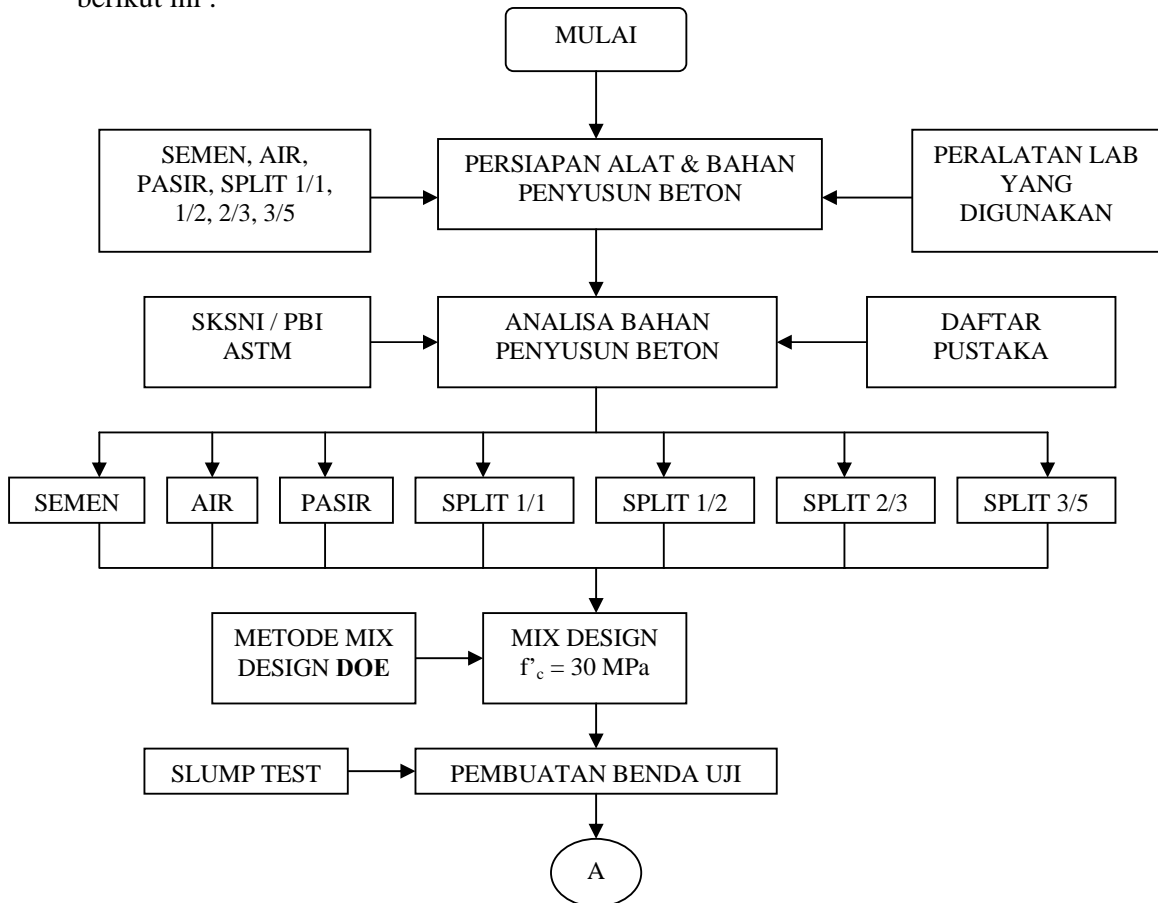


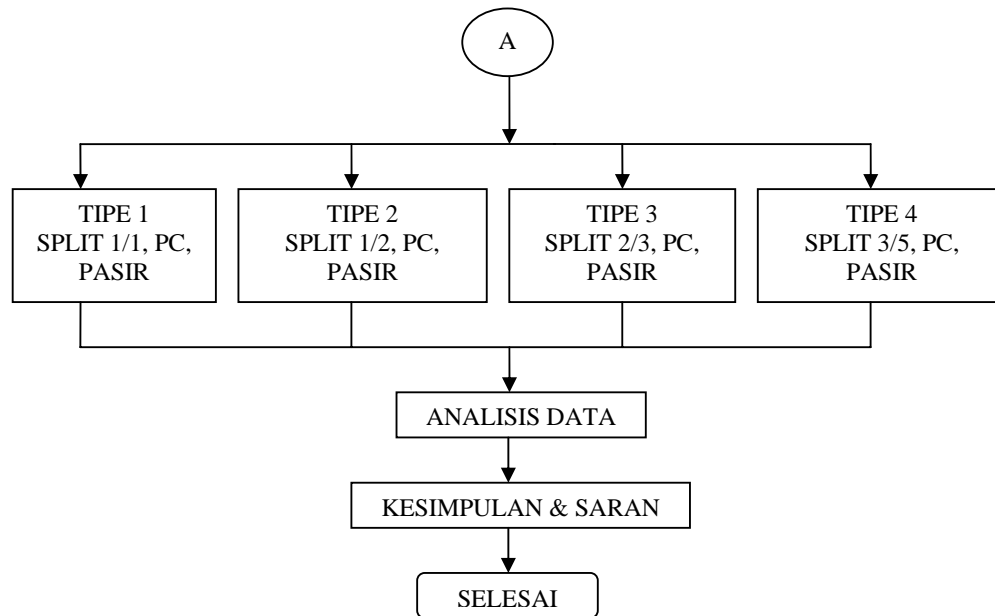
BAB III METODE PENELITIAN

3.1. URAIAN UMUM

Langkah-langkah yang mengawali penelitian dilaksanakan berdasarkan peraturan dan standart yang berlaku, dalam hal ini digunakan acuan *SK SNI T- 15 – 1990 – 03 dan SK SNI M – 14 – 1989 – F serta ASTM C143 / C143 M – 00*. Kriteria perencanaan dan penyiapan sarana pendukung diarahkan pada kualitas beton yang akan diperoleh atau tujuan penelitian yang telah ditandaskan sifat-sifat dan karakteristik bahan dasar perlu diselidiki agar dapat diperoleh data dan respons yang tepat sesuai standard yang berlaku. Pembuatan dan perawatan benda uji didasarkan pada standard yang berlaku.

Adapun tahapan dari penelitian TA ini dapat dilihat melalui diagram alir berikut ini :





3.2. PENGUJIAN MATERIAL

Pengujian material diperlukan untuk mendapatkan bahan campuran beton yang memenuhi spesifikasi material, dalam hal ini sesuai dengan standar *SK SNI* dan *ASTM*. Selain itu, pengujian material juga untuk menganalisis sifat dan karakteristik beton yang dibuat sesuai dengan kinerja tertentu yang diharapkan baik pada saat beton segar ataupun beton telah mengeras.

Adapun pengujian-pengujian material yang dilakukan adalah sebagai berikut :

3.2.1. PENGUJIAN SEMEN

Pengujian semen yang dilakukan adalah pengujian berat jenis semen, pengujian konsistensi normal, serta pengujian pengikatan awal semen.

3.2.1.1. PENGUJIAN BERAT JENIS SEMEN

Peralatan yang digunakan adalah botol Le Chatelier, kerosin bebas air, timbangan, termometer, air dengan suhu 20° C.

Langkah pengujian adalah sebagai berikut :

- a. menimbang berat semen sesuai ketentuan (m).
- b. mengisi botol Le Chatelier dengan kerosin pada skala tertentu (V_1), kemudian dimasukkan dalam air dengan suhu 20°C .
- c. masukkan benda uji ke dalam botol Le Chatelier, kemudian baca skala pada botol (V_2).
- d. menghitung berat jenis dengan rumus : $\frac{m}{V_2 - V_1}$



Gambar 3.1 : Pengujian berat jenis semen

3.2.1.2. PENGUJIAN KONSISTENSI NORMAL SEMEN

Pengujian konsistensi normal adalah untuk menentukan prosentase air yang dibutuhkan sampai mencapai konsistensi normal semen yang berpengaruh pada pengikatan sampai pada saat beton mengeras. Dari sini dapat diketahui banyak sedikitnya air yang akan dicampur dalam semen untuk membentuk sebuah pasta (*Design of Reinforced Concrete Structure* karangan S. Ramamrutham halaman 6-7).

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Termometer
- Mangkok porselin
- Cincin *ebonite*
- Gelas ukur 100 cc
- Alat *vicat*, dengan peralatan jarumnya (10 mm)
- Pelat kaca ukuran 15 cm x 15 cm x 0,5 cm

- Sendok pengaduk
- *Stopwatch*
- Semen
- Air
- Oli

Prosedur pelaksanaan pengujian konsistensi normal semen sebagai berikut :

1. Memeriksa dan menyiapkan alat *vicat* dengan jarum diameter 10 mm.
2. Menyetel pembacaan alat *vicat* dengan menyetel jarum agar mengenai bibir atas cincin ebonit dan strip petunjuk pada posisi 0 mm.
3. Melumasi bagian dalam cincin ebonit dan permukaan kaca dengan oli, kemudian meletakkan cincin di atas plat kaca tersebut dengan diameter kecil di atas dan diameter besar di bawah.
4. Menimbang semen sebanyak 300 gram.
5. Menuangkan semen ke dalam mangkok porselin dan mencampurnya dengan sejumlah air sebanyak x% (ditentukan sendiri) dari berat semen. Air diukur dengan gelas ukur 100 cc.
6. Mengaduk semen dan air dengan sendok pengaduk selama 3 menit sehingga diperoleh campuran yang plastis.
7. Menuang pasta semen ke dalam cincin ebonit dan mengetuk-ketuk cincin ebonit dengan perlahan untuk menghilangkan rongga udara yang terdapat dalam pasta semen.
8. Meratakan permukaan pasta semen terhadap permukaan cincin dengan sendok pengaduk dan meletakkan plat kaca berikut cincin yang berisi pasta semen pada alat *vicat*.
9. Memasang jarum diameter 10 mm pada alat *vicat* dan bila ujung jarum sudah berada di permukaan pasta semen serta posisi skala pembacaan menunjukkan angka pada posisi nol, maka lepaskan jarum secara bebas.
10. Mencatat penurunan pada 30 detik setelah jarum dilepaskan (jarum turun menembus pasta semen akibat berat sendiri, dimana berat alat *vicat* dan jarum = 300 gram).
11. Pengujian di atas diulang dengan prosentase sedemikian rupa sehingga

diperoleh konsistensi normal (konsistensi normal didapat pada penurunan 10 mm).

12. Melukis grafik konsistensi normal dari data yang diperoleh. Prosentase air yang diperlukan sebagai absis dan penurunan jarum (mm) sebagai ordinat.
13. Dari grafik dapat dihitung jumlah air yang diperlukan untuk mencapai konsistensi normal. Catat suhu kamar setiap kali melakukan pengujian.



Gambar 3.2 : Pengujian konsistensi normal semen

3.2.1.3. PENGUJIAN PENGIKATAN AWAL SEMEN PORTLAND

Waktu pengikatan awal adalah waktu yang diperlukan semen dari saat mulai bereaksi dengan air menjadi pasta semen sampai terjadi kehilangan sifat keplastisan.

Pengujian pengikatan awal menggunakan alat *vicat* dengan jarum berdiameter 1 mm. Waktu pengikatan awal semen diperoleh saat penurunan mencapai 25 mm dan setiap penurunan dicatat suhu kamarnya ($^{\circ}\text{C}$). Waktu pengikatan awal pada semen berkisar antara 60–120 menit.

Menurut *ASTM C 191 – 04, tahun 2004* halaman 185 menyatakan bahwa perhitungan waktu ikat menggunakan alat *vicat* digunakan untuk menentukan

waktu ikat awal antara semen dan air dan waktu ketika jarum tidak mampu menembus pasta (waktu ikat akhir)

Menurut *ASTM C 191 – 04, tahun 2004* halaman 186 pada point :

14.2. Procedure A

Waktu dimana terjadi pengikatan semen dan air mencapai penurunan 25 mm disebut waktu ikat awal.

14.3. Waktu ikat akhir merupakan waktu yang terjadi saat bereaksinya semen dan air sampai jarum tidak mampu menembus pasta.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Termometer
- Mangkok porselin
- Cincin *ebonite*
- Gelas ukur 100 cc
- Alat *vicat*, lengkap dengan peralatan jarumnya (1 mm)
- Pelat kaca ukuran 15 cm x 15 cm x 0,5 cm
- Sendok pengaduk
- *Stopwatch*
- Semen
- Air
- Oli

Prosedur pelaksanaan pengujian pengikatan awal semen *portland* adalah sebagai berikut :

1. Memeriksa dan menyiapkan alat *vicat* dengan jarum berdiameter 1 mm.
2. Menimbang semen seperti pada pengujian konsistensi normal dan membuat pasta semen dengan prosentase air sesuai nilai konsistensi normal.
3. Meletakkan cincin *ebonite* yang sudah berisi pasta semen pada alat *vicat*.
4. Melepaskan jarum *vicat* pada 15 menit pertama dan mencatat penurunannya.
5. Melepaskan jarum *vicat* pada 15 menit kedua dan mencatat penurunannya (jarak antara tiap titik ± 5 mm dan ± 10 mm dari tepi cincin *ebonite*).
6. Waktu pengikatan awal semen diperoleh saat penurunan 25 mm, dilakukan

dengan cara membuat grafik pengikatan awal, dimana waktu penurunan (menit) sebagai sumbu x (absis) dan besarnya penurunan (mm) dipakai sebagai sumbu y (ordinat).

7. Mencatat penurunan saat menjatuhkan jarum pada 30 detik pertama dan mencatat suhu kamarnya.



Gambar 3.3 : Pengujian pengikatan awal semen portland

3.2.2. PENGUJIAN AGREGAT HALUS

Pasir yang digunakan untuk pengujian adalah pasir Muntilan. Pengujian agregat halus ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari pasir yang akan digunakan sebagai material dalam pembuatan campuran beton. Pengujian yang dilakukan adalah :

3.2.2.1. PENGUJIAN KADAR LUMPUR DAN KANDUNGAN ORGANIS

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar lumpur dan kandungan zat organik yang terdapat pada agregat halus. Pengujian dilakukan dengan sistem kocokan dan menggunakan larutan NaOH. Pengujian sistem kocokan yaitu dengan memasukkan pasir ke dalam gelas ukur, kemudian dituang air sampai meresap. Tutup mulut gelas ukur dengan plastik dan dikocok selama ± 30 menit. Diamkan selama 5 jam sehingga pasir akan mengendap di bawah dan lumpur akan mengendap di atas. Sedangkan pengujian menggunakan larutan NaOH hampir

sama dengan sistem kocokan tetapi air diganti dengan larutan NaOH. Kemudian amati perubahan warna yang terjadi pada NaOH dan tinggi pasir serta lumpur.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Gelas ukur 250 cc
- Bejana gelas diameter 10 cm, tinggi 20 cm
- Pengaduk dari kayu
- Cawan
- *Oven*
- NaOH 3%
- Plastik dan karet gelang
- Pasir
- Air



Gambar 3.4 : Pengujian kadar lumpur dan kandungan organis

3.2.2.2. PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

Pengujian kadar air agregat halus dilakukan pada kondisi kadar air asli dan kadar air SSD. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui prosentase air yang terkandung di dalam agregat halus.

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan :

1. Timbangan
2. Oven

3. Cawan

4. Agregat halus

Prosedur pelaksanaan percobaan :

► **Kadar Air Asli**

1. Menimbang benda uji pasir asli (tanpa dicuci) sebanyak 500 gram
2. Mengeringkan benda uji dalam oven dengan suhu (110 ± 5)° C selama 24 jam
3. Menimbang berat benda uji setelah dikeringkan dalam oven

► **Kadar Air SSD**

1. Menimbang benda uji pasir yang telah dicuci sebanyak 500 gram
2. Mengeringkan benda uji dalam oven dengan suhu (110 ± 5)° C selama 24 jam
3. Menimbang berat benda uji setelah dikeringkan dalam oven



Gambar 3.5 : Pengujian kadar air agregat halus

3.2.2.3. PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT HALUS

Berat isi agregat ialah berat agregat dalam satu satuan tempat tertentu pada kondisi lepas maupun kondisi padat.

Pengujian berat isi agregat halus dilakukan pada kondisi berat isi asli dan berat isi SSD. Berat isi ini dibedakan menjadi 2 yaitu, berat isi gembur dan berat isi padat.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Tabung baja dengan volume 2941.66 cm^3
- Batang baja penusuk
- Timbangan
- Pasir kondisi asli
- Pasir kondisi SSD

Prosedur pelaksanaan pengujian berat isi asli dan SSD gembur dan padat adalah sebagai berikut :

Penentuan Berat Isi Gembur

1. Menuang pasir kondisi asli atau SSD ke dalam tabung baja sampai penuh, kemudian ratakan permukaan pasir sehingga diperoleh volume gembur pasir.
2. Pasir yang dituang ke dalam tabung kemudian ditimbang.

Penentuan Berat Isi Padat

1. Menuang pasir ke dalam tabung sampai setengahnya.
2. Menusuk–nusuk dengan batang baja penusuk sebanyak 25 kali.
3. Menambah pasir ke dalam tabung hingga penuh
4. Menusuk–nusuk lagi dengan batang baja penusuk sebanyak 25 kali
5. Menambah pasir hingga penuh dan meratakan permukaannya, sehingga diperoleh volume padat pasir.
6. Pasir yang ada di dalam tabung kemudian ditimbang.

Dibawah ini adalah alat yang digunakan untuk melakukan percobaan ini.



Gambar 3.6.a : Tabung baja volume 2941.66 cm^3



Gambar 3.6.b : Penentuan berat isi gembur



Gambar 3.6.c : Penentuan berat isi padat

3.2.2.4. PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan berat jenis suatu agregat halus.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Pasir
- *Picnometer* gelas
- Air

Prosedur pelaksanaan pengujian berat jenis pasir kondisi asli dan SSD sebagai berikut :

Penentuan Berat Jenis Pasir Kondisi Asli

1. Menimbang pasir kondisi asli sebanyak 500 gram.
2. Menimbang air sebanyak 500 cc dengan *picnometer* gelas yang terlebih dahulu

- di nol–kan beratnya. Kemudian kurangi air hingga menunjukkan batas 300 cc.
3. Memasukkan 500 gram pasir ke dalam *picnometer* gelas yang berisi air. Guncang *picnometer* sampai tidak terlihat gelembung udara di dalamnya.
 4. Menambahkan air ke dalam *picnometer* gelas yang telah berisi pasir hingga menunjukkan batas 500 cc dan menimbanginya.
 5. Menghitung berat jenis pasir kondisi asli.

Penentuan Berat Jenis Pasir Kondisi SSD

1. Menimbang pasir kondisi SSD sebanyak 500 gram.
2. Menimbang air sebanyak 500 cc dengan *picnometer* gelas yang terlebih dahulu di nol–kan beratnya. Kemudian kurangi air hingga menunjukkan batas 300 cc.
3. Memasukkan 500 gram pasir SSD ke dalam *picnometer* gelas yang berisi air. Guncang *picnometer* sampai tidak terlihat gelembung udara di dalamnya.
4. Menambahkan air ke dalam *picnometer* gelas yang telah berisi pasir hingga menunjukkan batas 500 cc dan menimbanginya.



Gambar 3.7 : Pengujian berat jenis agregat halus

3.2.2.5. PENGUJIAN ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS

Tujuan pengujian analisa saringan agregat halus (pasir) adalah untuk mengetahui pembagian butiran agregat halus dan modulus kehalusan butiran.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan

- Cawan
- Mesin penggetar saringan
- *Oven*
- Sikat kawat dan kuas
- Pasir
- Satu set saringan (diameter 9.52 mm, 4.76 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 0.6 mm, 0.25 mm, 0.15 mm, 0.074 mm)

Prosedur pelaksanaan pengujian gradasi butiran sebagai berikut :

1. Memasukkan sejumlah pasir ke dalam *oven* selama 24 jam dengan suhu $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
2. Menimbang pasir yang sudah kering *oven* sebanyak 1000 gram.
3. Menyiapkan saringan dengan urut dari diameter terbesar paling atas sampai diameter terkecil paling bawah.
4. Menuang pasir ke dalam saringan yang paling atas. Penyaringan dilakukan dengan menggoyangkan saringan selama 10 menit menggunakan mesin penggetar saringan.
5. Mendinginkan selama ± 5 menit setelah proses penggoyangan selesai guna memberikan kesempatan debu atau pasir yang sangat halus mengendap.
6. Pasir yang tertahan di atas masing-masing saringan ditimbang dengan timbangan ketelitian 1 gram.
7. Mencatat hasil pengujian saringan dalam daftar tabel.
8. Melakukan percobaan sebanyak 2 kali



Gambar 3.8 : Mesin penggetar saringan

3.2.3. PENGUJIAN AGREGAT KASAR

Pengujian agregat kasar ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari split yang akan digunakan sebagai material dalam pembuatan campuran beton. Dalam penelitian ini kami menggunakan 4 (empat) macam variasi agregat kasar yaitu 1/1, 1/2, 2/3, 3/5. Adapun pengujian yang dilakukan adalah :

3.2.3.1. PENGUJIAN ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian saringan agregat kasar adalah untuk mengetahui pembagian butiran agregat kasar dan modulus kehalusan butiran.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Cawan
- Mesin penggetar saringan
- Satu set saringan diameter 38.1 mm, 25.4 mm, 19.05 mm, 12.7 mm, 9.50 mm, 4.75 mm, 2.36 mm, 1.18 mm, 0.60 mm, 0.25 mm, 0.15 mm, 0.075 mm.
- *Oven*
- Sikat kawat dan kuas
- *Stopwatch*
- *Split*

Prosedur pelaksanaan pengujian gradasi butiran sebagai berikut :

1. Memasukkan sejumlah *split* ke dalam *oven* selama 24 jam dengan suhu $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
2. Menimbang *split* yang sudah kering *oven* sebanyak 5000 gram.
3. Menyiapkan saringan denganurut dari diameter terbesar paling atas sampai diameter terkecil paling bawah.
4. Menuang *split* sedikit demi sedikit ke dalam saringan yang paling atas. Penyaringan dilakukan dengan menggoyangkan saringan secara manual.
5. Mendinginkan selama ± 5 menit setelah proses penggoyangan selesai guna memberikan kesempatan debu atau pasir yang sangat halus mengendap.
6. *Split* yang tertahan diatas masing–masing saringan ditimbang dengan timbangan ketelitian 1 gram.
7. Mencatat hasil pengujian saringan dalam daftar tabel dan melakukan percobaan sebanyak 2 kali.



Gambar 3.9 : Pengujian analisa saringan agregat kasar

3.2.3.2. PENGUJIAN KANDUNGAN LUMPUR AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar lumpur yang terkandung di dalam agregat kasar (*split*), karena lumpur dapat mengurangi kelekatan agregat dengan pasta semen yang pada akhirnya mengurangi kekuatan beton. Untuk standar *PBBI 1971 NI-2* disyaratkan agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% .

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- *Oven*
- Cawan
- *Split*

Prosedur pelaksanaan pengujian kandungan lumpur sebagai berikut :

1. Menyiapkan *split* yang telah kering *oven* melalui pemanasan selama 24 jam dengan suhu (110 ± 5)^oC
2. Menimbang *split* sebanyak 100 gram.
3. Mencuci *split* dan kemudian mendinginkan selama 5 menit lalu membuang air cuciannya.
4. Mengulang pencucian sampai air rendaman jernih.
5. Memasukkan *split* yang telah bersih tersebut ke dalam *oven* selama 24 jam dengan suhu (110 ± 5)^oC
6. Menimbang *split* yang telah kering *oven* tersebut.
7. Menghitung kadar Lumpur.

3.2.3.3. PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian kadar air adalah untuk mengetahui prosentase air yang terkandung dalam agregat kasar, baik pada kondisi asli maupun pada kondisi SSD.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan

- *Oven*
- *Cawan*
- *Split*

Prosedur pelaksanaan pengujian kadar air *split* kondisi asli dan SSD sebagai berikut

1. Menimbang *split* kondisi asli atau SSD sebanyak 500 gram.
2. Mengeringkan *split* dalam *oven* selama 24 jam dengan suhu (110 ± 5)⁰C
3. Menimbang *split* setelah dioven.
4. Melakukan percobaan sebanyak 2 kali untuk masing–masing kondisi *split*.
5. Menghitung kadar air *split*.



Gambar 3.10 : Pengujian kadar air split

3.2.3.4. PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui berat isi asli dan SSD dalam keadaan gembur dan padat dari agregat kasar (*split*).

Alat dan bahan yang digunakan :

- Tabung baja dengan volume 2941.66 cm³
- Timbangan
- *Split* kondisi asli
- *Split* kondisi SSD

Prosedur pelaksanaan pengujian berat isi *split* kondisi asli dan SSD sebagai berikut :

Penentuan Berat Isi Gembur

1. Menuang *split* kondisi asli atau SSD ke dalam tabung baja sampai penuh. Kemudian meratakan permukaannya sehingga diperoleh volume gembur *split*.
2. *Split* yang dituang ke dalam tabung baja kemudian ditimbang.

Penentuan Berat Isi Padat

1. Menuang *split* ke dalam tabung baja sampai setengahnya.
2. Menghentak–hentak tabung baja ke lantai sebanyak 15 kali.
3. Menambah *split* ke dalam tabung baja hingga penuh.
4. Menghentak–hentak kembali tabung baja ke lantai sebanyak 15 kali.
5. Menambah *split* hingga penuh dan meratakan permukaannya.
6. *Split* yang dituang ke dalam tabung baja kemudian ditimbang.



Gambar 3.11.a : Pengujian berat isi gembur



Gambar 3.11.b : Pengujian berat isi padat

3.2.3.5. PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian adalah untuk mendapatkan angka untuk berat jenis *split* baik kondisi asli maupun SSD.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- Cawan
- Ember
- *Split*
- Air

Prosedur pelaksanaan pengujian berat jenis *split* kondisi asli dan SSD sebagai berikut :

Penentuan Berat Jenis Agregat Kasar (split)

1. Menimbang *split* kondisi asli atau SSD sebanyak 500 gram.

2. Masukkan *split* ke dalam air dan diamkan beberapa saat. Timbang *split* dalam air, sehingga diperoleh berat *split* dalam air.
3. Menghitung berat jenis *split*.



Gambar 3.12 : Pengujian berat jenis agregat kasar

3.2.3.6. PENGUJIAN ANALISA KEAUSAN AGREGAT KASAR DENGAN MESIN ABRASI LOS ANGELES

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin Los Angeles

Adapun alat dan bahan yang digunakan :

- Los Angeles Abrasion Machine
- Bola Baja 12 buah
- Talang
- Saringan nomor 12
- Oven pengatur suhu
- Timbangan
- Agregat kasar
- Air

Prosedur pelaksanaan percobaan adalah sebagai berikut :

1. Mengambil benda uji yang akan diperiksa lalu dicuci sampai bersih

2. Mengeringkan benda uji dalam oven selama 24 jam pada suhu 110°C sampai beratnya konstan / tetap.
3. Memisahkan agregat tersebut sesuai dengan kelompoknya, lalu mencampurkannya sesuai dengan kombinasi yang diinginkan dengan berat total disesuaikan dengan tabel terlampir (A gram)
4. Menghidupkan power mesin, lalu memutar drum abrasi dengan menekan tombol *inshing* sehingga tutupnya mengarah ke atas dan tutupnya dibuka, kemudian memasukkan agregat yang telah dipersiapkan.
5. Memasukkan bola baja sebanyak yang disyaratkan kemudian menutup kembali drum tersebut.
6. Mengatur counter sampai angka 500 atau 1000. Menekan tombol counter dan drum akan berputar dan berhenti setelah 500 atau 1000 kali putaran disesuaikan untuk gradasi A,B,C,D,E,F,G.
7. Memasang talang dibawah
8. Membuka tutup drum lalu menekan tombol sehingga drum berputar dan agregat serta bola baja tertampung di dalam talang yang ada di bawahnya.
9. Menyaring agregat tersebut dengan saringan nomor 12 dan agregat yang tertahan dicuci sampai bersih
10. Mengeringkan lagi agregat yang dicuci tadi kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 110°C
11. Menimbang berat keringnya (B gram)
12. Keausan sama dengan selisih berat dibagi berat semula kali 100 %



Gambar 3.13.a : Los Angeles Abrassion Machine



Gambar 3.13.b : Talang



Gambar 3.13.c : Bola baja 12 buah

3.2.3.7.UJI KEPIPIHAN AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa banyak agregat pipih yang terdapat di dalam agregat kasar. Hasil uji kepipihan dinyatakan dalam bentuk persen. Banyak sedikitnya agregat yang pipih akan mempengaruhi kualitas daya ikat ukuran butir agregat pada campuran beton. Diusahakan pada saat membuat campuran beton dihindari bentuk agregat yang pipih.

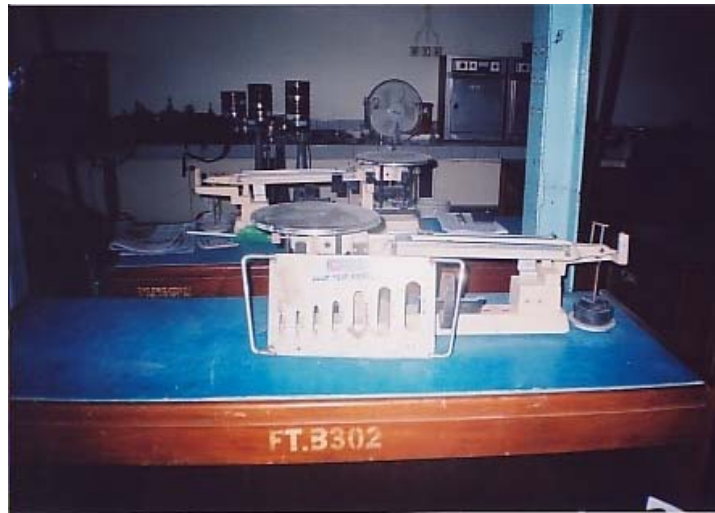
Alat dan bahan yang digunakan :

- alat test kepipihan
- cawan

- timbangan
- saringan
- agregat kasar

Prosedur pelaksanaan percobaan :

1. Menimbang agregat kasar sebanyak 2000 gram
2. Menyaring agregat kasar yang telah ditimbang
3. Agregat kasar yang ada pada masing-masing ukuran saringan diperiksa ukuran kepipihannya dengan menggunakan alat test kepipihan.
4. Kemudian menimbang agregat kasar yang pipih sebagai berat pipih
5. Menghitung prosen pipih dengan cara selisih berat dibagi berat mula-mula dikali 100 %
6. Percobaan dilakukan untuk ukuran split 1/1, 1/2, 2/3, 3/5



Gambar 3.14 : Alat tes kepipihan

3.3. PEMERIKSAAN KELECAKAN (*WORKABILITY*) BETON

Kekentalan adukan beton dilihat dengan pengujian *slump*, dimana kekentalan adukan beton akan mempengaruhi tingkat kemudahan pengerjaan dan sifat-sifat pengerjaannya. Pengujian *slump* ini dilakukan terhadap beton segar yang mewakili campuran beton.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Kerucut *Abrams* dengan diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi 30 cm
- Tongkat pemadat diameter 16 mm dan panjang 60 cm
- Nampan baja
- Cetok
- Meteran
- *Stopwatch*

Prosedur pelaksanaan pengujian *slump* sebagai berikut :

1. Menyiapkan kerucut *Abrams* berdiameter atas 10 cm, diameter dasar 20 cm dan tinggi 30 cm di atas nampan yang datar.
2. Mengisi kerucut *Abrams* dengan adukan beton segar, adukan beton diisikan dalam tiga lapis yang kira-kira sama tebalnya.
3. Memadatkan beton dengan tongkat baja sebanyak 10 kali untuk setiap lapisan.
4. Melakukan pengisian beton dan pemadatan untuk lapisan kedua dan ketiga.
5. Meratakan bagian atas kerucut *Abrams* dan membiarkan selama 30 detik serta membersihkan adukan beton yang jatuh pada sisi kerucut
6. Mengangkat kerucut *Abrams* secara vertikal dengan hati-hati.
7. Mengukur rata-rata tinggi *slump*, diukur dari tinggi permukaan alat sampai tinggi permukaan beton yang jatuh.



Gambar 3.15 : Pemeriksaan adukan beton (*slump test*)

3.4. PEMBUATAN BENDA UJI

Dalam pembuatan benda uji, dilakukan rencana campuran memakai perhitungan *Mix Design* cara DOE (*Department of Environment*). Jumlah benda uji adalah 36 buah silinder beton dengan mutu beton ($f'c = 30 \text{ Mpa}$).

Benda uji silinder beton yang dibuat sejumlah 36 buah yang nantinya akan digunakan untuk uji kuat tekan guna mengetahui kekuatan tekan beton pada umur 28 hari. Pembuatan benda uji dilakukan dengan cermat, hal ini diperlukan agar didapatkan benda uji seperti yang direncanakan.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Molen
- Tongkat pemadat diameter 16 mm dan panjang 60 cm
- Cetakan Silinder diameter 15 cm tinggi 30 cm
- Cetok
- Palu karet
- Kuas
- Kunci pas
- Oli
- Bahan penyusun beton (pasir, *split*, semen, air)

Prosedur pelaksanaan pembuatan benda uji :

1. Siapkan cetakan silinder diameter 15 cm tinggi 30 cm. Cetakan terlebih dahulu diolesi oli agar mudah dilepas dari betonnya, kemudian diletakkan di atas bidang yang rata dan tidak menyerap air.
2. Memasukkan semen, pasir, kerikil dan air sesuai pada perhitungan mix desain kedalam molen yang diputar dengan mesin hingga campuran tersebut homogen.
3. Adukan beton untuk benda uji harus diambil langsung dari mesin pengaduk dengan menggunakan cetok.
4. Adukan beton diisikan ke dalam cetakan dalam 3 lapis yang kira-kira sama tebalnya, dimana masing-masing lapis ditusuk-tusuk 10 kali dengan tongkat baja berdiameter 16 mm dengan ujung dibulatkan. Setelah cetakan penuh, bagian tepi cetakan disosok dengan cetok agar sisi tepi beton benar-benar

padat. Apabila beton sudah padat, permukaan beton diratakan.

5. Benda uji yang baru dicetak harus disimpan di tempat yang bebas dari getaran dan dibiarkan selama 24 jam, bila beton sudah mengeras kemudian cetakan dilepas secara hati-hati.
6. Masing-masing benda uji diberi tanda dan disimpan.



Gambar 3.16.a : Pencampuran material



Gambar 3.16.b : pencetakan campuran beton



Gambar 3.16.c : Benda uji silinder dari split 1/1 dan split 3/5



Gambar 3.16.d : Benda uji silinder dari split 1/2 dan split 2/3

3.5. PERAWATAN BETON (*CURING*)

Proses perawatan beton dimulai dengan menyimpan benda uji dalam ruangan yang terhindar dari gangguan dan getaran selama satu hari, hal ini dimaksudkan agar beton dapat terbentuk dengan baik. Setelah satu hari didiamkan, maka benda uji dapat dibongkar dari cetaknya untuk selanjutnya dilakukan perawatan terhadap beton tersebut.

Perawatan benda uji adalah suatu pekerjaan menjaga agar permukaan beton selalu lembab, sejak adukan beton dipadatkan hingga beton menjadi keras. Cara perawatan yang dilakukan terhadap benda uji silinder beton pada penelitian TA kami adalah dengan merendam benda uji dalam air.

Perawatan beton dilakukan hingga beton tersebut berumur 28 hari dan siap

untuk dilakukan uji kuat tekan.



Gambar 3.17 : Perawatan beton (curing)

3.6. UJI KUAT TEKAN BETON

Setelah umur 28 hari, benda uji diambil dari tempat perawatan dan dibiarkan selama satu hari. Pemeriksaan benda uji bertujuan untuk mengetahui kuat tekan dari tiap benda uji beton yang dibuat.

Alat dan bahan yang digunakan :

- Timbangan
- *Compression Testing Machine*
- Benda uji silinder beton

Prosedur pelaksanaan pengujian kuat tekan beton sebagai berikut :

1. Ambil benda uji dari bak perendam, timbang tiap benda uji dan ukur luas permukaan tiap benda uji
2. Lapis permukaan atas benda uji dengan belerang dengan cara yaitu lelehkan belerang di dalam pot peleleh yang permukaannya telah dilapisi tipis oli, kemudian letakkan benda uji tegak lurus pada cetakan, benda uji siap untuk diuji tekan.
3. Letakkan benda uji pada mesin tekan secara sentris, dan jalankan mesin tekan
4. Lakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan catatlah beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji.
5. Kemudian hitung kuat tekan beton.



Gambar 3.18. a : Benda Uji dari split 1/1 dan split 3/5



Gambar 3.18.b : Benda uji dari split 1/2 dan split 2/3



Gambar 3.18.c : Proses capping belerang



Gambar 3.18.d : Penimbangan benda uji



Gambar 3.18.e : Benda uji yang akan di test



Gambar 3.18.f : Alat uji tekan



Gambar 3.18.g : Hasil uji tekan split 2/3



Gambar 3.18.h : Hasil uji tekan split 1/1



Gambar 3.18. i : Hasil uji tekan split 3/5



Gambar 3.18. j : Hasil uji tekan split 1/2

