

## BAB III METODE PENELITIAN

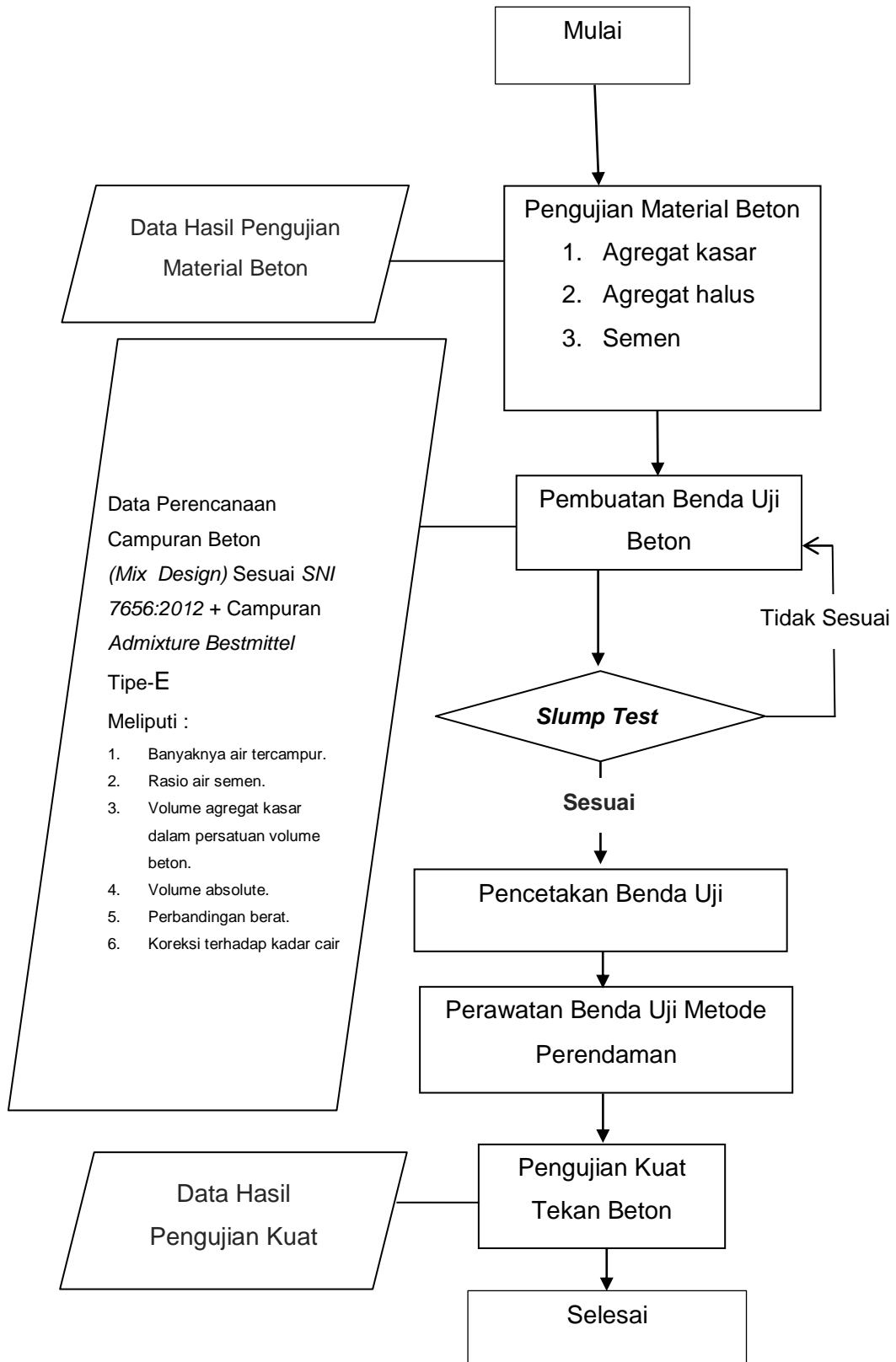
### A. Desain Penelitian

Dalam desain penelitian ini metode yang dilakukan adalah dengan cara membuat benda uji di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro, Lampung, dimana penelitian dilakukan dengan metode eksperimen. Beton yang diuji dengan kondisi setelah diberikan bahan tambahan *Adimixture Bestmittel* Tipe-E. Dengan pengujian kuat tekan dilakukan setelah beton berumur 7,14 dan 28 hari. dengan jumlah 9 beton normal dan 9 beton *admixture* sampel beton, dengan komposisi *Admixture Bestmittel* Tipe-E 0,3% dari berat semen, dengan mutu rencana  $f_c$  29,05 MPa. Dengan metode pengujian kuat tekan beton dengan alat *Compression Test Machine*.

Diharapkan dapat diketahui pengaruh penambahan bahan tambahan yang diberikan terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan. Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian yang meliputi antara lain :

1. Prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh
2. Waktu penelitian
3. Sumber data
4. Dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis.

Berikut bagan desain penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti :



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian.

(Sumber : Rahmad Hidayat Lendrian, 2021)

## **B. Tahapan Penelitian**

### 1. Teknik Sampling

Teknik sampling adalah teknik yang dilakukan untuk menentukan sampel. Jadi, suatu pengambilan sampel untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Karakteristik sampel menunjukkan sifat 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 kareteristik. (Sugiyono 2001)

### 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. Tahap persiapan ini terdiri dari pengumpulan literatur-literatur, pengadaan material, dan proses persiapan peralatan (Arieska and Herdiani 2018).

## **C. Variabel Penelitian**

Suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Jufrizen and Rahmadhani 2020).

Beberapa langkah-langkah pelaksanaan penelitian yaitu:

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

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

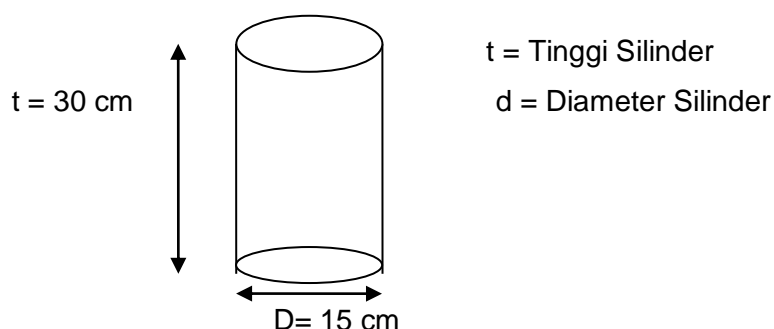
- a) Analisa saringan
- b) Kadar air
- c) Berat isi / volume
- d) Berat jenis dan Penyerapan air
- e) LA (Uji Keausan Agregat).

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

- a) Analisa saringan
- b) Kadar air

- c) Berat isi / Volume
  - d) Berat jenis dan Penyerapan air
3. Pengujian semen
    - a) Pngujian ikat semen
    - b) Pengujian Densitas Semen
  4. *Mix Design* (Perencanaan campuran beton) berdasarkan (SK.SNI.7656:2012). Penakaran/penimbangan bahan penyusun beton berdasarkan uji karekteristik bahan penyusun dan mutu beton yang direncanakan dalam penelitian ini adalah K-350 ( $f_c$  29,05 Mpa)
  5. *Slump test* beton (ASTMC143-90)
  6. Pembuatan benda uji beton.
  7. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air.
  8. Pengujian kuat tekan benda uji beton (SNI) pada umur 7, 14 dan 28 hari
  9. Pengolahan hasil pengujian dan pelaporan

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 tinggi 30 cm dan lebar 15 cm



Gambar 5. Benda Uji (Silinder)

(Ahmad and Mohd Noor 2008)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Silinder (A)} &= \pi \cdot D^2 \\
 &= 3,14 \cdot (0,15 \times 0,15) \\
 &= 0,07065 \text{ m}^2 \\
 \text{Volume Silinder (v)} &= L \times t \\
 &= 0,07065 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m} \\
 &= 0,021195 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

#### D. Definisi Operasional Variabel

Variabel Penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Triawan 2020) dan variabel ini juga untuk membantu dalam menentukan alat pengumpulan data dan teknik analisis data. Dalam Penelitian ini terdapat dua variabel yaitu :

1. Variabel terikat (*Dependent Variabel*) adalah penggunaan beton K-350 sebagai bahan uji
2. Variabel bebas (*Independent Variabel*) adalah diantaranya campuran *mix-design*

#### E. Teknik Pengumpulan Data

Yang digunakan untuk mengumpulkan informasi atau fakta-fakta yang ada di lapangan. Dalam arti 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 (Nawaki, 1992) “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), Metode dokumentasi ini adalah pengambilan gambar oleh peneliti untuk memperkuat hasil penelitian. Menurut (Sugiyono, 2013), dokumentasi bisa berbentuk tulisan , gambar atau kara-kara monumental dari seseorang.

#### F. Instrumen Penelitian

1. Pengujian agregat
  - a. 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 jenis 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

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

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

$$\text{BJ SSD} : \frac{\text{BJ}}{(\text{w2} + \text{Bj} - \text{W1})}$$

$$\text{Penyerapan} = \frac{\text{BJ} - \text{BK}}{(\text{BK})} \times 100\%$$

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)

b. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Dan Agregat Kasar

Pemeriksaan kadar lumpur pasir dilakukan untuk memastikan pasir yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi persyaratan kadar lumpur sesuai dengan (SK SNI S-04-1989-F). Kadar lumpur pasir harus kurang dari 5% sebagai ketentuan agregat untuk beton

a) Peralatan

- 1) Gelas ukur
- 2) Alat pengaduk

b) Bahan

- 1) Pasir (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 ditempat yang rata agar lumpur mengendap.
- 5) Kemudian catat tinggi pasir dan tinggi lumpur pada gelas ukur.
- 6) Hitung kadar lumpur benda uji.

Perhitungan

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

Dimana :

W3 : Berat semula (gram)

W5 : Berat kering (gram)

c. Pengujian Analisa Saringan

Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar. Distribusi yang diperoleh dapat ditunjukkan dalam table atau grafik serta 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 (Nasional 1990).

Berikut Cara uji :

- Ambil Agregat benda uji sekurang-kurangnya sebanyak ketentuan diatas
- Disiapkan atau disusun seperangkat saringan yang ukuran telah ditentukan mulai dari atas saringan yang paling besar sampai kebawah saringan yang paling kecil
- Lalu masukan benda uji secara perlahan, bersamaan dengan seperangkat saringan diguncang dengan tangan atau mesin selama 15 menit.
- Lalu timbang dan catat berat benda uji yang tertahan pada masing-masing saringan.

d. Pengujian Kadar Air

Bertujuan untuk mendapatkan parameter tentang keakuratan kadar air yang dideteksi oleh Sensor *Soil Moisture*. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap kadar air yang dideteksi dengan kata lain 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 ( $W_1$ )
- b. Masukkan benda uji kedalam wadah, dan kemudian berat wadah+benda uji ditimbang, catatlah beratnya ( $W_2$ )
- c. Hitung berat benda uji ( $W_3$ )= $W_2-W_1$
- d. Keringkan benda uji bersama wadah dalam oven pada suhu 110 C
- e. Setelah kering, ditimbang dan dicatat berat benda uji serta wadah ( $W_4$ )
- f. Hitunglah berat benda uji kering : ( $W_5$ )= $W_4-W_1$

## 2. Pengujian Semen *Portland*

### a. Berat jenis semen

Menurut ( ASTM C188-95-2003,MOD), pengujian dilakukan dengan botol *Le Chatelier* bahwa semen *portland* akan cepat bereaksi dengan di campur air oleh sebab itu air di gantikan dengan kerosin/minyak tanah yang mempunyai densitas lebih besar dari 0,73 g/mL pada temperatur ( $23 \pm 2$ )° C harus digunakan dalam penentuan densitas (Indonesia and Nasional 2004).

Tujuan pengujian *Densitas* adalah untuk menentukan kepadatan beton segar dan untuk mengetahui apakah nilai *Densitas* beton sebenarnya sudah memenuhi nilai *densitas* beton rencana. Berdasarkan *standard* (ASTM C – 188), *densitas* semen yang disyaratkan melalui pengujian dengan metode *Le Chatelier* adalah 3,15 gr /m<sup>3</sup>. Dalam penelitian ini, peralatan yang digunakan adalah botol *Le Chatelier*, kerosin bebas air, timbangan, termometer, air dengan suhu 20° C

#### ❖ Peralatan yang digunakan :

- Botol *Le Chatelier*
- Timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gram
- Thermometer

#### 1) Bahan pengujian :

- Semen *Portland* (Semen Padang)

#### 2) Langkah-langkah pengujian :

- Masukkan cairan kerosin kedalam botol *Le Chatelier* sampai batas antara 0 dan 1 mL. Isi botol dengan salah satu cairan kerosin dan nafta yang ditentukan sampai batas tanda antara 0 dan 1 mL.(  $V_1$  ).
- Timbang sejumlah semen dengan ketelitian 0,05 g (kira-kira 50 g untuk semen *portland*), kemudian masukan semen kedalam botol *Le Chatelier* yang telah terisi kerosin secara perlahan-lahan. (  $V_2$  )



- Setelah semen dimasukkan pasang penutup botol *Le Chatelier*, miringkan botol lalu putar-putar di tangan untuk melepaskan udara yang terperangkap dalam semen sampai tidak terlihatnya gelembung udara yang muncul di permukaan air.
- Rendam botol *Le Chatelier* kedalam wadah berisi air dengan suhu temperature  $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$  untuk mencegah perbedaan temperature botol.
- Perbedaan antara pembacaan awal dan pembacaan akhir menunjukkan volume zat cair yang dipindahkan oleh massa semen yang digunakan dalam pengujian.
- Rumus densitas semen, P, sebagai berikut :
- $$p \text{ (Mg/m}^3\text{)} = p \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{massa semen, g}}{\text{volume yang dipindahkan, cm}^3 / V_2 - V_1}$$

b. Pengujian ikat semen *portland*.

Tujuan pengikatan awal semen (*initial setting time*) yaitu waktu dari pencampuran semen dan air sampai kehilangan sifat keplastisannya sedangkan waktu pengikatan akhir (*final setting time*) adalah waktu sampai pastinya menjadi massa yang keras. Tujuan dilakukannya pengujian ikat awal semen adalah untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan oleh semen agar menghasilkan campuran yang dapat mengikat dengan baik. Waktu ikat awal semen didapat ketika penurunan mencapai 25 mm. Berdasarkan ASTM C – 150, waktu ikat awal semen yang diuji tidak boleh lebih dari 45 menit (Indonesia and Nasional 2004).

3) Peralatan yang digunakan :

- Alat vicat
- Pisau perata
- Gelas ukur kapasitas 500 mL
- Mixer (alat pengaduk)
- Sarung tangan steril
- Timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gr

4) Bahan penguji :

- Semen *Portland* (semen padang)
- Air bersih

### 5) Langkah-langkah pengujian

- Mempersiapkan pasta dengan cara memasukkan semen dalam *mixer* (alat pengaduk)
- tuangkan air 125 mL-155 mL biarkan selama 30 detik agar terjadi peresapan/pencampuran.
- Berikutnya jalankan mesin pengaduk dengan kecepatan rendah ( $140\pm 5$ ) ppm selama 30 detik.
- Hentikan mesin pengaduk selama 15 detik. Selama waktu itu kumpulkan pasta yang menempel pada wadah.
- Selanjutnya jalankan mesin pengaduk dengan kecepatan sedang ( $285\pm 10$ ) ppm selama 1 menit.
- Lalu percetakan benda uji dengan cara bentuk pasta seperti bola dengan kedua tangan (menggunakan sarung tangan steril)
- Lemparkan dari tangan yang satu ketangan yang lain dengan jarak kira-kira 15 cm sebanyak 6 kali.
- Masukkan bola pasta kedalam cincin konis pada alat vicat dengan satu tangan.
- Selanjutnya jika pasta mengalami kelebihan pada lubang diratakan dengan meletakkan cincin lubang yang besar pada pelat kaca, lalu potong kelebihan pada lubang cincin kecil dengan sekali gerakan, kemudian licinkan kelebihan pasta yang terdapat pada cincin
- Berikutnya penentuan konsistensi dengan memusatkan cincin yang berisi pasta tepat dibawah batang penekan. Tempelkan ujung jarum pada permukaan pasta dan kunci.
- Tempatkan indicator pada angka nol.
- Lalu lepaskan batang penekan dan jarum tersebut kedalam pasta.
- Konsistensi normal terjadi apabila batang penekan dan jarum menembus batas ( $10\pm 1$  mm) dibawah permukaan dalam waktu 30 detik setelah dilepaskan.

### 3. Pembuatan Benda Uji Beton

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 18 sampel, dengan 9 beton normal dan 9 beton *admixture* bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat benda uji terlebih dahulu ditimbang sesuai dengan rancangan yang telah dihasilkan, untuk komposisi bahan campuran *Admixture Bestmitel* tipe-E sesuai dengan persentase yang direncanakan yaitu 0,3 % dari berat semen yang direncanakan . Adapun rencana komposisi benda uji yang akan dibuat berdasarkan berat semen adalah sebagai berikut:

- a. Dibuat 3 unit contoh untuk masing-masing umur pengujian 7 hari, 14 hari dan 28 hari
- b. Kemudian cetakan dibuka dan dilakukan perawatan dengan cara mempertahankan kelembaban benda uji yaitu direndam kedalam bak
- c. Perawatan beton ini dimasukkan untuk mencegah suhu beton yang tinggi atau penguapan air secara berlebihan yang dapat mengurangi kekuatan beton.
- d. Langkah-langkah Pembuatan Beton

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 ditunjukkan timbangan digital mendekati akurat dalam penimbangan material. Langkah-langkah dalam proses pengadukan menggunakan mesin pengaduk adalah sebagai berikut :

- 1) Siapkan semua agregat - agregat yang akan di aduk.
- 2) Masukkan agregat halus dan semen terlebih dahulu dan memutar mesin pengaduk.
- 3) Masukan air sedikit demi sedikit sampai 50% air yang akan dimasukan lalu putar mesin pengaduk dengan tenaga mesin.
- 4) Masukan agregat kasar dan putar kembali sampai campuran merata
- 5) Masukan *admixture bestmitel* tipe-E 0,3% dari berat semen yang sudah direncanakan
- 6) Setelah campuran tersebut sudah keliatan tidak kering lagi, masukan sisa air berikutnya sedikit demi sedikit dan aduk kembali hingga rata sampai campuran terlihat homogen.
- 7) Tahapan *Slump Test* Beton dengan Kerucut Abram:
  - Alat yang digunakan
    - a) Kerucut abram

- b) Batang penusuk berdiameter 16 mm, panjang 600 mm dan memiliki ujung berbentuk bola.
- c) Penggaris atau alat ukur meteran
- d) Pelat baja untuk alas *Slump Test*

Peralatan yang digunakan:

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

1) Satu set saringan

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

2) Timbangan

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

3) *Picnometer*

Alat ini digunakan dalam pemeriksaan berat jenis SSD, berat jenis kering, 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 saat pengujian material yang membutuhkan kondisi kering.

7) Gelas Vicat

Alat ini digunakan untuk pengujian densitas semen

8) Alat Vicat

Alat ini digunakan untuk pengujian ikat semen

9) Cetakan beton

Cetakan beton silinder dengan ukuran panjang 30 cm dan diameter 15 cm yang digunakan untuk mencetak benda uji.

10) 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.

11) 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.

#### 12) Kerucut Abram

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

#### 13) 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.

#### 14) Alat bantu

Alat bantu yang digunakan diantaranya adalah sendok semen, mistar, tongkat pemadat, alat *exten someter*, alat bor pengaduk semen.

### 4. Proses Pencampran *Admixture Bestmittel* Tipe-E

Suatu bahan berupa bubuk atau cairan, yang ditambahkan ke dalam campuran adukan beton selama pengadukan, dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya

#### 1) Peralatan yang digunakan:

- Gelas ukur dengan kapasitas 50 ml.
- Alat pengaduk

#### 2) Bahan Pengujian :

- *Bestmittel* tipe-E
- Air bersih

#### 3) Langkah-langkah :

- Siapkan gelas ukur dengan kapasitas 50 mL
- Selanjutnya masukan *admixture bestmittel* tipe-E kedalam gelas ukur 0,3% dari berat semen yang diuji.
- Berikutnya campurkan *admixture bestmittel* tipe-E dengan air bersih
- Lalu masukan *admixture bestmittel* tipe-E kedalam mesin pengaduk semen.

### 5. *Slump Test*

Pengujian *slump* bertujuan untuk mengetahui *workability* (kemudahan pengerjaan beton segar) sebelum diaplikasikan dalam pekerjaan pengecoran serta untuk mengetahui nilai *slump* dan membandingkan antara nilai *slump* aktual dengan nilai *slump* rencana, salah satunya dengan menggunakan kerucut Abram.

Adapun cara kerjanya :

- a. Kerucut diletakan pada bidang rata dan datar namun tidak menyerap air
- b. Adukan beton yang dicampur merata dimasukan kedalam kerucut sambil ditekan kebawah penokong-penokongnya.
- c. Adukan beton dimasukan 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 test*:

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

### 6. Pencetakan Benda Uji Beton

Cetakan benda uji Beton yang digunakan berbentuk silinder tinggi 30 cm diameter 15 cm dengan jumlah 9 sampel beton normal dan 9 sampel beton *admixture*. Tahap pencetakan benda uji beton dilakukan sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan cetakan silinder dan adukan
- b. Memberikan pelumas pada permukaan dinding bagian dalam dan alas bagian dalam cetakan.
- c. pengisi adukan beton kedalam cetakan, selanjutnya dilakukan pemadatan adukan dengan menusuk besi pemadat sebanak 25 tusukan pada setiap lapisan adukan
- d. Meratakan permukaan bagian atas beton
- e. Membongkar cetakan setelah umur beton 12 jam dari proses pencetakan.

### 7. Proses Perawatan Beton (*Curing* Beton)

Menggunakan metode perendaman dengan sempel beton 9 buah (beton *admixture besmittel* tipe-E) dan 9 buah (beton normal).

## 8. Pengujian Kuat Tekan

Tahap pengujian kuat tekan beton menggunakan alat *Compression Test Machine* dilakukan setelah benda uji berumur 7, 14 dan 28 hari. Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan untuk mengetahui kapasitas beton mampu menahan kuat tekan maksimum (Indonesia 1974).

Adapun Langkah-langkahnya :

- a. Sehari sebelum dilakukan pengujian kuat tekan, benda uji harus dikeluarkan dari bak perendam dan dibiarkan selama 24 jam
- b. Selanjutnya benda uji di capping bertujuan agar meratakan permukaan beton.
- c. Setelah 24 jam, ambil benda uji lalu timbang dan catat berat benda uji, setelah itu letakan benda uji dialat kuat tekan.
- d. Jalankan mesin kuat tekan hingga berangsur-angsur membuat benda uji hancur, catat beban tekan maksimum yang ditunjukkan oleh alat, Nilai ini menunjukkan beban tekan maksimum yang dicapai.
- e. Kemudian masukan datanya kedalam tabel
- f. Ulangi dan lakukan langkah-langkah diatas untuk benda uji selanjutnya.

## 9. Teknik Perhitungan Data

Perhitungan dan pengolahan data dilaksanakan berdasarkan data-data yang diperlukan untuk selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi permasalahan (Yuliyanto 2010). Semua hasil yang didapat dari pengujian-pengujian yang dilaksanakan dilaboratorium. yang akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan yang didapat dari :

- a. Hasil dari pengujian sampel beton yang ditampilkan dalam bentuk tabel.
- b. Dari hasil pengujian sampel beton terhadap masing-masing pengujian seperti pengujian agregat kasar, agregat halus, pengujian semen, yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik
- c. Dari hasil *slump test* ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
- d. Dari hasil pengujian kuat tekan beton setelah umur yang ditentukan akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.