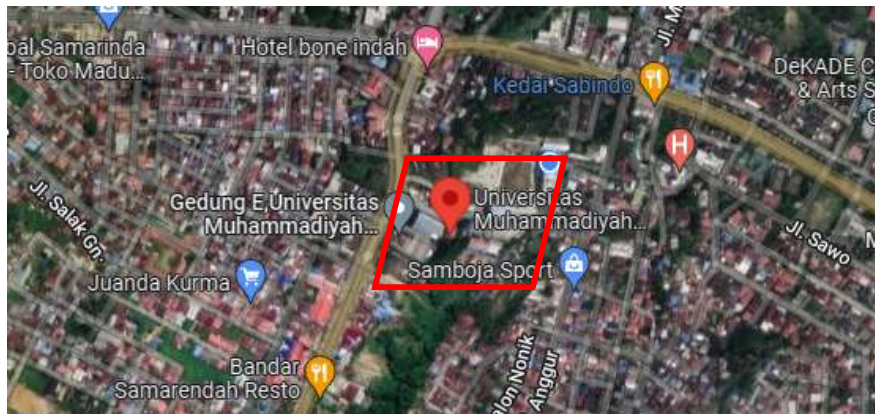


## BAB 3

### METODE PELAKSANAAN

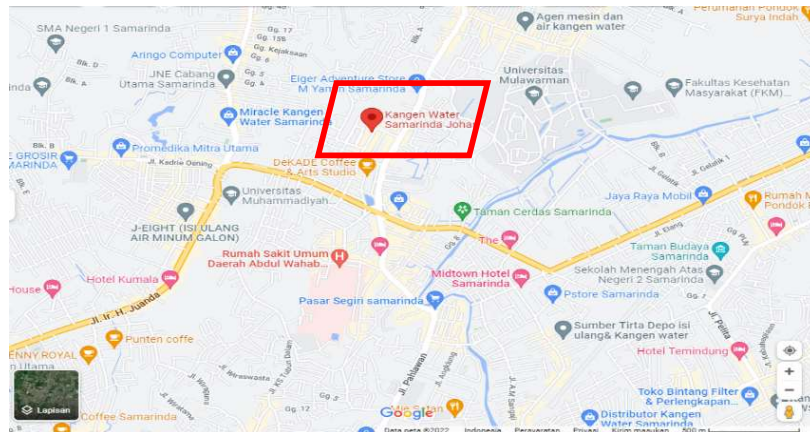
#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium fakultas sains dan teknologi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. (Jalan Ir. H Juanda No.15, Sidodadi, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75124) dapat dilihat pada gambar 3.1 dan lokasi kangen water 3.2.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi

(Sumber gambar: *Googel Maps*)



Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Air Kangen

(Sumber gambar: *Googel Maps*)

## 3.2 Bahan Baku dan Peralatan Penelitian

### 3.2.1 Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sampel beton pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Semen

Dalam penelitian ini semen yang digunakan merupakan merek Semen Tiga Roda dengan kemasan isi 50 kg dilihat pada gambar dibawah ini 3.3.



Gambar 3. 3 Bahan Semen Portland Tiga Roda

#### 2. Agregat Kasar

Agregat kasar atau batu pecah yang digunakan merupakan batu palu dengan ukuran lolos saringan 1,5 – tertahan 3/8, dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Bahan Matrial Agregat kasar Batu Palu

### 3. Agregat Halus

Agregat Halus yang digunakan merupakan pasir palu dan sebelum melakukan pembuatan terlebih dahulu pasir dilakukan penyaringan untuk menentukan zona pasir dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Agregat Halus Pasir Palu

### 4. Air

Air yang digunakan berasal dari laboratorium Bahan dan konstruksi program teknik sipil yang berpH 7 normal, merupakan air kran PDAM dilaboratorium dan sebagai pembandingnya menggunakan air pH 8 kangen water. Tempat dan perendaman dapat dilihat pada gambar 3.6 dan 3.7.



Gambar 3. 6 Tempat perendaman (Curing)



Gambar 3. 7 Air Kran PDAM Dilaboratorium

#### 5. Air Kangen Water

Air mineral Kangen Water digunakan sebagai pembanding pada campuran beton menggunakan pH 8, air kangen juga digunakan sebagai perendaman dan perawatan beton dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Air Kangen Water

### 3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam proses melakukan penelitian pembuatan benda uji adalah sebagai berikut:

a. Peralatan utama pada saat pengujian di laboratorium, konsistensi semen dan waktu ikat awal dan akhir yaitu:

➤ Timbangan digital, alat vicat, gelas ukur dan *Stopwacht*

#### 1. Timbangan Digital

Timbangan digital kecil digunakan untuk mendapatkan nilai benda uji matrix dan menimbang bahan uji konsistensi awal dan akhir, gambar dapat dilihat pada 3.9.



Gambar 3. 9 Timbangan digital kecil

## 2. Vicat

Alat yang di gunakan untuk pengujian sifat fisik semen dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Alat Vicat

## 3. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk menakar air untuk bahan campuran benda uji dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Gelas Ukur

#### 4. *Stopwacht*

Digunakan sebagai menghitung waktu saat pengujian dilakukan.

- b. Peralatan utama saat pembuatan benda uji Matrix 5cm x 5cm.
  1. Gelas ukur digunakan untuk menimbang atau mengukur kebutuhan air yang akan di gunakan dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3. 12 Gelas Ukur Di Gunakan Untuk Menakar Air

2. Alat mixer ukuran 5 kg digunakan untuk mencampur semua bahan untuk pembuatan benda uji matrix dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Alat Mixer ukuran 5 kg

3. *Stopwacht* digunakan untuk menghitung waktu pencampuran selama 30 detik dan kedua selama 15 detik.

4. Cetakan benda uji kubus ukuran 5cm x 5cm dapat dilihat pada Gambar 3.14



Gambar 3. 14 Cetakan kubus 5 cm x 5 cm

5. Timbangan digital kecil digunakan dalam menakar bahan campuran untuk mendapatkan nilai yang diinginkan dapat dilihat pada Gambar 3.10.
- c. Peralatan utama saat pembuatan benda uji mortar 10cm x 20cm.
1. Timbangan digital besar digunakan untuk mendapatkan nilai yang dibutuhkan dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Timbangan digital besar

2. Talam/Pan Besar (Untuk buat adukan mortar)

Pan digunakan untuk wadah pencampuran bahan benda uji dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3. 16 Pan Besar untuk adukan beton

3. Cetakan benda uji mortar menggunakan silinder 10 cm x 20 cm dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3. 17 Cetakan Silinder ukuran 10 cm x 20 cm

4. Cetok/ sendok material, Cetok digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah mengambil/ mengaduk material benda uji.
- d. Peralatan utama pelaksanaan pembuatan benda uji beton 15cm x 30cm.

1. Mesin Molen/*Mixer*

Mesin *mixer*/ molen digunakan untuk mencampur bahan material Beton dapat dilihat pada Gambar 3.18.



Gambar 3. 18 Alat mixer

2. Saringan/Ayakan

Saringan digunakan untuk analisa agregat kasar (krikil/batu) dan halus (pasir) dapat dilihat pada gambar 3.19.





Gambar 3. 19 Alat Saringan

### 3. Slump Test

Alat digunakan untuk pengtesan uji *Slump* dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3. 20 *Slump Test*

### 4. Talam/Pan Besar (Untuk buat adukan mortar)

Pan digunakan untuk wadah pencampuran bahan benda uji dapat pada Gambar 3.16.

### 5. Sekop

Sekop digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah mengambil bahan material.

### 6. Oven

Oven digunakan untuk benda uji beton sebelum di lakukannya pengtesan uji kuat tekan kurang lebih (H- 4) dengan 2- hari di kering udara dan 1- hari oven sebelum pengtesan.

### e. Peralatan saat pengujian kuat tekan benda uji.

#### 1. Mesin Kuat Tekan

Mesin kuat tekan digunakan untuk mendapatkan nilai kuat tekan benda uji dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3. 21 Alat kuat tekan

### 3.3 Prosedur Penelitian di Laboratorium

Prosedur penelitian di laboratorium Teknik Sipil, fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur harus mematuhi SOP yang berlaku di laboratorium.

Tahapan dan prosedur pada penelitian ini meliputi:

1. Tahapan persiapan,
2. Pengujian konsistensi normal semen dan waktu ikat normal semen,
3. Perencanaan mix design,
4. Pembuatan benda uji,
5. Pengujian *slump*,
6. Perawatan benda uji dan
7. Pengujian kuat tekan beton.

#### 3.3.1 Tahapan Persiapan

Tahap persiapan ini peneliti mencari bahan referensi dan literatur guna persiapan sebelum melakukan proses penelitian di laboratorium. Setelah itu mencari bahan utama penelitian yaitu air kangen water pH 8,0. Pengecekan bahan material dan peralatan yang akan di gunakan dalam kondisi baik. Penentuan waktu hari pelaksanaan sampai selesai dilaksanakan nya penelitian di laboratorium

#### 3.3.2 Pengujian Konsistensi Semen Dan Waktu Ikat Normal Semen

Dalam penelitian ini pengujian dilakukan dengan mengacu SNI 03-6826-2002 dengan menggunakan alat vicat yang terdiri dari bahan campur semen. air yang digunakan dalam pekerjaan ini menggunakan 2 air berbeda yakni air pH 7,0 dan air pH 8,0 dalam pengujian yang dilakukan. Pengujian konsistensi semen untuk mendapatkan nilai berat isi semen. Pengujian waktu ikat digunakan untuk

mendapatkan nilai semen saat terjadi pengerasan sejak bercampur dengan air, maka pengujian menggunakan air dengan pH 7,0 dan pH 8,0 dengan mengacu pada SNI 03-6827-2002.

### 3.3.3 Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Perencanaan campuran *mix design* dalam penelitian ini menggunakan data dari PT. Samarinda Ready Mix (SRM) yang telah teruji. Dengan ini maka peneliti memutuskan menggunakan data dari PT. Samarinda Ready Mix. Perhitungan *mix design* di lakukan dilaboratorium SRM yang telah teruji, terletak di Jl. Rapak Indah No.32, Loa Bakung, Kec. Sungai Kunjang, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Dalam peneliti ini menggunakan nilai *f* 0,544 sedangkan untuk nilai *Slump* yaitu 60 mm – 120 mm sesuai dengan *mix design* SRM. Dalam peneliti ini menggunakan nilai *f* 0,544 sedangkan untuk nilai *Slump* yaitu 60 mm – 120 mm sesuai dengan *mix design* SRM.

PT. Samarinda Ready Mix merupakan salah satu dari sekian banyaknya perusahaan industri di samarinda yang mulai beroperasi pada tahun 1991 yang memproduksi beton cor cair (*ready mix*) yang berkonsentrasi pada bidang pengadaan beton siap pakai. Beton *ready mix* siap pakai digunakan dalam berbagai infrastruktur / bangunan untuk pembangunan rumah, jalan, lantai dasar maupun bangunan bertingkat tinggi. Perencana penelitian dalam campuran (*mix Design*) dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Perencanaan mix design beton

Banyak bahan (teoritis)	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)
Koreksi Campuran				
Setiap m <sup>3</sup>	340	185	673,75	1251,243
Setiap campuran uji m <sup>3</sup>	1	0,544	1,9816	3,6801
Setiap campuran				
Setiap campuran 0,0053 m <sup>3</sup>	1,802	0,9805	3,5709	6,6316
Setiap campuran dengan penyusutan 15%	2,0723	1,1276	4,1065	7,6243

Hasil tabel 3.1 diatas di uraikan dan didapat perbandingan untuk campuran akhir m<sup>3</sup> dapat dilihat pada tabel (3.4, 3.5, 3.6, 3.7 dan 3.8.)

Tabel 3. 2 Perencanaan Mix Design Beton

DAFTAR ISIAN (FORMULIR) RENCANA CAMPURAN BETON				
URAIAN	TABEL/GRAFIK PERHITUNGAN	NILAI		
1 Kuat tekan karakteristik	ditentukan	K 250 pada 28 hari, bagian cacat 5 %		
2 Standar deviasi	diketahui	4,6 Mpa atau tanpa data ( k = 1,64 ) sesuai peraturan		
3 Nilai tambah margin		( 4,6 x 1,64 ) = 92,7 kg/cm <sup>2</sup>		
4 Kekuatan rerata yang ditargetkan	1 + 3	342,7 kg/cm <sup>2</sup>		
5 Jenis semen	ditetapkan	Semen Merah Putih Tipe I		
6 Jenis agregat	ditetapkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SpGr = 2,603</li> <li>- SpGr = 2,672</li> <li>- SpGr = 2,682</li> <li>- SpGr = 2,710</li> <li>- SpGr = 3,140</li> </ul>		
7 Faktor air semen bebas	Tabel 2 Grafik 1 atau 2	0,5441		
8 Faktor air semen maksimum		Tanpa data		
9 Slump		± 10 cm		
10 Ukuran agregat maksimum		40 mm		
11 Kadar air bebas	Tabel 3	(2/3 x 175) + (1/3 x 205) = 185		
12 Jumlah semen	(11:8) atau (11:7)	185 : 0,544 = 340 kg/m <sup>3</sup>		
13 Jumlah semen maksimum	ditetapkan	325 kg (pakai bila lebih besar dari 12, lalu hitung 15)		
14 Jumlah semen minimum	ditetapkan	325 kg (pakai bila lebih besar dari 12, lalu hitung 15)		
15 Faktor air semen yang disesuaikan		Daerah susunan butir (zone ...)		
16 Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 s/d 6			
17 Susunan agregat kasar atau gabungan	Grafik 7 s/d 9 Tabel 7			
18 Persen agregat halus	Grafik 13 s/d 15 Perhitungan	35,0%		
19 Berat jenis relatif agregat gabungan	diketahui	2,68		
20 Berat isi beton	Grafik 16	2450 kg/m <sup>3</sup>		
21 Kadar agregat gabungan	(20 - 12) - 11	1925 kg/m <sup>3</sup>		
22 Kadar agregat halus				
- Pasir ex.Tenggarong	21 x 7,35 %	141,49 kg/m <sup>3</sup>		
- Pasir ex.Palu	21 x 27,65 %	532,26 kg/m <sup>3</sup>		
23 Kadar agregat kasar				
- Batu pecah 3/4" (10-20 mm) ex.Palu	21 x 37,05 %	713,21 kg/m <sup>3</sup>		
- Batu pecah 1 1/2" (20-30 mm) ex.Palu	21 x 27,95 %	538,03 kg/m <sup>3</sup>		
Banyaknya bahan (teoritis)	Semen (kg)	Air (kg/l)	agr. Halus (kg)	agr. Kasar (kg)
- tiap m <sup>3</sup> dg ketel 5 kg	340	185	673,75	1251,243
- tiap campuran uji 0,05 m <sup>3</sup>	17	9,25	33,69	62,56
Banyaknya bahan ditimbang	Semen (kg)	Air (kg/l)	agr. Halus (kg)	agr. Kasar (kg)
- tiap m <sup>3</sup>	340	147,12	Ps. M = 154,13 Ps. P = 558,21 = 712,34	Bt. 1-2 = 712,78 Bt. 2-3 = 537,74 = 1250,52
- tiap 0.05 m <sup>3</sup>	17,00	7,36	35,62	62,53

Sumber: PT. Samarinda Ready Mix (2021)

Tabel 3. 3 perbandingan komposisi material

Banyaknya bahan	Semen	Air	Agregat halus	Agregat kasar
Berat (kg)	340	185	673,75	1251,243
Perbandingan	1	0,544	1,9816	3,6801

Pembuatan benda uji menggunakan cetakan silinder dengan volume sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{volume silinder} &= \pi r^2 t \\
 &= \left(\frac{22}{7}\right) \times 7,5^2 \times 30 \\
 &= 5303,57 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,005304 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

banyaknya bahan kebutuhan yang di perlukan dalam 1 kali pembuatan benda uji silinder yaitu sebagai berikut:

a. Kebutuhan semen

$$\begin{aligned}
 &= \text{Banyak bahan semen} \times \text{volume benda uji} \\
 &= 340 \text{ kg/m}^3 \times 0,005304 \text{ m}^3 \\
 &= 1,802 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

b. Kebutuhan air

$$\begin{aligned}
 &= \text{Banyak bahan air} \times \text{volume benda uji} \\
 &= 185 \text{ kg/m}^3 \times 0,005304 \text{ m}^3 \\
 &= 0,9805 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

c. Kebutuhan agregat halus

$$\begin{aligned}
 &= \text{Banyak bahan agregat halus} \times \text{volume benda uji} \\
 &= 673,75 \text{ kg/m}^3 \times 0,005304 \text{ m}^3 \\
 &= 3,5709 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

d. Kebutuhan agregat kasar

$$\begin{aligned}
 &= \text{Banyak bahan agregat kasar} \times \text{volume benda uji} \\
 &= 1251,243 \text{ kg/m}^3 \times 0,005304 \text{ m}^3 \\
 &= 6,6316 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut didapat perbandingan pengunan pencampuran dalam 1 kali pembutan benda uji silinder ukuran 15 cm x 30 cm yaitu:

<b>Semen (kg)</b>	<b>Air (kg)</b>	<b>Agregat Halus (kg)</b>	<b>Agregat Kasar (kg)</b>
<b>1,802</b>	<b>0,9805</b>	<b>3,5709</b>	<b>6,6316</b>

Selanjutnya menghitung kebutuhan banyaknya bahan agregat halus yang diperlukan dalam 1 kali pembuatan benda uji silinder 15 cm x 30 cm dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Banyaknya bahan kebutuhan agregat halus

No saringan	Tertahan (%)	Rumus	Tertahan (kg)
		$\frac{\text{berat tertahan}}{100} \times \text{berat agregat halus}$	
No. 16	4,59	$\frac{4,59}{100} \times 3,5709$	0,1640
No. 30	15,97	$\frac{15,97}{100} \times 3,5709$	0,5703
No. 50	25,13	$\frac{25,13}{100} \times 3,5709$	0,8974
No. 100	26,78	$\frac{26,78}{100} \times 3,5709$	0,9563
No. 200	27,50	$\frac{27,50}{100} \times 3,5709$	0,9820
Total			3,5709

Hasil dari Tabel 3.4 diatas mendapatkan berat tertahan sejumlah 0,1640, 0,5703, 0,8974, 0,9563, 0,9820 dengan no saringan 16, 30, 50, 100 dan 200 dalam satu kali pembuatan benda uji dengan jumlah total keseluruhan berat tertahan 3,5709 (kg).

Tabel 3. 5 Banyaknya kebutuhan agregat kasar

No saringan	Tertahan (%)	Rumus	Tertahan (kg)
		$\frac{\text{berat tertahan}}{100} \times \text{berat agregat Kasar}$	
No. ¾"	9,73	$\frac{4,59}{100} \times 6,6316$	0,6453
No. 3/8"	42,59	$\frac{4,59}{100} \times 6,6316$	2,8244
No. 4"	47,68	$\frac{4,59}{100} \times 6,6316$	3,1619
Total			6,6316

Berdasarkan perhitungna tabel 3.5 didapat hasil perhitungan perbandingan agregat kasar sejumlah 0,6453, 2,8244 dan 3,1619 (kg) pada saringan no ¾”, 3/8” dan 4, dengan jumlah total keseluruhan berat tertahan 6,6316 (kg).

Penelitian yang dilakukan dilaboratorium FST teknik sipil 30 benda uji dengan masing-masing berjumlah 15 benda uji dengan menggunakan campuran pH 8,0 basa dan 15 benda uji menggunakan campuran pH 7,0 normal dengan perhitungan banyaknya kebutuhan dari setiap 15 benda uji sebagai berikut:

a. Kebutuhan semen 15 benda uji

$$\begin{aligned} &= \text{Banyak semen 1 benda uji} \times 15 \text{ buah benda uji} \\ &= 1,802 \times 15 \\ &= 27,030 \text{ kg} \end{aligned}$$

b. Kebutuhan air 15 benda uji

$$\begin{aligned} &= \text{Banyak air 1 benda uji} \times 15 \text{ buah benda uji} \\ &= 0,9805 \times 15 \\ &= 14,707 \text{ kg} \end{aligned}$$

c. Kebutuhan agregat halus 15 benda uji

$$\begin{aligned} &= \text{Banyak agregat halus 1 benda uji} \times 15 \text{ buah benda uji} \\ &= 3,5709 \times 15 \\ &= 55,563 \text{ kg} \end{aligned}$$

d. Kebutuhan agregat kasar 15 benda uji

$$\begin{aligned} &= \text{Banyak agregat kasar 1 benda uji} \times 15 \text{ buah benda uji} \\ &= 6,6316 \times 15 \\ &= 99,474 \text{ kg} \end{aligned}$$

perbandingan kebutuhan bahan dalam pembuatan 15 benda uji dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kebutuhan banyaknya bahan dalam 15 benda uji

Banyak bahan	Semen	Air	Agregat halus	Agregat kasar
15 benda uji pH 8,0	27,030	14,707	55,563	99,474
15 benda uji pH 7,0	27,030	14,707	55,563	99,474

Maka dengan jumlah 30 benda uji didapat hasil perhitungan banyaknya bahan yang di butuhkan dengan penghitungan sebagai berikut:

- a. Kebutuhan semen dalam 30 benda uji
- $$= \text{banyaknya semen 1 benda uji} \times 30 \text{ benda uji}$$
- $$= 1,802 \times 30$$
- $$= 54,060 \text{ kg}$$
- b. Kebutuhan air dalam 30 benda uji
- $$= \text{banyaknya semen 1 benda uji} \times 30 \text{ benda uji}$$
- $$= 0,9805 \times 30$$
- $$= 29,415 \text{ kg}$$
- c. Kebutuhan agregat halus 30 benda uji
- $$= \text{banyaknya semen 1 benda uji} \times 30 \text{ benda uji}$$
- $$= 3,5709 \times 30$$
- $$= 107,127 \text{ kg}$$
- d. Kebutuhan agregat kasar 30 benda uji
- $$= \text{banyaknya semen 1 benda uji} \times 30 \text{ benda uji}$$
- $$= 6,6316 \times 30$$
- $$= 198,948 \text{ kg}$$

Dari perhitungan didapat jumlah hasil kebutuhan banyaknya bahan yang diperlukan dalam pembuatan 30 benda uji yaitu:

Semen (kg)	Air (kg)	Agregat halus (kg)	Agregat kasar (kg)
54,060	29,415	107,127	198,948

Dari perhitungan diatas didapat penghitungan kebutuhan saringan agregat halus dan agregat kasar dalam pembuatan 30 benda uji dapat dilihat pada tabel 3.7 dan 3.8.



Tabel 3. 7 Kebutuhan saringan agregat halus dalam 30 benda uji

Saringan No.	Tertahan (%)	Rumus	Tertahan (kg)
		$\frac{\text{Berat tertahan \%}}{100} \times \text{Berat agregat halus}$	
No. 16	4,59	$\frac{4,59}{100} \times 107,127$	4,917
No. 30	15,97	$\frac{15,97}{100} \times 107,127$	17,108
No. 50	25,78	$\frac{25,78}{100} \times 107,127$	26,921
No. 100	26,78	$\frac{26,78}{100} \times 107,127$	28,688
No. 200	27,50	$\frac{27,50}{100} \times 107,127$	29,459
Total			107,093

Perhitungan pada tabel 3.7 mendapatkan jumlah kebutuhan dalam pembuatan 30 benda uji silinder 15 cm x 30 cm. Dengan berat tertahan 4,917, 17,108, 26,921, 28,688 dan 29,459 kg, pada No saringan 16, 30, 50, 100 dan 200 dengan jumlah total tertahan berjumlah 107,093 kg.

Tabel 3. 8 kebutuhan saringan agregat kasar dalam 30 benda uji

Saringan No	Tertahan (%)	Rumus	Tertahan (kg)
		$\frac{\text{Berat tertahan}}{100} \times \text{berat agregat kasar}$	
No ¾"	9,73	$\frac{9,73}{100} \times 198,948$	19,357
No 3/8"	42,59	$\frac{42,59}{100} \times 198,948$	84,731
No 4"	47,68	$\frac{47,68}{100} \times 198,948$	94,858
Total			258,525

### 3.3.4 Pengecoran dan Pengujian *Slump*

Slump beton merupakan pengujian kekentalan beton yang akan di gunakan dalam konstruksi pembagunan. Fungsi dalam pengujian slump yaitu untuk menjaga mutu beton sesuai yang direncanakan dalam projet pengujian.

Perhitungan Nilai Slump = Tinggi Alat Slump – Tinggi Beton, setelah terjadi penurunan. Pada penelitian ini rencana *slump test* yang digunakan yaitu dengan spesifikasi 60-120 mm. Rencana *slump test* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan SNI 2493:2011. Adapun metode pelaksanaan yang digunakan dalam pekerjaan pengecoran sampai pada pengujian *slump* yaitu sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan pengecoran antara lain, (cetok, mixer, satu set alat uji *slump*, timbangan) dan bahan (semen, air, pasir dan krikil)
2. Timbang bahan sesuai rencana *mix design* untuk menentukan proporsi penyusunan beton yang diinginkan.
3. Masukkan bahan kedalam alat pencampuran, siapkan plat baja, kerucut abrams dan besi rojokan basahi peralatan *slump* sebelum pengujian.
4. Tuang bahan yang telah tercampur (beton segar) kedalam kerucut abrams sebanyak 1/3 lakukan penusukan sebanyak 25-30 kali tusukan, isi kembali menjadi 2/3 lakukan kembali penusukan 25-30 kali dan terakhir tuang kembali beton segar 1/3 tusuk kembali sebanyak 25-30 kali penusukan setelah selesai ratakan permukaan, angkat keatas kerucut secara perlahan tegak lurus.
5. Ukur nilai *Slump* dengan membalikan kerucut abrams letakan besi rojokan diatas kerucut, ukur penurunan dengan menggunakan meteran.

### 3.3.5 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji mengacu kepada SNI 4810:2011 “Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium” Benda uji dibuat dengan menggunakan cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm seperti pada umumnya dimana pembuatan uji sama persis dalam prosesnya. pada penelitian ini pengujian dilakukan secara bertahap dalam prosesnya, terdapat 1 pengujian konsistensi semen, waktu ikat semen dan 3 proses pembuatan benda uji yaitu matrix, mortar dan beton.

Pembuatan Matrix, dilakukan setelah pengujian konsistensi dan waktu ikat selesai. Matrix terdiri dari semen dan air dengan menggunakan cetakan kubus 5 cm x 5 cm dengan menggunakan pH air 8,0 sebanyak 15 benda uji dan pH 7,0 sebanyak 15 benda uji matrix. Pembuatan Mortar, setelah pekerjaan matrix selesai dengan menggunakan cetakan silinder 10 cm x 20 cm. Bahan campuran mortar antara lain adalah semen, pasir dan air (pemanding) untuk pekerjaan sama dengan pekerjaan

pembuatan beton pada umumnya hanya saja tidak memakai krikil. Pembuatan benda uji Beton dilakukan setelah pekerjaan akhir mortar selesai. Dengan acuan standar yang berlaku menggunakan SNI pada umumnya. Beton terdiri dari bahan pengikat yakni semen, pasir, krikil dan air dengan menggunakan campuran air air yang berbeda pH 8,0 dan pH 7,0 sebagai pembanding. Pada setiap benda uji menggunakan pH air 8,0 sebanyak 15 benda uji pH air 7,0 sejumlah 15 benda uji.

### **3.3.6 Perawatan (*curing*) Beton**

Perawatan beton dibuat dan dirawat sesuai standar SNI dilakukan saat beton sudah mulai mengeras dengan tujuan menjaga kelembaban/suhu dan agar beton tidak cepat kehilangan air sehingga dapat mencapai mutu beton dengan perendaman 3, 7, 14, 21 dan 28 hari. Setelah benda uji dibuka dari cetakan, selanjutnya dilakukan perawatan terhadap benda uji dengan menggunakan air normal dan air kangen water dengan pH 8,0 selama umur rencana benda uji, kemudian didiamkan sampai benda uji dilakukan tahap pengujian kuat tekan dengan suhu ruang antara 20 – 30 derajat. Menurut SNI 2493:2011 dan SNI 4810:2013 “Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton di lapangan (ASTCM C31-10, IDT). Pelaksanaan perawatan benda uji sebagai berikut:

- a. Menyiapkan tempat kolam/bak perendaman. Tempat perendaman menyesuaikan dengan penelitian air dengan pH 8,0 dengan bak air perendaman pH 8,0 begitu juga sebaliknya dengan perawatan benda uji pH 7,0.
- b. Setelah benda uji dikeluarkan kurang lebih selama 24 jam dari cetakan, maka letakkan benda uji ke dalam bak/kolam perendaman.
- c. Keluarkan benda uji sesuai umur rencana, keringkan panas/angin-angin selama  $2\frac{1}{2}$  Hari tidak terlalu panas dan lembab. Masukkan ke dalam oven selama kurang lebih  $1\frac{1}{2}$  Hari dalam oven.
- d. Setelah kurang lebih 4 hari pengeringan dan benda uji kering dan tidak basah maka benda uji siap di tes kuat tekan.

### **3.5 Pengumpulan Data**

Data yang di kumpulkan merupakan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan di laboratorium dengan beberapa sampel benda uji yang diteliti:

- a. Data Primer adalah data yang didapatkan dilapangan berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang diperoleh secara langsung adalah sebagai berikut:
  1. pengujian konsistensi
  2. pengujian waktu ikat dan akhir
  3. pengujian benda uji matrix
  4. pengujian mortar
  5. pengujian *slump* dan beton
  6. perawatan dan kuat tekan setiap benda uji
- b. Data Sukunder adalah data atau informasi dari instansi/owner terkait dan jurnal penelitian yang sama sebagai refensi. Data -data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
  1. Data dari sumber PT. Samarinda Ready Mix (SRM) yaitu perencanaan mix design.

### 3.6 Analisa Data

Hasil analisis data dilakukan setelah selesai pengujian penelitian di laboratorium dimana akan didapatkan hasil sesuai rumusan masalah yang ada. Hasil pengujian akan dianalisa dengan perbedaan pengaruh dari penggunaan pH air yang berbeda dan perawatan terhadap kuat tekan beton sehingga menghasilkan data pengujian penelitian yaitu, (konsistensi semen, waktu ikat awal dan akhir, matrix, mortar, *slump* dan beton). Setelah mendapatkan hasil data pengujian laboratorium maka selanjutnya menganalisa hasil pengujian yang akan di tampilkan dalam tabel dan gambar grafik melalui program Microsoft Excel dan Word dan disimpulkan secara Deskriptif.

#### 3.6.1 Pengujian Kuat Tekan Beton

*Compressive strength of concrete* Pengujian kuat tekan dengan mengacu pada SNI 1974:2011 dimana pengujian dilakukan setelah perawatan rencana umur benda uji selesai. Pengujian dilakukan untuk mengukur kekutan beton dengan cara memberi tekanan kepada beton sehingga mengalami kehancuran. Mesin yang digunakan menggunakan merek MBT kuat tekan 2000 kN- 3000 kN sesuai standar SNI 03-1974-1990 ASTM C-39 dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Jenis Pompa : (*singel action*)

2. Tekanan Maksimal : (10.000 psi/ 700 bar)
3. Power : 750 watt, 200 V.AC 1-Phase
4. Kecepatan : Variabel
5. Reservoir : 8 Liter
6. Dimensi : 38 x 23 x 60 cm (P x L x T)
7. Berat Kosong : 35 Kg
8. ASTM – 39 : 2.5 – 6.0 Kn/detik
9. SS 11861 : 3.5 – 7,0 Kn/detik

Metode pengujian kuat tekan di laboratorium sebagai berikut:

- a. Persiapkan benda uji silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm.
- b. Menguji berat silinder dengan menggunakan timbangan digital, serta mencatat hasil berat uji dengan memberi kode, tanggal dan berat silinder.
- c. Meletakkan benda uji kedalam mesin tekan dengan posisi pas di tengah lingkaran.
- d. Nyalakan mesin tekan tarik tuas tekan dengan kecepatan normal, putar tuas penguji pembebanan (*Down*), tunggu sampai benda uji hancur, kembali putar tuas tekan keadan (*Up*) normal.
- e. Mencatat hasil beban maksimum kN, dokumentasi hasil tekan dan benda uji.
- f. Bersihkan benda uji dan sisa-sisa kehancuran beton, matikan mesin tekan, bersihkan semua peralatan dalam keadan semula (bersih).

### 3.7 Bagan Aliran Penelitian

