BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Penjelasan Metodelogi Penelitian

Dalam proses pengerjaan pembuatan campuran beton ada beberapa tahap yang perlu di perhatikan adalah :

1. Tahap persiapan

   Sebelum melakukan penuangan atau pembuatan beton dilaksanakan, hal-hal berikut ini harus diperhatikan.

   a. Semua peralatan untuk pengadukan dan pengangkutan beton harus bersih.

   b. Untuk memudahkan pembukaan cetakan beton, cetakan dapat dilapisi dengan bahan kusus, antara lain lapisan minyak atau oli.

2. Tahap pengujian agregat.

   Pemeriksaan mutu agregat dimaksudkan untuk memenuhi bahan-bahan campuran beton yang memenuhi syarat, sehingga beton yang dihasilkan nantinya sesuai dengan yang diharapkan.

3. Tahap pembuatan benda uji

   Tahapan ini mulai membuat campuran beton yang di rencanakan yaitu membuat campuran beton dengan perbandingan 1: 3 : 5, dimana 1 semen, 3 pasir dan 5 kerikil. Dengan berat jenis masing-masing bahan di tentukan oleh volume ember. Dan jumlah rencana pembuatan benda uji ada dalam tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 Perkiraan Jumlah Benda Uji

Curing	Umur perhari					Jumlah benda uji
	3	7	14	21	28	
Air basah	2	2	2	2	2	10
Air kapur	2	2	2	2	2	10
Karung basah	2	2	2	2	2	10

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

Tanpa curing	2	2	2	2	2	10
	Total seluruh benda uji					40

4. Perawatan benda uji (*Curing*)

Perawatan ini dilakukan setelah beton mencapai final, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidarasi selanjutnya tidak mengalami ganguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kekurangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan selama 28 (dua puluh delapan) hari serta harus dipertahankan.

Perawatan ini tidak hanya di maksudkan untuk mendapatkan kekuatan tekan beton yang tinggi tetapi juga di maksudkan untuk memperbaiki mutu dari keawetan beton, dan disini akan di lakukan beberapa jenis perawatan terhadap beton yaitu dengan cara :

a. Perawatan dengan air biasa
b. Perawatan dengan air kapur
c. Tanpa perawatan
d. Karung basah

Cara diatas bertujuan untuk mengetahui dan menentukan jenis perawatan yang baik untuk melakukan perwatan terhadap beton. Fungsi utama dari perawatan beton adalah untuk menghindari beton dari :

a. Kehilangan air semen yang sangat banyak pada saat-saat *setting time concrete*.
b. kehilangan air karena penguapan pada hari-hari pertama.
c. Perbedaan suhu beton dengan lingkungan yang terlalu besar.

Untuk menanggulangi kehilangan air dalam beton ini, dapat dilakuakan langkah-langkah perbaikan dengan perawatan seperti diatas.

5. Pengujian kuat tekan

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

Untuk mengetahui dari sempel yang ada, maka digunakan suatu alat ukur kuat tekan. Besarnya kuat tekan benda uji, dapat dilihat dari angka yang tercantum pada alat seperti tergambar pada gambar 3.1 dibawah ini. Pengujian beton dilakukan setelah masa perawatan dilakuakan pada hari ke 3, 7, 14, dan 28. Beton yang akan di uji berbetuk kubus dengan ukuran 15x15 cm sebayak 40 (empat puluh) buah



Gambar 3.1 Mesin Uji Tekan

6. Data hasil

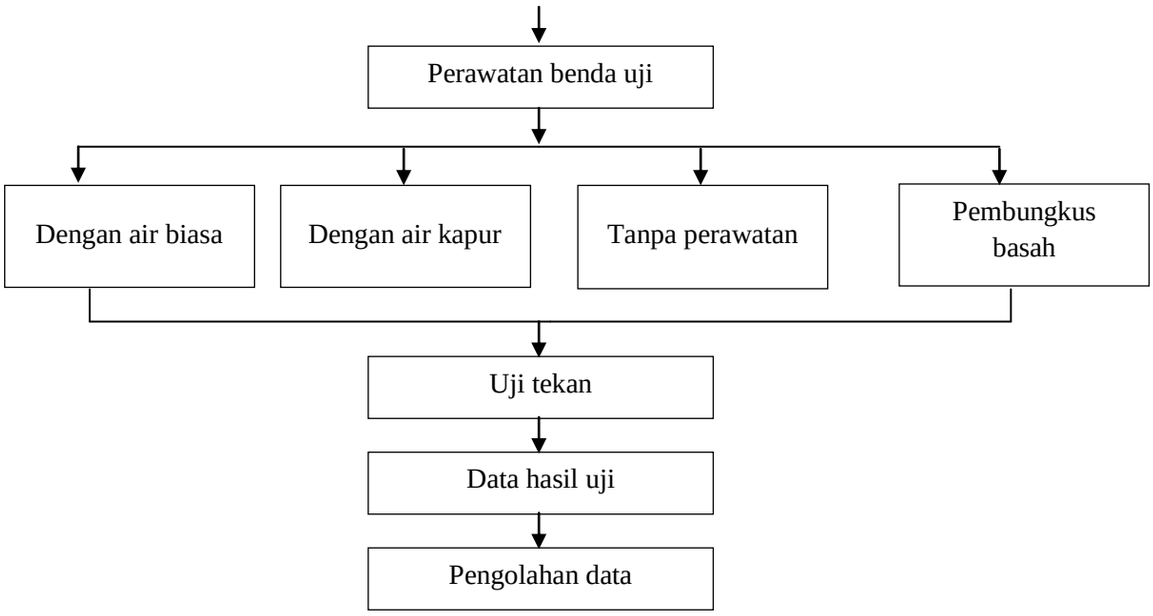
   Tahap ini adalah mencatat hasil dari pengujian di lab

7. Pengolahan data

   Dan tahap yang terakhir pengolahan data tahap ini mengolah dan menghitung hasil uji.



This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com



Gambar 3.2. Metodelogi Penelitian

3.2 KENDALA

Secara umum hal-hal penting yang harus diperhatikan adalah spesifikasi teknis yang meliputi syarat-syarat pengerjaan beton dan komposisi yang diberikan pada pembuatan beton diantaranya adalah faktor-faktor berikut :

3.2.1 Proporsi Air

Pada pembuatan beton air diperlukan dalam proses pengadukan untuk melarutkan semen sehingga membentuk pasta (bereaksi dengan semen) yang kemudian mengikat semua agregat dari yang paling besar sampai paling halus dan menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dalam proses pengadukan, penuangan, maupun pemadatan. Pasta semen merupakan hasil reaksi kimia antara air dan semen maka bukan perbandingan jumlah air terhadap total berat campuran yang penting, tetapi justru perbandingan air dengan semen atau yang biasa disebut Faktor Air Semen (FAS). Air yang berlebihan akan menyebabkan banyaknya gelembung air setelah proses hidrasi selesai, sedangkan air yang terlalu sedikit akan

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

menyebabkan proses hidrasi tidak tercapai seluruhnya, sehingga akan mempengaruhi penguatan beton. Untuk air yang tidak memenuhi syarat mutu kekuatan beton pada umur 7 hari - 28 hari tidak boleh kurang dari 90% jika di bandingkan dengan kekuatan beton yang menggunakan air standar / suling.

Karena air mempunyai peranan penting dalam pencampuran beton, maka air tidak dapat ditambahkan sembarangan dalam pengadukan mortal, jadi harus diingat faktor air semennya disesuaikan dengan kebutuhan dalam *workability* serta mutu beton yang diinginkan. Dan yang perlu dicatat bahwa jumlah air yang terlalu banyak dapat menyebabkan kekuatan beton menjadi rendah

3.2.2 Keseragaman Campuran

Seperti yang telah diketahui bahwa setiap tahap dalam pembuatan beton adalah penting dan berkaitan satu sama lain Dalam tahap ini menentukan metode komposisi beton menjadi penting karena setiap komposisi yang kita kurangi atau tambah akan mempengaruhi kekuatan beton yang kita buat. Seperti yang telah dikemukakan dalam tahap pertama, beton terdiri atas semen, agregat, air, bahan tambahan mineral dan kimia. Dalam membuat komposisi ada tata cara yang baik. Sama halnya dengan tahap-tahap yang lain. Setelah kita menyelesaikan tahap yang pertama. Muncul pertanyaan seberapa banyak komposisi atau keseragaman campuran bahan-bahan penyusun agar kuat dan murah. Bagaimana agar tidak mengalami susut. Dan bagaimana agar mudah diolah. Beberapa perbandingan yang digunakan biasanya adalah 1:2:3. Dimana 1 untuk semen, 2 untuk agregat halus dan 3 untuk agregat kasar. Namun dalam teorinya, beton memiliki batasan-batasan. Batasan-batasan itu antara lain :

1. Jumlah agregat biasanya mencapai 65%-75% untuk beton biasa. 40%-45% untuk agregat kasar dan 25%-30% untuk agregat halus.
2. Jumlah semen berkisar 11%-12% dari jumlah berat.
3. Sisanya berupa air dan bahan tambahan berkisar 9%-11%.

Di awal sudah dikemukakan pula, berbeda karakteristik beton maka berbeda pula cara memperlakukannya termasuk dalam tahap yang kedua ini. Sebagai contoh

This document was created using Smart PDF Creator To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

beton yang dapat memadat sendiri (SCC). Komposisinya berbeda dengan yang lain karena membutuhkan nilai keenceran yang tinggi maka agregat kasar dibuat lebih sedikit dan agregat halus dibuat lebih banyak. Perbandingan antara agregat kasar dan agregat halus adalah 35% : 65% atau 40% : 60%. Juga diperlukan bahan tambahan seperti silika fume yang berbanding terbalik dengan jumlah semen. Diperlukan bahan tambahan aditif untuk memperdaya beton yang kita buat.

Intinya dalam pembuatan komposisi campuran beton adalah melanjutkan tahap pertama lalu sesuai dengan karakteristik bahan-bahan, membuat komposisi yang sesuai pula, yakni :

1. Jika nilai penyerapan agregat tinggi perlu diperhatikan nilai banyaknya air yang akan ditambahkan.
2. Jika diberikan bahan *addmixture* maka juga perlu diteliti bagaimana karakteristik bahan *addmixture*. Misal untuk *superpalstisizer*, tidak perlu membutuhkan banyak air karena karakteristik *superpalstisizer* dapat memperencer campuran beton saat pembuatan.
3. Nilai lumpur akan mempengaruhi kekuatan beton.
4. Semakin banyak komposisi agregat halus akan memperencer campuran beton. Sebaliknya semakin banyak agregat kasar akan semakin sukar diolah. Dan sebagainya.

Lalu apa yang akan dihasilkan pada tahap yang kedua ini akan menentukan apa yang akan dilakukan pada tahap yang ketiga. Sehingga perlu diteliti secara benar untuk komposisinya dan keseragaman campuran dari masing-masing bahan yang akan digunakan. Jangan ada yang salah. Dan diperiksa ulang beberapa kali. Karena tidak cukup satu kali dikoreksi. Ingat komposisi yang dibuat akan menghasilkan beton yang dipakai masyarakat. Sedikit kesalahan akan mempengaruhi kehidupan masyarakat tersebut.

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

3.2.3 Ketepatan Proporsi

Proporsi campuran ini telah di tetapkan melalui perancangan beton yaitu dengan perbandingan campuran 1 : 3 : 5 dimana 1 untuk semen, 3 untuk agregat halus (pasir) dan 5 untuk agregat kasar (kerikil), hal ini dimaksudkan agar proporsi dari campuran dapat memenuhi syarat kekuatan serta dapat memenuhi aspek ekonomis. Langkah ini sangat lah penting karena perbedaan karakteristik sifat bahan penyusun tersebut akan menyebabkan variasi dari produk beton yang dihasilkan, untuk menghasilkan beton dengan kekuatan yang maksimum dan bahan yang optimal kita perlu memperhatitan ketepatan proporsi campuran dalam pembuatan beton.

3.2.4 Slump test

Kemudahan pengerjaan dapat dilihat dari nilai slump yang identik dengan tingkat keplastisan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya. Unsur-unsur yang mempengaruhinya antara lain :

1. Jumlah air pencampur, semakin banyak air semakin mudah untuk dikerjakan
2. Kandungan semen, jika FAS tetap semakin banyak semen berarti semakin banyak kebutuhan air sehingga keplastisannyapun akan lebih tinggi
3. Gradasi campuran pasir - kerikil, jika memenuhi syarat dan standar akan lebih mudah dikerjakan
4. Bentuk butiran agregat kasar, berbentuk bulat-bulat lebih mudah untuk dikerjakan
5. Butiran maksimum
6. Cara pemadatan dan alat pemadat

Percobaan slump dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan pengerjaan. Percobaan ini dilakukan dengan alat kerucut terpancung, yang diameter atasnya 10 cm dan diameter bawahnya 20 cm dan tinggi 30 cm, dilengkapi dengan kuping untuk

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

mengangkat beton segar dengan tongkat pemadat diameter 16 mm dan panjang 60 cm. selanjutnya dilakukan percobaan slump untuk meneliti hasil pengadukan.

3.3 PEKERJAAN PERAWATAN (*CURING*)

Tujuan perawatan beton adalah memelihara beton dalam kondisi tertentu pasca pembukaan cetakan agar optimasi kekuatan beton dapat dicapai mendekati kekuatan yang telah direncanakan. Perawatan ini bertujuan untuk pencegahan atau mengurangi kehilangan / penguapan air dari dalam beton yang ternyata masih diperlukan untuk kelanjutan proses hidrasi. Bila terjadi kekurangan / kehilangan air maka proses hidrasi akan terganggu / terhenti dan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan perkembangan kekuatan beton, terutama penurunan kuat tekan *(Lubis, 1986; Mulyono, 2004; dan Amri, 2005).*

3.3.1 Pengaruh *Curing* terhadap Kekuatan Beton

Dapat dinyatakan bahwa perkembangan yang baik dari kekuatan beton tidak hanya dipengaruhi keseluruhan semen terhidrasi, dan ini terbukti dalam praktek di lapangan. Kualitas beton juga tergantung kepada gel / *space ratio* dari pasta semen. Jika sekiranya ruang yang terisi air dalam beton segar lebih besar dari volume yang dapat diisi oleh produksi dari hidrasi, hidrasi yang lebih banyak akan menghasilkan kekuatan yang lebih tinggi dan permeabilitas yang lebih rendah *(Neville, 1982).* Oleh sebab itu kehilangan air dari beton harus diproteksi, dan selanjutnya kehilangan air secara internal oleh pengeringan sendiri harus digantikan mungkin, sehingga proses hidrasi yang terjadi pada pengikatan dan pengerasan beton sangat terbantu oleh pengadaan airnya. Meskipun pada penuh selama pencampuran, perlu adanya jaminan bahwa masih ada air yang tertahan atau jenuh untuk memungkinkan kelanjutan proses hidrasi itu sendiri. Penguapan dapat menyebabkan suatu kehilangan air yang cukup berarti sehingga mengakibatkan terhentinya proses hidrasi, dengan konsekuensi

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

berkurangnya peningkatan kekuatan (*Neville, 1982 dan Soroka, 1979*). Dapat ditambahkan juga, bahwa penguapan dapat menyebabkan penyusutan kering yang terlalu awal dan cepat, sehingga berakibat timbulnya tegangan . Oleh karena itu direncanakan suatu cara perawatan untuk mempertahankan beton supaya terus menerus berada dalam keadaan basah selama periode beberapa hari atau bahkan beberapa minggu. Hal ini termasuk pencegahan penguapan . Oleh sebab itu diperlukan perawatan dengan air sehingga untuk jangka panjang, kualitas beton, baik kekuatan maupun kekedapan airnya, dapat lebih baik. Perawatan dengan cara membasahi menghasilkan beton yang terbaik. Semakin erat pendekatan kondisi perawatan, semakin kuat beton yang dihasilkan.

3.3.2 Jenis-jenis Perawatan

Perawatan beton ini dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan biaya yang akan di keluarkan dan kondisi lapangan. Dalam penegrjaan skripsi ini saya akan mencoba perawatan beton dengan beberapa metode nyaitu :

3.3.2.1 Perawatan Dengan Rendaman Air Biasa

Cara ini adalah cara yang baik untuk mencegah hilangnya kelembaban beton dan sangat efektif untuk mempertahankan suhu di dalam beton agar tetap dan seragam. Perbedaan suhu dengan air, untuk menghindari keretakan akibat perbedaan suhu. Motede ini sering di pakai di laboratorium sebagai metode standar untuk perawatan beton. Umumnya air yang digunakan bebas dari bahan yang dapat menimbulkan kerusakan paada beton dan tidak menyebabakan perubahan warna pada beton terutama pada beton yang akan diekspos.

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com



Gambar 3.3 perawatan beton dengan rendaman air

3.3.2.2 Perawatan Dengan Rendaman Air Kapur

Air kapur jenuh adalah air kapur dimana indikasi jenuh ditandai dengan tidak terlarutnya lagi kapur bila dimasukan kedalam air dan diaduk. Perawatan dilakukan diharapkan akan ada peningkatan kekuatan awal pada benda uji dibandingkan dengan yang dirandam air biasa dan didinginkan. Jenis kapur yang baik adalah kapur putih karena akan mengandung banyak kalsium hidroksida ketika telah berhubungan dengan air dan akan menambah kekenyalan dan memperbaiki sifat pengerjaan beton dengan menggunakan kapur akan memperbaiki permukaan beton yang tidak mengandung pori-pori. Dan banyaknya kapur pada bak rendam dengan volume air 1800 m^3 adalah 35 kg kapur.



Gambar 3.4 Perawatan beton dengan rendaman air kapur

This document was created using Smart PDF Creator To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

3.3.2.3 Perawatan Menggunakan Karung Basah

Perwatan dengan pembungkus karung basah Dipilih karena bahan ini dapat jenuh air sehingga dapat menyimpan air dalam jumlah yang cukup untuk waktu yang lama. Biasanya dipakai karung goni yang tidak mudah busuk dan tahan api, tetapi karung goni yang dipakai ditak mudah luntur sehingga tidak menyebabakan perubahan warna pada beton. Kelebihannya yaitu tidak terjadi discoloration & tahan terhadap api. Kekurangannya yaitu memerlukan penambahan air secara periodik untuk mengurangi kebutuhan penambahan air.



Gambar 3.5 perawatan betong dengan pembungkus karung basah

3.3.2.4 Beton Tanpa Perawatan *(Dibiarkan)*

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com

Cara ini dilakuan dengan membiarkan beton yang sudah dicetak mengering dengan sendirinya dengan langsung terkena matahari dan udara dan untuk membanding hasil kuat tekan beton yang dihasilkan dengan cara perawatan seperti yang telah disebutkan diatas.



Gambar 3.6 beton tanpa perawatan

This document was created using Smart PDF Creator
To remove this message purchase the product at www.SmartPDFCreator.com