

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian pengaruh penggunaan pipa pvc terhadap kuat tekan beton dan pembuatan benda uji dilaksanakan pada laboratorium Teknik Sipil dan Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang terletak pada Jl. Ir. H. Juanda No. 15, Sidodadi Kecamatan Samarinda Ulu Kota Samarinda, lokasi tersebut bisa kita lihat pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3. 1 Gedung Umkt Fakultas Sains dan Teknologi

3.2 Persiapan dan Studi Literatur

Dalam hal ini proses persiapan dan studi literatur adalah kunci pada tahap penulisan skripsi. Studi literatur merupakan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode mengumpulkan data dengan melakukan pencatatan, kajian pustaka atau bisa juga dengan membaca.

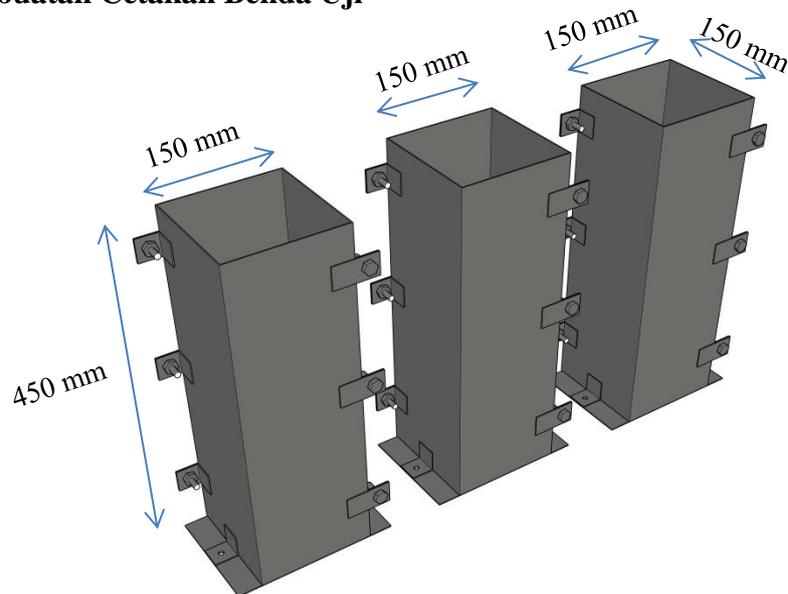
Setiap melakukan penelitian, studi literatur wajib digunakan. Studi literatur bertujuan untuk mengembangkan aspek teoritis dan aspek praktis. Dimana dibuat digunakan untuk mencari landasan teori, kerangka berfikir dan mencari hipotesis penelitian

Penting bagi penulis untuk bisa memilih sumber-sumber yang berkualitas dan akurat. Penting bagi penulis untuk bisa memastikan bahwa informasi yang didapatkan dari sumber-sumber tersebut berkaitan dengan pertanyaan penelitian dan bisa membantu agar mencapai tujuan penelitian. Selain itu, penulis perlu dapat

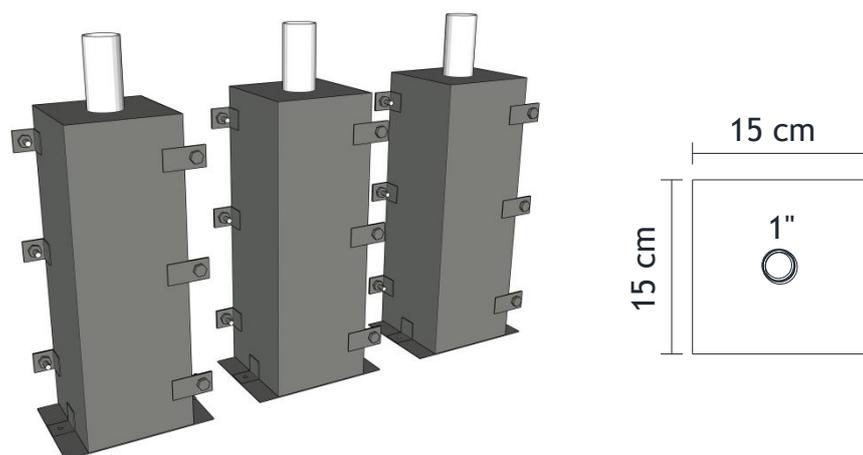
memahami dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh melalui sumber tersebut dengan cermat.

Secara aspek keseluruhan, persiapan dan studi literatur merupakan langkah awal yang penting dalam penulisan skripsi. Dengan diadakannya studi literatur yang baik, penulis dapat memperoleh segala informasi yang diperlukan dalam penelitian tersebut, baik tentang topik yang diteliti, serta bisa memperoleh informasi yang relevan dan akurat yang mampu menjawab penelitian agar mencapai tujuan penelitian.

3.3 Pembuatan Cetakan Benda Uji



Gambar 3. 2 Perencanaan Cetakan Prisma Tanpa Rongga



Gambar 3. 3 Perencanaan Cetakan Prisma Berpipa PVC 1 “



Gambar 3. 4 Perencanaan Cetakan Beton Kubus

3.4 Persiapan Alat dan Bahan

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen Portland (PC), Agregat kasar (*coarse aggregate*), agregat halus (*fine aggregate*) dan pipa PVC. Pipa yang digunakan pada penelitian ini adalah pipa berukuran 1", 1,25", 1,5", 2 dan 2,5". Metode campuran beton (*concrete mix design*) berdasarkan metode *American Concrete Institute* (ACI). Berdasarkan metode tersebut diperoleh berat masing-masing material yang akan digunakan, yaitu jumlah agregat, semen dan air. Benda uji yang digunakan berbentuk prisma segiempat dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi berturut – turut adalah 150 mm x 15 mm x 45 mm, direncanakan dalam penelitian ini sebanyak 36 benda uji untuk pengujian benda uji dilaksanakan pada umur 28 hari.

Tabel 3. 1 Tabel Benda Uji

Benda Uji	Dengan Pipa (buah)	Tanpa Pipa (buah)
Beton Prisma Berongga 1"	3	3
Beton Prisma Berongga 1,25"	3	3
Beton Prisma Berongga 1,5"	3	3
Beton Prisma Berongga 2"	3	3
Beton Prisma Berongga 2,5"	3	3

Tabel 3. 2 Tabel Benda Uji Pemanding

Pemanding	Jumlah
Beton Kubus 15 x 15 x 15 cm ³	6
Beton Prisma Tak Berongga	6

3.4.1 Alat

1. Mixer beton
2. Alat uji slump test
3. Alat uji kuat tekan
4. Timbangan

3.4.2 Bahan

1. Semen Portland
2. Agregat halus (pasir)
3. Agregat kasar (kerikil atau batu pecah)
4. Air bersih

3.5 Metode Pelaksanaan

Dalam metode pelaksanaan pembuatan benda uji dilaksanakan sesuai dengan langkah langkah pembuatan beton sesuai SNI. Berikut langkah langkah pembuatan benda uji beton.

3.5.1 Pengujian Material

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan sebagai agregat kasar adalah batu Ex Palu dan pasir Ex Palu, kemudian sebagai bahan semen portland yang digunakan menggunakan semen portland dengan merek semen 3 roda. Untuk data pasir Ex palu dan batu Ex Palu dikutip dari penelitian (Sahlan Sunaryo, 2021). Data pengujian ini bertujuan mengevaluasi karakteristik fisik dan mekanik dari bahan yang digunakan tersebut, sehingga dapat menentukan kuantitas penggunaannya dalam membuat benda uji. Dengan menggunakan metode pengujian yang menggunakan standarisasi, sebagai acuan kuantitas seperti berat pasir, berat batu dan berat semen yang diperlukan dalam membuat benda uji. Sehingga diharapkan dalam penelitian ini dapat menghasilkan beton yang berkualitas sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 3. 3 Pengujian Agregat Kasar Ex Palu (Sahlan Sunaryo, 2021)

Pengujian	Hasil
Finesse modulus	6,91
Berat isi gembur	1503,51
Berat isi padat	1561,41
Berat jenis	2,53
Kadar lumpur	0,98%

Tabel 3. 4 Pengujian Agregat Halus Ex Palu (Sahlan Sunaryo, 2021)

Pengujian	Hasil
Finesse modulus	3,21
Berat isi gembur	1467,61
Berat isi padat	1631,29
Berat jenis	2,473
Kadar lumpur	0,012

3.5.2 Penentuan Mix Desain Beton

Mix design menggunakan (Standarisasi Nasional, 2000). Di dalam melakukan perancangan mix design hal pertama yang dilakukan adalah menentukan seluruh material yang akan digunakan semen PCC, batu palu, pasir palu, dan air. Kuat tekan rencana (MPa) pada umur 28 hari yaitu 25 MPa, slump yang digunakan 60-180 mm setelah itu menentukan harga kadar air bebas untuk mendapatkan kadar air berdasarkan rumus :

$$\frac{2}{3} \times W_h + \frac{1}{3} \times W_k = \dots\dots\dots \text{Kg/m}^3$$

$$\frac{2}{3} \times 195 + \frac{1}{3} \times 225 = 205 \text{ Kg/m}^3$$

Didapatkan Kadar Air Bebas sebesar 205 Kg/m³

Diketahui:

W_h adalah perkiraan jumlah air untuk agregat halus pada table 3.5

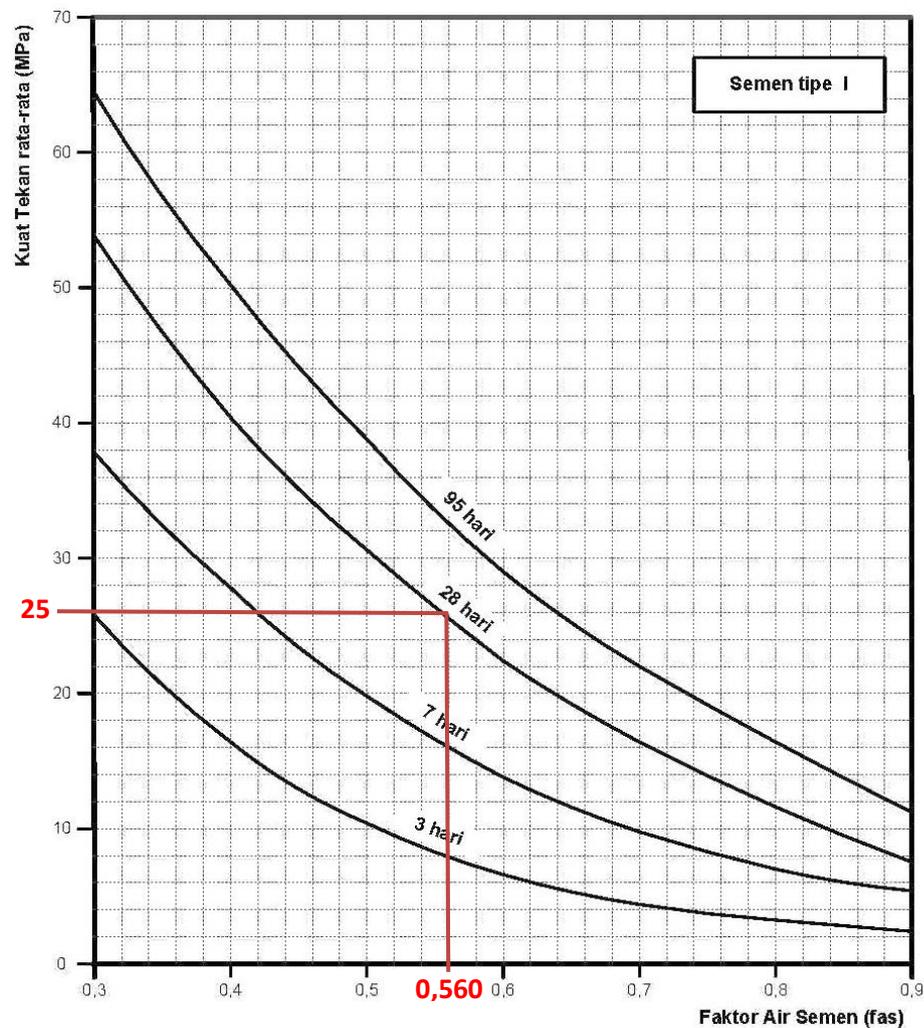
W_k adalah perkiraan jumlah air untuk agregat kasar pada table 3.5

Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air (Kg/m³)

Perkiraan kadar air bebas (Kg/m³) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

Setelah harga kebutuhan air bebas didapat selanjutnya kita menentukan factor air semen (fas), Harga fas didapatkan pada grafik 1 dengan cara menarik garis horizontal dari mutu rencana sampai menyentuh garis grafik 28 hari dan tarik garis secara vertical pada titik tersebut dan didapatkan nilai fas sebesar 0,560.

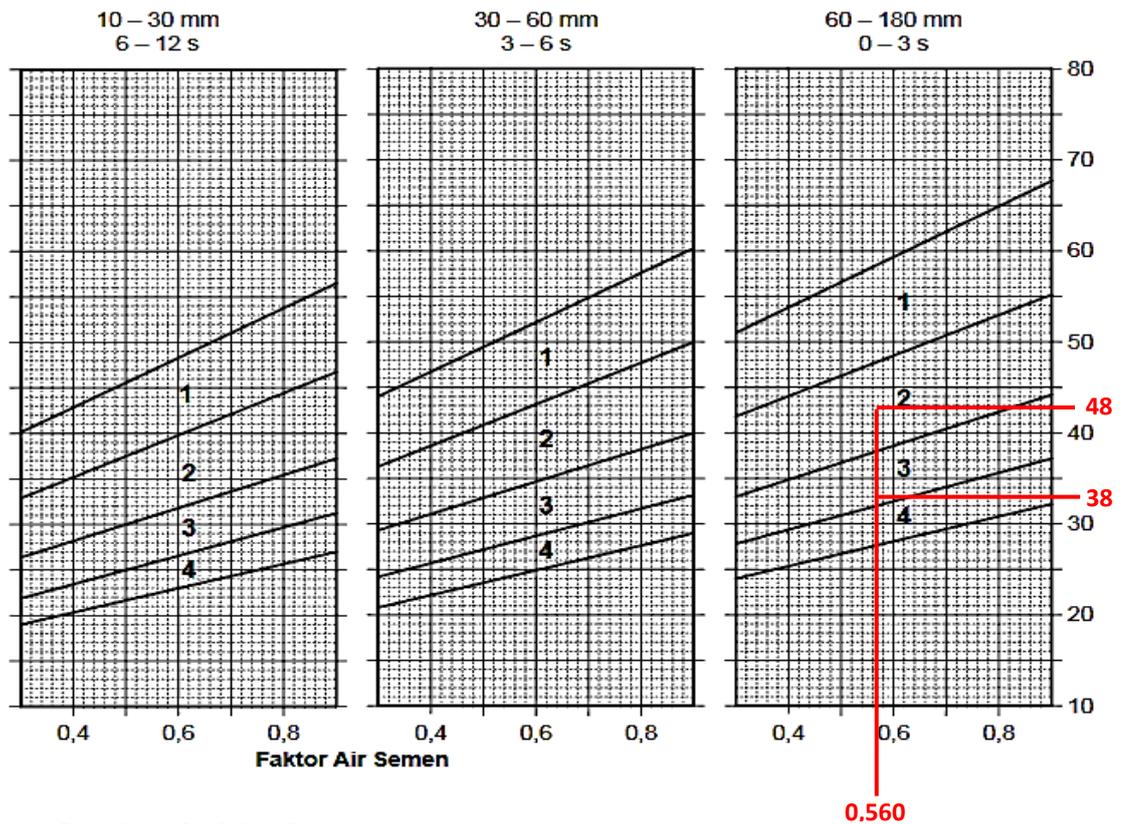


Gambar 3. 5 Grafik Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen (benda uji silinder ukuran diameter 150 mm tinggi 300 mm)

Selanjutnya menghitung kebutuhan semen dengan menggunakan rumus :

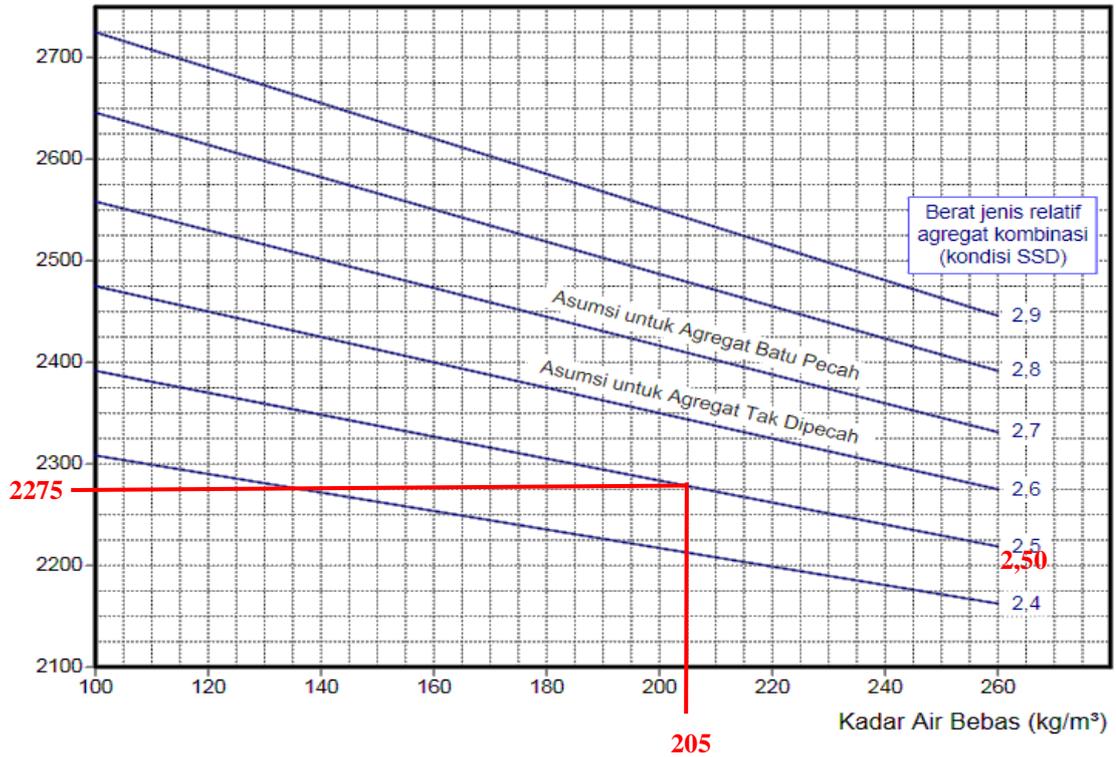
$$c = \frac{\text{kadar air bebas}}{f_{as}} = \frac{205}{0,560} = 366,07 \text{ Sehingga di dapat nilai kebutuhan semen}$$

sebesar $366,07 \text{ kg/m}^3$. Dilanjutkan dengan menentukan presentase agregat dipilih 45% agregat halus dan 55% agregat kasar seperti pada grafik 2 dibawah ini.



Gambar 3. 6 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat Yang Dilanjutkan Untuk Butir Maksimum 20 mm

Dengan penggunaan jumlah air 205 liter/m^3 dan berat jenis agregat gabungan 2,50 nilai ini di dapat dari $(45\% \times 2,473 \text{ (Berat Jenis Agregat Halus)}) + (55\% \times 2,53 \text{ (Berat Jenis Agregat Kasar)}) = 2,50$, sehingga didapat nilai beton segar yang telah di padatkan sebesar 2275 kg/m^3



Gambar 3. 7 Perkiraan Berat Isi Beton Basah Yang Telah Dipadatkan

Tabel 3. 6 Formulir Rencana Adukan Beton

No	Uraian	Tabel Grafik Perhitungan	Nilai
1	Kuat tekan yang diisyaratkan (benda uji silinder)	MPa	25
2	Deviasi standar (s)	-	-
3	Nilai tambah (m)	-	-
4	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan	-	-
5	Jenis semen	PCC	Tipe 1
6	Jenis agregat (HALUS/KASAR)	Diketahui	Alami/Pecah
7	Faktor air semen	Grafik 1	0,56
8	Faktor air semen maksimum	-	-
9	Slump	Ditetapkan	60-180 mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	20 mm
11	Kadar air bebas	Diketahui	205
12	Jumlah semen	Diketahui	366,1
13	Jumlah Semen maksimum	-	-
14	Jumlah semen minimum	-	-
15	Faktor air semen yang disesuaikan	-	-
16	Susunan besar butir agregat halus	Ditetapkan	Zona 2

No	Uraian	Tabel Grafik Perhitungan	Nilai		
17	Susunan agregat kasar atau gabungan	-	-		
18	Persen agregat Agregat Halus Agregat Kasar	Grafik 2	45%		
			55%		
19	Berat jenis relative, agregat (kering permukaan)	Ditetapkan	2,50		
20	Berat isi beton	Grafik 3	2275		
21	Kadar agregat gabungan	20 - 12 - 11	1703,93		
22	Kadar agregat halus	18 x 21	766,77		
23	Kadar agregat kasar	21 - 22	937,16		
24	Proporsi campuran				
Kebutuhan Campuran	Semen (kg)	Air (L)	Agregat Kondisi Jenuh Kering		
			Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)	
25	Tiap m3	366,07	205	766,77	937,16

Setelah mengetahui kebutuhan beton per m³, maka dapat disusun untuk kebutuhan agregat halus, agregat kasar dan semen untuk beton model kolom prisma dengan ukuran 150 mm x 150 mm x 450 mm, Untuk kebutuhan material pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3. 7 Kebutuhan Material

Ukuran Sampel	Kebutuhan material			
	Semen (Kg)	Air (L)	Pasir (Kg)	Batu (Kg)
1"	21,444	12,009	44,917	54,899
1,25"	20,870	11,687	43,714	53,429
1,5"	20,451	11,453	42,837	52,356
2"	19,446	10,890	40,731	49,782
2,5"	17,757	9,944	37,194	45,460
15X15X45	22,239	12,454	46,581	56,933
15X15X15	7,413	4,151	15,527	18,978
Jumlah	129,620	72,587	271,501	331,835

3.5.3 Persiapan Bahan

- 1) Campur bahan semen, agregat kasar, dan agregat halus dan air ke dalam Mixer hingga terbentuk pasta semen. Gunakan perbandingan semen-air yang telah ditentukan.
- 2) Aduk selama 5 – 10 menit hingga campuran homogen.
- 3) Tambahkan air jika diperlukan, sesuai dengan kekentalan yang diinginkan.

3.5.4 Pembuatan Benda Uji Beton Segar

- 1) Gunakan cetakan beton model prisma dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 45 cm dan cetakan kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
- 2) Oles cetakan dengan minyak pelumas agar beton tidak menempel pada cetakan.
- 3) Tuang campuran beton yang telah disiapkan pada cetakan beton yang telah diolesi pelumas.
- 4) Padatkan campuran beton di dalam cetakan dengan menggunakan alat padat.
- 5) Ratakan permukaan atas beton dengan menggunakan penggaris atau alat yang sejenis.

3.5.5 Perawatan Beton

Setelah pengecoran, benda uji beton harus dirawat agar dapat mengeras dengan sempurna. Benda uji beton ditutup dengan karung goni untuk menjaga kelembaban. Hindari pengeringan yang terlalu cepat dengan cara membasahi permukaan beton secara teratur.

3.5.6 Pengujian Kuat Tekan Beton

- 1) Pengujian beton dapat dilakukan pada umur 28 hari setelah pengecoran.
- 2) Benda uji beton harus diangkat dengan hati-hati dari cetakan dan kemudian dipindahkan ke ruang pengujian.
- 3) Pengujian beton dilakukan dengan menggunakan mesin uji tekan beton, sesuai dengan standar yang berlaku.

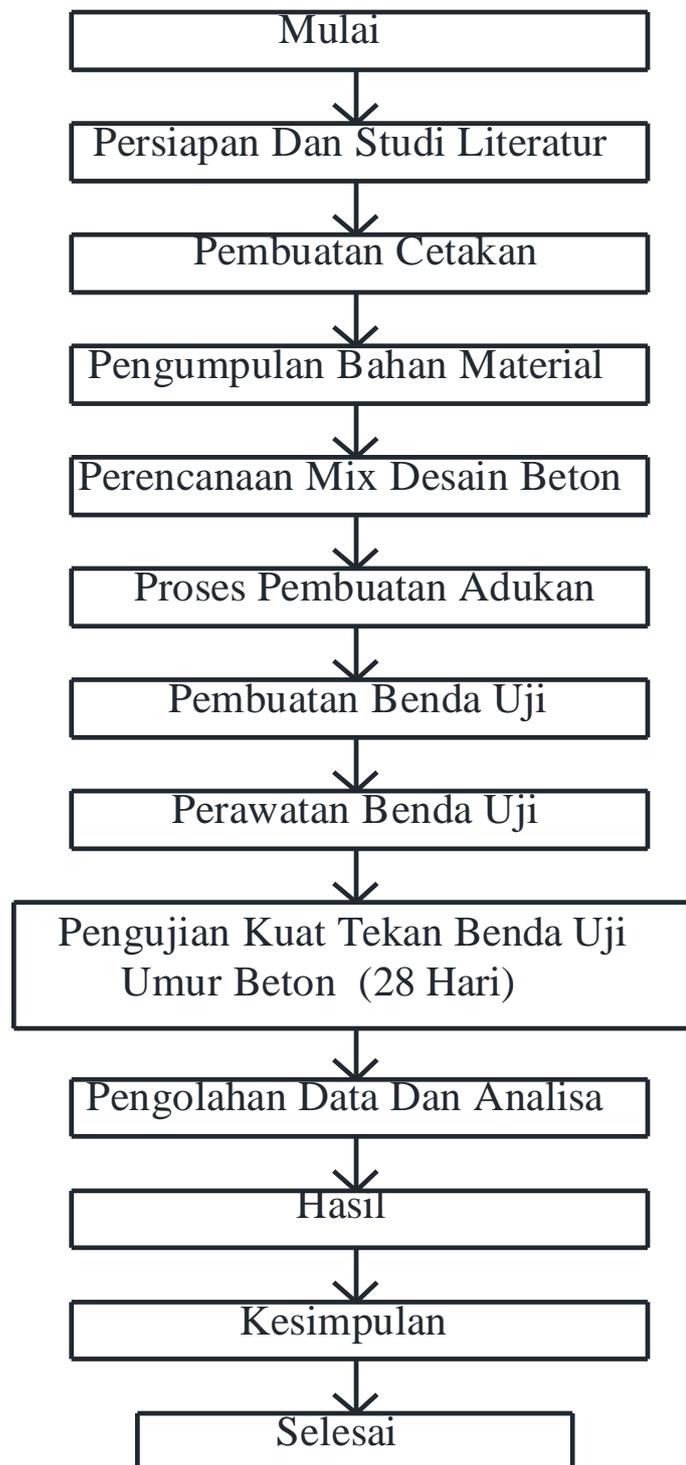
3.5.7 Pengumpulan Data

- 1) Data hasil pengujian beton dicatat dengan benar dan teliti.
- 2) Hasil pengujian beton yang didapatkan digunakan untuk menentukan kuat tekan beton.

3.5.8 Pemeliharaan dan Perawatan Alat

- 1) Setelah digunakan, alat-alat yang digunakan dalam praktikum beton harus dicuci dan dirawat agar tetap berfungsi dengan baik.
- 2) Simpan alat-alat tersebut di tempat yang kering dan terlindungi dari kerusakan.

3.6 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3. 8 Diagram Alir Penelitian