



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tinjauan Umum**

Pada sebuah penelitian diperlukan cara kerja atau alur yang runtut dan teratur sehingga didapatkan hasil data atau jawaban yang rasional dan dapat dipertanggungjawabkan. Langkah kerja dan alur tersebut secara ilmiah dapat disebut dengan metode penelitian. Metode penelitian adalah langkah atau metode yang dilakukan dalam sebuah penelitian masalah, kasus, gejala, fenomena dengan jalan ilmiah untuk menghasilkan jawaban. Metode penelitian dapat menjadi gambaran terhadap tahapan ataupun prosedur yang nantinya ditempuh saat penelitian.

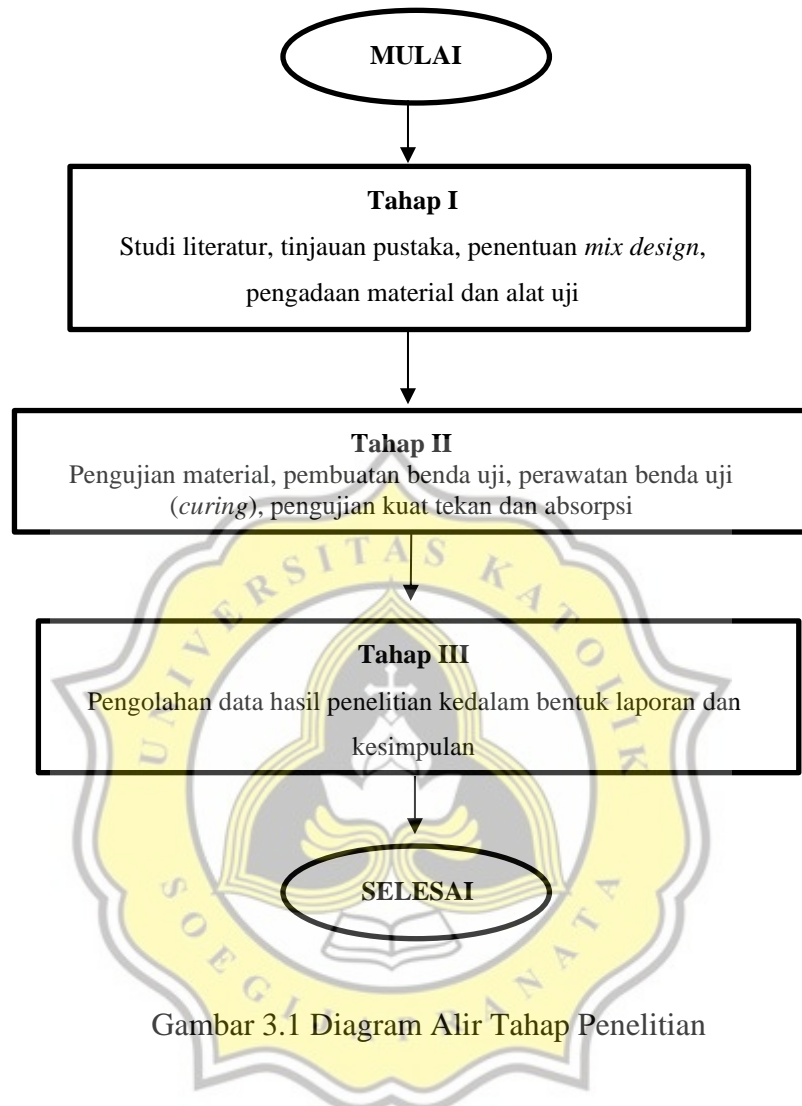
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Metode ini merupakan metode dengan suatu percobaan secara langsung di laboratorium, sehingga variabel yang diselidiki mendapatkan hasil data yang sesuai. Pada eksperimen ini dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata. Terdapat dua variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel bebas dan tak bebas. Variabel bebas terdiri dari beton dengan campuran X dan variabel tak bebas terdiri dari kuat tekan beton dan absorpsi air pada beton.

#### **3.2. Tahap Penelitian**

Terdapat tiga tahap yang digunakan dalam penelitian ini. Tahap I merupakan tahap mengumpulkan studi literatur, tinjauan pustaka, penentuan *mix design*, mempersiapkan pengadaan material dan alat uji. Pada Tahap II merupakan tahap pengujian material, pembuatan benda uji, perawatan benda uji (*curing*), melakukan pengujian kuat tekan dan absorpsi pada benda uji. Tahap III, pada tahap terakhir melakukan pengolahan data dari hasil pengujian Tahap II dalam bentuk laporan. Gambar diagram alir tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Penelitian

### 3.2.1 Tahap I

Pada tahap ini merupakan tahap persiapan dalam melakukan penelitian yaitu pengumpulan studi literatur dan tinjauan pustaka untuk menunjang pelaksanaan penelitian. Dalam tahap ini juga melakukan perencanaan *mix design* sesuai aturan yang berlaku. Pengadaan material berupa pasir, semen, kerikil, air dan X sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Persiapan untuk benda uji dan alat uji yang akan digunakan. Gambar diagram alir pada Tahap I dapat dilihat pada Gambar 3.2.



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

---



Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap I

Penjelasan tentang diagram alir Tahap I:

1. Studi literatur dan tinjauan pustaka



## TUGAS AKHIR PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT TEKAN PADA BETON

Pada Tahap I langkah yang pertama adalah mengumpulkan studi literature dan tinjauan pustaka dengan tujuan untuk mencari data dan teori sebagai penunjang dasar penelitian. Data-data dan teori yang digunakan pada penelitian ini berasal dari jurnal nasional maupun internasional, tugas akhir, buku elektronik yang dapat diunduh melalui internet dan artikel pendukung lainnya tentang bahan tambah X, kuat tekan beton dan absorpsi.

### 2. Perencanaan *mix design*

Pada langkah kedua Tahap I yaitu pembuatan *mix design* yang mengacu pada SNI 7656-2012 dengan perbandingan komposisi sesuai SNI 03-2834-2000. Pada pembuatan *mix design* perlu dilakukan perencanaan untuk menentukan seberapa banyak komposisi material yang digunakan dalam penelitian ini. Detail komposisi agregat dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Detail Komposisi Agregat

SNI	Ukuran Saringan		% Lolos Saringan/ Ayakan		
	ASTM	Ukuran Butir Maks 40 mm	Ukuran Butir Maks 20 mm	Ukuran Butir Maks 10 mm	
38 mm	1,5 inch	100			
19 mm	0,75 inch	75	100		
9,6 mm	0,375 inch	60	75		100
4,8 mm	No.4	47	48		75
2,4 mm	No.8	38	42		60
1,2 mm	No.16	30	34		46
0,6 mm	No.30	23	27		34
0,3 mm	No.50	15	12		20
0,15 mm	No.100	6	4		6

Sumber: SNI 03-2834-2000

### 3. Pengadaan material

Material yang digunakan dalam penelitian ini:

#### a. Agregat kasar

Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berasal dari daerah Batang

#### b. Agregat halus

Agregat halus (pasir) yang digunakan adalah pasir Muntilan

#### c. Semen

Iqlauzal Zuhul Zidane

16.B1.0095

Dany Aji Laksono

16.B1.0121



## TUGAS AKHIR PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT TEKAN PADA BETON

Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen Gresik *Portland* tipe I

d. Air

Air yang digunakan merupakan air sumur Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.

#### 4. Persiapan benda dan alat uji

Tahap selanjutnya adalah mempersiapkan alat yang akan digunakan untuk pembuatan benda uji seperti: kubus ukuran  $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ , timbangan besar satuan kg, timbangan kecil satuan gram, sekop, loyang, besi lonjor dan palu karet. Selanjutnya menentukan jumlah benda uji yang akan dibuat dalam penelitian ini. Variabel yang digunakan yaitu campuran X sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%, Setelah itu dibutuhkan 3 buah sampel setiap variabelnya agar pada saat tes uji kuat tekan dan absorpsi mendapatkan hasil yang baik dan nilai rata-rata dari sampel tersebut. Perencanaan jumlah benda uji dapat dilihat dari Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Perencanaan Jumlah Benda Uji

X	Uji Absorpsi	Uji Kuat Tekan	Jumlah
0%	3	3	3
2,5%	3	3	3
5%	3	3	3
7,5%	3	3	3
10%	3	3	3
Jumlah Total			15

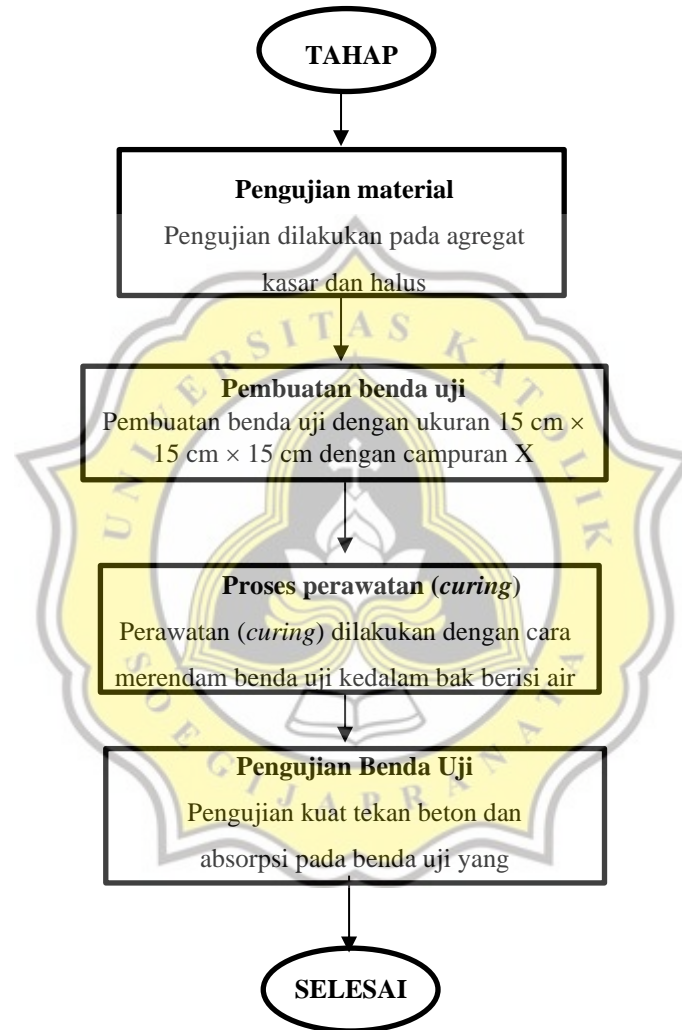
#### 3.2.2 Tahap II

Pada Tahap II langkah yang dilakukan pertama adalah pengujian material pada agregat kasar dan halus sebelum dilakukan pembuatan benda uji. Setelah pengujian material selanjutnya adalah pembuatan benda uji kubus  $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$  dan dengan menambahkan X sebesar 0%, 2,5% 5% 7,5% dan 10% pada masing-masing benda uji yang akan dibuat. Setelah benda uji dibuat dan kering, benda uji tadi direndam kedalam bak untuk proses perawatan beton (*curing*) selama 28 hari. Pada



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

langkah akhir dan beton sudah berumur 28 hari maka, benda uji siap dilakukan uji kuat tekan dan absorpsi yang dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata. Gambar diagram alir Tahap II dapat dilihat pada Gambar 3.3:



Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap II

Penjelasan mengenai Tahap II sebagai berikut:

1. Pengujian material



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

---

Pengujian material dilakukan pada agregat halus dan agregat kasar sebelum pembuatan benda uji dilakukan. Berikut merupakan pengujian material yang dilakukan dalam penelitian:

a. Pengujian analisis saringan

Dalam pengujian analisis merupakan cara untuk mengetahui pembagian gradasi butiran agregat dengan modulus kehalusannya. Cara tersebut mengacu pada SNI 03-1968-1990 hasil dari gradasi dan modulus kehalusannya akan digunakan sebagai acuan tingkat kemudahan pada pengerjaan beton. Prosedur pengujian analisis saringan langkah pertama yaitu mengeringkan benda uji kedalam oven dengan suhu  $110 \pm 50^{\circ}\text{C}$  hingga berat tetap. Kemudian masukan benda uji kedalam susunan saringan dimulai dari paling atas saringan yang besar sampai saringan paling kecil. Saringan diguncangkan dengan tangan atau mesin selama 15 menit. Setelah itu hitung dan timbang berat benda uji pada tiap-tiap saringan.

b. Pengujian kandungan lumpur dan kotoran organis

Acuan dalam pengujian ini adalah SNI 2816-2014, tujuannya untuk menghilangkan kandungan lumpur dan kotoran organis yang terdapat didalam agregat. Prosedur pengujian ini dilakukan dengan cara agregat halus yang sudah kering dimasukan kedalam gelas ukur 250cc sampai 150cc, selanjutnya masukan air setinggi 200cc. Tutup ujung gelas ukur dengan plastik dan diikat dengan karet. Kocok gelas ukur selama 15 menit kemudian diamkan selama minimal 3 jam. Setelah 3 jam maka larutan pasir dan lumpur akan terpisah lalu ukur tingginya.

c. Pengujian kadar air pada agregat halus

Pengujian mengacu pada SNI 03-1971-1990. Tujuan dari pengujian ini adalah mengetahui presentase kadar air yang terkandung dalam agregat halus (pasir). Prosedur pengujian dilakukan dengan cara, yaitu: menimbang nampan (*pan*), kemudian masukan agregat halus kedalam *pan* dan lihat beratnya. Masukan kedalam oven dengan suhu  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Setelah kering timbang lagi agregat halus

---

Iqlauzal Zuhul Zidane	16.B1.0095
Dany Aji Laksono	16.B1.0121



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

---

dan *pannya*. Selanjutnya bandingkan dengan berat sebelumnya dan nyatakan dalam bentuk persen.

d. Pengujian berat jenis agregat halus

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis dari agregat halus (pasir) yang akan digunakan yang mengacu pada aturan SNI 1970-2008. Prosedur pengujian ini dilakukan dengan cara mengisi *picnometer* dengan agregat halus yang dicampur dengan air hingga batas tertentu dan timbang beratnya. Kemudian benda uji tadi dikeringkan didalam oven dengan suhu  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

e. Pengujian konsistensi normal pada semen

Tujuan uji ini yaitu untuk menentukan presentase air yang dibutuhkan semen hingga mendapat konsistensi normal yang akan berpengaruh terhadap pengikatan semen sampai mengeras. Prosedur yang dilakukan yaitu dengan cara mengkondisikan alat *vical* pada posisi nol, kemudian campur 300 gram semen dengan air sebanyak 25%-30% dari berat semen. Tahap selanjutnya melepas jarum dengan diameter 10 mm dan mencatat setiap penurunan 30 detik.

2. Pembuatan benda uji

Pada prosedur pembuatan benda uji ini menggunakan cetakan kubus dengan ukuran  $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ . Langkah-langkah pembuatan benda uji adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan material agregat kasar, agregat halus, semen, air dan campuran bahan tambah X sesuai dengan perencanaan awal penelitian
- b. Campur agregat kasar, agregat halus dan semen diatas loyang secara merata.
- c. Masukkan air secara bertahap.
- d. Aduk-aduk campuran tersebut hingga merata.
- e. Tambahkan bahan X kedalam campuran.
- f. Menyiapkan cetakan kubus yang sudah dilapisi dengan oli.
- g. Masukkan campuran beton tadi kedalam cetakan kubus sebanyak 3 lapis.
- h. Setiap lapis dilakukan 25 rojokan agar pematatannya merata hingga lapis ke 3.





**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

- i. Lakukan pemukulan pada cetakan kubus dengan palu karet agar campuran beton pematatannya lebih merata.
- j. Ratakan permukaan benda uji dengan sekop.
- k. Simpan benda uji di udara terbuka dan hindari paparan sinar matahari secara langsung.
- l. Buka cetakan yang sudah disimpan selama 24 jam.

3. Perawatan benda uji

Setelah benda uji dilepaskan dari cetakan selanjutnya benda uji memerlukan perawatan dengan cara merendam benda uji kedalam bak air (*curing*) selama 28 hari. Hal ini bertujuan agar beton pada saat proses pengerasan tidak kekurangan air.

4. Uji kuat tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan bahan tambah X pada umur 28 hari. Uji kuat tekan dilakukan di Laboratorium Konstruksi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata dan mengacu pada SNI 03-6815-2002. Prosedur pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan sampel benda uji dan alat uji kuat tekan (*compression testing machine*)
- b. Letakan sampel benda uji kedalam mesin uji kuat tekan (*compression testing machine*) pada posisi sentris.
- c. Pembebanan dilakukan pada sampel tersebut hingga *dial* pada mesin uji kuat tekan tidak dapat bertambah lagi.
- d. Catat nilai kuat tekan yang ditunjukkan pada *dial* merah di mesin uji kuat tekan.

5. Uji Absorpsi

Pengujian absorpsi beton dilakukan pada beton kubus ukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm yang sudah berumur 28 hari. Pengujian ini mengacu pada SNI 1969-2008 dilakukan dengan cara sebagai berikut:

---

Iqlauzal Zuhul Zidane	16.B1.0095
Dany Aji Laksono	16.B1.0121



**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH BAHAN TAMBAH X TERHADAP ABSORPSI AIR DAN KUAT**  
**TEKAN PADA BETON**

---

- a. Sampel beton berumur 28 hari dan reaksi hidrasi semen sudah selesai, selanjutnya beton dikeringkan didalam oven pada suhu 50°C selama 3 hari dan mencapai berat konstan.
- b. Sampel yang sudah kering dikeluarkan dari oven dan timbang beratnya.
- c. Merendam sampel beton selama batas waktu 1 menit, 5 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit, 60 menit, 6 jam, 24 jam, 2 × 24 jam dan 3 × 24 jam.
- d. Menimbang berat beton pada masing-masing sampel selama batas waktu perendaman diatas dan membandingkan perbedaan antara berat beton dalam kondisi SSD dan berat kering didalam oven.

### **3.2.3 Tahap III**

Tahap III merupakan tahap untuk melakukan pengolahan dan analisis data dari hasil penelitian. Pengolahan data tersebut dibantu dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan untuk penelitian pengaruh bahan tambah X terhadap absorpsi air dan kuat tekan pada beton.

---

Iqlauzal Zuhul Zidane	16.B1.0095
Dany Aji Laksono	16.B1.0121