

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN DI LABORATORIUM

3.1 Perencanaan Campuran Beton

Untuk melakukan perhitungan komposisi material yang dibutuhkan dalam campuran beton, maka terlebih dahulu harus dilakukan pengujian terhadap material-material yang akan digunakan. Data yang diperoleh dari percobaan di laboratorium adalah sebagai berikut :

MHB pasir	:	2,42
Ukuran maximum kerikil	:	38 mm
Bj Pasir	:	2,75
Bj Kerikil	:	2,56
Bj semen	:	3,15
Prosentase kelembaban pasir	:	5,26%
Prosentase kelembaban kerikil	:	2,56%
Absorpsi pasir	:	0,97%
Absorpsi kerikil	:	5,82%

A. Penentuan Rasio Semen-Air (C/E)

Penentuan komposisi dari semen dan air yang

diperlukan dengan menggunakan metode Dreux berdasarkan persamaan 2.1 adalah sebagai berikut :

$$\sigma_{28} = G \sigma_c (C/E - 0,5) \dots\dots\dots(1)$$

$$\sigma_{28} = \sigma_{bk} + K.S \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

G = Koefisien granular, dimana untuk pemadatan normal G = 0,5 (dari tabel 2.1)

$\sigma_c = 500 \text{ kg/cm}^2$ (kekuatan semen berdasarkan standar pabrik)

K = 1,64 (tetapan statistic yang nilainya tergantung pada besar prosentase hasil uji yang berkekuatan lebih dari f^c , dalam hal ini diambil 5 %)

S = 50 (standar deviasi, tabel 2.2)

maka :

$$\sigma_{28} \text{ (kubus)} = 300 + 1,64 \cdot 50 = 382 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{28} \text{ (silinder)} = 0,83 \times 382 = 317,06 \text{ kg/cm}^2$$

maka persamaan (1) menjadi :

$$317,06 = 0,5 \cdot 500 (C/E - 0,5)$$

$$C/E = 1,76824$$

B. Penentuan Jumlah Semen

Berdasarkan kurva hubungan antara C/E terhadap slump pada gambar 2.1 dan bila ditentukan slump rencana 9 cm, didapat harga C = 382 kg/m^3 .

beton.

C. Penentuan Komposisi Agregat

Untuk mengetahui komposisi agregat kasar yang dibutuhkan, dilakukan dengan cara memplotkan hasil analisa saringan ke dalam kurva analisa granular agregat kemudian dibuat kurva patokan sesuai persamaan 2.2 sebagai berikut :

Ukuran agregat maksimum 38 mm

Absis titik patah : $X = (D-5)/2$

$$X = (38-5)/2 = 16,5$$

Ordinat titik patah: $Y = 50 - \sqrt{D + K + K_s}$

Dimana :

$$K = -1,2 \text{ (dari tabel 2.4)}$$

$$K_s = 6 Mfs - 15$$

$$= 6 \cdot 2,42 - 15 = -0,48$$

maka :

$$\begin{aligned} \text{Ordinat titik patah: } Y &= 50 - \sqrt{38 - 1,2 - 0,48} \\ &= 42,16 \% \end{aligned}$$

Setelah kurva patokan diperoleh, maka ditarik garis lurus yang menghubungkan titik 95 % pada kurva pasir dan titik 5 % pada kurva kerikil. Dari perpotongan garis tersebut dengan kurva patokan serta titik patah, maka didapat prosentase masing-masing Agregat sebagai berikut:

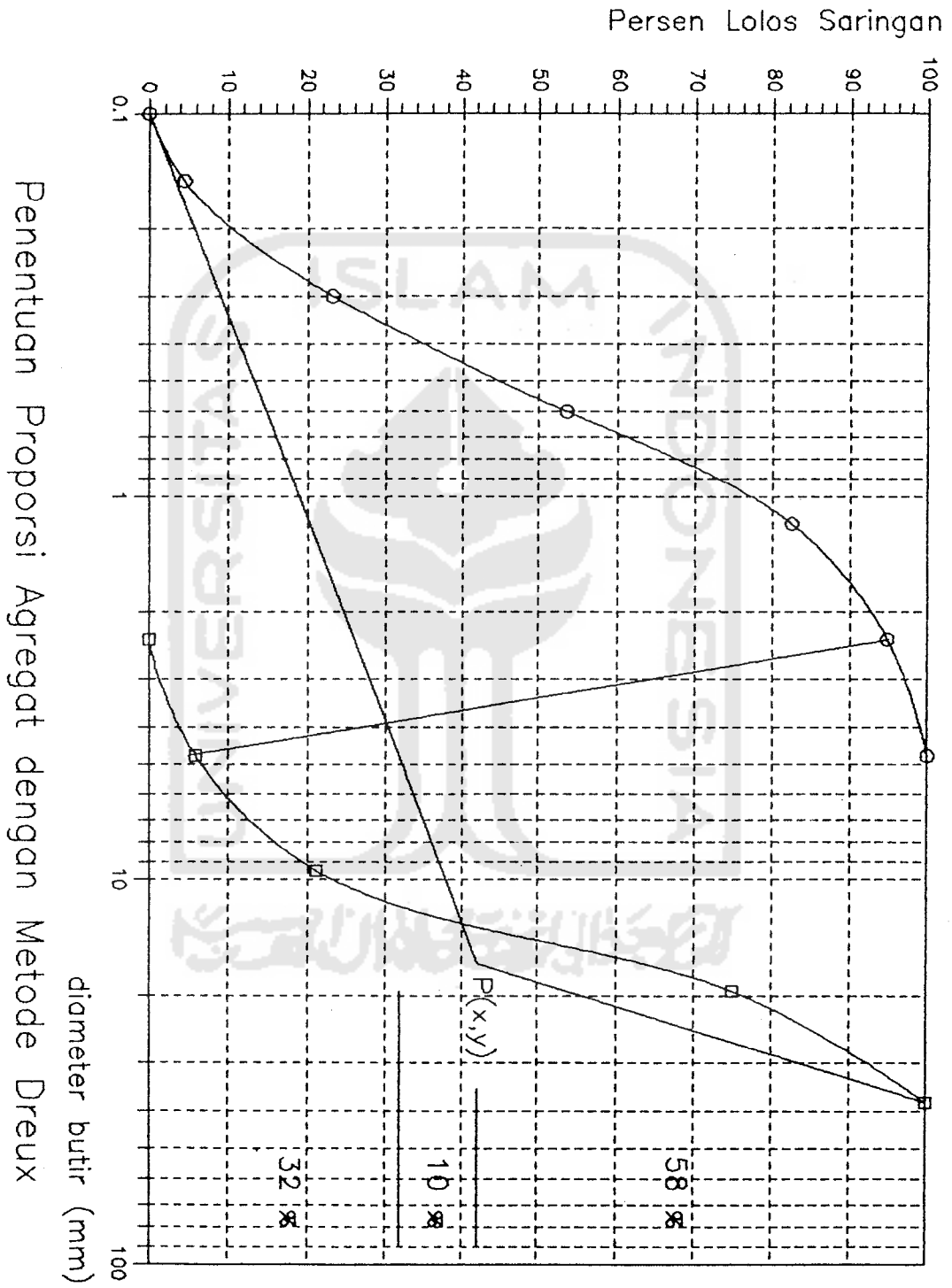
Pasir = 32 % (halus)

Kerikil 1/2 = 10 % (tengah)

Kerikil 2/3 = 58 % (kasar)

Penentuan proporsi masing-masing agregat dengan menggunakan metode Dreux dapat dilihat pada gambar 3.1.





D. Koreksi Kekompakan

Koefisien kekompakan (τ) untuk beton plastis dan ukuran agregat maksimal 38 mm dengan pemadatan normal, maka dari tabel 2.6 didapat $\tau = 0,820$ karena menggunakan agregat halus dan agregat kasar maka nilai kekompakan tersebut, harus dikoreksi sebesar 0.01.

Untuk komposisi semen dalam campuran yang tidak sama dengan 350 kg/m^3 harus dikoreksi sebesar $(C-350)/5000$ dimana, C = Jumlah semen yang digunakan maka nilai koefisien kekompakan (τ) adalah :

$$\tau = 0,820 - 0,01 + (382-350)/5000 = 0,826$$

$$\text{Volume Absolut semen} = 382/3,15 = 121,2698 \text{ l/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Vol. Absolut agregat} &= 0,820 \times 1000 - 121,2698 \\ &= 707,7302 \text{ l/m}^3 \text{ beton} \end{aligned}$$

Yang terdiri dari:

$$\text{- Pasir} = 0,32 \times 707,7302 = 226,4737 \text{ l/m}^3$$

$$\text{- Kerikil} = 0,68 \times 707,7302 = 481,2565 \text{ l/m}^3$$

Maka berat semen, pasir, kerikil dan air adalah sebagai berikut :

$$\text{- Semen} = 382 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{- Pasir} = 2,75 \times 226,4737 = 622,8027 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{- Kerikil} = 2,56 \times 481,2565 = 1232,0166 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{- Air sebelum dikoreksi} = 382/1,76824$$

$$= 216,0340 \text{ kg/m}^3$$

E. Koreksi Jumlah Air

Karena diameter maksimal agregat 38 mm berdasarkan tabel 2.3 maka nilai koreksi kadar air = - 4 %

- jumlah air tetap = $216,0340 \text{ kg/m}^3$
- jumlah air bebas = $216,0340 (1-0,04)$
= $207,3927 \text{ kg/m}^3$

F. Komposisi akhir untuk 1 m^3 beton

Jumlah masing-masing bahan yang diperlukan untuk pembuatan 1 m^3 beton adalah sebagai berikut :

- Semen = 382 kg
- Pasir = 622,8027 kg
- Kerikil = 1232,0166 kg
- Air = 207,3927 kg

Kebutuhan untuk setiap 10 benda uji ukuran $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}^3$

Dari data tersebut dapat diketahui komposisi masing-masing material penyusun beton untuk setiap 10 buah benda uji ukuran $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}^3$ sebagai berikut :

- Air = $0,04 \times 207,3927 = 8,2957 \times 1,1$
= 9,1253 kg

- Semen = $0,04 \times 382 = 15,28 \times 1,1$
= 16,808 kg
- Pasir = $0,04 \times 622,8027 = 24,9121 \times 1,1$
= 27,4033 kg
- Kerikil = $0,04 \times 1232,0166 = 49,2807 \times 1,1$
= 54,2087 kg

Tabel 3.1 "Komposisi Penyusun beton"

Serat (%)	Semen (kg)	Serat (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)	A i r (kg)
0	15,28	0	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0	27,4033	54,2087	9,1253
2,0	15,28	0,32	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0,352	27,4033	54,2087	9,1253
2,25	15,28	0,36	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0,396	27,4033	54,2087	9,1253
2,50	15,28	0,40	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0,44	27,4033	54,2087	9,1253
2,75	15,28	0,44	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0,484	27,5218	54,2087	9,1253
3,00	15,28	0,48	24,9121	49,2807	8,2957
	16,8	0,528	27,5218	54,2087	9,1253

Dalam pelaksanaannya berat masing-masing material penyusun beton dibulatkan untuk memudahkan pengukuran (penimbangan).

3.2 Pelaksanaan Penelitian

Beton yang akan dirancang dengan komposisi material tertentu, apabila pelaksanaannya tidak dilakukan dengan



baik, maka kekuatan rencana beton tersebut sulit untuk dicapai. Oleh karena itu, perlu diperhatikan prosedur pelaksanaan perancangan beton seperti yang diuraikan berikut ini :

3.2.1 Persiapan Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir, kerikil, semen, fiber bambu dan air. Tahap persiapan bahan yang paling awal adalah, pembuatan fiber dari bambu dalam keadaan kering dan cukup tua, agar diperoleh kekuatan tarik yang bagus, kemudian fiber bambu tersebut dipotong sepanjang 10 cm. Untuk bahan yang lainnya kecuali air, diperoleh dari luar karena tidak tersedia di laboratorium.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini seperti tercantum pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 "Alat Yang Digunakan"

No	Alat	Kegunaan
1	Mixer listrik	Pencampur bahan
2	Mesin siever	Pengayak mekanik
3	Mesin tes desak	Tes desak beton
4	Mesin tes lentur	Tes lentur beton
5	Oven	Pengering agregat
6	Gelas ukur	Menakar air
7	Saringan	Analisa saringan
8	Timbangan	Menimbang bahan
9	Mistar dan kaliper	Pengukur benda uji
10	Ayakan	Menyaring agregat
11	Bak penampung	Menampung beton segar
12	Kerucut Abrams	Pengujian slump
13	Sekop kecil	Mengaduk agregat
14	Talam agregat	Wadah agregat
15	Cetakan	Cetakan benda uji

3.2.2 Proses Pembuatan dan Rawatan Beton

1. bahan disiapkan serta rencana campuran beton telah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan proporsi yang diperlukan. Terlebih dahulu kerikil yang akan dipakai dicuci dari segala kotoran dan debu. Kerikil direndam ke dalam air bersih selama 24 jam. Demikian juga fiber bambu direndam selama 24 jam kemudian diangin-anginkan agar diperoleh keadaan jenuh kering permukaan (SSD),
2. masukkan bahan-bahan agregat kasar dan sebagian air dari jumlah air yang dibutuhkan ke dalam mixer yang sedang berputar, setelah beberapa saat tambahkan agregat halus, semen dan air sedikit demi sedikit,

hingga campuran rata,

3. setelah benar-benar tercampur dengan baik, maka ke dalam adukan tersebut ditaburkan fiber sedikit demi sedikit agar fiber tercampur dengan rata. Kemudian dilakukan penambahan air sedikit demi sedikit sesuai yang dibutuhkan sambil diaduk,
4. untuk mengetahui kelecakan adukan beton, maka dilakukan pengukuran slump dengan kerucut Abrams berdiameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi 30 cm, yang dilengkapi tongkat penumbuk dari baja berdiameter 16 mm. Pelaksanaan percobaan slump dilakukan dengan cara kerucut didesak ke bawah pada penyokong-penyokong kakinya sambil diisi adukan beton, dibuat tiga lapis adukan dan tiap lapis ditumbuk sebanyak 25 kali. Bagian atas kerucut adukan diratakan kemudian didiamkan 0,5 menit, kemudian kerucut Abrams diangkat perlahan-lahan dan tegak lurus kemudian diletakkan di samping adukan tadi. Diukur antara puncak kerucut dengan puncak adukan tersebut, selisih tinggi tersebut dinamakan slump,
5. masukkan adukan tadi ke dalam cetakan beton yang telah dibersihkan dan diolesi oli, dengan tiga lapis adukan serta tiap lapis ditumbuk dengan tongkat penumbuk sebanyak 25 kali. Setelah selesai pemadatan sisi cetakan diketuk-ketuk dengan menggunakan palu kayu sehingga terjadi pemadatan yang sempurna dan gelembung

udara yang terperangkap akan keluar, serta pada permukaan atas adukan dalam cetakan ditekan dengan menggunakan sekop. Adukan yang telah dicetak didiamkan selama satu malam dan diletakkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari,

6. cetakkan beton dibuka kunci-kuncinya serta prisma beton dikeluarkan kemudian direndam dalam bak air. Hal ini dimaksudkan sebagai rawatan beton (curing) selama belum dilakukan pengujian beton sesuai dengan umur yang dikehendaki.

3.3 Pengujian Benda Uji

Pengujian prisma beton dilakukan pada beton umur 7, 14, dan 28 hari, dengan pengujian desak dan lentur beton.

3.3.1 Pengujian Kuat Lentur.

Pelaksanaan pengujian kuat lentur beton dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. sebelum diadakan pengujian benda uji ditimbang dan diukur panjang, lebar serta tingginya, kemudian diberi tanda dengan spidol sebagai titik perletakkan serta titik pembebanan pada benda uji, kemudian diletakkan pada tumpuan sesuai dengan tanda yang telah diberikan serta titik pembebanannya,
2. benda uji siap diuji. Mesin uji dihidupkan dan

akan melakukan pembebanan secara perlahan-lahan dan dinaikkan secara berangsur-angsur sehingga pada batas kekuatan maksimum benda uji akan mengalami patah atau retak, maka pembebanan telah mencapai kuat lentur yang maksimal, kemudian dimatikan,

3. hasil pengujian dicatat beban maksimalnya, sesuai dengan jarum penunjuk pembebanan pada mesin uji tersebut.

3.3.2 Pengujian Kuat Desak Beton

Pengujian kuat desak beton dilakukan setelah pengujian lentur, karena benda uji desak diambil dari hasil patahan benda uji lentur. Langkah pengujian desak beton adalah sebagai berikut :

1. benda uji diletakkan di dalam adaptor,
2. kemudian adaptor tersebut diletakkan pada alas pembebanan mesin uji kuat desak beton,
3. mesin uji desak dihidupkan, pembebanan akan diberikan secara berangsur-angsur sehingga benda uji tersebut hancur pada pembebanan yang maksimal, kemudian mesin dimatikan dan besar beban dicatat sesuai jarum penunjuk pembebanan.