

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Dalam pelaksanaan penelitian ini yang dilakukam adalah membuat benda uji balok dengan tiga variasi. Pembebanan adukan beton untuk benda uji direncanakan dengan menggunakan metode **ACI** (*American Concrete Institute*) sebagai dasar pembuatan mix design. Mutu beton yang direncanakan adalah beton dengan kuat desak rencana 17,5 MPa.

3.2 Persiapan Bahan dan Alat

Material yang dipergunakan untuk pembuatan benda uji ini merupakan material lokal kecuali semen. Pembuatan benda uji, pengujian lentur dan desak dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik FTSP - UII, Yogyakarta.

3.2.1 Bahan

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pasir : asal sungai progo, Yogyakarta
2. Kerikil : asal sungai boyong, Yogyakarta
3. Semen : tipe I merk Nusantara
4. Air : asal Laboratorium BKT-FTSP-UII, Yogyakarta
5. Bambu tulangan : P=20 mm l=10 mm

3.2.2 Alat

Daftar nama peralatan yang dipergunakan dalam penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Daftar Nama Peralatan dan Kegunaanya

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Mixer Listrik (molen)	Pencampur adukan beton
2	Mesin uji desak.	Pengujian desak beton.
3	Mesin uji lentur.	Pengujian lentur.
4	Gelas ukur.	Mengukur volume air.
5	Timbangan.	Menimbang benda uji.
6	Mistar dan kalifer.	Mengukur benda uji.
7	Ayakan.	Menyaring agregat.
8	Bak penampung.	Menampung beton segar.
9	Kerucut Abrams.	Pengujian slump.
10	Sekop kecil.	Mengaduk agregat.
11	Talam agregat.	Wadah agregat.
12	Cetakan balok.	Cetakan benda uji.
13	Cetakan selinder.	Cetakan benda uji.
14	Tongkat penumbuk.	Memadatkan benda uji.

3.3 Data Bahan Susun Beton

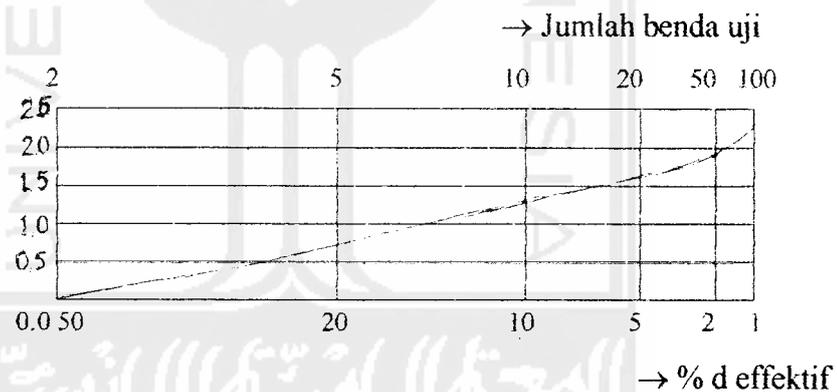
Perhitungan campuran beton dimasukkan untuk mengetahui proporsi bahan susun beton. Perhitungan didasarkan pada data bahan susun beton sebagai berikut :

1. Diameter maksimum agregat kasar = 20 mm
2. Kuat tekan rencana ($f'c$) = 17,5 MPa
3. Modulus halus pasir = 3,38
4. Berat jenis pasir (ssd) = 2,667 T/m³

5. Berat jenis kerikil (ssd) = 2,68 T/m³
 6. Berat jenis kerikil tusuk (ssd) = 2,70 T/m³
 7. Berat jenis semen = 3,150 T/m³

Hasil perhitungan campuran beton dengan metode ACI adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kuat desak rata-rata.
 - a. Menghitung nilai margin (M). Untuk 10 buah benda uji dengan prosentase yang diperkirakan akan jatuh dibawah kekuatan desak karakteristik sebesar 10%. Berdasarkan gambar dibawah (gambar 3.1) Tabel 3.2. diambil nilai K sebesar 1,28.



Gambar 3.1. Hubungan antara faktor K dan bagian hasil pemeriksaan yang diperkirakan dibawah kekuatan desak minimal.

Tabel 3.2. harga K untuk beberapa keadaan

% Efektif	Nilai
K untuk 10 % d efektif	1,28
K untuk 5 % d efektif	1,64
K untuk 2,5 % d efektif	1,92
K untuk 1% d efektif	2,33

Berdasarkan pada tabel untuk volume pekerjaan lebih kecil dari 1000 m³ dan mutu pelaksanaan baik didapat nilai :

$$sd = 60 \text{ kg/cm}^2$$

$$m = k \cdot sd$$

$$= 1,28 \times 6 = 7,68$$

b. Menghitung kuat desak rata-rata.

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

$$= 17,5 + 7,68 = 25,18 \text{ MPa}$$

2. Menetapkan faktor air semen (fas), berdasarkan tabel 1 (lampiran). untuk $f'_{cr} = 25,19 \text{ MPa}$ dengan *interpolasi* didapat fas = 0,58. Berdasarkan tabel 2 (lampiran). Untuk beton didalam ruangan, keadaan sekeliling non *korosip* didapat fas = 0,6. Dari keadaan nilai diatas didapat nilai fas yang terendah yaitu fas = 0,58.
3. Menetapkan nilai *slump*, berdasarkan tabel 3 lampiran. untuk jenis struktur balok didapat nilai *slump* 7,5 – 15 cm.
4. Menetapkan kebutuhan air berdasarkan tabel 4 (lampiran). untuk nilai *slump* 7,5 – 15 cm dan agregat maksimum 20 mm didapat
 - Kebutuhan air = 203 liter
 - Udara terperangkap = 2 %
5. Menghitung kebutuhan semen.

$$\begin{aligned} \text{Berat Semen (BS)} &= \frac{\text{Berat air}}{\text{f.a.s.}} \\ &= 203 / 0,58 = 350 \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\text{Volume Semen (VS)} = \frac{\text{Berat semen}}{\text{BJ semen}} = \frac{0,350}{3,150} = 0,111 \text{ m}^3$$

6. Menetapkan volume agregat kasar per meter kubik beton, berdasarkan tabel lampiran. untuk diameter agregat maksimum = 20 mm dan mhb pasir = 3,38 didapat :

$$\text{Volume agregat kasar (VK)} = 0,49 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat agregat kasar} = vk \cdot bj \cdot \text{kerikil kering tusuk}$$

$$= 0,49 \times 2,70$$

$$= 0,923 \text{ ton} = 923 \text{ kg}$$

$$\text{Volume kerikil padat} = \frac{\text{Berat kerikil}}{\text{BJ kerikil (SSD)}}$$

$$= \frac{1,0871}{2,68} = 0,4803 \text{ m}^3$$

7. Menghitung volume pasir (vp)

$$V_p = 1 - (v_a + v_s + v_k + v_u)$$

$$= 1 - (0,203 + 0,111 + 0,5944 + 0,020)$$

$$= 0,186 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat pasir} = V_p \cdot \text{BJ Pasir (SSD)}$$

$$= 0,186 \times 2,667 = 0,4961 \text{ ton}$$

$$= 496,1 \text{ kg}$$

8. Kebutuhan material dalam 1 m³ adukan beton :

a. Semen = 350 kg

b. Pasir = 496,1 kg

c. Kerikil = 923 kg

d. Air = 203 liter

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan berat (kg)} &= \text{BS} : \text{BP} : \text{BK} : \text{BA} \\ &350 : 496,1 : 923 : 203 \\ &1 : 1,53 : 2,63 : 0,58 \end{aligned}$$

3.4 Pembuatan benda uji

Langkah-langkah pembuatan benda uji sebagai berikut:

1. Bambu petung diawetkan dahulu dengan cara direndam dengan cairan Vernish selama lebih kurang satu bulan kemudian diangin-anginkan.
2. Setelah bahan dan alat disiapkan serta rencana campuran beton telah dibuat, dilakukan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan. Agregat yang telah dipakai terlebih dahulu disaring agar bebas dari segala kotoran dan debu, kemudian diangin-anginkan agar diperoleh keadaan jenuh permukaan (SSD).
3. Bahan susun beton diaduk menjadi satu berturut-turut, agregat kasar, agregat halus semen dan air sedikit demi sedikit sampai campuran rata. Proporsi bahan-bahan ini disesuaikan dengan kapasitas mesin pengaduk yang dipakai.
4. Untuk mengetahui kelecakan adukan beton, maka dilakukan pengukuran *slump* dengan kerucut abrams dengan diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi 30 cm, yang dilengkapi dengan tongkat penumbuk dari baja berdiameter 16 mm. Pelaksanaan percobaan *slump* dilakukan dengan cara kerucut didesak kebawah pada penyokong-penyokong kakinya sambil diisi adukan beton, dibuat tiga lapis adukan dan tiap lapis ditumbuk sebanyak 25 kali, bagian atas kerucut adukan diratakan dan didiamkan ± 30 detik, kemudian kerucut abrams diangkat perlahan-lahan secara tegak lurus dan diletakkan disamping adukan tadi diukur

puncak kerucut dengan puncak adukan tersebut, selisih tinggi tersebut dinamakan *slump*.

5. Dimasukkan adukan (beton segar) tersebut kedalam cetakan beton yang telah dibersihkan dan diolesi oli, dan diberi tulangan bambu yang telah diawetkan, dengan adukan yang berlapis-lapis dan tiap lapis ditumbuk dengan tongkat penumbuk sampai padat. Setelah selesai dengan pemadatan sisi cetakan dengan diketuk-ketuk atau digetarkan menggunakan palu kayu, sehingga terjadi pemadatan yang sempurna dan gelembung udara yang terperangkap akan keluar. Adukan yang telah dicetak didiamkan dan diletakkan ditempat yang terlindung dari hujan dan matahari. Adukan dalam satu mesin pengaduk harus diambil dan dibuat sampel untuk mengetahui kuat desak beton tersebut.
6. Cetakan dibuka setelah pengerasan berlangsung kemudian dilakukan rawatan beton.

Rawatan benda uji adalah upaya untuk menjaga agar permukaan beton selalu lembab. kelembaban permukaan beton untuk menjaga proses hidrasi semen berlangsung dengan sempurna. Bila rawatan ini tidak dilakukan, akan terjadi retak-retak yang menyebabkan beton kurang kuat. Rawatan dilakukan dengan menutupi sampel yang baru dibuat dengan karung goni basah dan menjaga kelembabannya dengan cara membasahi atau menyiram terus menerus karung goni tersebut. Rawatan dilakukan paling sedikit selama 2 minggu.

3.5 Pengujian benda uji

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

3.5.1. Pengujian kuat lentur

Pelaksanaan pengujian kuat lentur dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Sebelum pengujian dilakukan benda uji ditimbang, kemudian diberi tanda sebagai titik perletakan serta titik pembebanan pada benda uji, kemudian diletakkan pada tumpuan sesuai dengan tanda yang telah diberikan serta letak bebannya. Dibawah benda uji dipasang alat untuk mengetahui lendutan yang terjadi pada waktu dilaksanakan pengujian kuat lentur.
2. Benda uji siap diuji. Mesin uji dihidupkan dan akan melakukan pembebanan secara perlahan-lahan, beban konstan dinaikkan secara berangsur-angsur sehingga pada batas kekuatan tertentu sampai dengan maksimum, sehingga benda uji akan mengalami retak atau patah.
3. Hasil retak ditandai dan ditulis pada saat pengujian sedang berlangsung, pada benda uji yang mengalami retak tersebut.

3.5.2. Pengujian kuat desak beton

Langkah pengujian kuat desak beton adalah sebagai berikut :

1. Benda uji diletakkan pada alas pembebanan mesin uji kuat desak beton.
2. Mesin uji desak dihidupkan, pembebanan akan diberikan berangsur-angsur, sehingga benda uji tersebut hancur pada beban maksimal, kemudian mesin dimatikan, besar beban dicatat sesuai jarum pembebanan.

3.5.3. Pengujian tarik bambu

Pengujian tarik bambu yang kami lakukan ternyata mengalami kegagalan, oleh sebab itu didalam analisa hitungan kuat tarik bambu yang kami gunakan ialah menurut hasil dari pengujian Pangajab (1997)