

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Universitas Siliwangi



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen pada penelitian ini adalah dengan membuat benda uji dengan bentuk balok dengan komposisi pembuatan betonnya menggunakan bahan tambah Serbuk Kayu dengan variasi campuran 0%, campuran 0,4%, campuran 0,8% dan campuran 1,2% dengan membandingkan beton normal, pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan

3.3.1 Alat yang Digunakan

Adapun alat penelitian yang akan digunakan sebagai berikut :

1. Timbangan



Gambar 3.1 Timbangan

Digunakan untuk mengukur berat semen, berat agregat kasar, berat benda uji silinder.

2. Penggetar



Gambar 3.2 Ayakan dan Penggetar

Ayakan ini digunakan untuk pengujian gradasi, dari ukuran 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm, 0,6 mm, 0,3 mm, 0,15 mm, 0,075 dan ayakan ini disusun

dari atas mulai ukuran lubang besar kemudian ke bawah semakin kecil, dan yang paling bawah adalah *pan* (tempat penampung sisa ayakan).

3. Gelas Ukur



Gambar 3.3 Gelas Ukur
Digunakan untuk mengukur takaran air.

4. Kerucut Conus



Gambar 3.4 Kerucut Conus

Digunakan untuk pemeriksaan Sturated Surface Dry (SSD). Tinggi kerucut conus 7 cm.

5. Alat Penggorengan



Gambar 3.5 Alat Penggoreng

Digunakan untuk menggoreng pasir, kerikil agar kandungan air di dalamnya tersebut menghilang atau habis.

6. Vicat



Gambar 3.6 Vicat

Digunakan untuk pengujian pengikatan awal semen.

7. Molen



Gambar 3.7 Molen

Alat ini digunakan untuk mencampur bahan untuk pembuatan beton.

8. Cetakan Silinder



Gambar 3.8 Cetakan Silinder

Cetakan ini digunakan untuk mencetak benda uji beton, dan cetakan silinder ini mempunyai ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

3.3.2 Bahan yang Digunakan

Setelah alat yang akan digunakan, peneliti juga mempersiapkan bahan untuk penelitian sebagai berikut;

1. Semen Portland

Semen berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat pada campuran beton. Pada penelitian ini semen yang digunakan adalah semen portland tipe I.

2. Agregat Kasar

Agregat kasar atau batu pecah yang digunakan pada penelitian ini yaitu agregat kasar dengan ukuran maksimum 20 mm.

3. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan adalah pasir cor dan sebelum melakukan pembuatan beton, dilakukan penyaringan untuk menentukan zona pasir.

4. Air

Air yang digunakan yaitu air yang berasal dari Laboratorium.

5. Serbuk Kayu

Serbuk kayu adalah sisa-sisa dari pengolahan kayu yang dapat digunakan sebagai bahan tambah untuk kuat tekan beton.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Analisis Pengujian Bahan Penyusun Beton

Analisis pengujian bahan penyusun beton bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik bahan penyusun beton. Pengujian bahan penyusun beton meliputi analisa saringan, kadar air, berat isi dan rongga udara, kadar lumpur serta keausan agregat.

Perencanaan campuran beton dimaksudkan untuk mengetahui komposisi atau proporsi bahan penyusun beton yang ditentukan melalui sebuah perhitungan (*mix design*). Metode yang digunakan sesuai dengan (SNI 03-2834-2000, 2000) tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Perhitungan dilakukan berdasarkan kekuatan tekan rencana serta *workability*.

Pemilihan agregat juga mempengaruhi sifat pengerjaan beton. Butiran yang besar akan menyebabkan segregasi, sedangkan butiran yang kecil menyebabkan kuat tekan beton yang rendah. Sifat-sifat beton dapat direncanakan berdasarkan sifat material penyusunnya. *Mix design* adalah pemilihan bahan penyusun beserta proporsinya. Proporsi campuran beton harus menghasilkan beton yang memenuhi persyaratan berikut :

1. Kekentalan yang memungkinkan pengerjaan beton (penuangan, pemadatan dan perataan) dengan mudah dapat mengisi acuan dan menutup permukaan secara serba sama (homogen).
2. Keawetan terhadap pengaruh-pengaruh serangan agresif lingkungan (durabilitas).
3. Ketentuan tekan karakteristik atau kekuatan tekan minimum yang dikehendaki (*Compressive strength*).
4. Harga adukan harus ekonomis.

Adapun beberapa metode rancangan campuran beton yang telah dikenal, antara lain :

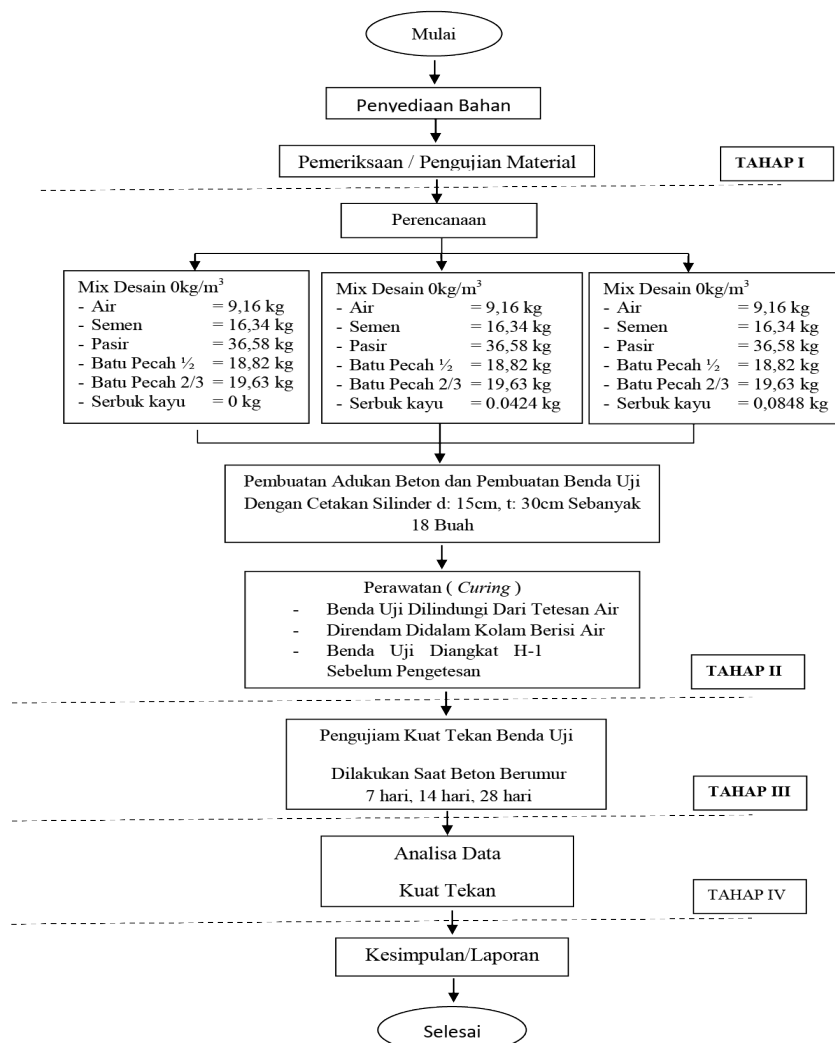
1. Metode DOE yang dikembangkan oleh (*Department of Environment*) di Inggris.

2. Metode ACI (*American Concrete Institute*).

Metode rancangan campuran DOE di Indonesia dikenal sebagai standar perencanaan oleh Departemen Pekerjaan Umum dan dimuat dalam Standar SNI 03-2834-2000 “Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal”.

3.5 Alur Penelitian

Secara garis besar, tahapan penelitian dilaksanakan di laboratorium dapat dilihat pada bagan berikut ini :



Gambar 3.9 Alur Penelitian

3.6 Pengujian

3.6.1 Rencana Campuran Beton

1. $f'_c = 20$ Mpa, umur 28 hari
2. $S_d = 3,5$ (pengendalian Sangat Baik) $K = 1,08$ (pengalaman 20 data)
3. $M = K S_d = 1,08 \cdot 3,5 = 3,780$ Mpa
 $A =$ pelaksana belum pengalaman catatan uji 15 data sesuai point 2
4. $F_{cr} = F_c + M = 20 + 3,780 = 23,780$ Mpa
5. Semen Portland tipe 1
6. Agregat kasar batu pecah
7. Nilai $f_{as} = 0,56$ yang sudah direncanakan
8. f_{as} maksimum (tabel 7.12 SNI.T.15.1991) = 0,55 (Beton di luar terlindung cuaca)
9. Nilai slump = 8 - 12 cm
10. Agregat maksimum / sudah ditentukan = 40 mm
11. Kebutuhan Air (A) (tabel 7.14 SNI.T.15.1991) / pasir alam, kerikil, dengan
 Ratio campuran agregat halus dan kasar = 49% : 51%, Maka : $A = W_h + W_k$
 $= 218,3$ liter/ m^3
12. Kebutuhan Semen = 389 Kg/ m^3
13. Kebutuhan semen minimal (tabel 7.15 SNI.T.15.1991) = 275 Kg/ m^3
14. Dari 11 dan 12 dipakai yang besar = 389 kg / m^3
15. Penyesuaian f_{as} , point 13 tidak merubah hitungan point 11, f_{as} tidak perlu penyesuaian.
16. Pasir golongan 1, diketahui

3.6.2 Cara Pengujian

Pengujian kuat tekan beton dimaksudkan untuk menentukan kuat tekan beton silinder. Kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas. Pengujian ini dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari 14 hari dan 28 hari.

Langkah-langkah pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut:

1. Semua benda uji ditimbang beratnya dan diukur dimensinya.
2. Masing-masing benda uji diletakkan pada mesin uji tekan dengan sisi atas dan bawah harus rata. Sebelumnya benda uji dibersihkan dari kotoran, butiran yang mungkin dapat mempengaruhi kekuatan.
3. Kemudian mesin dihidupkan dengan penambahan beban dengan jarum penunjuk manometer.
4. Pada saat beban maksimum yang mampu ditahan oleh benda uji terlampaui (benda uji hancur), maka salah satu dari jarum penunjuk akan kembali pada posisi semula (0), sedang jarum yang lain tetap menunjukkan pembebanan maksimum. Angka inilah yang dicatat sebagai beban maksimum yang mampu ditahan oleh benda uji.
5. Besarnya angka yang dicatat pada saat pengujian adalah besarnya beban P pada saat benda uji hancur maka untuk mendapatkan besarnya tegangan hancur.

Tabel 3.1
Sampel *mix design* menurut SNI dengan sampel silinder 15/30

F _c	Variasi serbuk gergaji kayu	Waktu Pengujian			Jumlah
		7 Hari	14 Hari	28 Hari	
20	0	3	3	3	36
20	0,4	3	3	3	

20	0,8	3	3	3	
20	1,2	3	3	3	

3.6.3 Pembuatan Benda Uji

Sebelum benda uji dibuat, dipersiapkan dahulu alat-alat yang akan digunakan dalam proses pembuatan benda uji. Cetakan silinder beton harus diberi minyak pelumas terlebih dahulu, agar hasil benda uji yang berada didalam cetakan dapat diambil dengan mudah serta hasilnya akan terlihat lebih baik.

Cetakan silinder yang akan dipakai sebelum diisi campuran adukan beton segar ditimbang terlebih dahulu dan diberi tanda untuk mengingat berat cetakan tersebut. Setelah cetakan silinder diisi dengan adukan beton segar, maka harus dibiarkan terlebih dahulu agar sampel beton tersebut mengeras. Setelah mengeras cetakan dibuka dan sampel diberi tanda yang terdiri dari jenis variasi bahan tambah, nomor sampel dan tanggal 34 pembuatannya, lalu direndam dalam bak perendam sesuai dengan umur rencana.

3.6.4 Peralatan

1. Cetakan silinder diameter 15 cm, tinggi 30 cm
2. Tongkat baja berdiameter 16 mm, panjang 60cm
3. Mesin pengaduk beton (molen)
4. Peralatan tambahan (ember, sekop, tempat adukan beton)

3.6.5 Cara Pembuatan Benda Uji

1. Menimbang berat semen, pasir, batu pecah, air, dan serbuk gergaji kayu yang telah direncanakan.

2. Memasukkan bahan-bahan tersebut kedalam mesin pengaduk beton (molen), untuk memudahkan pembuatan benda uji, semen, pasir, batu pecah, air, dan serbuk gergaji kayu dicampur terlebih dahulu, setelah tercampur kemudian diberi batu pecah lalu diaduk lagi sampai merata, sedangkan sisa air yang masih sedikit dicampurkan dengan dan dituang sedikit demi sedikit sambil diaduk. Setelah pengadukan cukup merata, dilakukan pengujian nilai slump.
3. Bila nilai slump telah memenuhi syarat, campuran diisikan ke dalam cetakan silinder yang sebelumnya telah diolesi dengan oli.
4. Pengisian adukan dalam cetakan silinder dilakukan sebanyak 3 kali dengan masing-masing lapisan sebesar $\frac{1}{3}$ volume silinder. Untuk tiap- tiap lapisan ditusuk-tusuk dengan tongkat baja sebanyak 25 kali.
5. Setelah pengisian selesai, cetakan yang telah berisi adukan tersebut di diamkan selama 72 jam.

3.6.6 Pengujian Slump

a. Maksud

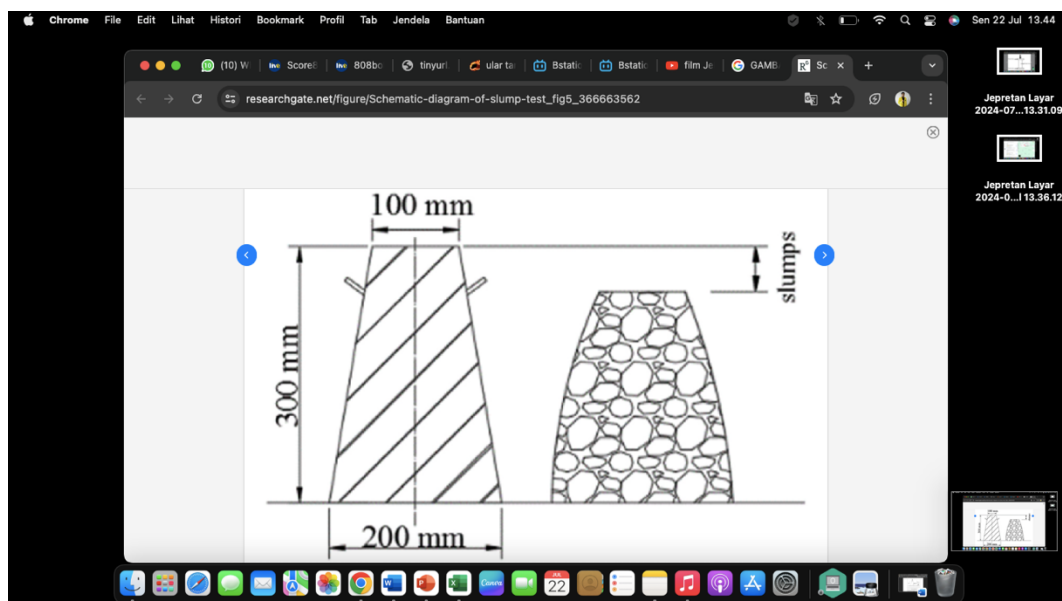
Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan slump beton. Slump merupakan ukuran kekentalan beton segar.

b. Peralatan

- Cetakan berupa Kerucut Abram's dengan diameter bawah 20 cm, diameter atas 10 cm dan tinggi 30 cm.
 - Tongkat baja dengan diameter 16 mm, tinggi 60 cm
 - Cetok
- Tempat baja dengan permukaan rata dan kedap air (talambaja)

c. Cara Kerja

1. Kerucut Abram's sebelum digunakan dibersihkan terlebih dahulu, dan bagian dalam dibasahi dengan air.
2. Kemudian kerucut Abram's diletakkan di atas talam baja.
3. Dengan cara menginjak kaki kerucut Abram's kuat-kuat, adukan beton diisi 1/3 bagian dari volume kerucut, kemudian ditumbuk sebanyak 25 kali dengan menggunakan tongkat baja. Pengisian diselesaikan sampai 2 lapis berikutnya, hingga seluruh cetakan terisi penuh, kemudian bagian atas dari cetakan diratakan dengan cetok.
4. Setelah pengisian dan pemadatan selesai ditunggu 30 detik, kemudian cetakan diangkat tegak lurus.



Gambar 3.10 Pengujian Slump

Sumber:researchgate

5. Diukur penurunan pasta semen (nilai slump).

Penelitian dilaksanakan terbagi atas empat tahap, seperti dilukiskan dalam bentuk bagan alur:

1. Tahap I

Sebelum dilakukan pembuatan campuran beton maka pada tahap ini dilakukan uji bahan dasar beton yang berupa agregat kasar dan halus. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan zat organik dalam pasir, pemeriksaan kadar lumpur pada pasir dan batu pecah, pemeriksaan specific gravity dan absorbtion pasir dan batu pecah, pengujian SSD pasir, pengujian gradasi batu pecah, pemeriksaan berat satuan volume, pemeriksaan kadar keausan batu pecah.

2. Tahap II

Tahap ini merupakan tahap perencanaan campuran beton, pembuatan benda uji dan perawatan beton. Perbandingan jumlah proporsi bahan campuran beton dihitung dengan menggunakan Metode SNI-90.

3. Tahap III

Dilakukan pengujian kuat tekan beton benda uji yang dilakukan setelah beton berumur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

4. Tahap IV

Analisis data merupakan pembahasan hasil penelitian, kemudian dari langkah tersebut dapat diambil kesimpulan penelitian