

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. METODOLOGI

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah Study Laboratorium yang mengambil suatu kasus dilapangan dimana suatu campuran beton dengan bahan tambah, nilai "slump" yang tetap dan faktor air semen yang berubah-ubah. Diteliti juga kemungkinan pemakaian bahan tambah yang berlebihan atau "Over dosis" dilapangan.

Penelitian yang akan dilaksanakan dengan membuat sampel-sampel, dimana sampel tersebut menggunakan beton variable dan perhitungannya menggunakan metode "ACI" dengan perbandingan campuran berat ("Mix Design").

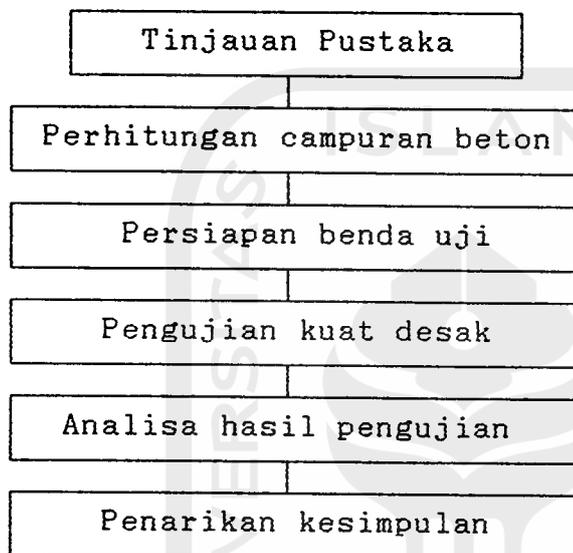
Sampel-sampel yang akan penulis buat mulai dari campuran tanpa bahan tambah (0%), campuran dengan bahan tambah sesuai dengan ketentuan brosur yaitu antara 0,7% sampai 2,5% dan campuran yang melebihi ketentuan brosur yaitu 2,5% keatas. Masing-masing sampel akan diteliti selama 3,7,14 dan 28 hari.

Sampel-sampel tersebut ditest dengan alat uji desak untuk diketahui kekuatan desak masing-masing sampel yang berbeda hari dan campuran tersebut.

Dari pengujian tersebut dibuat analisa grafik kenaikan atau penurunan pemakaian bahan tambah

terhadap kuat desak beton dan analisa grafik bahan tambah yang melebihi dosis terhadap kuat desak beton.

Adapun tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian tersebut adalah sebagai berikut :



Metode penelitian dan perhitungan jumlah bahan pada penelitian ini mengacu pada metode "ACI" dengan perbandingan berat ("Mix Design") yang mencakup prosedur perancangan campuran, metode perhitungan berat satuan serta metode pengujian benda uji beton.

3.2. PERHITUNGAN CAMPURAN BETON

Perhitungan campuran beton adalah untuk menentukan jumlah banyaknya masing-masing bahan yang akan dicampur dalam suatu adukan beton sehingga tercapai kekuatan yang diinginkan dalam hal ini penulis memakai metode perhitungan beton berdasarkan

"ACI (American Concrete Institute)".

Dalam perhitungan ini ada hal-hal yang ditetapkan/direncanakan yaitu kekuatan tekan rencana beton adalah 280 kg/cm^2 atau 28 Mpa, maka menurut ACI Tabel V didapat fas rencana 0,540, "Slump" rencana untuk plat, balok dan kolom 7,5cm-15cm tabel I (ACI) sedangkan kebutuhan air menurut tabel III (ACI) dari slump 7,5cm-15cm dan ukuran agregat sebesar 38,1 didapat air 183 lt/m^3 dan perkiraan udara terperangkap sebesar 1,0 %.

Dari ketentuan-ketentuan diatas maka dapat dihitung jumlah kebutuhan masing-masing bahan campuran beton adalah sebagai berikut :

3.2.1 Menentukan jumlah semen dalam tiap meter kubik

Menentukan jumlah semen dalam tiap meter kubik beton dari fas = 0,54 dan jumlah kebutuhan air 183 lt ($0,83 \text{ m}^3$).

Sebagaimana kita ketahui fas adalah perbandingan jumlah air dan semen atau

$$\text{fas} = \frac{\text{air}}{\text{semen}}, \text{ atau } \text{semen} = \frac{\text{air}}{\text{fas}}$$

$$\text{semen} = \frac{183}{0,54} = 338,8889 \text{ kg (untuk } 1 \text{ m}^3 \text{ beton)}$$

Jadi jumlah volume padat semen yang dibutuhkan untuk berat jenis semen merk Gresik 3,15

$$\text{Vol. Padat} = \frac{338,8889}{3,15} \cdot 10^{-3} = 0,1076 \text{ m}^3$$

Jumlah udara terperangkap 1 % atau jumlah volume padat udara terperangkap $0,01 \text{ m}^3$

3.2.2 Menentukan volume kebutuhan agregat kasar dan halus.

Ketentuan perbandingan jumlah Krakal dan Pasir yang efisien adalah

- krakal = 60 %

- pasir = 40 %

Dari perhitungan diatas didapat jumlah kebutuhan semen, air dan pengaruh udara terperangkap adalah :

vol. padat air + vol. padat udara + vol. padat semen =

$$\text{atau } 0,183 + 0,0100 + 0,1076 = 0,3006 \text{ m}^3$$

maka jumlah sisa volume campuran beton dalam 1 m^3 adalah :

$$1 - 0,3006 = 0,6994 \text{ m}^3$$

kebutuhan pasir sebanyak 40 %

$$\frac{40}{100} \cdot 0,6994 = 0,2798 \text{ m}^3$$

$$\text{atau } 0,2798 \cdot 2,61 \cdot 10^3 = 730,1736 \text{ kg}$$

kebutuhan krakal sebanyak 60 %

$$\frac{60}{100} \cdot 0,6994 = 0,4196 \text{ m}^3$$

$$\text{atau } 0,4196 \cdot 2,44 \cdot 10^3 = 1023,8240 \text{ kg.}$$

Dalam pembuatan benda uji digunakan cetakan kubus yang berukuran $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 15\text{cm}$ maka volume



kubus

$$\text{Vol. kubus} = 0,15 \times 0,15 \times 0,15 = 0,0034 \text{ m}^3$$

jadi kebutuhan masing-masing bahan dalam tiap cetakan kubus adalah sebagai berikut :

$$\text{PC} = 0,0034 \cdot 338,8889 = 1,1522 \text{ kg}$$

$$\text{PS} = 0,0034 \cdot 730,1736 = 2,4826 \text{ kg}$$

$$\text{KR} = 0,0034 \cdot 1023,8240 = 3,4810 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 0,0034 \cdot 183,0000 = 0,6222 \text{ kg}$$

3.2.3 Menentukan jumlah masing-masing bahan dalam satu kali pembuatan sampel.

Dalam satu kali pembuatan sampel dibuat sampel sebanyak 6 kubus, dan dibuat campuran beton 15% lebih banyak dari pada 6 kubus yang sebenarnya, maka jumlah kebutuhan masing-masing bahan dalam 6 buah kubus adalah sebagai berikut :

Kebutuhan dibuat 115 % atau 1,15

$$\text{PC} = 1,1522 \times 6 \times 1,15 = 7,9502 \text{ kg}$$

$$\text{PS} = 2,4826 \times 6 \times 1,15 = 17,1300 \text{ kg}$$

$$\text{KR} = 3,4810 \times 6 \times 1,15 = 24,0189 \text{ kg}$$

$$\text{Air} = 0,6222 \times 6 \times 1,15 = 4,2932 \text{ kg}$$

kebutuhan air diatas adalah untuk kebutuhan air beton normal (0%), untuk beton yang menggunakan bahan tambah tergantung dari variable bahan tambah yang diberikan, semakin banyak bahan tambah yang diberikan, semakin sedikit air yang dibutuhkan. Dalam hal ini pemakaian air dengan sistem coba-coba dengan berpatokan kepada nilai

"slump" yaitu antara 7,5cm sampai dengan 15 cm.

3.2.4 Menghitung kebutuhan bahan tambah.

Ketentuan pemakaian bahan tambah ini adalah berkisar antara 0,7% sampai 2,5% untuk itu pemakaian bahan tambah yang akan diselidiki pada kondisi 0,7%, 1%, 2,5% dan kondisi melebihi ketentuan yaitu 4%. Adapun perhitungan kebutuhan bahan tambah sebagai berikut :

- sebagai patokan kebutuhan semen untuk beton normal (0%) bahan tambah dibutuhkan semen = 7,9502 kg
- kebutuhan bahan tambah 0,7%

$$\frac{0,7}{100} \times 7,9502 = 0,0557 \text{ kg}$$
- kebutuhan bahan tambah 1%

$$\frac{1,0}{100} \times 7,9502 = 0,0795 \text{ kg}$$
- kebutuhan bahan tambah 2,5%

$$\frac{2,5}{100} \times 7,9502 = 0,1988 \text{ kg}$$
- kebutuhan bahan tambah 4%

$$\frac{4,0}{100} \times 7,9502 = 0,3180 \text{ kg}$$

3.3. ALAT DAN BAHAN

Alat-alat dan bahan-bahan yang akan digunakan harus dipersiapkan lebih dahulu agar dalam pelaksanaan nanti berjalan dengan lancar.

3.3.1 ALAT-ALAT :

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

- a. Timbangan besar dan timbangan kecil
- b. Kerucut Abram, penumbuk dan penggaris
- c. Alas untuk membuat campuran beton
- d. Gelas ukur ukuran 250 cc dan ukuran 1000 cc
- e. kubus cetakan beton ukuran 15x15x15 cm
- f. Alat uji desak merk CONTROLS
- g. Ember, cetok, alat pengangkut
- h. Kaliper, penggaris
- i. Karung goni

3.3.2 BAHAN-BAHAN :

- a. Semen portland type I merk Gresik
- b. Batuan
 1. Pasir asal kali Progo
 2. Krakal asal kali Krasak dengan diameter rata-rata 3,8 mm
 3. Air asal laboratorium teknik sipil UII, Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
- c. Bahan Tambah : Untuk mengurangi kadar air dengan ketentuan campuran antara 0,7 sampai dengan 2,5 %, merk MERGUSS FB, Produksi PT. PENTA VALENT, Jakarta.

3.4. PEMBUATAN BENDA UJI

Beton yang dirancang dengan komposisi bahan

material yang telah ditentukan harus disertai dengan pelaksanaan yang baik agar menghasilkan beton yang sesuai dengan yang kekuatan yang telah direncanakan. Pada beton mutu dengan campuran bahan tambah ini pelaksanaan pemadatan merupakan bagian yang sangat menentukan karena akan mempengaruhi kekuatan beton, oleh karena itu perlu diperhatikan prosedur pelaksanaan rancang beton yang akan dijelaskan sebagai berikut :

- a. Bahan dan alat yang akan digunakan disiapkan lebih dahulu agar dalam pelaksanaan nanti tidak terjadi pencarian yang akan mengakibatkan keterlambatan, sebab dalam pengadukan beton tidak boleh berhenti sampai beton masuk kedalam kubus cetakan agar beton tidak mengering. Adapun bahan dan alatnya sebagaimana yang telah disebutkan diatas.
- b. Pelaksanaan pekerjaan campuran beton:
 1. Timbang semua bahan semen, krakal, pasir, air dan bahan tambah jika ada yang akan dicampur sesuai dengan yang telah ditentukan dalam hitungan.
 2. Siapkan alat cetakan yang telah dilapisi dengan pelumas (oli).
 3. Bersihkan alas untuk mencampur beton.
 4. Campurkan bahan agregat krakal, pasir dan aduk sampai rata betul.
 5. Campurkan semen kedalam campuran tersebut dan

aduk sampai rata.

6. Sirami campuran tersebut dengan air yang telah ditentukan sedikit demi sedikit sambil diaduk bila memakai bahan tambah campurkan bahan tambah bersama air tersebut.
 7. Sebelum masuk kedalam cetakan, uji dulu ketinggian "slump"nya dengan kerucut Abram berkisar antara 7,5-15 cm.
 8. Masukkan campuran kedalam cetakan dengan cetok, dan tusuk-tusuk terutama bagian samping agar tidak terjadi keropos dan berpori.
 9. Simpan cetakan beton ditempat yang sejuk dan lembab.
 10. Setelah 24 jam buka cetakan bila sudah kering dan khusus yang memakai bahan tambah 2,5% buka dalam 3x24 jam untuk bahan tambah 4% buka dalam 7x24 jam, simpan ditempat yang basah misalnya direndam dalam air atau ditutupi dengan karung goni yang disiram air.
 11. Uji dengan alat uji desak sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
- c. Pelaksanaan pekerjaan uji "Slump"
1. Siapkan kerucut Abram, penusuk dan penggaris
 2. Letakkan kerucut Abram ditempat yang rata dan tak mudah bergoyang.
 3. Pegang kerucut Abram jangan sampai berpindah atau bergoyang pada waktu pemasukan adukan

beton.

4. Masukkan adukan kedalam kerucut Abram hingga mencapai sepertiganya.
5. Tusuk-tusuk secara merata sebanyak 25 kali.
6. masukkan kembali adukan hingga mencapai $\frac{2}{3}$ kerucut Abram.
7. Tusuk-tusuk kembali seperti diatas sebanyak 25 kali
8. masukkan kembali adukan hingga penuh.
9. Tusuk-tusuk lagi seperti diatas sebanyak 25 kali.
10. ratakan bagian atas dengan cetok.
11. diamkan selama 1 menit.
12. angkat kerucut Abram secara perlahan-lahan.
13. letakkan kerucut disamping adukan yang telah diuji dan ukur selisih antara kerucut dan adukan tersebut.

3.5. PENGUJIAN BENDA UJI

Untuk mengetahui kekuatan beton yang telah dibuat, dilakukan pengujian desak beton dengan menggunakan alat uji desak merk "CONTROLS" yang dilakukan di Laboratorium BKT Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban tekan pada benda uji kubus dengan tingkatan tertentu sampai terjadi keruntuhan ("Failure"). Benda uji kubus yang berukuran 15cmx15cmx15cm diletakkan

pada alat uji desak beton secara tepat ditengah agar penekanan akan mencapai maksimum. Kekuatan uji desak dapat dihitung dengan cara membagi beban maksimum yang dapat diterima dengan luas penampang benda uji atau dengan melalui rumus berikut :

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

dimana σ_b adalah kuat tekan beton, P adalah beban maksimum yang diterima kubus beton dan A adalah luas penampang kubus beton.

