

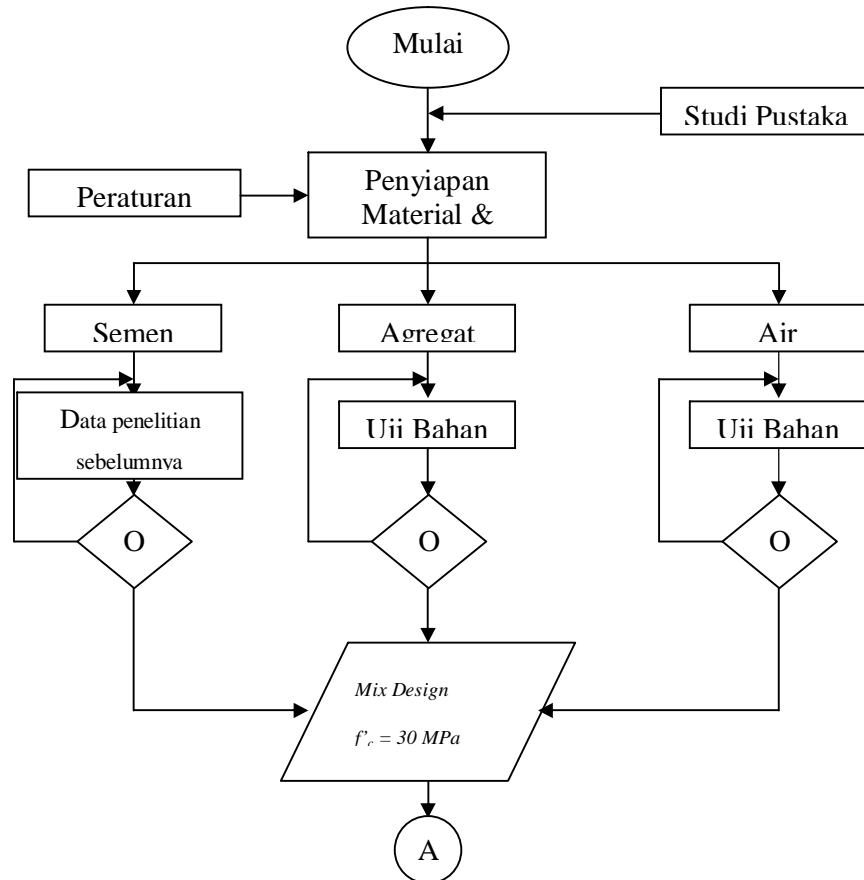
BAB III

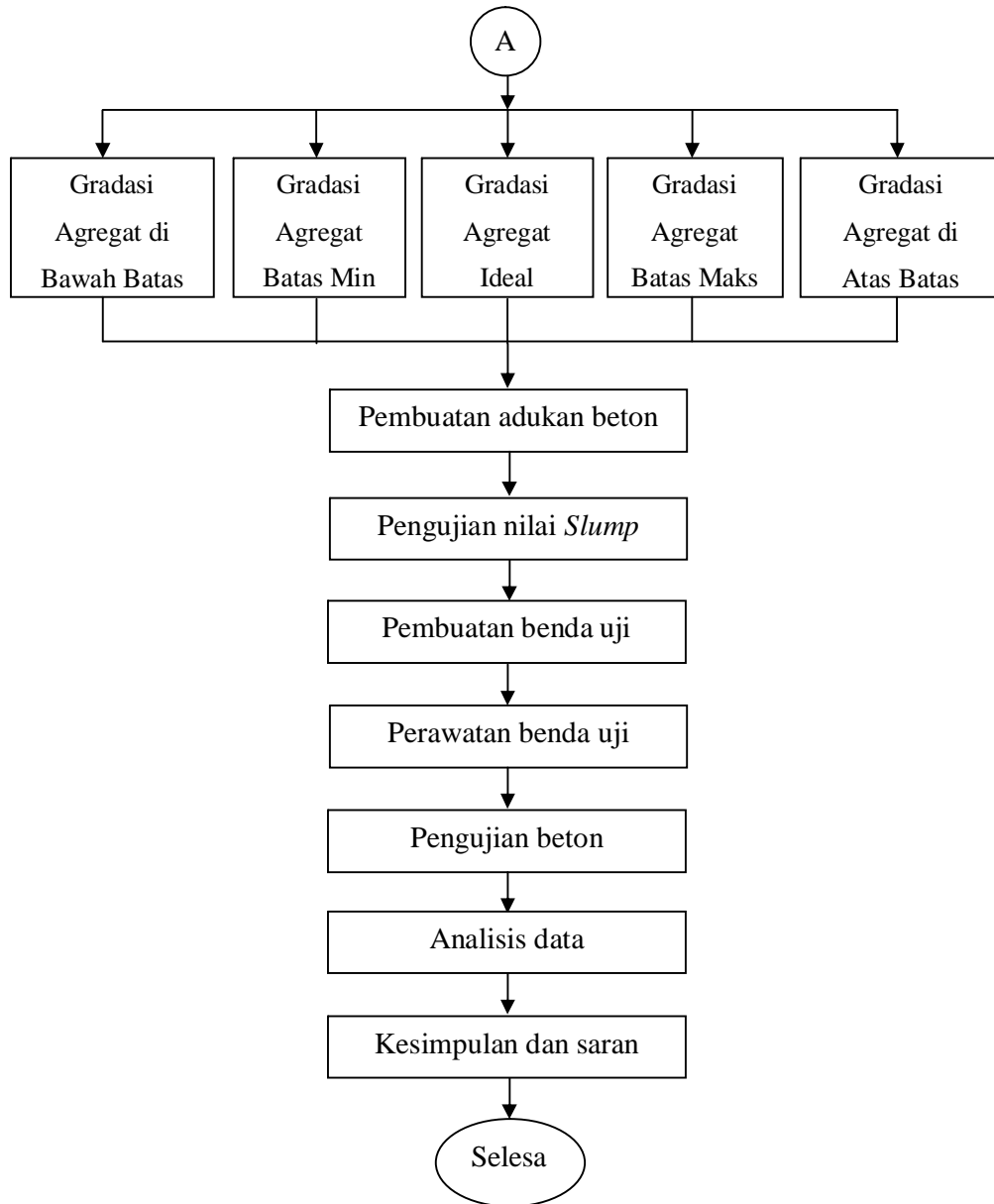
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. URAIAN UMUM

Langkah-Langkah yang mengawali penelitian dilaksanakan berdasarkan peraturan dan standar yang berlaku. Dalam hal ini digunakan acuan SK-SNI T-15-1990-03 dan SK-SNI M-14-1989-F serta ASTM C-143/C-143 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 respon yang tepat sesuai standar yang berlaku. Pembuatan dan perawatan benda uji didasarkan pada standar yang berlaku.

Adapun tahapan dari penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat melalui diagram alir sebagai berikut:





Gambar 3. 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian Tugas Akhir

3. 2. PENGUJIAN MATERIAL

Pengujian material diperlukan untuk mendapatkan bahan campuran beton yang memenuhi spesifikasi material. Dalam hal ini sesuai dengan standar SK-SNI atau ASTM. Selain itu pengujian material juga digunakan 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

Semen berfungsi untuk mengikat butir-butir agregat sehingga membentuk suatu masa padat, dan untuk mengisi rongga-rongga udara diantara butir-butir agregat. Pengujian terhadap semen meliputi pengujian berat jenis dan berat isi semen. Data hasil pengujian semen dalam penelitian ini menggunakan data pengujian semen dengan merk, jenis, dan tipe yang sama dari penelitian terdahulu. Asumsi bahwa semen adalah produk industri yang bersifat standar dan tetap, serta peralatan dan lokasi pengujian yang sama.

3. 2. 2. Pengujian Agregat Halus

3. 2. 2. 1. Pengujian Kadar Lumpur dan Kandungan Organik

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan banyaknya kandungan butir lebih kecil dari 50 micron (lumpur) yang terdapat dalam pasir serta menentukan prosentase zat organik yang terkandung dalam agregat halus. Dalam pengujian ini, alat dan bahan yang digunakan antara lain:

1. Timbangan dengan ketelitian 1 gram
2. Gelas ukur berkapasitas 250 cc, dua buah
3. Bejana gelas diameter 10 cm, tinggi 20 cm, 1 buah
4. Pengaduk dari kayu
5. Cawan
6. Oven
7. Pasir kering
8. NaOH 3 %
9. Air

Langkah-langkah pengujian ini adalah sebagai berikut:

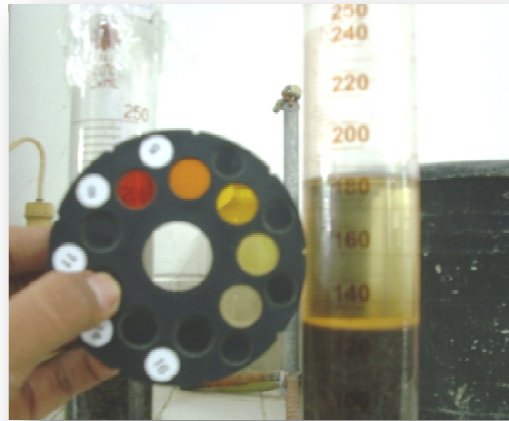
- a. Pengujian Kandungan Lumpur dengan Cara Kocokan
 1. Pasir kering dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak ± 130 cc.
 2. Air dituang ke dalam gelas ukur sampai menyerap setinggi 200cc.
 3. Mulut gelas ukur ditutup dengan plastik sampai rapat.
 4. Gelas ukur dikocok selama ± 30 menit.

5. Benda uji tersebut didiamkan selama ± 5 jam. Maka akan terlihat bahwa material yang berat mengendap di bawah, dan lumpur akan mengendap di atasnya.
6. Tinggi endapan pasir dan lumpur diamati dan dicatat (dalam cc).



Gambar 3. 2. Pengujian Kandungan Lumpur dengan Cara Kocokan

- b. Pengujian Kandungan Lumpur dengan cara Cucian
 1. Pasir kering ditimbang sebanyak ± 200 gram (kering oven).
 2. Pasir ± 100 gram dimasukkan ke dalam bejana gelas diameter 10 cm setinggi 20 cm.
 3. Lalu air dituangkan ke dalam bejana gelas sampai pasir jenuh air, dan air mencapai ketinggian ± 12 cm di atas permukaan pasir.
 4. Kemudian diaduk perlahan-lahan sampai keruh, dan didiamkan selama ± 1 menit.
 5. Air dibuang perlahan-lahan dari bejana sampai air tinggal setengahnya (cara menuangnya harus sedemikian rupa sehingga pasir tidak ikut terbang).
 6. Penambahan air bersih diulangi sampai setinggi ± 12 cm di atas permukaan pasir.
 7. Kemudian diaduk perlahan-lahan sampai keruh diamkan selama ± 1 menit.
 8. Air dituang atau dibuang dari bejana sampai air tinggal setengahnya.
 9. Pencucian dilakukan berkali kali sehingga air menjadi tetap jernih setelah diaduk.



Gambar 3. 4. Pengujian Kandungan Zat Organik

3. 2. 2. 2. Pengujian Kadar Air

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan prosentase air yang dikandung dalam agregat halus, dalam hal ini pasir sebagai bahan pengujian yang meliputi pasir asli dan pasir SSD (jenuh air tapi kering pada permukaan). Dalam pengujian ini, alat dan bahan yang digunakan antara lain:

1. Timbangan dengan ketelitian 1 gram.
2. Oven pengering
3. Cawan
4. Agregat halus, berupa pasir asli dan pasir SSD.

Langkah-langkah pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Cawan diletakkan di atas timbangan yang terlebih dahulu skala yang terlihat diatur pada posisi angka nol.
2. Benda uji dimasukkan ke dalam cawan dan berat agregat tersebut ditimbang (W_1).
3. Kemudian benda uji berikut cawannya dikeringkan dalam oven dengan suhu sebesar 110 ± 5 °C sampai benda uji tetap.
4. Benda uji ditimbang kembali dengan prosedur penimbangan yang sama dengan sebelumnya (W_2).
5. Kadar Air = $\frac{W_2 - W_1}{100} \times 100 \%$



Gambar 3. 5. Pengujian Kadar Air Agregat Halus

3. 2. 2. 3. Pengujian Berat Isi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat isi agregat halus. Ada 2 berat isi yang diperlukan, yaitu berat isi gembur dan berat isi padat. Alat dan bahan yang diperlukan dalam pengujian ini antara lain:

1. Timbangan dengan ketelitian 1 gram
2. Batang penusuk terbuat dari baja yang ujungnya dibulatkan
3. Wadah ukur berbentuk silinder
4. Sekop kecil
5. Cawan

Prosedur pelaksanaan berat isi padat:

1. Siapkan peralatan dan bahan- bahan, kemudian masukkan agregat halus kedalam wadah ukur yang berbentuk silinder secara bertahap sebanyak 2x lapisan, setiap lapisan ditusuk dengan dengan batang baja setinggi 50 cm sebanyak 25X.
2. Ratakan dengan sekop kecil sampai wadah ukur yang berbentuk silinder penuh.
3. Agregat halus yang ada di dalam wadah silinder dituang kedalam cawan, lalu ditimbang.
4. Catat hasil timbangan, kemudian dibagi dengan volume wadah ukur silinder, maka akan diperoleh berat isi.

Untuk mencari berat isi gembur, cara yang digunakan hampir sama, tetapi tidak ditusuk dengan batang penusuk, melainkan agregat halus langsung dimasukkan kedalam wadah sampai rata permukaan.



(a)

(b)

Gambar 3. 6. Pengujian Berat Isi Agregat Halus; (a) Berat Isi Gembur;
(b) Berat Isi Padat

3. 2. 2. 4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan

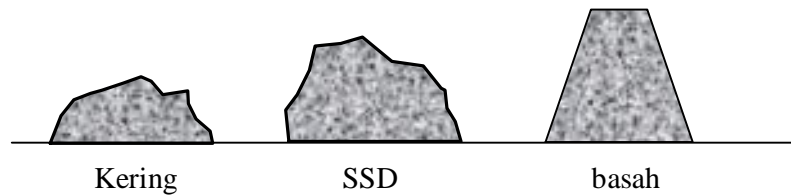
Pengujian ini diatur dalam SK SNI M-10-1989-F. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan berat jenis dan prosentase berat air yang dapat diserap agregat halus, dihitung terhadap berat kering. Alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian ini antara lain:

1. Timbangan dengan ketelitian 1 gram
2. Kerucut Abrahms/kerucut terpancung, diameter bagian atas (40 ± 3) mm, diameter bagian bawah (90 ± 3) mm, dan tinggi (75 ± 30) mm dibuat dari logam tebal minimum 0,8 mm
3. *Picnometer glass*, kapasitas 500 ml
4. Penumbuk besi dengan diameter 16 mm, panjang 60 cm
5. Oven pengering dan desikator/pendingin
6. Cawan, termometer

Langkah-langkah pengujian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penentuan SSD agregat halus

1. Pertama, membuat campuran agregat halus dalam keadaan basah, kemudian diangin-anginkan dalam ruangan terbuka sambil diaduk secara merata agar homogen.
2. Setelah beberapa saat dan kadar air dinilai telah berkurang, agregat halus tersebut dimasukkan ke dalam Kerucut Abramhs sedikit demi sedikit dengan ditumbuk 8 kali tiap lapisan untuk tiga lapisan pengisiannya. Setelah tumbukan terakhir, Kerucut ditambahkan pasir lagi hingga penuh dan kemudian ditumbuk 1 kali. Sehingga total tumbukan adalah 25 kali.
3. Kerucut dibersihkan dari butiran agregat yang di luar cetakan, kemudian cetakan diangkat secara vertikal dan hasil cetakan tersebut diperiksa.



Gambar 3. 7. Beberapa Kondisi Pasir Pada Pemeriksaan SSD Agregat Halus

Hasil cetakan menunjukkan pasir dalam keadaan SSD jika penurunannya tidak terlalu besar/kecil. Jika keadaan cetakan agregat basah maka perlu dikeringkan udara, dan sebaliknya ditambahkan air jika keadaan kering.



Gambar 3. 8. Pengujian SSD Agregat Halus

- b. Penentuan berat jenis dan penyerapan air agregat halus
 1. Agregat halus ditimbang dalam keadaan SSD begitu pula agregat asli seberat 500 gram (A). Kemudian dimasukkan ke dalam piknometer
 2. Air ditimbang sebanyak 500 ml (B₁).

3. Agregat yang ada pada piknometer ditambah air bersih hingga batas air menunjukkan angka 500 ml. Kemudian piknometer yang berisi air dan benda uji ditimbang (B_2).
4. Airnya dibuang, kemudian benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu 110 ± 5 °C sampai berat tetap dan didinginkan benda uji tersebut dalam desikator lalu ditimbang (B_3).
5. Volume benda uji dihitung dengan perumusan sebagai berikut:
6. Volume tambahan air (V_a) = $B_2 - A$
7. Volume benda uji (V) = $B_1 - V_a$
8. Berat jenis agregat halus BJ = A/V dan besar penyerapan air agregat halus dapat dihitung = $A - B_3$.



Gambar 3. 9. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

3. 2. 2. 5. Pengujian Analisis Saringan

Tujuan dari pengujian ini adalah dapat membuat diagram butir pasir sekaligus menentukan modulus kehalusan. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

1. Suatu set saringan agregat halus yang terdiri dari: saringan diameter 6,3 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,6 mm, 1,18 mm, 0,6 mm, 0,3 mm, 0,25 mm, 0,074 mm, dan pan 0,00 mm.
2. Timbangan dengan ketelitian 1 gram.
3. Sikat kawat kuningan dan kuas.
4. Beberapa cawan.

5. Pasir yang sudah kering dari oven sebanyak 2 x 1000 gram.

Prosedur dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Pasir kering oven disiapkan sebanyak 1000 gram.
2. Saringan disusun secara urut, diameter terbesar di atas dan diameter yang lebih kecil di bawah.
3. Pasir kemudian dituangkan ke dalam saringan paling atas, saringan digoyangkan selama kurang lebih 10 menit.
4. Lalu didiamkan selama 5 menit dengan tujuan supaya memberikan kesempatan mengedapnya debu-debu yang ada.
5. Penyaringan dilakukan dengan teliti (maksimum kehilangan berat yang diijinkan sebanyak 1% dari berat semula).
6. Sisa pasir masing-masing saringan di atas ditimbang dengan ketelitian 1 gram.
7. Hasil pengujian saringan dicatat dalam daftar.
8. Pengujian diulangi lagi untuk yang kedua kalinya.



Gambar 3. 10. Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

3. 2. 3. Pengujian Agregat Kasar

3. 2. 3. 1. Pengujian Kandungan Lumpur

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan jumlah kadar lumpur yang terkandung dalam agregat kasar. Adapun peralatan serta bahan yang digunakan antara lain:

1. Gelas ukur kapasitas 500 ml
2. Sikat gigi bekas
3. Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram
4. Oven
5. Cawan
6. Agregat kasar 3 x 100 gram

Prosedur dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Agregat kasar yang telah kering oven (melalui pemanasan suhu $100 \pm 5^\circ$ C, selama 24 jam) disiapkan sebanyak 300 gram dalam 3 buah cawan, yang berarti masing-masing cawan berisi 100 gram.
2. Satu-persatu cawan yang berisi agregat kasar ditimbang (misal beratnya = x gram).
3. Agregat kasar tersebut dicuci dengan cara diremas-remas dan disikat, kemudian didiamkan selama 5 menit lalu dibuang air cucuannya.
4. Pembersihan diulang sampai air rendaman kelihatan bening.
5. Kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $100 \pm 5^\circ$ C.
6. Agregat kasar bersih yang telah dioven ditimbang (misal beratnya = y gram).



Gambar 3. 11. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar

3. 2. 3. 2. Pengujian Kadar Air

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan prosentase air yang dikandung dalam agregat kasar. Dalam pengujian ini, alat dan bahan yang digunakan antara lain:

1. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
2. Oven pengering
3. Cawan
4. Benda uji (agregat kasar)

Langkah-langkah pelaksanaan pengujian ini yaitu:

1. Cawan ditimbang beratnya (W1).
2. Benda uji dimasukkan ke dalam cawan dan ditimbang beratnya (W2).
3. Benda uji (tanpa cawan) dihitung beratnya ($W3 = W2 - W1$)
4. Benda uji dan cawan dikeringkan didalam oven bersuhu 110°C sampai beratnya tetap.
5. Cawan dan benda uji kering ditimbang beratnya (W4).
6. Benda uji kering oven dihitung beratnya (W5).



Gambar 3. 12. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

3. 2. 3. 3. Pengujian Berat Isi

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat isi agregat kasar. Ada 2 berat isi yang diperlukan, yaitu berat isi gembur dan berat isi padat. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

1. Timbangan dengan ketelitian 1 gram
2. Wadah ukur berbentuk silinder
3. Sekop kecil
4. Cawan

Prosedur pelaksanaan berat isi padat:

1. Siapkan peralatan dan bahan- bahan, kemudian masukkan agregat kasar kedalam wadah ukur yang berbentuk silinder secara bertahap sebanyak 2x lapisan, setiap lapisan diketuk- ketuk sebanyak 25X.
2. Ratakan dengan sekop kecil sampai wadah ukur yang berbentuk silinder penuh.
3. Agregat kasar yang ada di dalam wadah silinder dituang kedalam cawan, lalu ditimbang.
4. Catat hasil timbangan, kemudian dibagi dengan volume wadah ukur silinder, maka akan diperoleh berat isi padat.
5. Untuk mencari berat isi gembur, cara yang digunakan hampir sama, tetapi tidak diketuk – ketuk, melainkan agregat kasar langsung dimasukan kedalam wadah sampai rata permukaan.



Gambar 3. 13. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar

3. 2. 3. 4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan berat jenis dan prosentase berat air yang dapat diserap agregat kasar, dihitung terhadap berat kering. Alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian ini antara lain:

1. Timbangan
2. Oven Pengering
3. Penjepit
4. Desikator

5. Bejana Gelas
6. Kain Penyerap
7. Agregat kasar sebanyak 500 gram.

Langkah-langkah pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Benda uji dicuci untuk menghilangkan debu atau bahan-bahan lain yang melekat pada permukaan agregat
2. Benda uji dikeringkan pada oven dengan suhu $(110 \pm 5)^{\circ} \text{C}$ sampai berat tetap
3. Benda uji didinginkan dalam desikator, kemudian menimbang beratnya (BK)
4. Benda uji direndam dalam air pada suhu kamar selama 24 jam
5. Benda uji dikeluarkan dari air, lalu membuat kering permukaan (SSD). Untuk butiran yang besar, pengeringan dengan lap harus satu per satu
6. Berat benda uji ditimbang dalam keadaan jenuh air kering permukaan (BJ)
7. Benda uji dimasukkan didalam bejana gelas dan tambahkan air hingga benda uji terendam permukaan air pada tanda batas
8. Berat bejana yang berisi benda uji dan air ditimbang (W1)
9. Bejana dibersihkan dari benda uji dan memasukkan lagi air sampai permukaannya ada pada tanda batas, lalu ditimbang beratnya (W2)



Gambar 3. 14. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

3. 2. 4. Pengujian Air

Pengujian air di sini meliputi pengujian secara visual serta pengujian lanjut mengenai kandungan air. Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah air yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan persyaratan air yang boleh digunakan dalam membuat campuran beton. Pengujian air ini antara lain:

3. 2. 4. 1. Pengamatan visual

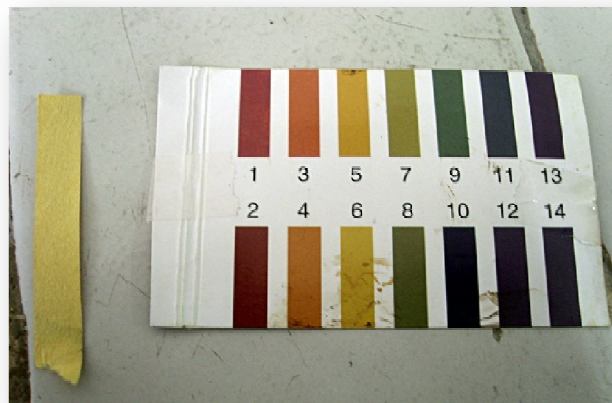
Air yang digunakan dalam campuran beton sebaiknya memenuhi syarat sebagaimana air minum menurut SK SNI S-04-1989-F. Syarat air yang dapat digunakan untuk air minum antara lain tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna. Selain itu dilihat juga apakah dalam air tersebut terkandung lumpur, minyak atau benda terapung yang dapat dilihat secara visual.

3. 2. 4. 2. Pengujian Tingkat Asam-Basa

Air dapat digolongkan baik apabila bersifat netral, dalam artian tidak bersifat asam maupun tidak bersifat basa. Air dengan kondisi asam atau basa yang tinggi mengandung unsur-unsur aktif yang cenderung merusak apabila digunakan dalam suatu campuran beton.

Pada penelitian ini, pengujian tingkat asam – basa air menggunakan Kertas Indikator pH Universal (*pH Universal Indicator Paper*). Langkah pengujian yaitu:

1. Celupkan sepotong kertas indikator ke dalam air yang akan diuji.
2. Kertas yang tercelup air akan berubah warna, amati warna tersebut
3. Cocokkan warna tersebut dengan warna dalam kertas pH



Gambar 3. 15. Satu Set Universal Indicator Paper

3. 3. PEMBUATAN BENDA UJI DAN PEMERIKSAAN WORKABILITAS

3. 3. 1 Persiapan

Dalam tahap ini perlu disiapkan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam pembuatan campuran beton. Peralatan-peralatan tersebut antara lain:

1. Timbangan
2. Satu set molen
3. Loyang pengaduk
4. Cetakan silinder sebanyak 20 buah
5. Kerucut *Abrams*
6. Besi dan pisau penumbuk
7. Cetok
8. Alas triplek berlapis seng
9. Meteran
10. *Stopwatch*
11. Meja penggetar

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tahapan persiapan ini, antara lain:

1. Menimbang berat tiap bahan yang diperlukan sesuai dengan rancangan campuran/*Mix Design*, antara lain air, semen, agregat halus, dan agregat kasar.
2. Melindungi/menutup bahan-bahan yang telah ditimbang dengan karung. Tujuannya agar tidak terpengaruh kondisi sekitar tempat pengujian, misalnya penguapan.
3. Memastikan semua peralatan, baik untuk pengadukan maupun cetakan silinder, telah bersih dari kotoran dan debu.
4. Permukaan cetakan silinder bagian dalam telah diolesi minyak pelumas, agar beton tidak menempel di cetakan sehingga mudah dibuka saat akan mengeluarkan benda uji.
5. Membasahi peralatan yang digunakan untuk mengaduk campuran beton, diantaranya molen, loyang, besi pengaduk, pisau pengaduk, kerucut

Abrams, dan alas papan. Tujuannya agar air dalam campuran beton tidak berkurang akibat terserap oleh peralatan yang kering.



(a)

(b)

Gambar 3. 16. *Persiapan Sebelum Pencampuran; (a) Cetakan Silinder yang Telah Diberi Pelumas; (b) Agregat yang Dilindungi dari Penguapan*

3. 3. 2 Pembuatan Adukan Beton

Langkah-langkah pembuatan adukan beton yaitu:

1. Memasukkan bahan-bahan yang telah disiapkan ke dalam molen dengan urutan sebagai berikut:
2. Memasukkan agregat halus, agregat kasar, dan semen secara bergantian.
3. Memutar molen dengan kemiringan tertentu hingga adukan terlihat homogen.
4. Memasukkan air sedikit demi sedikit ke dalam molen.
5. Memutar molen selama ± 5 menit agar campuran merata. Untuk memastikan sudah merata, molen dibolak-balik dengan kemiringan tertentu, namun jangan sampai menumpahkan isi molen. Jika adukan beton terlihat menggumpal di permukaan molen, sesekali dapat diaduk dengan sekop agar material yang menggumpal bisa ikut tercampur merata.
6. Menuangkan campuran di atas loyang untuk pengujian nilai slump.
7. Menuangkan sisa campuran ke dalam loyang untuk dicetak.



Gambar 3. 17. Proses Pencampuran Adukan Beton

3. 3. 3 Pengujian Workabilitas

Pengujian workabilitas dalam penelitian ini adalah pengujian nilai *slump* menggunakan kerucut *Abrams*. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Campuran beton sesegera mungkin dimasukkan ke dalam kerucut secara bertahap, sebanyak 3 lapisan dengan ketinggian yang sama. Setiap lapis dipadatkan dengan menjatuhkan secara bebas tongkat baja berdiameter 16 mm, panjang 60 cm. Dilakukan sebanyak 25 kali untuk setiap lapis.
2. Meratakan adukan pada bidang atas kerucut *Abrams* dan didiamkan selama 30 detik.
3. Mengangkat kerucut *Abrams* secara perlahan dengan arah vertikal ke atas, usahakan tidak terjadi singgungan terhadap campuran beton.
4. Pengukuran *slump* dilakukan dengan memosisikan kerucut di sebelah hasil cetakan kerucut dalam posisi terbalik. Kemudian dilakukan pengukuran ketinggian puncak hasil cetakan terhadap puncak kerucut *Abrams*.
5. Pengukuran nilai *slump* merupakan nilai rata-rata tiga pengukuran di tiga titik puncak yang berbeda. Tinggi *slump* (d) dirumuskan sebagai berikut:

Dimana: d = nilai *slump* rata-rata (cm)
 d_1 = pengukuran *slump* di titik pertama (cm)
 d_2 = pengukuran *slump* di titik ke dua (cm)
 d_3 = pengukuran *slump* di titik ke tiga (cm)



Gambar 3. 18. Proses Pemeriksaan Nilai Slump Adukan beton

3. 3. 4 Pembuatan Benda Uji

Jumlah benda uji yang dibuat sebanyak 20 buah dengan 5 variasi yang berbeda. Adapun cara pembuatan benda uji silinder adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan cetakan silinder yang telah diolesi pelumas/oli.
2. Memasukkan campuran beton ke dalam cetakan silinder dalam 3 kali lapis pengisian. Masing-masing lapis ditumbuk sebanyak 25 kali dengan besi penumbuk dan beberapa kali dengan pisau penumbuk untuk bagian tepi untuk menghindari hasil cetakan yang keropos.
3. Setelah penuh, ratakan dan padatkan bagian atas cetakan dengan cetok.
4. Letakkan dalam meja penggetar, kemudian dilakukan penggetaran selama 30 detik.
5. Letakkan cetakan benda uji di tempat yang terlindung.



Gambar 3. 19. Proses Pemasatan Adukan beton dalam cetakan



Gambar 3. 20. Proses Pemasatan Adukan Beton dengan Mesin Getar



Gambar 3. 21. Benda Uji Beton

3. 4. PERAWATAN BETON (CURING)

Cara perawatan yang dilakukan terhadap benda uji silinder beton pada penelitian ini adalah dengan merendam benda uji dalam air, sesuai SK SNI M-62-1990-03. Perawatan beton dilaksanakan untuk menjaga kelembaban dalam benda uji beton agar memenuhi syarat yang telah ditentukan. Proses perawatan beton dimulai dengan menyimpan benda uji dalam ruangan yang terhindar dari gangguan dan getaran selama 1 hari. Hal ini dimaksudkan agar beton dapat terbentuk dengan baik. Setelah 1 hari didiamkan, maka benda uji dapat dibongkar dari cetakan untuk selanjutnya dilakukan perawatan terhadap beton tersebut.

Permukaan cetakan bagian luar harus dijaga jangan sampai berhubungan langsung dengan air selama 24 jam pertama setelah beton dicetak, sebab dapat merubah air dalam adukan dan dapat menyebabkan rusaknya benda uji. Pelepasan benda uji dilakukan minimal 20 jam setelah pencetakan benda uji, dan tidak boleh lebih dari 48 jam setelah pencetakan.

Perawatan benda uji dengan cara merendam seluruh permukaan benda uji dalam air yang memiliki suhu 23 ± 3 °C mulai dari pelepasan cetakan hingga beberapa saat (jam atau hari) sebelum dilakukan pengujian. Perawatan beton dilakukan hingga beton tersebut berumur ± 26 hari. Kemudian benda uji beton dikeringkan sedemikian rupa hingga pada umur 28 hari siap untuk dilakukan uji kuat tekan.



Gambar 3. 22. Perendaman Benda Uji Beton



Gambar 3. 23. Penyimpanan Benda Uji Beton di Tempat yang Terlindungi

3. 5. PENGUJIAN BENDA UJI BETON

Prosedur pelaksanaan uji kuat tekan benda uji beton adalah sebagai berikut:

1. Benda uji diambil dari tempat penyimpanan, kemudian dilakukan *capping* belerang pada permukaan benda uji bagian atas.
2. Benda uji ditimbang dan siap untuk diuji tekan.
3. Letakkan benda uji pada mesin tekan (*Compression Testing Machine*) secara sentris, dan jalankan mesin tekan.
4. Lakukan pembebanan hingga jarum penunjuk mencapai nilai maksimum, ditunjukkan dengan jarum berhenti bergerak dan kembali ke posisi awal.
5. Catat beban maksimum yang terjadi kemudian hitung kuat tekan benda uji beton tersebut.



Gambar 3. 24. Proses Capping Benda Uji



Gambar 3. 25. Penimbangan Berat Benda Uji



Gambar 3. 26. Benda Uji yang Telah siap untuk diuji Tekan



Gambar 3. 27. Uji Kuat Tekan Benda Uji Beton dengan Compression Testing Machine