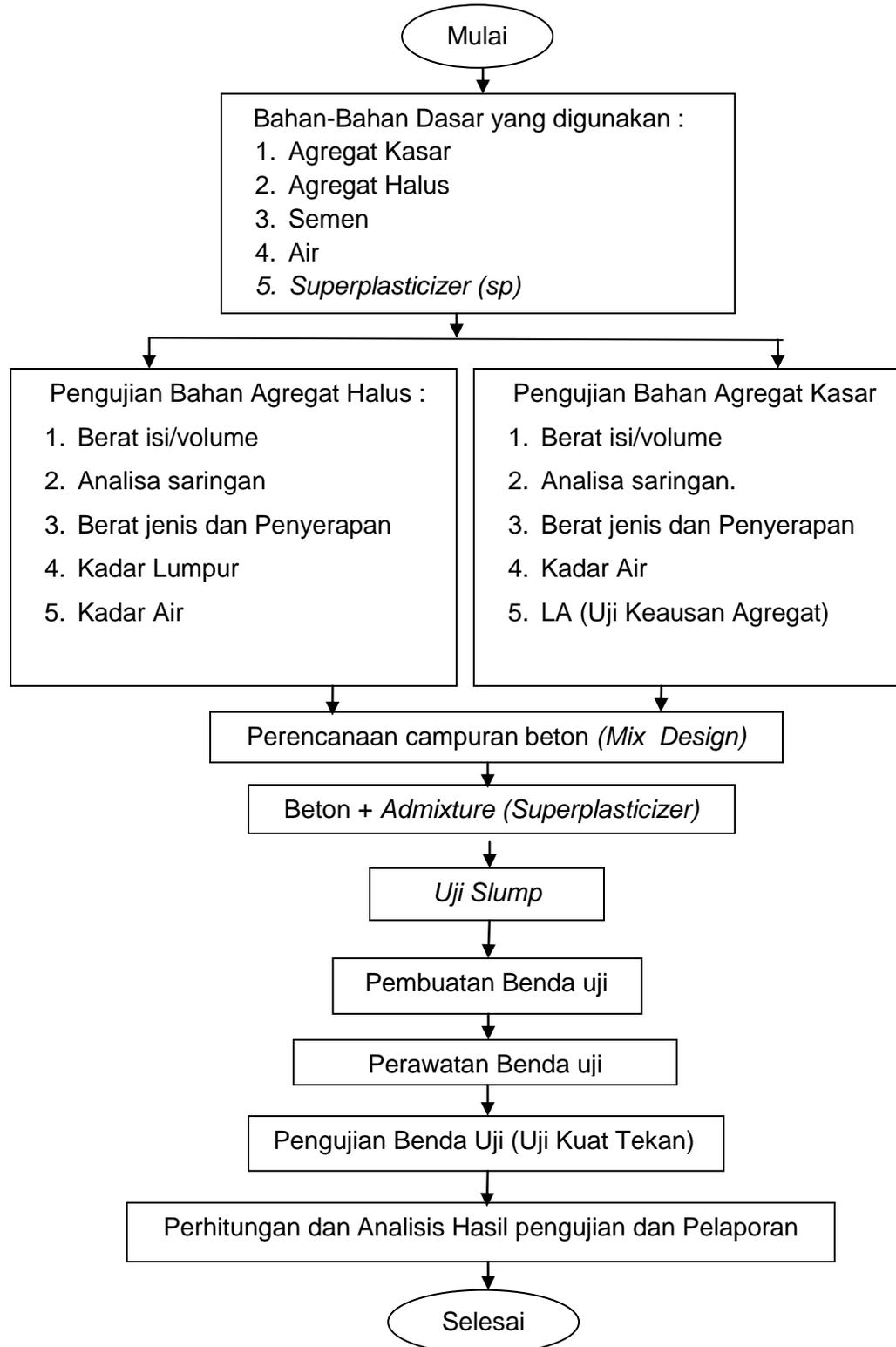
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Dalam Desain penelitian ini metode yang dilakukan adalah dengan cara membuat benda uji dilaboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung, dimana penelitian dilakukan dengan metode eksperimen. Beton yang diuji dengan kondisi normal dan kondisi setelah diberikan bahan tambahan (*adimixtures*) *superplasticizer* (*sp*). Dengan pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 7,14,21 dan 28 hari. dengan jumlah 60 sampel beton, dengan komposisi 0%,10%,30%,60%,80%, dengan mutu rencana K-300. Diharapkan dapat diketahui pengaruh penambahan bahan tambahan yang diberikan terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan.

Berikut bagan *design* penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti :



Gambar 4. Bagan Alur Penelitian.(Sumber: Shilvia Aswari Deyusna,2020)

## **B. Tahapan Penelitian**

### **1. Teknik Sampling**

Teknik sampling adalah suatu pengambilan sampel, untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Karakteristik sampel menunjukkan sifat dan karakteristik material yang diuji. Alat ukur dan metode pengambilan sampel dapat mengikuti aturan statistik. Pengertian sampel statistik adalah contoh uji dalam populasi, yaitu kumpulan sampel uji yang diduga mempunyai sifat dan karakteristik.

### **2. Tahapan**

Setelah mendapatkan teknik sampling tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengolah data yang didapat sehingga data yang akurat. Tahapan yang dilakukan perencanaan beton, diperlukan pemahaman tentang berbagai data yang saling terkait. Untuk itu diperlukan pengkajian secara detail sehingga setiap data yang digunakan akan sangat efektif dan efisien untuk digunakan sebagai masukan analisis lebih lanjut.

Beberapa langkah-langkah pelaksanaan penelitian yaitu:

Penyediaan bahan penyusun beton seperti: semen, agregat halus, agregat kasar, dan air meliputi:

a. Pemeriksaan agregat kasar menggunakan Metode (SK.SNI T-1990-03)

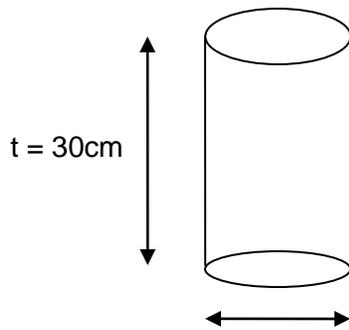
- 1) Analisa saringan
- 2) Kadar air
- 3) Berat isi / volume
- 4) Berat jenis dan Penyerapan air
- 5) LA (Uji Keausan Agregat)

b. Pemeriksaan agregat halus menggunakan Metode (SK SNI T-15-1990-03)

- 1) Analisa saringan
- 2) Kadar air
- 3) Berat isi / Volume
- 4) Berat jenis dan Penyerapan air

- c. *Mix Design* (Perencanaan campuran beton) berdasarkan SK.SNI.T-15-1990-03.  
Penimbangan/penakaran bahan penyusun beton berdasarkan uji karakteristik bahan penyusun dan mutu beton yang direncanakan dalam penelitian ini adalah K-300.
- d. Pengujian *slump test* beton (ASTMC143-90)
- e. Pembuatan benda uji beton
- f. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air
- g. Pengujian kuat tekan benda uji beton (SNI) pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari
- h. Pengolahan dan analisis data hasil pengujian benda uji beton

Adapun Metode yang digunakan untuk perencanaan ini menggunakan metode SNI. Berikut data-data Standarisasi perhitungan/percampuran beton menggunakan SK SNI .untuk penelitian ini benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.



D= 15cm

Gambar 5. Benda Uji (silinder)  
(Sumber: Noor,2001)

t = tinggi silinder  
D = diameter silinder

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Silinder (A)} &= 1/4 \cdot \pi \cdot D^2 \\
 &= 0,25 \cdot 3,14 \cdot (15 \times 15) \\
 &= 17671,45 \text{ mm}^2 \\
 &= 0,0176 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Volume Silinder (v)} = L \times t$$

$$= 0,0176\text{m}^2 \times 3 \text{ m}$$

$$= 0,0053 \text{ m}^3$$

Komposisi material untuk  $1\text{m}^3$  beton Mutu K-300 berdasarkan hasil perhitungan *mix design* SK.SNI.T-15-1990-03, yaitu :

1. Agregat kasar = 919,1 kg
  2. Agregat halus = 782,9kg
  3. Semen = 413,0kg
  4. Air = 195,0 Liter
- Total = 2310,00 kg

Komposisi untuk satu sample dengan 0% yaitu :

1. Agregat kasar =  $919,1 \times 0,0053$  = 4,88 kg
  2. Agregat halus =  $782,9 \times 0,0053$  = 4,15 kg
  3. Semen =  $413,0 \times 0,0053$  = 2,20 kg
  4. Air =  $195,0 \times 0,0053$  = 1,04 liter = 1,04 kg
- Total = 12,2 kg

Komposisi untuk satu benda uji silinder dengan 10% campuran adiktif harvest beton normal adalah:

1. Agregat kasar =  $919,1 \times 0,0053$  = 4,88 kg
  2. Agregat halus =  $782,9 \times 0,0053$  = 4,15 kg
  3. Semen =  $413,0 \times 0,0053$  = 2,20 kg
  4. Harvest 10% =  $0,1 \times 1,04$  = 0,104 kg
  5. Air =  $195,0 \times 0,0053$  = 1,04 liter = 1,04 kg
- Total = 12,37 kg

Komposisi untuk satu benda uji silinder dengan 30% campuran adiktif harvest beton normal adalah:

1. Agregat kasar	= 919,1 x 0,0053	= 4,88 kg
2. Agregat halus	= 782,9 x 0,0053	= 4,15 kg
3. Semen	= 195 x 0,0053	= 2,20 kg
4. Air	= 195 x 0,0053	= <u>1,04 liter = 1,04 kg</u>
5. Harvest 30%	= 0,3 x 1,04	= 0,312
Total		= 12,58 kg

Komposisi untuk satu benda uji silinder dengan 60% campuran adiktif harvest beton normal adalah:

1. Agregat kasar	= 919,1 x 0,0053	= 4,88 kg
2. Agregat halus	= 782,9 x 0,0053	= 4,15 kg
3. Semen	= 195 x 0,0053	= 2,20 kg
4. Air	= 195 x 0,0053	= <u>1,04 liter = 1,04 kg</u>
5. Harvest 60%	= 0,6 x 1,04	= 0,624
Total		= 12,89kg

Komposisi untuk satu benda uji silinder dengan 80% campuran adiktif harvest beton normal adalah:

1. Agregat kasar	= 919,1 x 0,0053	= 4,88 kg
2. Agregat halus	= 782,9 x 0,0053	= 4,15 kg
3. Semen	= 195 x 0,0053	= 2,20 kg
4. Harvest 80%	= 0,8 x 1,04	= 0,832
5. Air	= 195 x 0,0053	= <u>1,04 liter = 1,04 kg</u>
Total		= 13,10 kg

### c. Definisi Operasional Variabel

Variabel Penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang

haltersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Burhan Bungin,2014:69),dan variabel ini juga untuk membantu dalam menentukan alat pengumpulan data dan teknik analisis data.Dalam Penelitian ini terdapat dua variable yaitu :

1. Variabel terikat (*Dependent Variabel*) adalah penggunaan beton K-300 sebagai bahan uji
2. Variabel bebas(*Independent Variabel*) adalahdiantaranya campuran *mix-design*

#### **d. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik Pengumpulan data merupakan cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data dan keterangan-keterangan yang diperlukan dalam penelitian.Untuk mendukung kebutuhan analisis dalam penelitian ini, penulis memerlukan sejumlah data. Adapun cara untuk memperoleh data dan informasi dalam penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan teknik sebagai berikut :

1. Teknik Observasi, Menurut Nawawi dan Martini (1992:72), observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala atau gejala-gejala pada objek penelitian, Adanya observasi peneliti guna menempurnakan penelitian agar mencapai hasil maksimal.
2. Teknik Dokumentasi, Menurut Hamidi (2004:72), Metode dokumentasi ini adalah pengambilan gambar oleh peneliti untuk memperkuat hasil penelitian. Menurut Sugiyono (2013:240), dokumentasi bisa berbentuk tulisan , gambar atau karakter monumental dari seseorang.

#### **e. Instrumen Penelitian**

Pengujian dilakukan dilaboratorium Teknik sipil, Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Berat jenis dan penyerapan agregat, pengujian kadar lumpur, pengujian analisa saringan, *Slump test* beton, dan pengujian kuat tekan beton, pengujian-pengujiantersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan agregat

Berat jenis digunakan untuk menentukan volume yang diisi oleh agregat.Hubungan antara berat jenis dengan serap adalah jika semakin tinggi nilai berat jeins agregat

maka semakin kecil daya serap adalah jika semakin tinggi nilai berat jenis agregat maka semakin kecil daya serap air agregat. Cara kerja sebagai berikut

- a. Agregat seberat yang dibutuhkan direndam dalam ember yang berisi air selama  $\pm 24$  jam
- b. Agregat dalam kondisi jenuh air kemudian dibuat dalam kondisi SSD
- c. Untuk batu pecah ditiriskan, kemudian air pada permukaan dihilangkan menggunakan kain lap, Dengan rumus, yaitu :

$$BJ \text{ Kering} = \frac{BK}{(W2+Bj-W1)} \dots\dots\dots(2)$$

$$BJ \text{ SSD} = \frac{Bj}{(w2+Bj-W1)} \dots\dots (3)$$

$$\text{Penyerapan} = \frac{Bj-BK}{(BK)} \times 100\% \dots\dots(4)$$

Dimana :

BJ = Berat Jenis

Bj = Berat Jenis permukaan jenuh (gr)

Bk = Berat Kering oven (gr)

W1 = Berat piknometer+benda uji+air (gr)

W2 = Berat piknometer +air (gr)

## 2. Pengujian Kadar air

Tujuannya adalah menentukan kadar air agregat dengan 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 pada adukan beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat dilapangan..

Adapun cara kerjanya :

- a. Timbang dan catat berat wadah (W1)
- b. Masukkan benda uji kedalam wadah, dan kemudian berat wadah+benda uji ditimbang, catatlah beratna (W2)
- c. Hitung berat benda uji (W3)=W2-W1
- d. Keringkan benda uji bersama wadah dalam oven pada suhu 110 C
- e. Setelah kering, ditimbang dan dicatat berat benda uji serta wadah (W4)
- f. Hitunglah berat benda uji kering : (W5)=W4-W1

## 3. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Pasir

Pemeriksaan kadar lumpur pada pasir bertujuan untuk mengetahui kadar lumpur pada pasir. Kadar lumpur pasir harus kurang dari 5% sebagai ketentuan agregat untuk beton

a. Peralatan

- 1) Gelas ukur
- 2) Alat pengaduk

b. Bahan

- 1) Pasir beton (Gunung Sugih)

c. Prosedur pengujian

1. Masukkan benda uji kedalam gelas ukur
2. Tambahkan air untuk melarutkan benda uji.
3. Gelas ukur di kocok untuk mencuci pasir dari lumpur.
4. Diamkan gelas ukur sampai 24 jam di tempat yang rata agar lumpur mengendap.
5. Kemudian catat tinggi pasir dan tinggi lumpur pada gelas ukur.
6. Hitung kadar lumpur benda uji.

Perhitungan

$$\text{Kadar Air Agregat} = \frac{W_3 - W_5}{W_5} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

W3 : Berat semula (gram)

W5 : Berat kering (gram)

4. Pengujian Analisa saringan Agregat Kasar dan Halus

Tujuannya adalah menentukan pembagian butiran (gradasi) agregat dan modulus kehalusan. Data distribusi butiran pada agregat diperlukan dalam perencanaan adukan beton. Pelaksanaan penentuan gradasi ini dilakukan pada agregat halus dan agregat kasar .

Cara uji :

- a. Ambil Agregat benda uji sekurang-kurangnya sebanyak ketentuan diatas
- b. Disiapkan atau disusun seperangkat saringan yang ukuran telah ditentukan mulai dari atas saringan yang paling besar sampai kebawah saringan yang paling kecil

- c. Lalu masukan benda uji secara perlahan, bersamaan dengan seperangkat saringan diguncang dengan tangan atau mesin selama 15 menit.
- d. Lalu timbang dan catat berat benda uji yang tertahan pada masing-masing saringan

#### 5. Pembuatan Benda uji

Dalam pembuatan benda uji ada beberapa langkah pekerjaan harus dilakukan dengan sungguh-sungguh dan teliti. Dalam pembuatan beton, bahan-bahan yang digunakan harus diuji terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah pembuatan benda uji yaitu :

Benda uji yang digunakan yaitu benda uji silinder sebanyak 60 sampel, bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat benda uji terlebih dahulu ditimbang sesuai dengan rancangan yang telah dihasilkan, untuk komposisi bahan tambah *addiktive superplasticizer* sesuai dengan persentase yang direncanakan yaitu 0%, 10%, 30%, 60% dan 80% dari massa pasir yang telah direncanakan. Adapun rencana komposisi benda uji yang akan dibuat berdasarkan berat semen adalah sebagai berikut:

- 1) Dibuat 3 unit contoh untuk masing-masing umur pengujian 7 hari, 14 hari, 21 dan 28 hari .
- 2) Kemudian cetakan dibuka dan dilakukan perawatan dengan cara mempertahankan kelembaban benda uji yaitu direndam dalam bak
- 3) Perawatan beton ini dimasukkan untuk mencegah suhu beton yang tinggi atau penguapan air secara berlebihan yang dapat mengurangi kekuatan beton.
- 4) Langkah-langkah pembuatan beton yaitu Penakaran (Penimbangan) bahan-bahan untuk pembuatan beton, seperti semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (batu pecah), dan Timbangan yang di gunakan dalam pembuatan benda uji adalah timbangan digital. Penggunaan timbangan digital dapat meminimalisasi kesalahan dan mengefektifkan waktu. Angka yang ditunjukan timbangan digital mendekati akurat dalam penimbangan material. Langkah-langkah dalam proses pengadukan menggunakan mesin pengaduk adalah sebagai berikut :
  - 1) Siapkan agregat-agregat yang akan di aduk.
  - 2) Masukkan agregat pasir, zat *addiktie*, dan semen terlebih dahulu dan memutar mesin pengaduk.
  - 3) Masukan agregat kasar dan putar kembali sampai campuran merata

- 4) masukan air sedikit demi sedikit sampai 50% air yang akandimasukan dan putar mesin pengaduk dengan tenaga mesin.
- 5) Setelah campuran tersebut sudah keliatan tidak kering lagi,masukan sisa air berikutnya sedikit demi sedikit dan aduk kembali hingga rata sampai campuran terlihat homogen.
- 6) Tahapan Tes *Slump* Beton dengan Kerucut Abram:
  - a. Alat yang digunakan
    - 1) Kerucut abram
    - 2) Batang penusuk berdiameter 16 mm, panjang 600 mm dan memiliki ujung berbentuk bola.
    - 3) Penggaris atau alat ukur kerucut abram
    - 4) Pelat baja untuk alas tes *slump*

Peralatanyang digunakan:

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan antara lain sebagai berikut:

1. Satu set saringan

Alat ini berguna untuk mengetahui gradasi agregat sehingga dapatditentukan nilai modulus kehalusan butir agregat kasar dan agregat halus.

2. Timbangan

Timbangan berkapasitas maksimum 12 kg dan 50 kg digunakan untukmenimbang berat masing-masing komposisi campuran beton, benda uji betonnya dan pemeriksaan seluruh material.

3. *Picnometer*

Alat ini digunakan dalam pemeriksaan berat jenis SSD, berat jeniskering, berat jenis jenuh dan penyerapan untuk pasir.

4. Bejana silinder

Alat ini digunakan dalam pemeriksaan berat volume pasir, dan kerikil.

5. Botol *Le Chatelier* (*Le Chatelier Flask* kapasitas 250 mL)

Alat ini digunakan untuk pemeriksaan berat jenis semen.

6. Oven

Alat ini digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan pada saatpengujian materialyang membutuhkan kondisi kering.

7. Cetakan beton

Cetakan beton silinder dengan ukuran 15cm x 30cm yang digunakan untuk mencetak benda uji.

8. Mesin pengaduk beton (*Concrete mixer*)

*Concrete mixer* yang digunakan memiliki kapasitas 0,125 m<sup>3</sup> dengan kecepatan 20-30 putaran per menit yang digerakkan dengan menggunakan diesel. Alat ini digunakan untuk mengaduk bahan campuran beton.

9. Mesin getar dalam (*Internal vibrator*)

*Internal vibrator* digunakan untuk memadatkan adukan beton pada saat memasukkan adukan beton ke dalam cetakan. Tujuannya untuk menghilangkan rongga-rongga udara dan untuk mendapatkan kepadatan yang maksimal serta menjamin suatu perekatan antara material penyusun beton.

10. Kerucut *Abrams*

Kerucut *Abrams* beserta landasan pelat baja dan tongkat besi digunakan untuk mengukur konsistensi atau secara sederhana *workability* adukan dengan percobaan *slump test*. Ukuran kerucut *Abrams* adalah diameter bawah 200 mm dan diameter bagian atas 100 mm dengan tinggi 300 mm.

11. Mesin uji beton

*Compression Testing Machine* (CTM) alat ini digunakan untuk menguji kuat tekan dan modulus elastisitas beton serta *Universal Testing Machine* (UTM) untuk menguji kuat tarik lentur.

12. Alat bantu

Alat bantu yang digunakan diantaranya adalah sendok semen, mistar, tongkat pemadat, alat *extensometer*.

6. Pengujian *Slump Test* Beton

Pengujian *Slump Test* bertujuan untuk mengetahui kadar air beton yang berhubungan dengan mutu beton, salah satunya dengan menggunakan kerucut Abraham. Adapun cara kerjanya :

- a. Keucut diletakan pada bidang rata dan datar namun tidak menyerap air

- b. Adukan beton yang dicampur merata dimasukkan kedalam kerucut sambil ditekan kebawah penokong-penokongnya.
- c. Adukan beton dimasukkan dalam 3 lapis yang kira-kira sama tebalnya dan setiap lapisan ditusuk sebanyak 25 kali dengan menggunakan tongkat baja agar adukan yang masuk kedalam kerucut lebih padat.
- d. Adukan yang jatuh disekitar kerucut diberishkan dengan hati-hati
- e. Dibuka dan diukur penurunan puncak kerucut terhadap tinggi semula

Perhitungan nilai *Slump*:

Nilai *Slump* = Tinggi cetakan – tinggi rata-rata benda uji

#### 7. Percetakan Benda uji

Cetakan benda uji yang digunakan berbentuk silinder.dengan jumlah 60 sampel.

Tahap percetakan benda uji dilakukan sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan cetakan silinder dan adukan
- b. Memberikan pelumas pada permukaan dindidng bagian dalm dan alas bagian dalam cetakan
- c. Mengisi adukan beton kedalam cetakan, selanjutna dilakukan pemadatan adukan dengan menusuk besi pemadat sebanak 25 tusukan pada setiap lapisan adukan
- d. Meratakan permukaan bagian atas beton
- e. Membongkar catakan setelah umur beton.

#### 8. Pengujian Kuat Tekan

Tahap Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah benda uji dilakukan perawatan umur 7, 14 ,21dan 28 hari. Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan untuk mengetahui kapasitas beton mampu menahan kuat tekan maksimum. Adapun Langkah-langkahnya :

- a. Sehari sebelum dilakukan pengetesan kuat tekan, benda uji harus dikeluarkan dari bak perendam dan dibiarkan selama 24 jam
- b. Setelah 24 jam, ambil benda uji lalu timbang dan catat berat benda uji, setelah itu letakan benda uiidialat tekan
- c. Jalankan mesin tekan hingga beeransung-angsung membuat benda uji hancur bersamaan perhatikan dan catat jarum mesin tekan tidak bergerak lagi menunjukan angka makisimum hancur dari benda uji tersebut, catat beban tekan

maksimum yang ditunjukkan oleh jarum, Nilai ini menunjukkan beban tekan maksimum yang dicapai.

d. Kemudian masukan datanya kedalam tabel

e. Ulangi dan lakukan langkah-langkah diatas untuk benda uji selanjutnya.

Dari hasil kuat tekan yang dilakukan didapan besarnya gaya P sehingga benda uji hancur atau jarum spidometer dari alat uji tidak bergerak keatas lagi sehingga berlaku beban maksimum yang ditunjukkan alat penguji.

#### **f. Teknik Analisis Data**

Analisis dan pengolahan data dilaksanakan berdasarkan data-data yang diperlukan untuk selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi permasalahan. Semua hasil yang didapat dari pengujian-pengujian yang dilaksanakan dilaboratorium. yang akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari Semua hasil penelitian terhadap penyusun beton, meliputi pengujian agregat kasar, agregat halus, *slump* beton serta pengujian terhadap benda uji beton akan ditampilkan dalam bentuk tabel-tabel dan grafik-grafik pengujian.