

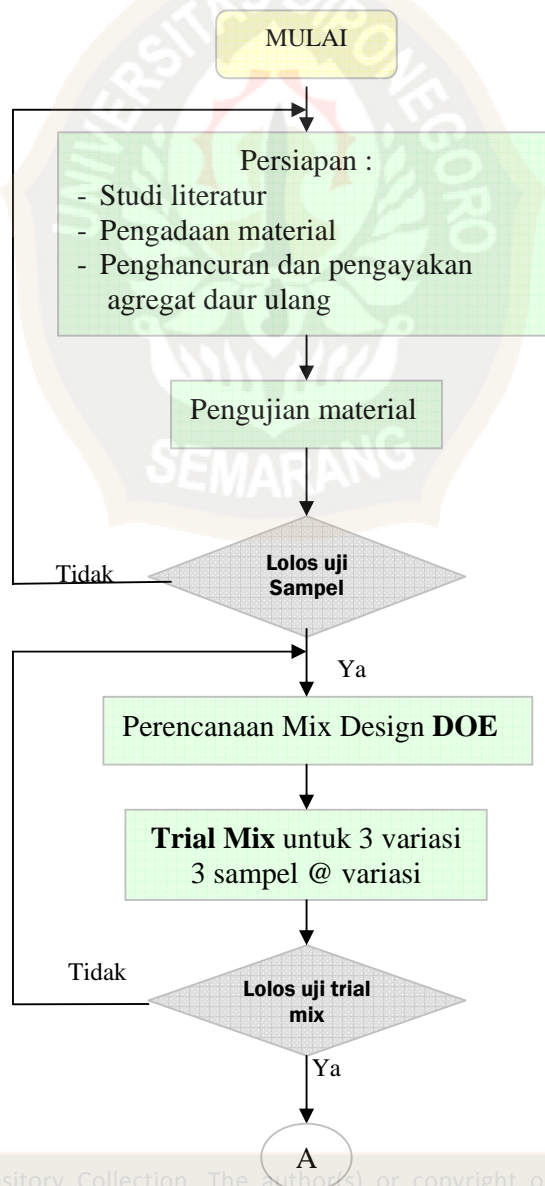
BAB III METODOLOGI DAN PELAKSANAAN PENELITIAN

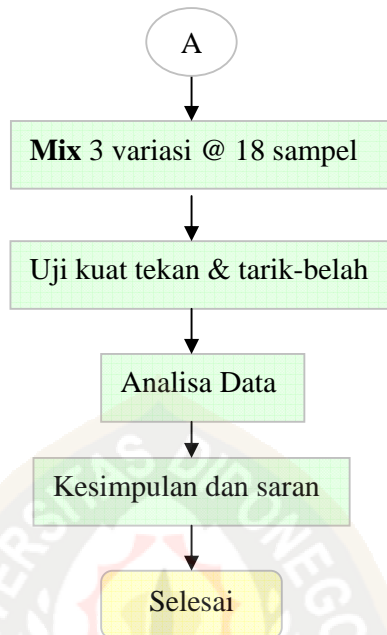
III.1. TAHAPAN PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan metode penelitian dari mulai persiapan sampai dengan pengambilan kesimpulan dan saran. Adapun tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

Gambar III.1

Bagan Alir Tahapan Penelitian





III.2. TAHAP PERSIAPAN

Tahap persiapan ini terdiri dari pengumpulan literatur-literatur, pengadaan material, dan proses penghancuran agregat daur ulang.

III.2.1. STUDI LITERATUR

Literatur-literatur yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari berbagai macam sumber, seperti misalnya jurnal yang terdapat di internet, buku-buku yang terdapat di perpustakaan, serta dari tugas akhir dan disertasi dari penelitian terdahulu.

III.2.2. PENGADAAN MATERIAL

Material yang digunakan adalah agregat halus, agregat kasar, semen, serta agregat daur ulang yang berasal dari beton sisa di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Teknik Spili UNDIP.

III.2.3. PENGHANCURAN , PENGAYAKAN AGREGAT DAUR ULANG

Untuk memperoleh agregat daur ulang adalah dengan menghancurkan beton-beton sisa dengan cara manual, kemudian setelah itu diayak sehingga didapat ukuran agregat 1/2.

III.3. PENGUJIAN MATERIAL

Dalam penelitian ini digunakan SK SNI 1989/1990 dan PBI 1971 sebagai standar dalam metode pelaksanaan pengujian material. Pengujian-pengujian material yang dilakukan adalah sebagai berikut :

III.3.1. PENGUJIAN SEMEN

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

III.3.1.1. 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 III.2

Pengujian berat jenis semen



III.3.1.2.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. Peralatan yang digunakan adalah mangkuk porselen, cincin ebonit, alat vicat, plat kaca, stopwatch, air.

Langkah pengujian adalah sebagai berikut :

- a. setel alat vicat pada posisi nol, campur semen dengan air sebanyak x % dari berat semen.
- b. masukkan adukan semen dalam cincin ebonit, kemudian letakkan pada alat vicat.
- c. lepaskan jarum yang besar dengan diameter 10 mm, catat penurunan pada detik ke 30 setelah jarum dilepaskan.
- d. percobaan diulang dengan prosentase air sedemikian rupa sehingga diperoleh konsistensi normal yaitu pada penurunan 10 mm.

Gambar III.3

Pengujian konsistensi normal semen



III.3.1.3.PENGUJIAN PENGIKATAN AWAL SEMEN

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. Langkah pengujian adalah dengan melepaskan jarum vicat berdiameter 1 mm ke dalam adukan semen pada selang waktu 15 menit, setiap kali jarum diturunkan dicatat penurunannya. Waktu pengikatan awal diperoleh jika penurunan mencapai 25 mm.

Gambar III.4.

Pengujian waktu ikat awal semen



III.3.2. 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 :

III.3.2.1. PENGUJIAN SARINGAN AGREGAT HALUS

Pengujian analisa saringan digunakan untuk mengetahui pembagian butiran agregat halus dan modulus kehalusan butiran, dimana dari kedua hal tersebut dapat diketahui tingkat kemudahan pengerjaan beton. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, satu set saringan, oven, mesin pengguncang saringan. Langkah pengujian adalah mengeringkan benda uji ke dalam oven, kemudian dimasukkan lewat susunan saringan dengan ukuran saringan paling

besar ditempatkan paling atas dan diguncang dengan mesin pengguncang selama 15 menit.

Gambar III.5

Pengujian saringan agregat halus



III.3.2.2. PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT HALUS

Pengujian kadar air agregat halus dilakukan pada kondisi asli lapangan maupun pada kondisi SSD, dimana kadar air agregat dapat dipergunakan untuk menghitung koreksi kebutuhan agregat halus. Peralatan yang digunakan adalah oven dan timbangan. Langkah pengujian adalah timbang benda uji kemudian masukkan ke dalam oven. Setelah kering, benda uji ditimbang kembali dan hitung kadar air agregat halus.

III.3.2.3. PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Peralatan yang digunakan adalah timbangan, picnometer, kerucut terpancung, oven. Langkah pengujian sebagai berikut :

- isi picnometer dengan air sampai tanda batas lalu ditimbang.
- keringkan benda uji dalam oven pada suhu $(110 \pm 5) ^\circ \text{C}$, kemudian masukkan ke dalam picnometer yang berisi air dan ditimbang.
- menghitung berat jenis adalah berat benda uji dibagi dengan selisih dari berat air dan berat pasir di dalam air.

- d. pengujian dilakukan dua kali yaitu menggunakan benda uji kering oven dan benda uji SSD, untuk benda uji SSD sebelumnya direndam terlebih dahulu di dalam air \pm 24 jam dan dites dengan kerucut t erpancung.

Gambar III.6

Percobaan berat jenis agregat halus



III.3.2.4.PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Pengujian berat isi agregat halus dilakukan pada kondisi lapangan maupun berat isi agregat halus pada kondisi SSD. Berat isi ini dibedakan menjadi 2 yaitu, berat isi gembur dan berat isi padat. Dibawah ini adalah alat yang digunakan untuk melakukan percobaan ini. Langkah pengujian adalah dengan mengisi tabung dengan agregat halus, kemudian ditimbang. Berat isi diperoleh dengan membagi berat agregat halus dengan volume tabung. Sedangkan untuk berat isi padat dilakukan dengan menumbuk agregat halus yang berada di tabung dengan tongkat baja.

Gambar III.7

Tabung untuk pengujian berat isi agregat



III.3.2.5. PENGUJIAN KADAR LUMPUR DAN KANDUNGAN ORGANIS

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar lumpur dan kandungan zat organik yang terdapat pada agregat halus. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, gelas ukur, oven, NaOH, air. 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.

Gambar III.8

Pengujian kandungan lumpur dan zat organik agregat halus



III.3.3. 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 3 (tiga) macam variasi prosentase penggunaan agregat kasar yang akan digunakan dalam beton antara lain yaitu 0% agregat daur ulang, 50% agregat kasar daur ulang dan 100% agregat kasar daur ulang. Sehingga seluruh pengujian agregat kasar dilakukan untuk tiap-tiap variasi prosentase agregatnya. Pengujian yang dilakukan adalah :

III.3.3.1.PENGUJIAN SARINGAN AGREGAT KASAR

Tujuan pengujian saringan agregat kasar adalah untuk mengetahui pembagian butiran agregat kasar dan modulus kehalusan butiran, sehingga dapat diketahui tingkat kemudahan pengerjaan beton dan kekuatan adukan beton. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, satu set saringan, oven. Langkah pengujian adalah mengeringkan benda uji ke dalam oven, kemudian dimasukkan lewat susunan saringan dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas dan diguncang.

III.3.3.2.PENGUJIAN KADAR AIR AGREGAT KASAR

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar air agregat kasar, baik pada kondisi asli lapangan maupun pada kondisi SSD. Peralatan yang digunakan adalah oven dan timbangan. Langkah pengujian adalah timbang benda uji kemudian masukkan ke dalam oven. Setelah kering, benda uji ditimbang kembali dan hitung kadar air agregat kasar.

III.3.3.3.PENGUJIAN BERAT ISI AGREGAT KASAR

Pengujian berat isi ini dibedakan menjadi 2, yaitu berat isi gembur dan berat isi padat. Langkah pengujian adalah dengan mengisi tabung dengan agregat kasar, kemudian ditimbang. Berat isi diperoleh dengan membagi berat agregat kasar dengan volume tabung. Sedangkan untuk berat isi padat dilakukan dengan menumbuk agregat kasar yang berada di tabung dengan tongkat baja.

III.3.3.4.PENGUJIAN BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Pengujian ini dilakukan dengan menghitung perubahan berat agregat diudara terbuka dengan berat agregat didalam air. Langkah pengujian adalah sebagai berikut :

- a. masukkan benda uji yang telah ditimbang dalam tempat air, kemudian timbang beratnya.
- b. berat isi contoh dapat dihitung dengan mengurangi berat awal dengan berat benda uji dalam air.

- c. berat jenis dapat dihitung dengan membagi berat awal dengan berat isi contoh.

Gambar III.9

Alat uji berat jenis agregat kasar



III.3.3.5. PENGUJIAN KADAR 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. Langkah pengujian adalah dengan menyiapkan agregat yang telah kering oven, kemudian ditimbang. Cuci agregat kasar dengan cara meremas-remas sampai air rendaman terlihat bening. Masukkan kembali ke dalam oven, lalu ditimbang. Kadar lumpur adalah selisih berat agregat kasar dibagi dengan berat awal agregat.

III.4. PERENCANAAN MIX DESIGN

Setelah semua pengujian material dilakukan dan memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, maka dapat dilakukan perencanaan mix design. Dalam penelitian ini perencanaan mix design menggunakan metode DOE (*Department of Environment*) karena metode ini lazim digunakan terutama di Indonesia. Langkah-langkah pokok rancangan adalah sebagai berikut :

a. Penetapan kuat desak beton

Kuat desak beton yang disyaratkan / yang direncanakan ditentukan dengan kuat desak pada beton umur 28 hari.

b. Menetapkan kuat desak rata-rata yang direncanakan

Kuat desak beton rata-rata yang hendak dicapai diperoleh dengan rumus :

$$f'_{cr} = f'_c + M$$

dimana : f'_{cr} = kuat desak rata-rata dalam MPa

f'_c = kuat desak yang disyaratkan dalam Mpa

M = nilai tambah dalam MPa

c. Penetapan faktor air semen

1. Dengan mengetahui jenis semen Portland dan agregat yang akan digunakan maka dengan melihat tabel dibawah ini dapat ditentukan harga kekuatan beton dasar yang diharapkan dapat dicapai untuk umur beton yang dikehendaki dengan faktor air semen 0,50.

Tabel III.1

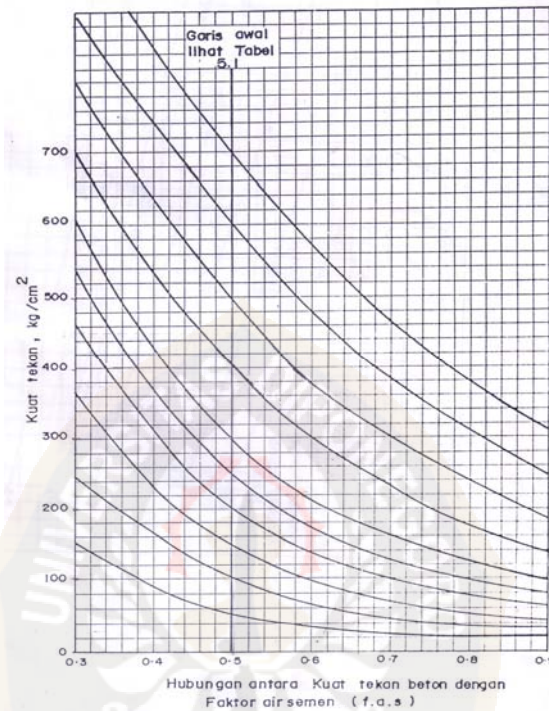
Perkiraan kuat desak beton dan faktor air semen 0,50 dan jenis semen serta agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia (*Teknologi Beton, 2001*)

Jenis semen	Jenis agregat kasar	Kuat desak (N/mm ²)			
		Pada umur (hari)			
		3	7	28	91
Semen portland S-550	alami (koral)	20	28	40	48
	batu pecah	23	32	45	54
Semen portland S-550	alami (koral)	13	18	32	44
	Batu pecah (kerikil)	13	18	32	44

2. Dengan menggunakan grafik dibawah ini : ikutilah garis tegak lurus untuk faktor air semen 0,50 ke arah atas hingga memotong garis mendatar yang menunjukkan kekuatan (kuat desak) dasar tadi. Titik potong tersebut merupakan dasar kurva yang dipakai untuk menentukan faktor air semen beton yang direncanakan.

Grafik III. 1

Hubungan kuat tekan beton dengan f.a.s (Purwanto, 1994)



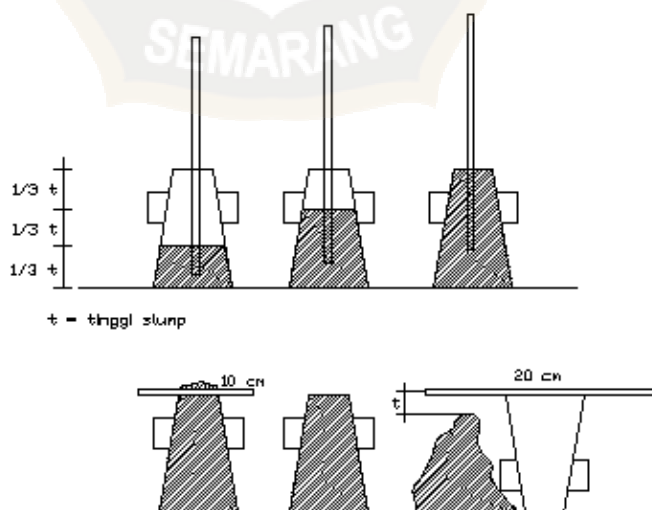
3. Dengan melalui titik potong tadi buatlah kurva yang sejajar dengan kurva yang di sebelah kanan dan atau sebelah kiri titik potong tadi.
 4. Tarik garis mendatar yang menunjukkan nilai kuat desak rata-rata yang hendak dicapai.
 5. Tentukan titik potong antara garis kuat desak rata-rata tadi dengan kurva baru.
 6. Tarik garis tegak ke bawah melalui titik potong tersebut pada (5) untuk mendapatkan faktor air semen yang diperlukan untuk memperoleh kuat desak rata-rata yang diharapkan tersebut.
- e. Menentukan slump
- Harga slump dapat ditentukan sebelumnya atau tidak ditentukan. Penetapan nilai slump dilakukan dengan mempertimbangkan atas dasar pelaksanaan pembuatan, cara mengangkut, penuangan, pemadatan, maupun jenis strukturnya.

Cara pengukuran tinggi slump yaitu :

1. Corong baja diletakkan ditempat rata dan tidak menghisap air dengan posisi diameter corong yang besar dibawah
2. Masukkan adukan dengan menggunakan cetok setinggi kira-kira $\frac{1}{3}$ tinggi corong
3. Kemudian tusuk-tusuk adukan dalam corong dengan tongkat baja sebanyak 25 kali
4. Isi kembali corong setinggi $\frac{2}{3}$ dengan perlakuan yang sama sampai corong terisi penuh.
5. ratakan permukaan adukan pada corong
6. angkat corong secara vertikal dan hati-hati, kemudian letakkan corong dengan posisi terbalik dan letakkan tongkat baja mendatar di atas corong
7. ukur nilai slump dari tongkat baja sampai pada adukan beton tertinggi

Gambar III.10

Pengukuran nilai slump (*Teknologi Beton, 2001*)



- f. Menetapkan kadar air bebas atau banyaknya air yang diperlukan per meter kubik beton.

Untuk menetapkan banyaknya air yang diperlukan untuk setiap meter kubik beton, dapat dicari dengan menggunakan tabel III.2 dengan cara sebagai berikut :

1. Jika agregat halus dan agregat kasar yang digunakan dari jenis yang sama, misalnya pasir alam dan kerikil alam, atau pasir dari batu pecah dan kerikil dari batu pecah, maka dengan melihat besar butir maksimum dan slump yang digunakan, dapat ditentukan banyaknya air yang diperlukan.
2. Jika agregat halus dan agregat kasar yang dipakai dari jenis yang berbeda (alami dan batu pecah), banyaknya air yang diperlukan ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$A = 0,67 W_f + 0,33 W_c$$

Dengan: A = banyaknya air yang dibutuhkan per meter kubik

W_f = banyaknya air yang dibutuhkan menurut agregat halus

W_c = banyaknya air yang dibutuhkan menurut agregat kasar

Table III.2

Perkiraan kebutuhan air per meter kubik beton (*Teknologi Beton, 2001*)

Ukuran max. split	Jenis batuan	Slump (cm)			
		0 – 10	10 – 30	30 – 60	60 – 180
10	Alami	50	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Alami	35	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Alami	15	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

g. Kebutuhan semen maksimum

Jumlah semen didapat dengan cara membagi jumlah air dengan faktor air semen.

h. Menentukan berat jenis relatif agregat

Berat jenis relatif agregat adalah berat jenis agregat gabungan antara agregat halus dan agregat kasar. Untuk agregat-agregat yang sudah diketahui berat jenisnya, maka berat jenis relatif agregat dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$BJ_{rel.agr} = A/100 \times BJ. AH + b/100 \times BJ. AK$$

dengan :

$BJ_{rel.agr}$ = berat jenis relatif (campuran agregat)

$BJ. AH$ = berat jenis agregat halus

$BJ. AK$ = berat jenis agregat kasar

A = persentase agregat halus terhadap agregat relatif

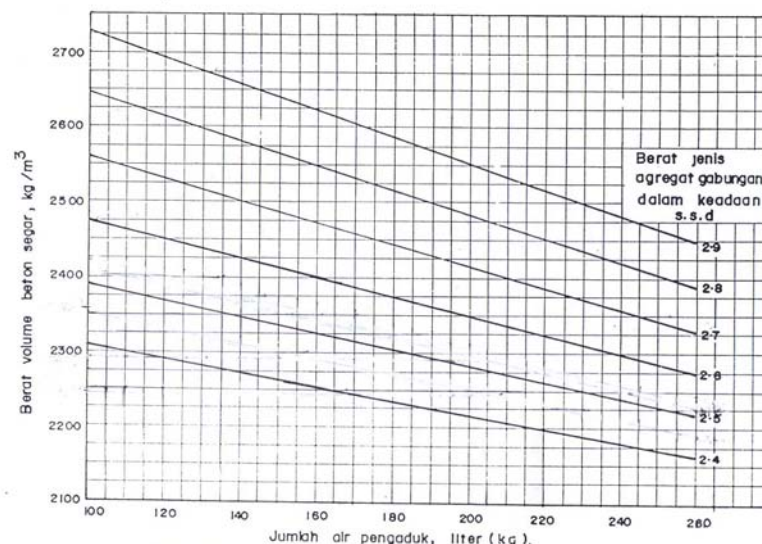
B = persentase agregat kasar terhadap agregat campuran

i. Menentukan kebutuhan agregat gabungan

Besarnya berat beton segar dapat diperkirakan dengan bantuan grafik di bawah ini.

Grafik III.2

Hubungan antara berat volume beton segar, jumlah air pengaduk, dan berat jenis s.s.d agregat gabungan (*Teknologi Beton, 2001*)



Hubungan antara berat volume beton segar, jumlah air pengaduk, dan berat jenis s.s.d. agregat gabungan.

Sehingga berat masing-masing agregat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BA_g = BJ_b - BS - BA$$

dengan : BA_g = berat agregat gabungan

BJ_b = berat jenis beton

BS = berat semen

BA = berat air

j. Menentukan kadar agregat halus

Agregat halus yang diperlukan untuk setiap meter kubik beton adalah hasil kali jumlah agregat gabungan dengan persentase kadar pasir.

k. Menentukan kadar agregat kasar

Kadar agregat kasar dapat dihitung dengan cara mengurangi kadar agregat gabungan dengan kebutuhan agregat halus.

l. Koreksi berat agregat terhadap kadar air dan penyerapan

Jika agregat dalam keadaan basah, perhitungan koreksi dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

kadar semen tetap = A

$$\text{air} = B - (C_m - C_a) \times C/100 - (D_m - D_a) \times D/100$$

$$\text{agregat halus/pasir} = C + (C_m - C_a) \times C/100$$

$$\text{kerikil/batu pecah} = D + (D_m - D_a) \times D/100$$

dengan :

A = kadar semen yang ditentukan (kg/m^3)

B = kadar air yang ditentukan (liter/m^3)

C = kadar pasir yang ditentukan (kg/m^3)

D = kadar kerikil/batu pecah yang ditentukan (%)

C_a = kadar air pada agregat halus jenuh kering muka (%)

C_m = Kadar air pasir alam saat pengadukan beton (%)

D_m = Kadar air batu pecah alam saat pengadukan beton (%)

III.5. MEMBUAT CAMPURAN MIX (TRIAL MIX)

Demikian secara teoritis sudah dapat diketahui susunan bahan-bahan untuk beton. Langkah berikutnya adalah menguji apakah hasil perhitungan itu jika dilaksanakan dapat menghasilkan beton dengan kekuatan yang direncanakan. Caranya adalah dengan membuat campuran uji (trial mix) untuk mengetahui berapa slump dan kuat desak yang dihasilkan dari beton dengan komposisi campuran yang telah ditemukan tersebut.

III.6. PEMBUATAN BENDA UJI

Jika hasil dari trial mix memenuhi ketentuan yang diharapkan maka dapat dilanjutkan dengan membuat benda uji sesuai jumlah sampel yang direncanakan. Pencampuran beton adalah proses pencampuran material dasar beton. Pencampuran material dasar yaitu semen, pasir, *split*, dan air harus dalam perbandingan yang baik. Pengadukan bahan dengan menggunakan *concrete mixer* dapat lebih mudah, cepat, dan menghasilkan adukan yang lebih homogen daripada pengadukan secara manual.

Adapun langkah – langkah pencampuran beton dengan *concrete mixer* adalah sebagai berikut :

- a) Pasir dan *split* dengan perbandingan sesuai dengan acuan dimasukkan ke dalam *concrete mixer*.
- b) Dalam keadaan kering, *concrete mixer* diputar hingga agregat terlihat rata dan homogen.
- c) Memasukkan semen portland ke dalam adukan kering tersebut dan putar kembali *concrete mixer* agar semen juga dapat tercampur homogen dengan pasir dan *split*.
- d) Memasukkan air sesuai dengan f.a.s dan *concrete mixer* terus diputar sampai warna adukan tampak rata dan homogen.

Setelah proses campuran selesai dan diperoleh campuran yang homogen, maka dilakukan pengujian slump, kemudian adukan beton dimasukkan dalam cetakan berbentuk silinder untuk dibuat benda uji. Cetakan benda uji diletakkan di

tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung sampai mengeras (\pm 1 hari), benda uji yang sudah mengeras dikeluarkan dari cetakan dan dimasukkan ke dalam bak perendaman (proses *curing* beton) sampai umur tertentu (28 hari).

Gambar III.11

Proses pembuatan benda uji



Gambar III.12

Proses perawatan (*Curing*) benda uji



III.7. ANALISIS KANDUNGAN UDARA (AIR CONTENT)

Tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui prosentase kandungan udara yang terkandung dalam campuran beton. Dengan ini dapat diketahui kepadatan dari benda uji yang dibuat.

Gambar III.13

Pengujian *Air Content*



III.8. UJI KUAT TEKAN BETON

Kuat tekan terhadap benda uji akan memberikan efek yang bervariasi tergantung dari komposisi material pada benda uji. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat *compression test*.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan benda uji silinder beton dengan ukuran 15 cm x 30 cm. Kuat tekan didapat dengan membagi beban yang ditahan oleh benda uji terhadap permukaan beton yang ditekan.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

dengan f_c : kuat tekan beton yang terjadi (MPa)
 P : beban yang diberikan (N)
 A : luas permukaan kubus beton (mm^2)

Gambar III.14

Uji kuat tekan dengan *Compression Test*



III.9. UJI KUAT TARIK-BELAH BETON

Kuat tarik-belah benda uji silinder beton ialah nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji bentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan.

Nilai kuat tarik beton agregat daur ulang diperoleh dengan pengujian kuat tarik belah (*Splitting test*) atau kuat tarik lentur (*flexural*). Beton sebagai bahan konstruksi memiliki perbedaan kekuatan tekan dan kekuatan tarik yang relatif besar. Nilai kekuatan tarik beton relatif kecil dan pada umumnya cenderung diabaikan pada perencanaan konstruksi, namun pengetahuan tentang kekuatan tarik beton perlu diketahui dimana secara teoritis kekuatan tarik beton adalah besar nilai pembebanan dimana retakan pada beton terjadi.

Dalam SK SNI M-60-1990-03, kekuatan tarik beton dengan *splitting test* dirumuskan sebagai berikut :

$$f_{sp} = \frac{2P}{\pi DL}$$

Dimana: P = besar gaya ketika

kegagalan terjadi (N).

D = diameter silinder (mm).

L = panjang silinder (mm).

Dalam metode ini silinder beton diberi beban pada sumbu horizontal yang tegak lurus dengan garis diameternya. Beban harus terus ditingkatkan sampai kegagalan terjadi, dimana silinder terbelah menurut garis vertikal diameternya.

Gambar III.15

Pengujian kuat tarik belah (*Splitting test*)



III.10. ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan dengan berdasarkan peraturan dalam PBI 1971 serta menggunakan SPSS dan microsoft excel. Dari hasil data yang telah diperoleh, maka kita akan melakukan uji kelayakan data, uji normalitas dan uji korelasi dan regresi.

Uji kelayakan data

Analisis untuk pengujian kelayakan data mengacu pada persyaratan PBI 1971 untuk mengetahui data yang diperoleh dapat diterima atau tidak.

Uji normalitas

Analisis uji normalitas dilakukan dengan SPSS 12 menggunakan metode 1 sampel *Kolmogorov-Smirnov* yang digunakan untuk menentukan seberapa baik sebuah sampel random data mejajagi distribusi teoritis tertentu (normal).

Uji korelasi dan regresi

Analisis ini menggunakan MS Excel untuk memperoleh persamaan regresi dan koefisien korelasi. Dari persamaan tersebut kita dapat mengetahui hubungan atau pengaruh antar variabel satu dengan variabel lainnya.

III.11. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah semua analisa data dilakukan maka dari hasil penelitian dapat ditarik suatu kesimpulan dan saran yang dapat menunjang perkembangan penelitian ini.

