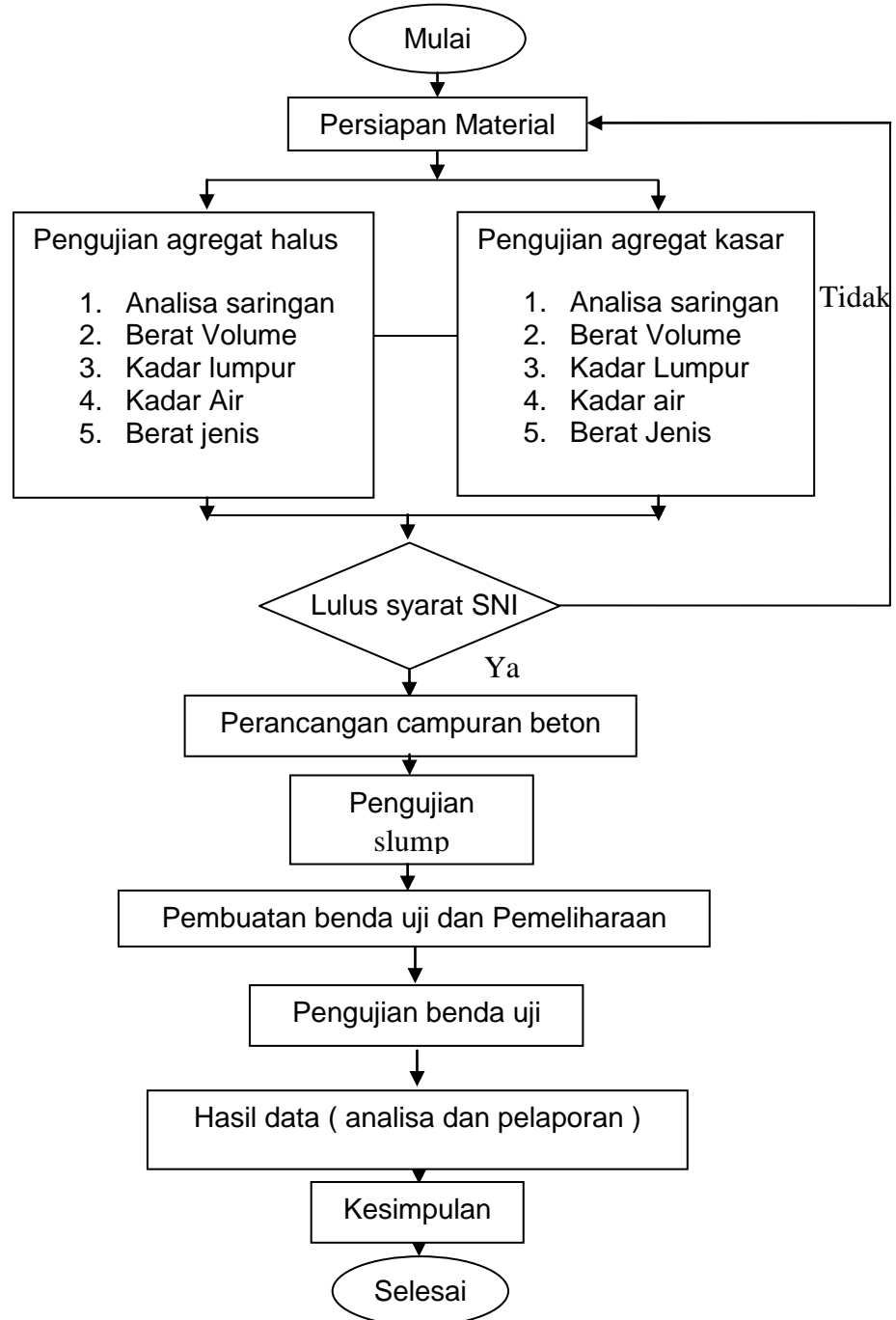


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Secara keseluruhan bagan alir metode penelitian dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 3. Desain Penelitian (taufik, 2020)

B. Tahapan Penelitian

Pemeriksaan bahan-bahan dasar meliputi dua bagian yaitu pemeriksaan agregat halus dan agregat kasar. Pemeriksaan bahan-bahan dasar tersebut dasar tersebut meliputi :

1. Pemeriksaan Agregat Halus

Sebelum pemeriksaan sifat fisik dari pasir terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan SSD pasir, dengan cara pasir dimasukkan kedalam kerucut terpacung. Setiap 1/3 bagian dipadatkan dengan tamber sebanyak 25 kali.

a. Pemeriksaan kadar lumpur dalam agregat halus (SNI. T 15-1990-03)

Alat :

1. Ayakan No.200
2. Gelas ukur
3. Alat pengaduk

Langkah kerja :

- 1) Benda uji dimasukkan kedalam gelas ukur, lalu ditambahkan air untuk melarutkan lumpur dalam pasir.
- 2) Aduk dan kocok gelas ukur untuk mencuci pasir dalam lumpur.
- 3) Simpan gelas ukur pada tempat yang datar dan biarkan lumpur mengendap selama 24 jam.
- 4) Ukur tinggi tabung, tinggi pasir dan tinggi lumpur.
- 5) Dari perhitungan diketahui bahwa kadar lumpur lebih kecil 5% berarti pasir langsung digunakan tanpa harus dicuci terlebih dahulu.

b. Pemeriksaan kadar air (SNI. T 15-1990-03)

Alat :Timbangan, Oven, Talam.

Langkah kerja :

- 1) Mengambil benda uji seberat 1000 gram untuk 2 pengujian dalam keadaan basah lalu ditimbang (WS).
- 2) Masukkan benda uji kedalam oven dengan suhu 110°C, ± 24 jam.
- 3) Lalu sampel ditimbang (WD).
- 4) Berat benda uji kering

$$\text{Kadar air} = \frac{WS-WD}{WD} \times 100$$

c. Analisa berat jenis dan Penyerapan agregat halus

Alat :

- 1) Benda uji yang digunakan agregat yang lolos saringan No.4 (4,67 mm)

- 2) Timbangan
- 3) Piknometer / labu ukur kapasitas 500 gram / 500 ml.
- 4) Kerucut terpancung, batang penumbuk, vacuum pump talam.
- 5) Saringan No.4 (4,76 mm)

Langkah kerja :

- (a.) Benda uji direndam selama 24 jam.
- (b.) Tebarkan agregat diatas talam, keringkan di udara panas sampai proses pengeringan secara merata, atau dengan cara dipanaskan diatas kompor.
- (c.) Bila benda telah dingin, priksa keadaan kering permukaan jenuh dengan cara mengisikan benda uji kedalam kerucut terpacung yang terdiri dari 3 lapis. Lapisan pertama dipadatkan sebanyak 8 tumbukan, ke dua sebanyak 8 tumbukan dan ketiga sebanyak 9 tumbukan.
- (d.) Angkat kerucut kearah vertikal perlahan-lahan keadaan kering permukaan jenuh bila benda uji runtuh akan tetapi masih keadaan tercetak.
- (e.) Isi labu ukur dengan air suling setengahnya lalu masukkan benda uji sebanyak 500 gram, tambahkan air suling hingga 90% kapasitas labu ukur.
- (f.) Bebaskan gelembung udara dengan pompa vacuum, rendam labu kedalam air sehingga suhunya mencapai 23°C lalu tambahkan air sulingan sampai tanda batas.

d. Pemeriksaan Gradasi Pasir (SNI. T 15-1990-03)

Alat :

- 1) Timbangan
- 2) Satu set saringan No.3/8 (9,5), No.4 (4,50 mm), 8 (2,36 mm), 16 (1,18), No.30 (0,59), No. 50 (0,30 mm), No.100 (0,15 mm), 200 (0,075 mm).
- 3) Oven, Pan, mesin pengguncang saringan, talam.

Langkah kerja :

- (a) Timbangan masing-masing saringan yang akan digunakan.
- (b) Letakan pan diatas alat pengguncang lalu susun saringan di atasnya.
- (c) Keringkan benda uji dalam oven dengan suhu 110°C.
- (d) Masukkan benda ujikedalam saringan kemudian ditutup.
- (e) Kencangkan pencepit susunan saringan.
- (f) Hidupkan mesin pengguncang selama 15 menit.
- (g) Timbang berat masing-masing saringan dengan benda uji yang tertahan didalamnya.

2. Pemeriksaan Agregat kasar

a. Pengujian gradasi agregat kasar

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini :

- 1) Timbangan dengan ketelitian 0,1 gram.
- 2) Satu set saringan 38,1 mm, 19 mm, 9,5 mm 4,75 mm dan pan.
- 3) Oven
- 4) Mesin penggetar saringan.
- 5) Talam

Langkah kerja :

- a. Mengambil contoh benda yang akan diuji, lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 105°- 110°C selama 24 jam.
- b. Dinginkan benda uji, lalu ditimbang (W1 gram).
- c. Bersihkan saringan dengan kuas kemudian susun saringan sesuai ukuran.
- d. Masukkan agregat kasar kedalam saringan kemudian tutup hingga rapat.
- e. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Alat :

- a. Keranjang kawat
- b. Timbangan
- c. Oven
- d. Saringan

Langkah kerja :

- (a) Benda uji disaring dan diambil yang tertahan sebanyak 5000 gram.
- (b) Sampel dicuci sampai bersih dan direndam selama 24 jam dengan suhu 25°C.
- (c) Mengeluarkan sampel lalu benda uji di bersihkan (dilap) dengan kain kering sampai bersih.
- (d) Sampel ditimbang.
- (e) Lalu sampel ditimbang dalam air untuk mendapatkan berat SSD.
- (f) Sampel dikeringkan dalam oven selama 24 jam.
- (g) Mengeluarkan sampel dari oven dan didinginkan lalu ditimbang.
- (h) Pengujian kadar air agregat kasar

Alat :

- 1) Timbangan
- 2) Oven

Langkah kerja :

- (a) Ambil agregat kasar sebanyak 2000 gram (WS).
- (b) Kemudian masukan kedalam oven dengan temperatur suhu antara 105°C - 110°C selama 24 jam.
- (c) Mengeluarkan benda uji dari oven lalu dinginkan
- (d) Setelah dingin, timbang kembali agregat kasar (WD)

Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{WS-WD}{WS} \times 100 \%$$

b. Pengujian berat volume agregat kasar

Alat :

- 1) Bejana silinder
- 2) Timbangan
- 3) Mistar

Langkah kerja :

- (a) Timbang bejana, kemudian masukan agregat kasar ke dalam bejana.
- (b) Ratakan permukaan bejana dengan mistar.
- (c) Kemudian timbang berat bejana berisi agregat kasar.

C. Pengujian Slump Test

1. Cara pengujian

Satu contoh campuran beton segar dimasukan ke dalam sebuah cetakan yang memiliki bentuk kerucut dan dipadatkan dengan batang penusuk. Cetakan diangkat dan beton dibiarkan sampai terjadi penurunan pada permukaan bagian atas beton. Jarak antara posisi permukaan semula dan posisi setelah penurunan pada pusat permukaan atas beton diukur dan dilaporkan sebagai nilai slump beton.

2. Alat uji

Alat uji harus berupa cetakan yang terbuat dari logam yang tidak lengket dan tidak bereaksi dengan pasta semen. Ketebalan logam tersebut tidak boleh lebih kecil dari 1,15 mm dan bila dicetak dengan proses pemutaran maka tidak boleh ada titik dalam cetakan yang ketebalannya lebih kecil dari 1,15 mm. Kerucut terpancung memiliki diameter 203 mm, diameter atas 102 mm, dan tinggi 305 mm. Cetakan harus dilengkapi dengan bagian injakan kaki dan pegangan.

D. Pembuatan Benda Uji

Benda uji yang digunakan yaitu benda uji silinder sebanyak 100 sampel, bahan-bahan yang digunakan untuk membuat benda uji terlebih dahulu ditimbang sesuai rencana campuran yang telah dihasilkan, adapun rencana komposisi benda uji yang akan dibuat berdasarkan berat semen sebagai berikut :

Tabel 6. Macam Pengujian Umur Slinder Beton

No	Kode Sampel	Macam Pengujian, Umur Silinder Beton, dan Jumlah Benda Uji				
		Serbuk cangkang kerang (%)	Uji Kuat Tekan			
			7 hari	14 hari	21 hari	28 hari
1	A	0%	5	5	5	5
2	B	5%	5	5	5	5
3	C	10%	5	5	5	5
4	D	15%	5	5	5	5

(M. Taufik Kurniawan, 2020)

Adapun langkah-langkah pembuatan beton, yaitu :

1. Persiapan Bahan Beton

Adapun persiapan yang dilakukan antara lain :

- a. Menimbang bahan-bahan beton yaitu semen, agregat kasar, agregat halus, bahan tambah jenis serbuk cangkang kerang dan air dengan berat yang telah ditentukan dalam perencanaan campuran beton. Agregat kasar diayak terlebih dahulu dengan menggunakan ayakan diameter berturut-turut 38 mm, 20 mm, 9,5 mm, dan 4,75mm.
- b. Mempersiapkan cetakan silinder beton dan peralatan lain yang dibutuhkan.

2. Pengadukan Campuran Beton

Pembuatan benda uji dibuat berdasarkan perhitungan proporsi campuran dari hasil rancangan campuran beton (*mix design*). Pembuatan benda uji dilakukan untuk menentukan kuat tekan. Bahan pengisi (agregat), bahan ikat (semen *portland*) dicampur dalam komposisi yang direncanakan dalam keadaan kering. Langkah ini dilakukan agar pencampuran antara bahan-bahan tersebut dapat lebih homogen, sehingga diharapkan hasil yang diperoleh maksimal.

Dilanjutkan dengan memasukkan air dan bahan tambah jenis serbuk cangkng kerang yang dibutuhkan ke dalam campuran.

3. Pencetakan Beton

Setelah pengadonan selesai dilakukan pencetakan dengan cara memasukkan adonan beton ke dalam cetakan silinder dengan dibagi ke dalam tiga lapisan masing-masing setinggi $1/3$ tinggi cetakan, kemudian dilakukan pemadatan untuk setiap lapisan dengan menggunakan batang besi, setelah itu memukul-mukul cetakan beton dengan palu karet yang bertujuan untuk mengeluarkan udara-udara yang terperangkap dalam adonan beton sehingga beton akan lebih padat. Setelah selesai dicetak dan dipadatkan, beton dibiarkan selama ± 24 jam dan cetakan dapat dibuka. Setelah itu, beton diberi kode sampel, lalu diletakkan di ruang perawatan.

4. Perawatan Serta Pemeliharaan

Perawatan beton dilakukan sesuai dengan waktu rencana pengujian beton, dengan direndam di dalam air selama masa perawatan. Hal ini dimaksudkan untuk memperlambat proses penguapan air yang ada di dalam beton, sehingga semen dapat berhidrasi dengan sempurna.

5. Pengujian Kuat Tekan Beton (*Compressive Strength*)

Sebelum pengujian kuat tekan dimulai, maka dilakukan penimbangan sampel beton yang akan diuji dan mencatat hasilnya. Setelah ditimbang dilakukan pelapisan permukaan sampel beton dengan belerang agar permukaan sampel beton rata saat dilakukan pengujian kuat tekan beton. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengujian kuat tekan beton.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan terhadap benda uji silinder dengan menggunakan mesin uji kuat tekan *Compression Testing Machine*. Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah beton mencapai umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Pertama-tama mengambil benda uji beton dalam satu komposisi pencampuran yang sama sebanyak lima buah, lalu di uji satu per satu dengan cara meletakkannya pada mesin uji tekan secara sentris kemudian menjalankan mesin uji dengan kecepatan penambahan beban yang konstan berkisar antara 2 sampai 4 kg/cm² per detik. Lakukan pembacaan pembebanan pada kondisi beton hancur (dalam satuan ton atau KN). Hasil kuat tekan benda uji dicatat saat jarum penunjuk kuat tekan mencapai nilai tertinggi. Ulangi langkah-langkah tersebut untuk berbagai komposisi pencampuran hingga selesai.

Berikut ini adalah cara untuk mencari besarnya kuat tekan, yaitu dengan rumus

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Dimana:

σ = Kuat tekan beton (kg/cm²)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas permukaan (cm²)

E. Teknik Analisis Data

Analisis hasil dari penelitian ini dilakukan dengan cara :

1. Hasil dari pengujian sampel beton yang di tampilkan dalam bentuk tabel.
2. Dari hasil pengujian sampel beton terhadap masing-masing pengujian seperti pengujian agregat halus, agregat kasar, semen, air, dan serbuk cangkang kerang yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
3. Dari hasil pengujian slump test ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.
4. Dari hasil pengujian kuat tekan beton setelah umur yang ditentukan akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.