

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik UII, dengan bahan uji serat plastik nylon yang berasal dari benang pancing dengan merk Danyl sebagai bahan tambah pada adukan beton. Pembuatan campuran beton untuk benda uji direncanakan dengan menggunakan metode ACI (American Concrete Institute) sebagai dasar pembuatan mix design. Mutu beton direncanakan mempunyai kuat desak 22,5 Mpa.

4.2 Persiapan Bahan

1. Semen Portland yang digunakan adalah type I dengan merk Nusantera.
2. Agregat halus (pasir) yang lolos saringan 4,8 mm berasal dari sungai Krasak.
3. Agregat kasar berupa batu pecah (split) dengan ukuran maksimal 20 mm berasal dari kali Progo.
4. Bahan tambah berupa serat plastik nylon berasal dari benang pancing merk Danyl, dengan diameter 0.40 mm, 0.60 mm, 0.95 mm dan panjang 30 mm, 44 mm dan 70 mm.
5. Air bersih yang digunakan diambil dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Universitas Islam Indonesia.

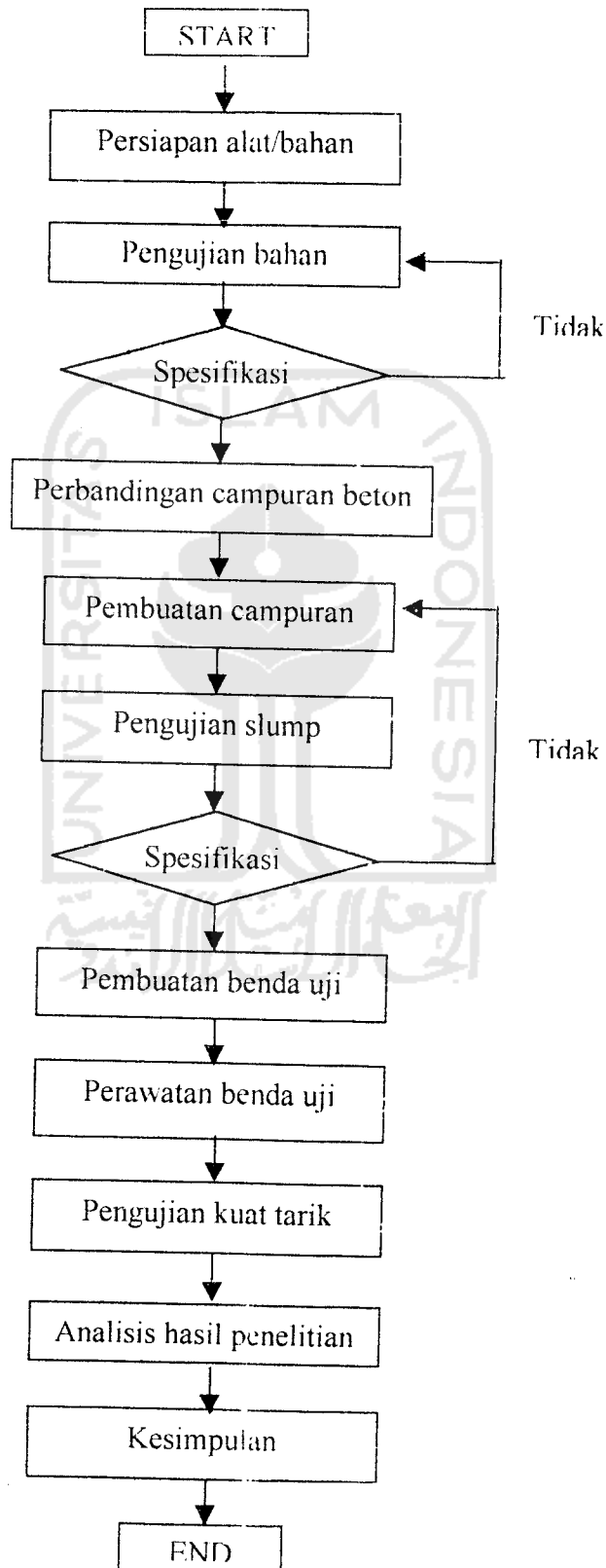
4.3 Persiapan Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan ditampilkan dalam tabel 4.1

Tabel 4.1 Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

| No | ALAT | KEGUNAAN |
|----|---------------------------|---|
| 1 | Timbangan | menimbang bahan-bahan |
| 2 | Neraca Ohaus | menimbang berat silinder kering |
| 3 | Cetok | memasukkan adukan beton ke dalam cetakan silinder |
| 4 | Ember | menampung agregat |
| 5 | Cetakan silinder | mencetak benda uji silinder beton |
| 6 | Kalifer dan jangka sorong | mengukur dimensi beton sample |
| 7 | Gelas ukur | mengukur volume air yang dipakai |
| 8 | Oven | pengeringan agregat |
| 9 | Kerucut Abrams | pengujian slump |
| 10 | Ayakan | menyaring pasir menjadi agregat kasar dan halus |
| 11 | Picnometer | menentukan berat volume agregat |
| 12 | Tongkat penumbuk | memedatkan benda uji |
| 13 | Nampan baja | wadah pasta semen dari proses pencampuran |
| 14 | Molen | mencampur adukan beton |
| 15 | Mesin desak | pengujian desak dan tarik |

4.4 Prosedur Penelitian



Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian

4.5 Pemeriksaan Bahan Campuran

Pada pemeriksaan ini umumnya dilakukan pada agregatnya. Pemeriksaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.5.1 Pemeriksaan Agregat Kasar (kerikil)

Pemeriksaan yang dilakukan pada agregat kasar dari kali progo ini meliputi pemeriksaan terhadap berat jenis kerikil, berat volume agregat kasar "SSD". Adapun penjelasannya sebagai berikut :

I. Pemeriksaan Berat Jenis Kerikil .

Berat jenis adalah perbandingan antara massa padat agregat dan massa air dengan volume yang sama pada suhu yang sama. Pada pemeriksaan ini digunakan alat-alat sebagai berikut :

1. Gelas ukur kap. 1000 ml.
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram.
3. Piring, sendok, lap dan lain-lain.

Tabel 4.2 Hasil berat jenis kerikil "SSD" asal Kali Progo.

| | BENDA UJI I | BENDA UJI II |
|-------------------------------------|--|--|
| Berat agregat (W) | 400 gram | 400 gram |
| Volume air (V ₁) | 500 cc | 500 cc |
| Volume + Agregat (V ₂) | 650 cc | 655 cc |
| $BJ = \frac{W}{V_2 - V_1}$ | $\frac{400}{650 - 500} = 2,67 \text{ gr/cm}^3$ | $\frac{400}{655 - 500} = 2,58 \text{ gr/cm}^3$ |
| Berat jenis rata-rata | 2,625 gr/cm ³ | |

II. Pemeriksaan Berat Volume Kasar “SSD”

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui berat volume kerikil pada keadaan kering. Pada pemeriksaan ini digunakan alat-alat sebagai berikut :

1. Tabung silinder (\varnothing 15 x 30)
2. Timbangan kap. 20 kg.
3. Tongkat penumbuk \varnothing 16 panjang 60 cm.
4. Serok / sekop, lap dll.

Hasil pemeriksaan berat volume agregat kasar “SSD” dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil pemeriksaan berat volume kasar “SSD”

| | BENDA UJI I | BENDA UJI II |
|---|---|---|
| Berat tabung (W_1) | 6,927 Kg | 6,927 Kg |
| Berat tabung+Agregat (W_2) | 15,490 Kg | 15,500 Kg |
| Vol. Tabung $\frac{1}{4} \pi \cdot d^2 \cdot t$ | $5,3014 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ | $5,3014 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ |
| Berat Vol = $\frac{W_2 - W_1}{V}$ | $\frac{15,490 - 6,927}{5,3014}$ $= 1,6152 \text{ t/m}^3$ | $\frac{15,500 - 6,927}{5,3014}$ $= 1,6171 \text{ t/m}^3$ |
| Berat Vol. rata-rata | 1,6162 t/m | |

4.5.2 Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)

Pemeriksaan agregat halus (pasir) yang berasal sungai krasak meliputi pemeriksaan terhadap berat jenis pasir, berat volume agregat halus “SSD”, analisa saringan dan modulus halus butir (MHB). Adapun penjelasannya sebagai berikut.

I. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir.

Pemeriksaan berat jenis pasir perlu dilaksanakan untuk mengetahui perbandingan antara berat dan volume pasir tersebut. Pada pemeriksaan berat jenis pasir ini digunakan alat-alat sebagai berikut :

1. Gelas ukur kap. 1000 ml.
2. Timbangan ketelitian 0,01 gram.
3. Piring, sendok, lap dan lain-lain.

Hasil pemeriksaan berat jenis agregat halus (pasir) dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil berat jenis pasir

| | BENDA UJI I | BENDA UJI II |
|-------------------------------------|---|--|
| Berat agregat (W) | 400 gram | 400 gram |
| Volume air (V ₁) | 500 cc | 500 cc |
| Volume + Agregat (V ₂) | 660 cc | 655 cc |
| $BJ = \frac{W}{V_2 - V_1}$ | $\frac{400}{660 - 500} = 2,5 \text{ gr/cm}^3$ | $\frac{400}{655 - 500} = 2,58 \text{ gr/cm}^3$ |
| Berat jenis rata-rata | 2,5403 gr/cm ³ | |

II. Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus “SSD”.

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan berat dan volume pasir dalam keadaan kering “SSD”. Alat-alat yang digunakan adalah :

1. Tabung silinder (Ø 15 x 30)
2. Timbangan kap. 20 kg.
3. Tongkat penumbuk Ø 16 panjang 60 cm.
4. Serok / sekop, lap dll.

Hasil pemeriksaan berat volume agregat halus “SSD” dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil berat volume agregat halus “SSD”

| | BENDA UJI I | BENDA UJI II |
|---|---|---|
| Berat tabung (W_1) | 6,927 Kg | 6,927 Kg |
| Berat tabung+ Agregat (W_2) | 15,536 Kg | 15,532 Kg |
| Vol. Tabung $\frac{1}{4} \pi \cdot d^2 \cdot t$ | $5,3014 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ | $5,3014 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ |
| Berat Vol = $\frac{W_2 - W_1}{V}$ | $\frac{15,536 - 6,927}{5,3014}$ $= 1,6239 \text{ t/m}^3$ | $\frac{15,532 - 6,927}{5,3014}$ $= 1,6231 \text{ t/m}^3$ |
| Berat Vol. rata-rata | 1,6235 t/m^3 | |

III. Analisis Saringan dan Modulus Halus Butir Pasir

Analisis saringan ini bertujuan untuk mengetahui gradasi agregat halus dan menentukan modulus butir dengan menggunakan saringan.

Adapun cara pelaksanaannya sebagai berikut :

1. Susunan ayakan dipasang sesuai dengan aturan diameter butiran dari atas ke bawah, yaitu : 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,60 mm, 0,30 mm, 0,15 mm, dan pan.
2. Agregat halus pasir ditimbang sesuai dengan kebutuhan lalu dimasukkan ke dalam ayakan yang paling atas dan kemudian ditutup rapat.
3. Susunan ayakan digetarkan dengan mesin Siever selama ± 15 menit.
4. Pasir yang tertinggal dari masing-masing ayakan dipindahkan ke dalam piring, kemudian ditimbang.

5. Perhitungan modulus halus pasir (mhb) pasir dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$MHB = \frac{\text{Jumlah tertinggal komulatif (\%)}}{100} \quad (4.1)$$

Hasil pemeriksaan modulus halus butir pasir dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil gradasi pasir

| Saringan | | Berat Tertinggal (gram) | | Berat Tertinggal (%) | | Berat Komulatif | |
|----------|---------------|------------------------------|-----|---------------------------|-------|-----------------|--------|
| No | Ø lubang (mm) | I | II | I | II | I | II |
| 1 | 4,75 | 33 | 23 | 1,64 | 1,15 | 1,64 | 1,15 |
| 2 | 2,36 | 161 | 138 | 8,03 | 6,89 | 9,67 | 8,04 |
| 3 | 1,18 | 363 | 333 | 18,1 | 16,62 | 27,77 | 24,66 |
| 4 | 0,60 | 578 | 582 | 28,83 | 29,06 | 56,6 | 53,72 |
| 5 | 0,30 | 345 | 363 | 17,29 | 18,12 | 73,81 | 71,84 |
| 6 | 0,15 | 346 | 359 | 17,26 | 17,92 | 91,01 | 89,76 |
| 7 | PAN | 179 | 205 | 8,93 | 10,23 | — | — |
| Jumlah | | | | | | 260,56 | 249,17 |

Jumlah rata-rata = 254,865

$$MHB = \frac{254,865}{100} = 2,5486$$

4.6 Perhitungan Campuran Beton

4.6.1 Tahapan Perhitungan Campuran Beton

Pada penelitian ini digunakan metode ACI (American Concrete Institute) sebagai metode perancangan beton. Metode ini digunakan karena menyarankan suatu cara perancangan campuran yang memperlihatkan nilai ekonomi, bahan yang tersedia, kemudahan pengerjaan, keawwetan serta kekuatan yang diinginkan. Cara ACI ini melihat kenyataan bahwa pada ukuran maksimum agregat tertentu, jumlah air per meter kubik adukan beton menentukan tingkat konsistensi/kekentalan adukan beton.

Tahapan perhitungan perancangan campuran beton berdasarkan metode ACI (Tjokrodimulya, 1995) sebagai berikut :

1. Menghitung kuat desak rata-rata beton, berdasarkan kuat desak yang disyaratkan dan nilai margin.

$$f'_{cr} = f'_c + m \quad (4.2)$$

$$= f'_c + k \cdot sd \quad (4.3)$$

dengan f'_{cr} = kuat desak rata-rata (Mpa), f'_c = kuat desak yang disyaratkan (Mpa), m = nilai margin (Mpa), k = tetapan deviasi, sd = standar deviasi (kg/cm^2)

Nilai margin tergantung pada tingkat pengawasan mutu dan didefinisikan sebagai : $m = 1,64 \cdot k \cdot Sd$, dengan Sd adalah nilai deviasi standar yang diambil dari tabel 4.7. Nilai k dipengaruhi oleh jumlah sample.

Tabel 4.7 Nilai k untuk beberapa keadaan

| | Keadaan | Nilai k |
|---|----------------------|---------|
| 1 | Untuk 10 % defektif | 1,28 |
| 2 | Untuk 5 % defektif | 1,64 |
| 3 | Untuk 2,5 % defektif | 1,96 |
| 4 | Untuk 1 % defektif | 2,33 |

Tabel 4.8 Nilai deviasi standar (kg/cm²)

| Volume Pekerjaan (m ³) | Mutu Pelaksanaan | | |
|--|------------------|-------------|-------------|
| | Baik sekali | Baik | Cukup |
| Kecil < 1000 | 45 < s < 55 | 55 < s < 65 | 65 < s < 85 |
| Sedang 1000 – 3000 | 35 < s < 45 | 45 < s < 55 | 55 < s < 75 |
| Besar > 3000 | 25 < s < 45 | 35 < s < 45 | 45 < s < 65 |

Tabel 4.9 Faktor modifikasi standar deviasi kurang dari 30 sampel

| Jumlah sampel | Faktor pengali standar deviasi |
|---------------|--------------------------------|
| >30 | 1,00 |
| 25 | 1,03 |
| 20 | 1,08 |
| <15 | 1,16 |

2. Menetapkan factor air semen berdasarkan kuat desak rata-rata pada umur beton yang dikehendaki tertera pada tabel 4.10 dan keawetan jenis struktur dan kondisi lingkungan tertera pada tabel 4.11 dari keduanya dipilih yang paling rendah.

Tabel 4.10 Hubungan factor air semen dengan kuat desak beton silinder pada umur 28 hari

| Faktor air semen | Perkiraan kuat desak rata-rata (Mpa) |
|------------------|--|
| 0.35 | 42 |
| 0.44 | 35 |
| 0.53 | 28 |
| 0.62 | 22,4 |
| 0.71 | 17,5 |
| 0.80 | 14 |

Tabel 4.11 Faktor air semen maksimum

| | |
|---|------|
| Beton didalam ruangan : | |
| a. keadaan keliling non korosif | 0,60 |
| b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap air | 0,52 |
| Beton diluar bangunan : | 0,60 |
| a. Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung | 0,60 |
| b. Terlindung dari hujan dan terik matahari langsung | |
| Beton yang masuk ke dalam tanah | 0,55 |
| a. Mengalami keadaanbasah dan kering berganti-gantian | 0,52 |
| b. Mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah atau air tanah | |
| Beton yang kontinyu berhubungan dengan air : | 0,57 |
| a. Air tawar | 0,52 |
| b. Air laut | |

3. Berdasarkan jenis strukturnya, tetapkan nilai slump dan ukuran maksimum agregat (dari tabel 4.12 dan 4.13)

Tabel 4.12 Nilai Slump (cm)

| Pemakaian beton | Maks | Min |
|--|------|-----|
| Dinding plat fondasi dan fondasi bertulang | 12,5 | 5,0 |
| Fondasi telapak dan tidak bertulang, kaison dan struktur bawah tanah | 9,0 | 2,5 |
| Pelat, balok kolom dan dinding | 15 | 7,5 |
| Pengerasan jalan | 7,5 | 5,0 |
| Pembetonan masal | 7,5 | 2,5 |

Tabel 4.13 Ukuran Maksikum agregat (mm)

| Dimensi minimum (mm) | Balok/Kolom | Plat |
|------------------------|-------------|------|
| 62,5 | 12,5 | 20 |
| 150 | 40 | 40 |
| 300 | 40 | 80 |
| 750 | 80 | 80 |

4. Menetapkan jumlah air yang diperlukan berdasarkan ukuran maksimum agregat dan nilai slump (lihat tabel 4.14)

Tabel 4.14 Perkiraan kebutuhan air berdasarkan nilai slump

| Slump (mm) | Ukuran maksimum agregat (mm) | | |
|--------------------|--------------------------------|-----|-----|
| | 10 | 20 | 40 |
| 25 – 50 | 206 | 182 | 167 |
| 75 – 100 | 226 | 203 | 177 |
| 150 – 175 | 240 | 212 | 188 |
| Udara terperangkap | 3 % | 2 % | 1 % |

5. Menghitung berat semen yang diperlukan, berdasarkan hasil langkah (2) dan (4) diatas.
6. Menetapkan volume agregat kasar yang diperlukan persatuan volume beton, berdasarkan ukuran maksimum agregat dan nilai modulus halus agregat halusnya, dapat dilihat tabel 4.15

Tabel 4.15 Perkiraan kebutuhan kerikil permeter kubik beton, berdasarkan ukuran maksimum agregat dan modulus halus butir

| Ukuran maksimum agregat (mm) | Modulus halus butir pasir | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|------|------|------|
| | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 |
| 10 | 0,46 | 0,44 | 0,42 | 0,40 |
| 20 | 0,65 | 0,63 | 0,61 | 0,59 |
| 40 | 0,76 | 0,74 | 0,72 | 0,70 |
| 80 | 0,84 | 0,82 | 0,80 | 0,78 |
| 150 | 0,90 | 0,88 | 0,86 | 0,84 |

Modulus halus didefinisikan sebagai jumlah persen kumulatif dari butir-butir agregat yang tertinggal di atas satu saringan dan kemudian dibagi seratus. Susunan lubang saringan adalah 3,8 mm; 7,5 mm; 15 mm; 30 mm; 60 mm; 125 mm; 250 mm; 500 mm; 750 mm; 1,2 mm; 0,6 mm; 0,3 mm; 0,15 mm. Makin besar nilai modulus halus menunjukkan bahwa makin besar butir-butir agregatnya. Pada umumnya pasir mempunyai modulus halus butir 1,5 sampai 3,8, sedangkan kerikil antara 5 sampai 8. Modulus halus campuran pasir dan kerikil berkisar antara 5 sampai 6,5.

7. Menghitung volume agregat halus yang diperlukan, berdasarkan jumlah air, semen dan agregat kasar yang diperlukan serta udara yang terperangkap dalam adukan (tabel 4.14), dengan cara hitungan volume absolute.

Volume agregat halus = $1 - (\text{vol. Air} + \text{vol. Kerikil} + \text{vol. Semen} + \text{vol Udara terperangkap})$

8. Menghitung berat masing-masing bahan susun beton.

4.6.2 Perhitungan dan Perbandingan Campuran Beton

Berikut ini adalah uraian perencanaan campuran beton berdasarkan cara ACI dengan mempergunakan data-data perhitungan seperti di bawah ini :

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| a. Kuat desak rencana (silinder) | : 22,5 Mpa |
| b. Diameter maksimum agregat kasar | : 20 mm |
| c. Modulus Halus Butir (MHB) pasir | : 2,5486 gr/cm ³ |
| d. Berat jenis pasir | : 2,5403 gr/cm ³ |
| e. Berat jenis kerikil | : 2,6250 gr/cm ³ |
| f. Berat volume pasir | : 1,6235 t/m ³ |

Tahapan perhitungan campuran beton adalah sebagai berikut :

1. Menghitung kuat desak rata-rata (f'_{cr})

Berdasarkan tabel 4.7 dengan nilai k sebesar 1,64 dengan perkiraan 5 % defektif (kegagalan), berdasarkan tabel 4.8 diambil nilai standar deviasi 40 kg/cm^2 (4 Mpa) pada kondisi pekerjaan baik sekali, sehingga kuat desak rata-rata beton adalah :

$$\begin{aligned} f'_{cr} &= f'_c + k \cdot sd \\ &= 22,5 + 1,64 (4) \\ &= 29,06 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

2. Menentukan faktor air semen

Berdasarkan tabel 4.10 untuk $f'_{cr} = 29,06 \text{ Mpa}$ didapat $fas = 0,52$, berdasarkan tabel 4.11 beton terlindung air hujan dan terik matahari langsung didapat $fas = 0,6$. Dari kedua fas tersebut, diambil fas yang terendah yaitu : 0,52.

3. Menentukan nilai Slump

Berdasarkan tabel 4.12, untuk jenis struktur plat, balok kolom dan dinding didapat nilai slump = 7,5 – 15 cm, dipakai nilai slump = 10 cm.

4. Kebutuhan air

Berdasarkan tabel 4.14, untuk nilai slump = 10 cm dan agregat maksimum = 20 mm didapat kebutuhan air = 203 lt dan udara terperangkap 1 %.

5. Kebutuhan semen

$$\text{Berat semen} = \frac{\text{Berat air}}{f_{as}} = \frac{203}{0,52} = 390,385 \text{ kg}$$

$$\text{Volume padat semen} = \frac{\text{Berat semen}}{\text{Bj. Semen}} = \frac{390,385}{(3,15 \times 1000)} = 0,1239 \text{ m}^3$$

6. Menentukan volume agregat

Berdasarkan tabel 4.15 untuk diameter 20 mm dan modulus halus butir = 2,5486 kg/cm³ diperoleh volume per meter kubik agregat agregat kasar (V_k) = 0,635 m³

$$\begin{aligned} \text{Berat agregat kasar} &= V_k \times \text{Berat volume kerikil} \\ &= 0,635 \times 1,6162 \\ &= 1,02629 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume agregat} &= \frac{\text{Berat}}{\text{Bj. kerikil}} = \frac{1,02629}{2,6250} \\ &= 0,3909 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

7. Menentukan volume pasir

$$\text{Beton } 1 \text{ m}^3 = V_a + V_u + V_p + V_k + V_{pc}$$

$$V \text{ udara terperangkap} = 1 \% \times 1 \text{ m}^3 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} V \text{ pasir} &= 1 - [V_a + V_u + V_p + V_k + V_{pc}] \\ &= 1 - [0,203 + 0,01 + 0,3909 + 0,1239] \\ &= 0,2722 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat pasir} &= V_p \times \text{Bj. Pasir} \\ &= 0,2722 \times 2,5403 \cdot 1000 \\ &= 691,469 \text{ kg} \end{aligned}$$

8. Kebutuhan material dalam 1 m³ beton :

Semen : 390,385 kg

Pasir : 691,469 kg

Kerikil : 1026,29 kg

Air : 203 lt

Perbandingan berat = 1 : 1,77 : 2,63 : 0,52

Kebutuhan material dalam 1 silinder :

Semen : 2,07 kg

Pasir : 3,66 kg

Kerikil : 5,44 kg

Air : 1,08 lt

Adapun perhitungan jumlah serat yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume 1 silinder beton} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot h \\ &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 15^2 \cdot 30 = 5301,4376 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume 1,5 \% silinder beton} &= 1,5 \% \times \text{Vol. 1 silinder beton} \\ &= 1,5 \% \cdot 5301,4376 \text{ cm}^3 = 79,5216 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Panjang serat yang diperlukan untuk 1 silinder beton :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{volume 1,5 \% silinder beton}}{\text{luas tampang serat}} \\ &= \frac{79,5216}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 0,040} = 63281,2786 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari penelitian (Jati dan Bayu 2000) didapat rasio $l/d = 72,73$ untuk kuat taruk yang optimum. Maka diambil variasi diameter dan panjang serat dengan nilai rasio yang sama sebagai berikut :

Tabel 4.16 Diameter dan Panjang Serat pada Campuran Beton

| Silinder | Diameter Serat (cm) | Panjang Serat (cm) | Panjang Total Serat (cm) |
|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| V0 | 0 | 0 | 0 |
| V1 | 0,040 | 3 | 63281,2786 |
| V2 | 0,060 | 4,4 | 28125,0127 |
| V3 | 0,095 | 7 | 11218,8416 |

4.7 Persiapan Cetakan

Sebelum digunakan, cetakan harus dipersiapkan dengan baik agar benda uji yang dihasilkan bersisi halus (sedikit pori), rusuk tajam dan simetris. Dalam penelitian ini cetakan yang digunakan adalah cetakan silinder yang terbuat dari besi dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Sebelum digunakan untuk mengecor adukan beton, cetakan harus dibersihkan dulu dari sisa-sisa adukan yang mengeras, kemudian bagian dalam cetakan diolesi minyak, pelumas (oil) supaya adukan beton tidak melekat pada cetakan dan mudah dilepas setelah adukan beton mengeras.

4.8 Pembuatan Adukan beton

Setelah tahapan persiapan bahan dan alat dilakukan. Tahapan selanjutnya adalah pencampuran adukan beton. Prosedur pelaksanaan pencampuran beton dijelaskan sebagai berikut ini.

1. Bahan-bahan kering yang dimasukkan ke dalam molen berturut-turut mulai dari agregat kasar, agregat halus, dan semen dalam dua kali pemasukan masing-masing separuh bagian, setelah sebelumnya mesin molen dihidupkan. Ditunggu beberapa saat sampai campuran homogen.
2. Setelah tercapai campuran kering yang homogen, air dimasukkan sekaligus dan ditunggu hingga diperoleh adukan yang plastis. Selama pengadukan berlangsung, kekentalan harus diawasi terus menerus.

4.9 Pengujian Kekentalan Adukan (Slump Test)

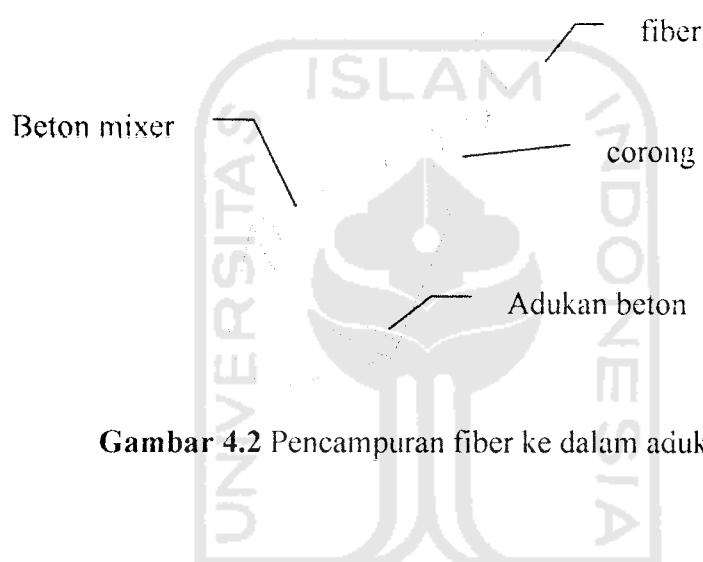
Slump test merupakan cara untuk mendapatkan nilai kekentalan (konsistensi) dari beton segar. Slump test dilakukan dengan menggunakan kerucut Abrams, yaitu cetakan berbentuk kerucut dengan diameter bagian bawah 20 cm, diameter bagian atas 10 cm dan tingginya 30 cm. Tongkat penumbuk yang digunakan mempunyai diameter 16 mm dan panjang 60 cm.

Langkah-langkah pengujian sebagai berikut :

1. Kerucut Abrams dibersihkan dan dibasahi sebelum digunakan.
2. Kerucut diletakkan diatas permukaan plat baja dengan posisi yang rata.
3. Beton segar dituangkan kedalam kerucut setinggi kira-kira $\frac{1}{3}$ tinggi kerucut, lalu ditusuk-tusuk sebanyak 25 kali, kemudian dituangkan lagi sampai $\frac{2}{3}$ tinggi dan ditusuk-tusuk lagi sebanyak 25 kali. Kemudian permukaan beton diratakan bila perlu ditambah beton lagi bila kurang. Beton dalam kerucut didiamkan selama $\frac{1}{2}$ menit.
4. Setelah $\frac{1}{2}$ menit kerucut diangkat dan penurunan beton diukur dengan mistar. Besarnya penurunan beton merupakan hasil dari nilai slump yang didapatkan.

4.10 Pencampuran Serat Plastik Nylon pada Adukan Beton

Beton dibuat untuk setiap 6 silinder. Beton yang sudah. Setelah pengetesan slump, serat nylon dicampur dan diaduk hingga rata didalam molen. Setelah rata diadakan pengetesan slump kembali, setelah itu tahap pencetakan dapat dilaksanakan.



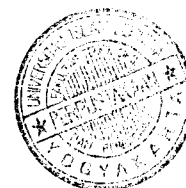
Gambar 4.2 Pencampuran fiber ke dalam adukan

4.11 Pengecoran Adukan Beton

Langkah-langkah pengecoran beton adalah sebagai berikut :

1. Penempatan cetakan

Tempat cetakan dekat dengan penyimpanan awal dimana benda uji akan disimpan selama 24 jam. Cetakan ditempatkan pada tempat yang permukaannya rata, keras, bebas dari getaran dan gangguan lainnya. Permukaan contoh benda uji harus dihindari dari benturan, jungkitan dan goresan pada saat pemindahan ke tempat penyimpanan/perawatan.



2. Pencetakan

Masukkan adukan beton ke dalam cetakan dengan menggunakan sendok aduk, sendok aduk bahan (sekop). Setiap pengambilan adukan dari bak pengaduk harus dapat mewakili dari campuran tersebut. Apabila diperlukan, campuran beton dapat diaduk kembali agar tidak terjadi segregasi (pemisahan butir) selama pencetakan benda uji. Adukan beton diisikan ke dalam cetakan dalam 3 lapis yang masing-masing lapisan kira-kira sama tebal dan setiap lapisan dipadatkan dengan tongkat baja sebanyak 25 kali tusukan secara merata. Setelah cetakan terisi penuh, permukaan diratakan dan bagian sisanya (kelebihannya) dibuang. Kemudian setelah beberapa saat permukaan diberi sekit acian semen untuk lebih meratakan. Setelah 24 jam cetakan dibuka dan diberi tanda.

4.12 Tahap Perawatan Beton

Perawatan beton merupakan perawatan untuk menjamin terjadinya proses hidrasi semen berlangsung dengan sempurna dengan menjaga kelembaban permukaan beton. Untuk memertahankan beton supaya berada dalam keadaan basah selama beberapa hari, maka sample beton diletakkan didalam bak perendaman dan direndam dengan air bersih. Lama perendaman dalam penelitian ini adalah sampai beton berumur 28 hari.

4.13 Pengujian Kuat Tarik Serat Nylon

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tarik serat nylon dan panjang kritis serat setelah ditarik. Cara pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Sediakan serat yang akan diujikan dan dua buah besi yang dilubangi sebagai mediator pengikat serat.

2. Serat dililitkan pada kedua besi yang sudah dijepitkan pada alat uji tarik dan ukur panjang serat serta jumlah lilitannya.
3. Setelah uji tarik serat dilakukan, catat hasil beban maksimum serat dan ukur panjang kritisnya.
4. Untuk mencari kuat tarik serat nylon diasumsikan sama dengan mencari kuat tarik baja.

$$\sigma_U = \frac{P_U}{A} \quad (4.4)$$

dengan : σ_U = kuat tarik (kg/cm²)

P_U = beban maksimum (kg)

A = luas serat nylon

