

3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium Universitas Siliwangi.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Persiapan Bahan

Secara garis besar, tahapan penelitian yang dilaksanakan di laboratorium dapat dilihat pada bagan berikut ini :

Berikut ini adalah bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini :

1. Semen

Semen berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat pada campuran beton. Pada penelitian ini semen yang digunakan yaitu semen portland tipe I.

2. Agregat Kasar

Agregat kasar atau batu pecah yang digunakan pada penelitian ini yaitu agregat kasar dengan ukuran maksimum 20 mm.

3. Agregat halus

Agregat halus yang digunakan adalah pasir cor dan sebelum melakukan pembuatan beton, dilakukan penyaringan untuk menentukan zona pasir.

4. Air

Air yang digunakan yaitu air yang berasal dari Laboratorium Universitas Siliwangi.

5. Zeolite

Zeolite yang digunakan adalah sebagai material tambahan semen dengan persentase tertentu.

3.3 Persiapan Alat

Dalam pembuatan beton menggunakan beberapa alat-alat yang tersedia di Laboratorium Universitas Siliwangi dan juga menggunakan bahan-bahan yang sudah dipersiapkan sebelumnya agar terlaksananya proses pembuatan beton yang baik. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Saringan

saringan berfungsi untuk menyaring sampel untuk mengetahui modulus halus dan gradasi perbutir pada agregat.

2. Timbangan

Timbangan berfungsi untuk menimbang berat sampel agar sesuai dengan yang dibutuhkan.

3. Sekop

Sekop berfungsi untuk memindahkan bahan-bahan dan mengaduk campuran beton.

4. *Concrete Mixer*

Berfungsi untuk mengaduk semua bahan supaya tercampur merata.

5. Sendok spesi

Berfungsi untuk mencampur atau memasukkan adonan beton ke dalam cetakan.

6. Cetakan

Cetakan yang digunakan pada penelitian ini berbentuk Silinder.

7. Bak Air

Berfungsi untuk merendam benda uji yang sudah dilepas dari cetakan.

8. Mesin Pengujian Beton

Sebagai alat untuk menguji kekuatan beton keras.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian dimulai setelah mendapatkan izin dari Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Siliwangi dan kemudian melakukan studi literatur, seperti mencari jurnal referensi, kandungan dalam bahan tambah yang digunakan, dan metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Tahapan awal penelitian yang dilakukan di Laboratorium Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Siliwangi adalah pengambilan data sekunder dan pengujian bahan dasar seperti agregat halus maupun agregat kasar dan melakukan pengujian bahan dasar yang akan digunakan pada percobaan campuran beton. Sebagai acuan dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari data- data pendukung.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun data-data yang diperlukan untuk melengkapi kebutuhan dalam penelitian ini yaitu diperoleh dari :

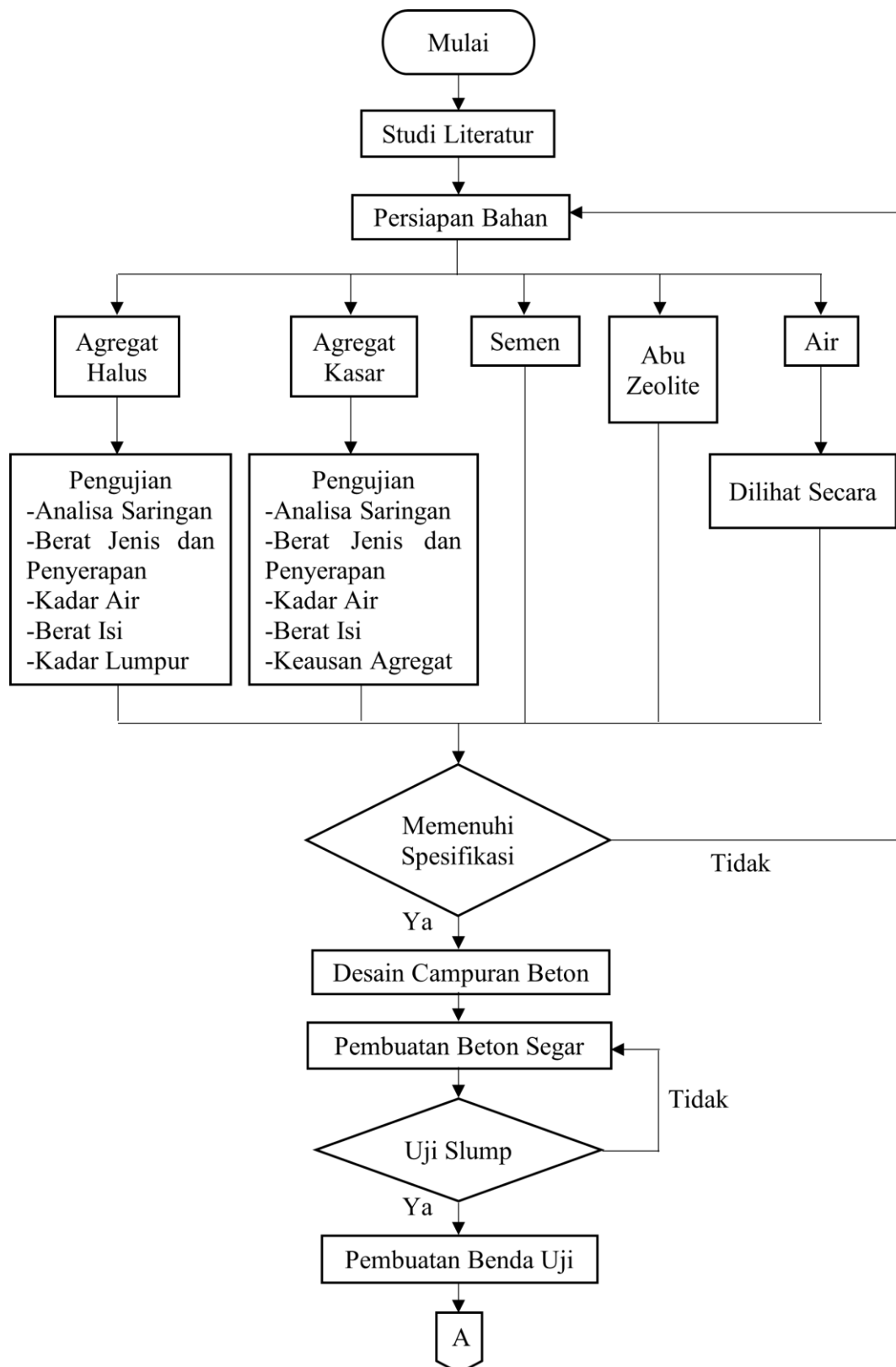
1. Literatur

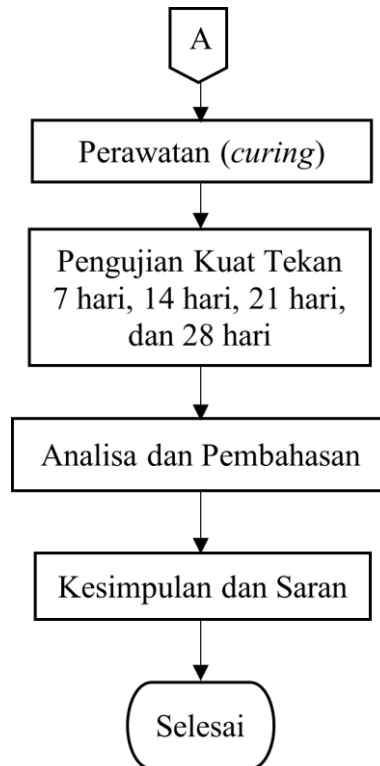
Mencari dan mempelajari buku-buku literatur dan jurnal tentang teknologi beton dan pengujiannya. Peraturan-peraturan yang berlaku seperti SNI (Standar Nasional Indonesia) dan ASTM (*American Society for Testing and Material*). Dalam studi literatur, diperoleh teori-teori yang dapat membantu untuk melengkapi laporan ini.

2. Praktek di Laboratorium

Data yang dibutuhkan adalah data hasil dari uji kuat tekan yang diperoleh dari melakukan pengujian di laboratorium.

3.6 Alur Penelitian





Gambar 3.2 Alur Penelitian

3.7 Persiapan Penelitian

Setelah seluruh material yang diperoleh telah sampai lokasi, maka material dipisahkan menurut jenisnya untuk mempermudah dalam tahapan-tahapan penelitian dan juga agar material tidak tercampur dengan bahan-bahan yang lain sehingga mempengaruhi kualitas material. Material dibersihkan dari lumpur dan melakukan penjemuran pada material yang basah.

3.8 Pemeriksaan Material

Di dalam pemeriksaan agregat baik agregat kasar maupun agregat halus dilakukan di Laboratorium mengikuti panduan dari SNI tentang pemeriksaan agregat.

1. Kadar Lumpur

Menurut SNI-03-4141-1996, metode pengujian gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian untuk menentukan gumpalan lempung dan butir-butir mudah pecah dalam agregat. Tujuan dilakukannya pengujian ini yaitu untuk menentukan persentase (%) kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus yang bertujuan untuk

menentukan apakah agregat tersebut baik atau tidak untuk digunakan dalam campuran beton, kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus tidak boleh lebih dari 5%. Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini yaitu gelas ukur berkapasitas 1000 ml dan plastik sedangkan untuk bahan yang digunakan yaitu sampel agregat halus secukupnya dengan pelarut air biasa.

2. Analisa Saringan

Menurut SNI-03-1968-1990, metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan. Pengujian ini ialah untuk menentukan butir atau gradasi pada suatu agregat, data distribusi butiran pada agregat diperlukan dalam perencanaan campuran beton pelaksanaan gradasi ini pada agregat kasar dan halus.

3. Kadar Air Agregat

Menurut SNI-1971-1990, cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan ini mencakup penentuan persentase air yang dapat menguap dari dalam contoh agregat dengan cara pengeringan. Bertujuan untuk menentukan kadar air dalam suatu agregat dengan cara pengeringan, kadar air agregat yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam agregat dengan agregat dalam keadaan kering nilai kadar air ini digunakan untuk koreksi takaran air untuk campuran beton yang disesuaikan dengan kondisi agregat dilapangan.

4. Berat Jenis Agregat Kasar

Menurut SNI-1969-2008, agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih besar dari 4,75 mm (Saringan No.4). Berat jenis dapat dinyatakan dengan berat jenis curah kering, berat jenis curah pada kondisi jenuh kering permukaan atau berat jenis semu. Berat jenis curah (jenuh kering permukaan) dan penyerapan air berdasarkan pada kondisi setelah (24+4) jam direndam di dalam air.

5. Berat Jenis Agregat Halus

Menurut SNI-1970-2008, agregat halus adalah agregat yang ukuran butirannya lebih kecil dari 4,75 mm (No. 4). Cara uji ini digunakan untuk

menentukan setelah (24+4) jam di dalam air berat jenis curah kering dan berat jenis semu, berat jenis curah dalam kondisi jenuh kering permukaan, serta penyerapan air. Bertujuan untuk menentukan berat jenis (*Bulk Specific Gravity*) agregat halus serta kemampuannya menyerap air, besarnya jenis yang diperiksa adalah untuk agregat dalam keadaan kering, berat kering permukaan jenuh, berat jenis semu.

6. Berat Isi Agregat

Menurut SNI-1973-1998, penentuan berat isi dari campuran beton segar dan beberapa formula untuk menghitung volume produksi campuran, kadar semen, dan kadar udara dalam beton.

3.9 Pelaksanaan Penelitian

Adapun Pada penelitian ini digunakan metode perencanaan campuran adukan beton sesuai dengan standar SNI-03-2834-2000. Salah satu tujuan penelitian digunakan perencanaan campuran beton dengan standar SNI-03-2834-2000 adalah untuk menghasilkan beton yang mudah dikerjakan dan sesuai dengan standar pengerjaan yang ada di Indonesia.

3.9.1 Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan sisi berukuran 15 cm x 30 cm yang berjumlah 48 buah. Proses pembuatan benda uji ditunjukkan dengan gambar pada lampiran. Berikut merupakan jumlah benda uji pada pengujian kuat tekan.

Tabel 3.1 Tabel Jumlah Benda Uji

No	Persentase Campuran	Waktu Pengujian				Jumlah Sampel
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	
1	0%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
2	4%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
3	8%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah
4	12%	3 buah	3 buah	3 buah	3 buah	12 buah

3.9.2 Pengujian Slump

Pengukuran tinggi slump dilakukan untuk menentukan kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) untuk menentukan tingkat *workability*-nya. Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan. Target *slump* rencana sesuai mix design adalah 75-150 mm. Pengujian *slump* dilakukan berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh SNI 03-2834-2000.

3.9.3 Perawatan

Perawatan beton dilakukan setelah beton mencapai *final setting*, artinya beton telah mengeras dan dapat dibuka dari cetakan. Perawatan dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan sepanjang beton dilakukan pengujian yang telah ditentukan yaitu 28 hari, dengan menaruh benda uji dalam bak penampungan yang di isi dengan air.

3.9.4 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kekuatan tekan beton berbentuk kubus maupun silinder yang dibuat dan dirawat (*cured*) di laboratorium kekuatan

tekan beton adalah perbandingan beban terhadap luas penampang beton. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan dengan ketelitian 0,3% dari berat contoh, serta mesin penguji (*Hydraulik jack*). Prosedur dalam pengujian kuat tekan ini diantaranya ;

1. Benda uji diambil dari tempat perawatan (bak perendam) sesuai dengan umur beton yang direncanakan, kemudian bersihkan dari kotoran yang menempel dengan kain lembab.
2. Untuk benda uji berbentuk silinder, apabila permukaan beton tidak rata lapis (*capping*) permukaan atas dan bawah benda uji dan biarkan hingga kering kemudian benda uji ditimbang.
3. Benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris, setelah itu mesin uji tekan dinyalakan.
4. Pembebanan dilakukan sampai benda uji hancur dan catat beban maksimum hancur yang terjadi selama pengujian.
5. Langkah (1), (2), (3), dan (4) diulangi sesuai dengan jumlah benda uji yang akan ditentukan kekuatan tekan karakteristiknya.

Setelah semua benda uji dilakukan pengujian, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan olah data hasil pengujian dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$\text{Kekuatan tekan beton (f'c)} = P/A \text{ [MPa]}$$

Dimana : P = beban maksimum, N

A = luas penampang benda uji, mm²