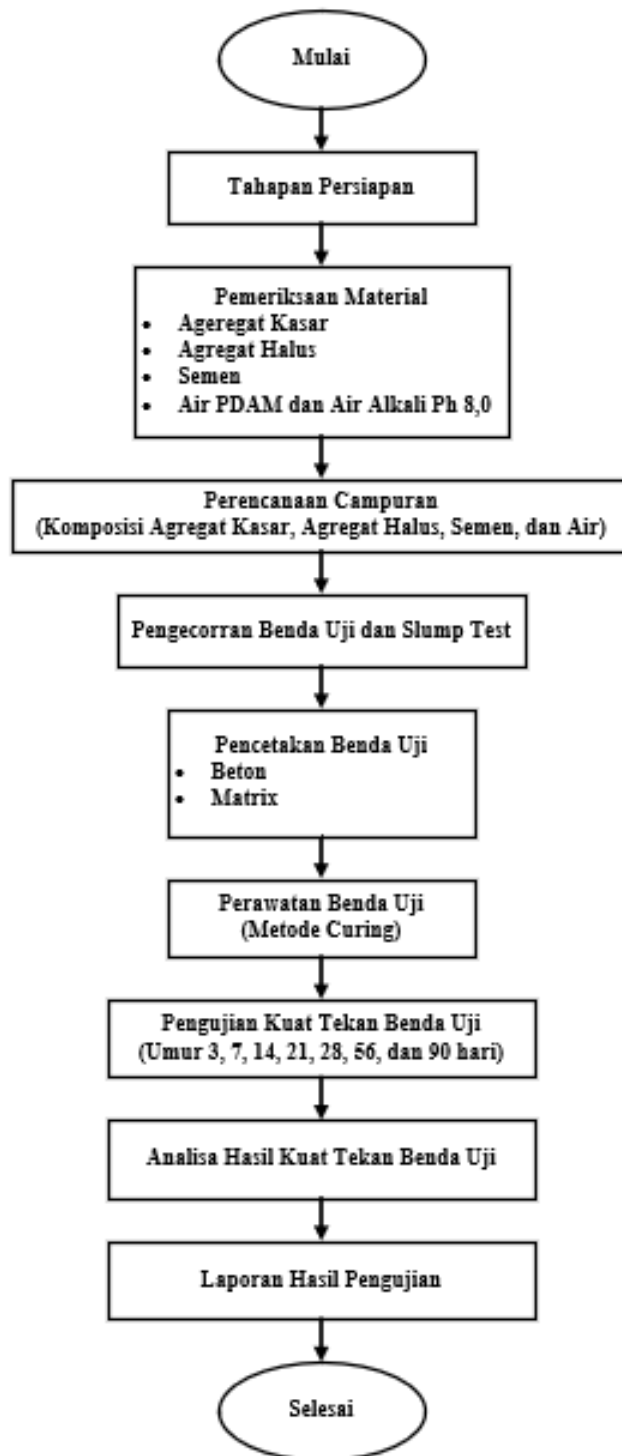


BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Bagan Alir Penelitian

Diagram alir penelitian adalah instrumen analisis teknis yang merinci langkah-langkah penelitian secara singkat dan logis. Fungsinya adalah menggambarkan urutan proses dan memfasilitasi pemahaman pembaca mengenai hubungan antar elemen penelitian (Abdul, Y, 2023). Diagram alir penelitian untuk penelitian ini dapat dilihat di Gambar (2.1).



Gambar 2. 1 Bagan Alir Penelitian

Penjelasan mengenai tahapan penelitian dari diagram alir adalah sebagai berikut:

A. Tahapan Persiapan

Dalam tahap ini, penelitian melibatkan penyusunan referensi literatur, pengembangan prosedur eksperimen, dan persiapan material uji, termasuk agregat kasar, agregat halus, semen, serta pengolahan air dengan perbedaan pH antara air biasa (pH 7) dan air alkali (pH 8). Referensi dan prosedur eksperimen bersumber dari literatur seperti jurnal, buku, Standar Nasional Indonesia (SNI), dan sumber-sumber relevan lainnya.

B. Pemeriksaan Material

Sebelum melaksanakan perencanaan campuran beton perlu dilakukan pemeriksaan material. Pemeriksaan material dilakukan sebagai berikut:

a. Pengujian Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan adalah agregat kasar jenis palu (1-2) yang disaring dengan ukuran tertahan pada saringan nomor 4. Pengujian yang dilaksanakan dalam penelitian ini melibatkan tahapan-tahapan berikut:

1. Pengujian Kadar Lumpur

Pengukuran ini mengikuti standar SK SNI S-04-1998-F, 1989, yang bertujuan untuk menentukan kadar lumpur pada agregat kasar. Kadar lumpur yang melebihi 1% dapat mengurangi daya ikat antara agregat dan pasta semen, berpotensi merugikan mutu beton yang direncanakan. Jika melebihi batas tersebut, agregat harus menjalani proses pembersihan sebelum penggunaannya.

2. Pengujian Keausan Dengan Menggunakan Mesin *Los Angeles*

Pengujian keausan dengan mesin *Los Angeles*, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2417:2008, dilaksanakan untuk mengukur tingkat abrasi atau keausan pada agregat kasar, dengan batas maksimal tingkat keausan sebesar 40%.

3. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian analisis saringan agregat kasar, sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) ASTM C136-12, bertujuan menentukan distribusi ukuran agregat konstruksi dan mengidentifikasi batas zonasi agregat kasar.

4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Pengujian ini mengacu pada SNI 1969:2008. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur berat jenis dan kemampuan agregat kasar dalam menyerap air.

5. Pengujian Berat Volume

Pengujian pengujian ini mengacu pada SNI-03-4804-1998. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengukur berat jenis dalam keadaan padat dan volume pori udara dalam agregat.

6. Pengujian Kadar Air

Pengujian pengujian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1971-1990. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengukur kadar air total dalam agregat, yang merupakan parameter kunci dalam mengevaluasi kualitas agregat yang akan digunakan dalam campuran beton.

b. Pengujian Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan adalah agregat halus tipe palu yang telah melewati saringan nomor 4. Berikut ini adalah prosedur pengujian material agregat halus:

1. Pengujian Kadar Lumpur

Pengujian ini mengacu pada standar SNI 03-2816-1992 dan bertujuan untuk menilai persentase kotoran organik dalam pasir, yang dapat mempengaruhi kualitas beton. Batas maksimum kadar lumpur pada agregat halus adalah 5%. Jika melebihi 5%, agregat perlu dicuci sebelum digunakan.

2. Pengujian Analisa Saringan

Pengujian analisis saringan pada agregat halus, sebagaimana dijelaskan dalam standar SNI ASTM C136-12, memberikan panduan dan metode untuk menentukan distribusi ukuran agregat halus dalam konstruksi. Syarat pengujian melibatkan identifikasi batas atas dan batas bawah untuk penentuan zonasi agregat halus.

3. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Pengujian ini mengacu pada standar SNI 1970:2008, bertujuan untuk mengukur berat jenis dan penyerapan air agregat halus, informasi penting dalam perencanaan campuran beton.

4. Pengujian Berat Volume

Mirip dengan pengujian berat volume pada agregat kasar, pengujian ini mengacu pada standar SNI-03-4804-. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur berat jenis dalam keadaan padat dan volume rongga udara dalam agregat.

5. Pengujian Kadar Air

Pengujian ini sama dengan pengujian pada agregat kasar, mengacu pada standar SNI 03-1971-1990. Pengujian kadar air dilakukan untuk mengukur jumlah air total dalam agregat, yang merupakan parameter kunci dalam evaluasi kualitas agregat yang akan digunakan dalam campuran beton.

c. Pengujian Semen

Semen yang digunakan adalah semen tiga roda dengan berat 50 kg. Berikut adalah langkah-langkah pengujian semen yang dilakukan:

1. Pengujian Berat Volume Semen

Mirip dengan pengujian berat volume pada agregat kasar dan agregat halus, pengujian ini mengacu pada standar SNI-03-4804-1998. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur berat jenis dalam kondisi padat dan volume rongga udara dalam semen.

2. Pengujian Konsistensi Normal Semen

Pengujian ini mengikuti standar SNI 15-2049-2004 dan bertujuan untuk menentukan konsistensi normal semen Portland menggunakan alat Vicat. Konsistensi ini mencerminkan tingkat cairan dalam campuran semen, berperan dalam perencanaan campuran beton. Konsistensi normal pasta semen tercapai ketika batang peluncur menembus sampai batas (10 ± 1) mm di bawah permukaan pasta dalam waktu 30 detik setelah dilepaskan.

3. Pengujian Waktu Ikat Semen

Pengujian waktu ikat semen mengikuti standar SNI 03-6827-2002. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan waktu ikat awal semen Portland dengan menggunakan alat Vicat. Waktu awal pengikatan ditentukan berdasarkan grafik penetrasi waktu, yaitu saat jarum Vicat mencapai kedalaman 25 mm.

d. Pengujian Air

Air adalah faktor kunci dalam perencanaan beton, dan oleh karena itu, pengujian diperlukan untuk memastikan kualitasnya. Dalam penelitian ini, digunakan dua jenis air, yaitu air alkali dengan pH 8 dan air dari normal pH 7 sebagai komponen dalam campuran beton, serta air normal pH 7 digunakan sebagai media perendaman. Untuk melakukan pengukuran pH air, digunakan kertas lakmus pH darimerk Macherey Nagel.

C. Perencanaan Komposisi Campuran Beton

Perencanaan komposisi campuran beton dilakukan setelah selesai dilakukan pengujian material. Dalam penelitian ini, target mutu yang direncanakan adalah mencapai kekuatan f_c' 25 MPa. Proses perencanaan beton ini mengikuti panduan yang tertera dalam SNI 7656:2012 Selain itu, untuk Mix Design, acuan yang digunakan mengikuti standar SNI 03-2834-2000.

D. Pengecoran Benda Uji dan Slump Test

Pengecoran benda uji dilaksanakan setelah berhasil mendapatkan komposisi agregat kasar, agregat halus, semen, dan air yang akan digunakan dalam pengecoran benda uji. Pengecoran dilakukan dalam sekali pengecoran. Setelah pengecoran selesai, dilakukan Slump Test. Prosedur Slump Test mengacu pada standar SNI 1972:2008.

E. Pencetakan Benda Uji

Proses pencetakan benda uji dilakukan setelah pengecoran benda uji selesai dan setelah melakukan Slump Test. Proses pembuatan benda uji mengikuti standar SNI 4810:2013. Informasi lebih lanjut mengenai jenis benda uji dapat ditemukan dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 Benda Uji

Benda Uji	Bentuk	Jenis Air	Jumlah Benda uji							Jumlah
			U3	U7	U14	U21	U28	U56	U90	
Matrix	Kubus 5x5 cm	AN	3	3	3	3	3	3	3	21
		AK	3	3	3	3	3	3	3	21
Beton	Silinder 15x30 cm	AN	3	3	3	3	3	3	3	21
		AK	3	3	3	3	3	3	3	21
Jumlah			12	12	12	12	12	12	12	84

Keterangan:

AN = Air Normal

AK = Air Alkali Ph 8,0

U = Umur Benda Uji

F. Perawatan Benda Uji

Perawatan sampel dilakukan dengan metode curing atau metode perendaman dalam air. Air yang digunakan adalah air biasa dari PDAM dengan tingkat pH sekitar 7,0. Sampel yang direndam mencakupi berbagai jenis seperti matriks dan sampel beton. Proses perawatan benda uji beton mengacu pada standar SNI 4810:2013.

G. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji

Pengujian kuat tekan beton mengikuti standar SNI 1974:2011. Benda uji yang diuji meliputi matriks, dan beton. Pengujian dilakukan pada berbagai periode waktu, yaitu pada hari ke-3, 7, 14, 21, 28, 56, dan 90. Benda uji akan diuji menggunakan mesin uji tekan beton.

H. Analisa Hasil Kuat Tekan Benda Uji

Setelah melakukan pengujian kuat tekan pada benda uji, data kuat tekan akan diperoleh. Hasil pengujian benda uji yang menggunakan air alkali dengan pH 8 akan dibandingkan dengan benda uji yang menggunakan air biasa dengan pH 7.

I. Konversi Rasio Kuat Tekan Beton umur 28

Nilai konversi rasio kuat tekan beton pada umur 28 hari mengikuti PBI 1971. Terdapat metode untuk mengubah kekuatan beton pada umur tertentu menjadi nilai setara 28 hari menggunakan faktor konversi, sebagaimana disajikan pada tabel di bawah ini:

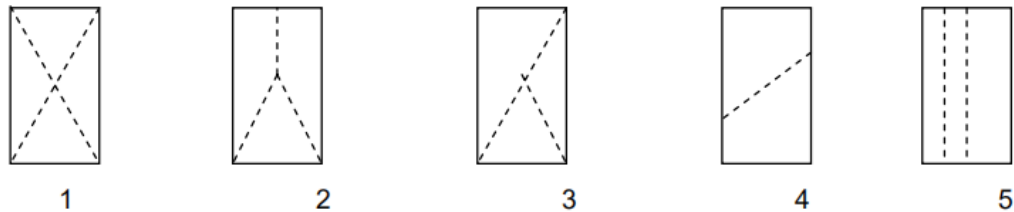
Tabel 2. 2 Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur

Umur Beton (Hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portland Biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,20	1,35
Semen Portland dengan Kekuatan Awal Tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,15	1,20

(Sumber PBI 1971)

J. Tipe Pola Keruntuhan Pada Benda Uji

Setelah penyelesaian pengujian benda uji, terdapat pola kerusakan pada benda uji beton sesuai dengan standar SNI 1974:2011. Terdapat lima pola kerusakan yang dapat dilihat pada Gambar 2.1, sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Seketsa bentuk Kehancuran pada benda uji

Sumber: SNI 1974:2011

Gambar 2.1 keterangan:

1. Bentuk khancuran kerucut
2. Bentuk Kehancuran Kerucut dan belah
3. Bentuk Kehancuran Kerucut dan geser
4. Bentuk Kehancuran Geser
5. Bentuk Kehancuran Sejajar Sumbu Tegak (kolumnar)

2.2. Prosedur Penelitian

2.2.1. Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Jalan Ir H Juanda, Samarinda, dengan agregat dan semen dibeli dari PT. Borneo Prima Material dan Toko Jaya Mandiri di Kota Samarinda. Air alkali pH 8.0 diperoleh dari Jalan Kedondong, Samarinda, Kalimantan Timur.

2.2.2. Alat

A. Alat pemeriksaan material

Peralatan yang digunakan dalam proses pemeriksaan material adalah sebagai berikut:

a. Pengujian Agregat Halus dan Agregat Kasar

1. Timbangan digital

Dalam penelitian ini, digunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian sebanyak 0,1 gram untuk melakukan penimbangan material yang akan diuji.

2. Oven

Oven dipakai untuk mengeringkan agregat yang awalnya dalam keadaan basah dalam penelitian ini.

3. Saringan

Saringan digunakan untuk menyaring agregat berdasarkan ukurannya. Dalam penelitian ini, saringan agregat halus digunakan nomor 3/8, 4, 8, 16, 30, 50, 100, 200, dan pan. Sedangkan untuk agregat kasar digunakan saringan nomor 1 1/2, 3/4, 3/8, dan 4.

4. Gelas ukur

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume air yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, digunakan gelas ukur dengan kapasitas 100 ml.

5. Piknometer

Piknometer digunakan untuk mengukur berat jenis dan penyerapan air agregat halus dalam pengujian.

6. Mesin pengayak agregat

Mesin pengayak agregat digunakan dalam pengujian agregat kasar dan agregat halus

untuk memperoleh data hasil uji saringan agregat.

7. Dunangan test

Dunangan test digunakan untuk menimbang agregat kasar di dalam keranjang kawat pada keadaan didalam air. Dunangan test digunakan untuk melakukan pengujian berat jenis agregat kasar.

8. Mesin *Los Angeles*

Mesin Los Angeles berfungsi mengukur tingkat keausan agregat kasar dengan mengalami gesekan. Proses pengujian melibatkan penghancuran agregat dalam mesin dan penyaringan menggunakan ayakan nomor 12.

b. Pengujian Semen

1. Timbangan digital

Dalam penelitian ini, digunakan timbangan digital dengan ketelitian sebesar 0,1 gram untuk menimbang berat material yang akan diuji.

2. Alat vikat dan jarum vikat

Alat Vicat beserta jarum Vicat digunakan untuk melakukan pengujian konsistensi semen serta mengukur waktu ikat awal dan waktu ikat akhir semen.

3. *Stopwatch*

Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam pengujian konsistensi normal.

4. Mesin mixer ukuran kecil

Mesin mixer ukuran kecil digunakan untuk mencampurkan semen dengan air yang akan digunakan untuk melakukan pengujian konsistensi semen, waktu ikat awal dan waktu ikat akhir semen.

c. Pengujian Air

Alat pengukur pH. Kertas lakmus, sebuah alat pengukur pH, dipergunakan untuk menilai tingkat keasaman atau kebasaan air yang digunakan dalam penelitian ini.

B. Alat Pembuatan Benda Uji

Berikut adalah peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan benda uji:

a. Peralatan Pembuatan Benda Uji Matrix

1. Gelas ukur

2. Mixer kecil

3. Cetakan berbentuk kubus dengan ukuran 5 x 5 x 5 cm.

4. Catokan dan palu karet

5. Ember ukuran 20 x 40 cm untuk perendaman benda uji matriks

b. Peralatan Benda Uji Beton

1. Satu set *test slump*: kerucut abrams, besi rojokan, plat baja dan meteran

2. Palu karet dan besi rojok

3. *Concrete mixer* (molen)

4. Cetakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm.

5. Bak perendaman benda uji beton

C. Alat Penguji Benda Uji

Peralatan yang digunakan dalam proses pengujian kuat tekan benda uji adalah sebagai berikut:

1. Mesin Kuat Tekan

Mesin kuat tekan digunakan untuk menguji kuat tekan matriks dan benda uji beton.

2. Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang benda uji sebelum melakukan pengujian benda uji.

2.2.3. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sampel beton dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Semen

Dalam penelitian ini, digunakan semen darimerk Semen Tiga Roda dengan kemasan berat 50 kg.

2. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat kasar tipe palu dengan ukuran 1-2, telah melewati saringan nomor 1 ½, dan tertahan pada saringan nomor 4.

3. Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregat halus tipe palu yang telah melewati saringan nomor 4.

4. Air

Air yang digunakan yaitu air normal pH 7,0 dengan pH normal 7,0 dan air alkali pH 8,0. untuk campuran beton dan perendaman sampel uji digunakan air normal dengan pH yaitu 7,0.

2.2.4. Prosedur Analisa

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Prosedur Analisa Pengujian Material

Berikut adalah langkah-langkah prosedur untuk menganalisis material, termasuk pengujian agregat kasar, agregat halus, dan semen:

a. Analisa Agregat Kasar

1. Analisa Kadar Lumpur Agregat Kasar

Data-data yang perlu diperoleh dalam analisa kadar lumpur agregat kasar adalah berat sampel sebelum dicuci (A) dan berat sampel sesudah dicuci dan di oven (B). untuk mendapatkan analisa kadar lumpur agregat kasar dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lumpur Agregat Halus} = \frac{(A - B)}{A} \times 100\% \quad (1)$$

2. Analisa Keausan

Data-data yang perlu diperoleh dalam analisa keausan dengan menggunakan Mesin *Los Angeles* adalah berat awal agregat kasar (A) dan berat tertahan saringan no. 12 cuci oven (B). Untuk melakukan analisis keausan dengan menggunakan mesin *Los Angeles*, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Keausan} = \left[\frac{A - B}{A} \right] \times 100\% \quad (2)$$

3. Analisa Saringan Agregat Kasar

Data-data yang perlu diperoleh untuk menentukan persentase tertahan dalam analisa saringan agregat kasar adalah agregat yang tertahan setiap saringan (A) dan berat total agregat kasar (B). untuk menganalisa saringan agregat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tertahan} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Modulus Kehalusan} = \frac{A}{100\%} \quad (4)$$

4. Analisa Berat Jenis dan Penyerapan Air

Data yang harus diperoleh dari analisis massa jenis dan resapan air adalah berat sampel yang dikeringkan dalam oven (A), berat sampel kering permukaan jenuh (SSD) (B), dan berat sampel dalam air (C). Untuk melakukan analisis keausan menggunakan mesin Los Angeles digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis curah (jenuh kering permukaan)}(S_s) = \frac{B}{B - C} \quad (5)$$

$$\text{Penyerapan air } (S_w) = \left[\frac{B - A}{A} \right] \times 100\% \quad (6)$$

5. Analisa Berat volume

Data-data yang diperlukan dalam analisa berat volume adalah berat wadah silinder (A), berat wadah + benda uji (B), berat agregat kasar dalam wadah (C), dan volume silinder (D). Untuk menganalisa berat volume agregat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat isi} = \frac{C}{D} \quad (7)$$

6. Analisa Kadar Air

Data analisa kadar air agregat kasar dengan mengumpulkan data berat benda uji sebelum dimasukkan ke dalam oven (A) dan berat benda uji setelah dimasukkan ke dalam oven (B). Untuk mendapatkan kadar air agregat kasar dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air agregat} = \frac{A - B}{B} \times 100\% \quad (7)$$

b. Analisa Agregat Halus

1. Analisa Kadar Lumpur Agregat Halus

Data-data yang diperlukan adalah berat benda uji (A), tinggi lumpur dalam gelas ukur (B) dan tinggi agregat halus dalam gelas ukur (C). Untuk menganalisa kadar lumpur agregat halus menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lumpur Agregat Halus} = \frac{(C + B) - B}{(C + B)} \times 100\% \quad (9)$$

2. Analisa Saringan Agregat Halus

Data-data yang perlu diperoleh untuk menentukan persentase tertahan adalah agregat yang tertahan setiap saringan (A) dan berat total agregat kasar (B). Untuk menganalisa saringan agregat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tertahan} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (10)$$

$$\text{Modulus Kehalusan} = \frac{A}{100\%} \quad (11)$$

3. Analisa Berat Jenis dan Penyerapan Air

Data yang diperlukan untuk menganalisis berat jenis dan serapan air adalah berat benda uji pada kondisi permukaan kering dan jenuh (A), berat benda uji kering oven (B), berat piknometer yang diisi air (C), dan berat piknometer yang diberi benda uji dan air sampai batas baca (D). Untuk menghitung berat jenis dan menganalisis serapan air dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis curah (jenuh kering permukaan)}(S_s) = \frac{A}{C + A - D} \quad (12)$$

$$\text{Penyerapan air } (S_w) = \left[\frac{A - B}{B} \right] \times 100\% \quad (13)$$

4. Analisa Berat Volume Agregat Halus

Data-data yang diperlukan dalam analisa berat isi adalah berat wadah silinder (A), berat wadah + benda uji (B), berat agregat halus dalam wadah (C), dan volume silinder (D). Untuk menganalisa berat volume agregat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat isi} = \frac{C}{D} \quad (14)$$

5. Analisa Kadar Air Agregat Halus

Data-data yang perlu diperoleh dari pengujian adalah berat benda uji sebelum di oven (A) dan berat benda uji setelah di oven (B). Untuk mendapatkan kadar air agregat kasar dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air agregat} = \frac{A - B}{B} \times 100\% \quad (15)$$

c. Analisa Semen

1. Analisa Berat Volume

Data-data yang diperlukan dalam analisa berat isi adalah berat wadah silinder (A), berat wadah + benda uji (B), berat benda uji dalam wadah (C), dan volume silinder (D). Untuk menganalisa berat volume agregat kasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Berat isi} = \frac{C}{D} \quad (16)$$

2. Analisa Konsistensi Normal Semen

Data-data yang perlu diperoleh untuk analisis konsistensi normal semen adalah berat air (W_a) dan berat semen (W_s). Untuk menganalisa konsistensi normal semen digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsistensi} = \frac{W_a \text{ (Berat air)}}{W_s \text{ (Berat Semen)}} \times 100\% \quad (17)$$

3. Analisa Waktu Ikat Semen

Setelah melakukan analisis konsistensi normal semen, tahapan selanjutnya melakukan analisa waktu ikat semen. Waktu ikat awal ditentukan dari grafik penetrasi waktu, yaitu saat jarum Vicat mencapai kedalaman 25 mm.

B. Prosedur Analisa Perencanaan Campuran Beton

Setelah mendapatkan data pengujian material, langkah berikutnya adalah melakukan analisis perencanaan campuran beton. Ini bertujuan untuk menghitung komposisi yang diperlukan untuk agregat kasar, agregat halus, semen, dan air pada pembuatan sampel beton.

C. Prosedur Pembuatan Benda Uji

Langkah pembuatan benda uji dilakukan setelah menganalisis perencanaan campuran beton, dengan pengecoran sekali dan uji slump test sebelum dimasukkan ke dalam cetakan sampel. Tahap ini mencakup pembuatan matriks kubus 5 x 5 x 5 cm (21 sampel dengan air pH 7,0 dan 21 sampel dengan air pH 8,0) dan benda uji beton silinder 15 x 30 cm (21 sampel dengan air pH 7,0 dan 21 sampel dengan air pH 8,0).

D. Prosedur perawatan benda uji

Perawatan benda uji dilakukan dengan metode curing atau metode perendaman sampel uji. Air yang digunakan untuk perendaman adalah air PDAM dengan pH normal, yaitu 7,0. Sampel yang direndam dengan air PDAM meliputi beton dan matriks

E. Prosedur Analisa Kuat Tekan Beton

Analisa kuat tekan dilakukan dengan menghitung beban tekan mesin dan luas bidang tekanan

sehingga dapat kuat tekan tiap umur. Analisa kuat tekan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kuat tekan beton} = \frac{P}{A} \quad (18)$$

Keterangan:

P = Gaya dengan uji silinder, dinyatakan dalam MPa atau N/mm²

A = Luas penampang melintang benda uji.

Pengujian kuat tekan beton dan matrix dilakukan pada periode 3, 7, 14, 21, 28, 56, dan 90 hari.

F. Prosedur analisis angka konversi umur beton

Analisis konversi umur beton dilakukan untuk mengetahui nilai konversi umur beton dengan menggunakan air alkali pH 8,0.

G. Prosedur analisa keruntuhan pada beton

Analisa keruntuhan pada beton ini dilakukan berdasarkan sketsa bentuk kehancuran pada beton sesuai dengan standar SNI 1974:2011.