

BAB IV

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan percobaan di laboratorium. Penyusunan metode penelitian ini dimaksudkan untuk mendukung validitas penelitian agar tidak menyimpang dari tujuan dan batasan masalah yang teliti. Adapun hal-hal yang dibahas dalam metode penelitian ini adalah tentang bahan, alat-alat, kadar garam, *fly ash* pengadukan beton, *slump*, pemadatan beton, pekerjaan perataan, perawatan beton, pengujian kuat tekan beton, dan pengendalian mutu pekerjaan seperti yang akan diuraikan berikut ini.

4.1 Bahan

Dalam penelitian ini digunakan bahan agregat kasar berupa batu pecah/split dari Ciereng dengan ukuran butiran maksimum 20 mm, sedangkan untuk agregat halus digunakan pasir yang lolos saringan 4,8 mm yang berasal dari Kaliurang. Air yang digunakan untuk adukan beton adalah air PAM Laboratorium BKT UII dan air laut pantai Parangtritis Yogyakarta. Sedangkan semen digunakan semen type I merek Gresik dalam kemasan 50 kg.

4.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jerigen, alat ini dipakai sebagai tempat air laut.
2. Saringan, alat ini digunakan sebagai penyaring *fly ash*.
3. Gelas ukur, digunakan sebagai alat penakar volume air.
4. Satu set ayakan, dipakai untuk menentukan nilai gradasi dan mhb agregat.
5. Kerucut Abrams, sebagai cetakan pengujian *slump*.
6. Penggaris siku, alat untuk mengukur *slump*.
7. Ember, alat untuk menampung agregat.
8. Tongkat penumbuk, alat untuk memadatkan benda uji mortar cair.
9. Sekop, digunakan untuk memasukkan adukan beton ke dalam mesin aduk/molen.
10. Cetok, alat untuk memasukkan adukan beton ke cetakan silinder.
11. Kaliper, alat untuk mengukur dimensi benda uji.
12. Timbangan, alat untuk menentukan berat bahan uji.
13. Cetakan silinder, alat untuk mencetak benda uji.
14. Mesin Siever, alat untuk pengayak agregat secara mekanik.
15. Oven, alat pengering agregat.
16. Molen, sebagai alat pengaduk campuran beton.
17. Mesin uji desak merek Control, alat penguji desak beton.
18. Bak air, sebagai tempat perawatan benda uji dan merendam agregat.

4.3 Variasi Benda Uji

Dalam penelitian ini digunakan 2 variasi benda uji, yaitu:

1. Variasi I

Merupakan campuran beton dengan spesifikasi standar menggunakan air PAM Laboratorium BKT UII, tanpa penambahan *fly ash*.

2. Variasi II

Merupakan campuran beton dengan menggunakan air laut Parangtritis dengan kandungan garam 3,84% dan penambahan *fly ash* sebesar 10% dari berat semen.

4.4 Pengadukan Beton

Pengadukan beton adalah proses pencampuran antara bahan-bahan dasar beton yaitu semen, air, pasir, kerikil, *fly ash* serta air yang terdiri dari air laut atau dengan air Laboratorium BKT. Pengadukan dilakukan hingga warna adukan tampak rata dan homogen campurannya, serta kelecekan cukup (tidak terlalu cair atau padat). Selama proses pengadukan ini dihindari terjadinya pemisahan butir-butir.

Prinsip dasar pada pengadukan ini adalah menjadikan bahan campuran dalam kondisi seragam pada setiap adukannya. Kondisi seragam yang dimaksud adalah agregat pasir dan kerikil dalam keadaan SSD.

Agar kerikil dan pasir tetap terjaga kondisinya, maka setelah agregat dicuci kemudian dimasukkan dalam kantung plastik, selanjutnya agregat dan semen ditimbang sesuai dengan perbandingan yang direncanakan. Setelah itu

agregat dan semen dicampur dalam kondisi kering hingga rata dengan menggunakan mesin molen, baru setelah itu dituangi air dan *fly ash* hingga akhirnya didapatkan nilai *slump* sesuai perhitungan.

4.5 “Slump Test”

Percobaan *slump* (*slump test*) ialah suatu cara untuk mengukur kelecakan adukan beton, yaitu kecairan/kepadatan adukan yang berguna dalam mengerjakan beton dengan menggunakan alat-alat :

1. Corong baja yang berbentuk konus berlubang pada kedua ujungnya dengan bagian bawah berdiameter 20 cm, diameter atas 10 cm, dan tinggi 30 cm.
2. Tongkat baja dengan diameter 16 mm dan panjangnya 60 cm, pada bagian ujung baja berbentuk bulat.

Prosedur uji *slump* adalah mula-mula corong baja ditaruh di atas tempat yang rata dan tidak mengisap air, dengan diameter yang besar di bagian bawah. Adukan beton dimasukkan ke dalam corong tersebut dengan hati-hati dan corong dipegang erat-erat agar tidak bergerak. Jumlah adukan yang dimasukkan kira-kira sebanyak sepertiga volume corong. Setelah adukan masuk ke dalam corong lalu adukan ditusuk-tusuk dengan tongkat baja. Penusukan yang dilakukan jangan sampai menusuk lapisan pertama. Bila lapisan kedua ditusuk, lalu adukan ketiga dimasukkan dan ditusuk pula.

Bila adukan ketiga selesai ditusuk, lalu permukaan adukan beton diratakan, sama dengan permukaan corong. Setelah itu tunggu 60 detik, dan kemudian ditarik corong lurus ke atas. Ukur penurunan permukaan adukan beton

setelah corong ditarik. Besar penurunan adukan beton tersebut disebut nilai *slump*. Dari cara percobaan ini, dapat diketahui bahwa lebih cair adukan akan memperoleh nilai *slump* yang besar.

4.6 Pemadatan Beton

Tujuan pemadatan beton adalah untuk menghilangkan rongga-rongga udara atau pori dan untuk mencapai kepadatan yang maksimal. Pemadatan dilakukan dengan manual yaitu dengan cara menusuk-nusuk adukan beton dengan tongkat besi sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yaitu dengan menuang sepertiga adukan dalam cetakan kemudian ditusuk 25 kali dan diulangi lagi pada sepertiga berikutnya hingga cetakan penuh.

4.7 Pekerjaan Perataan

Pekerjaan perataan adalah pekerjaan sesudah adukan beton selesai dipadatkan, yaitu berupa perataan permukaan beton segar dalam cetakan silinder yang telah dipadatkan. Alat yang digunakan adalah cetok dan kaca persegi dengan ketebalan 5 mm. Pekerjaan perataan ini dilakukan setelah beberapa saat adukan di dalam silinder.

4.8 Perawatan Beton

Perawatan beton adalah upaya agar permukaan beton selalu segar. Sejak adukan beton dipadatkan sampai beton dianggap cukup keras. Kelembaban permukaan beton tetap harus terjaga untuk menjamin proses hidrasi semen (reaksi antara semen dan air) berlangsung dengan sempurna. Bila hal ini tidak

dilaksanakan maka akan terjadi beton yang kurang kuat dan juga timbul retak-retak. Selain itu kelembaban tersebut juga membuat beton lebih tahan cuaca dan lebih kedap air. Perawatan beton ini dilakukan dengan cara merendam ke dalam bak air selama satu hari setelah penuangan adukan beton, hingga tiga hari menjelang pengujian.

4.9 Pengujian Kuat Desak Beton

Pengujian kuat desak beton dilakukan untuk mengetahui kekuatan beton pada umur yang dikehendaki. Pada penelitian ini pengujian beton dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan menggunakan mesin uji desak yang tersedia di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Universitas Islam Indonesia.

Kekuatan desak beton yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tertentu, dihitung dengan menggunakan rumus :

$$F = \frac{P}{A} (N/mm^2)$$

Keterangan : F = kuat desak beton, N/mm²

P = beban maksimum, N

A = luas penampang benda uji, mm²

Adapun kuat desak rata-rata dapat dihitung dengan rumus :

Kuat desak umur 28 hari (f'_{c28}) = kuat desak benda uji / faktor umur,

Kuat desak rata-rata (f'_{cr}) = $\sum f'_{c28}$ / jumlah sampel.

Beton dari hasil pengujian perlu diperiksa dengan perkiraan variasi kuat desak beton dari keseluruhan sampel beton yang telah diuji. Perkiraan yang lebih baik standar deviasi untuk keseluruhan sampel benda uji dihitung dengan rumus:

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (f'c_{28} - f'cr)^2}{(n-1)}}$$

Keterangan : S_d = deviasi standar, kg/mm²

$f'c_{28}$ = kuat desak beton yang terjadi dari masing-masing benda uji umur 28 hari, N/mm²

$f'cr$ = kuat desak beton rata-rata umur 28 hari, N/mm²

n = jumlah sampel benda uji

Deviasi standar menunjukkan tingkat mutu pelaksanaan pencampuran beton. Makin baik mutu pelaksanaan maka makin kecil nilai deviasi standarnya.

4.10 Pengujian Kuat Tarik Beton

Kuat tarik bahan beton normal menurut SNI-03-2847-1992 yang dikutip oleh Suhendro (1994) adalah:

$$f_t = 0,50\sqrt{f'c} \text{ sampai dengan } 0,60\sqrt{f'c} \text{ (Mpa)}$$

Kuat tarik beton dapat diketahui dengan cara melakukan uji belah beton silinder (*Split Cylinder Test*), menurut SK SNI M-60-1990-03 pasal 3.8, disebutkan bahwa kuat tarik belah benda uji dihitung dengan ketelitian 0,05 Mpa dengan menggunakan rumus:

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi.l.d}$$

Dengan : f_{ct} = Kuat tarik beton (Mpa)

P = Beban maksimum (N)

l = Panjang silinder beton (mm)

d = Diameter silinder beton (mm)

