

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian yaitu metode eksperimen. Metode penelitian eksperimen memiliki tujuan untuk meneliti pengaruh dari suatu perlakuan tertentu terhadap gejala suatu kelompok tertentu dibanding dengan kelompok lain yang menggunakan perlakuan berbeda (Ramdhan, 2021).

Tujuan dari metode eksperimen dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan kuat tekan dari beton yang telah dicampurkan dengan *Admixture* Tipe B yaitu *Retarder* dan *Admixture* tipe D yaitu *Water reduce and retarder*. Persentase penambahan sebesar 0,1%; 0,3%; dan 0,5% terhadap berat semen. Selain itu, beton kontrol yang digunakan adalah beton normal tanpa campuran *Admixture* untuk menjadi pembanding agar dapat mengetahui tentang pengaruh penggunaan *Admixture* tipe B dan Tipe D pada beton yang ditinjau.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia di Jl. Dr. Setiabudi no. 207 Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

3.3 Material

Material yang akan digunakan untuk pembuatan beton pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semen

Semen portland yang digunakan pada penelitian ini adalah semen tiga roda yang merupakan semen tipe I, yaitu semen yang didesain untuk digunakan dalam konstruksi beton umum yang mengutamakan durabilitas terhadap berbagai kondisi. Semen ini merupakan standar yang tidak memiliki kemampuan khusus mengacu pada SNI 15 - 7064 - 2014 dan ASTM C595 - 13.

2. Agregat Halus

Pasir yang digunakan adalah pasir garut yang sebelum digunakan untuk pembuatan beton dilakukan pengujian saringan dan kadar lumpur.

3. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan adalah batu split *screening* dengan ukuran nominal agregat kasar maksimum 20mm.

4. Air

Air yang digunakan adalah air yang berasal dari Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

5. Bahan Tambah *Retarder* (*Admixture* tipe B)

Bahan tambah *Retarder* yang digunakan adalah *Naptha RD 21* dari PT. Karya Naptha Belide dengan persentase penggunaan sebesar 0%, 0,1%, 0,3%, dan 0,5% dari berat semen.

6. Bahan Tambah *Water Reduce and Retarder* (*Admixture* tipe D)

Bahan tambah *water reducing and retarding* yang digunakan adalah Sika *Plastiment VZ* dari SIKA dengan persentase penggunaan sebesar 0%, 0,1%, 0,3%, dan 0,5% dari berat semen.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 63 sampel untuk uji kuat tekan. Mutu beton rencana $f'c = 35$ Mpa dengan *admixture* tipe B (RD 21) dan *admixture* tipe D (PVZ) sebagai bahan tambahan pada beton.

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Uji Beton

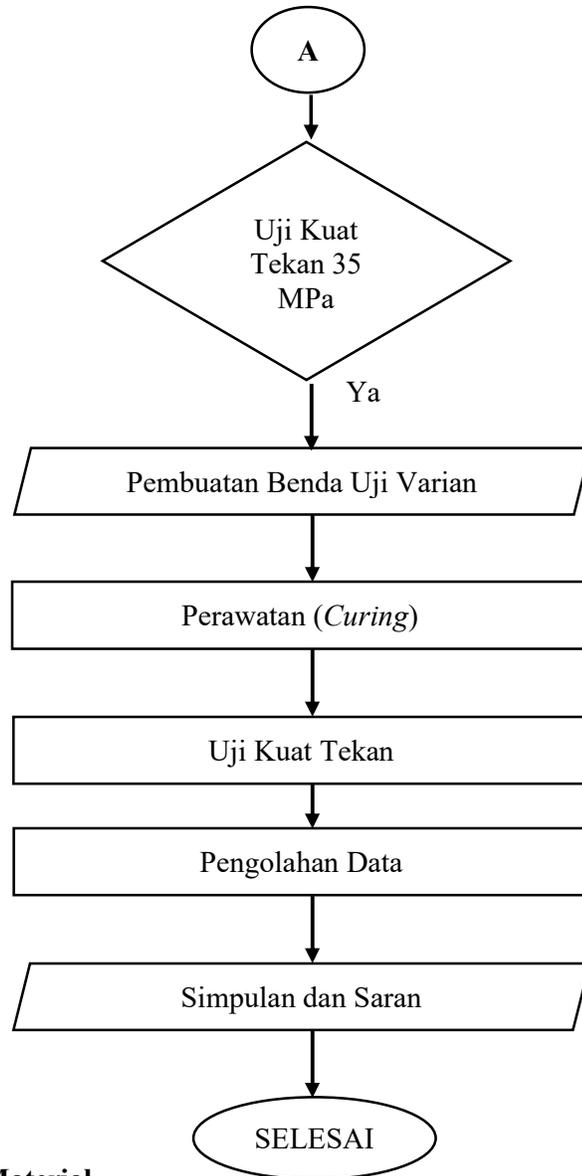
SAMPEL	PERSENTASE ADMIXTURE	UMUR BETON (HARI)			JUMLAH SAMPEL
		7	14	28	
BN	0%	3	3	3	9
TIPE B	0,1%	3	3	3	9
TIPE B	0,3%	3	3	3	9
TIPE B	0,5%	3	3	3	9
TIPE D	0,1%	3	3	3	9
TIPE D	0,3%	3	3	3	9
TIPE D	0,5%	3	3	3	9
	JUMLAH	21	21	21	63

Sumber : Hasil Olah Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan berbagai acuan informasi yang didapatkan dari peraturan diantaranya SNI, ASTM, ACI. Juga informasi dari buku dan jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

Alur penelitian dapat dilihat pada *flowchart* berikut:





3.5 Pengujian Material

Sebelum melakukan *trial mix*, bahan – bahan yang akan digunakan harus melalui pengujian material terlebih dahulu, terutama agregat halus dan agregat kasar. Sebelum dilakukan pengujian, pastikan bahwa material disimpan di tempat yang terlindung dari pengaruh cuaca langsung untuk memastikan kualitasnya tetap terjaga dan di simpan di dekat Laboratorium Struktur FPTK UPI. Berikut adalah pengujian material yang perlu dilakukan:

3.5.1 Uji Kadar Air

Kadar air agregat dapat dipastikan dengan melakukan pengeringan dengan melihat kadar air agregat. Hal ini dilakukan dengan membandingkan berat agregat

saat digunakan dengan berat agregat saat kering. Pedoman yang digunakan dalam pemeriksaan kadar air ini adalah SNI 1971:2011. Berdasarkan hasil pengujian, kadar air untuk agregat halus adalah 4,97% dan untuk agregat kasar 8,08%.

3.5.2 Uji Berat Isi

Dengan membandingkan berat material dalam keadaan kering dengan volumenya, pengujian ini bertujuan untuk memastikan berat isi agregat. Prosedur ini mengacu pada pedoman yang diatur dalam standar SNI 03-4804-1998. Berdasarkan hasil pengujian, berat isi untuk agregat halus adalah 1491 kg/m³, sedangkan untuk agregat kasar adalah 1395 kg/m³.

3.5.3 Uji Saringan

Analisis saringan bertujuan untuk mengklasifikasikan setiap butiran sesuai dengan ukuran lubang saringan yang telah ditentukan. Hasil dari analisis ini digunakan untuk merumuskan desain campuran beton. Prosedur yang diikuti dalam analisis saringan ini mengacu pada pedoman yang tercantum dalam standar SNI ASTM C136:2012. Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan, nilai modulus butir halus untuk agregat halus adalah 3,47, sementara untuk agregat kasar adalah 7,55.

3.5.4 Uji Kadar Lumpur

Tujuan pemeriksaan kadar lumpur adalah untuk menetapkan jumlah lumpur yang terdapat dalam agregat. Pengujian kadar lumpur mengikuti pedoman yang ditetapkan dalam standar SNI 03-4428-1997. Berdasarkan hasil pengujian, kadar lumpur dalam agregat halus adalah 4.30%.

3.5.5 Uji Keausan dengan Mesin *Los Angeles*

Uji ini berguna untuk menilai keausan agregat kasar sesuai dengan SNI 2417-2008. Nilai keausan diukur sebagai perbandingan antara berat awal (asli) material dengan berat material yang hilang atau terdegradasi akibat tumbukan bola baja. Menurut PB-0206-76, nilai maksimum keausan setelah 500 putaran adalah 40%. Berdasarkan hasil pengujian, nilai keausan untuk agregat kasar adalah 27,70%.

3.5.6 Penentuan *Specific Gravity* dan Penyerapan Agregat

Analisis berat jenis dan penyerapan bertujuan untuk menetapkan berat jenis dan kemampuan penyerapan agregat, dengan mengikuti prosedur yang diatur dalam

standar SNI 1969-2008 dan SNI 1970-2008. Hasil analisis ini penting untuk menentukan proporsi volume agregat dalam campuran beton.

Hasil pengujian *specific gravity* dan penyerapan pada agregat halus menunjukkan *apparent specific gravity* sebesar 2,40; *bulk specific gravity* dalam kondisi kering sebesar 2,21; *bulk specific gravity* dalam kondisi SSD sebesar 2,29; dan persentase penyerapan air sebesar 3,74%.

Sementara itu, hasil pengujian *specific gravity* dan penyerapan pada agregat kasar menunjukkan *apparent specific gravity* sebesar 2,6; *bulk specific gravity* dalam kondisi kering sebesar 2,11; *bulk specific gravity* dalam kondisi SSD sebesar 2,29; dan persentase penyerapan air sebesar 8,48%.

Tabel 3.2 Rekapitulasi Uji Material

AGREGAT HALUS	No.	Keterangan	Hasil	Satuan
	1	Kadar Air	4.97%	%
	2	Berat Isi	1491	kg/m ³
	3	Modulus Halus Butir	3.47	
	4	Kadar Lumpur	4.30%	%
	5	<i>Apparent Specific Gravity</i>	2.40	
	6	<i>Bulk Spesific Gravity</i> (kering)	2.21	
	7	<i>Bulk Spesific Gravity</i> (SSD)	2.29	
	8	Persentase Absorbsi Air	3.74%	%

AGREGAT KASAR	No.	Keterangan	Hasil	Satuan
	1	Kadar Air	8.08%	%
	2	Berat Isi	1395	kg/m ³
	3	Modulus Halus Butir	7.55	
	4	Nilai Keausan	27.70%	%
	5	<i>Apparent Specific Gravity</i>	2.6	
	6	<i>Bulk Spesific Gravity</i> (kering)	2.11	
	7	<i>Bulk Spesific Gravity</i> (SSD)	2.29	
	8	Persentase Absorbsi Air	8.48%	%

Sumber : Hasil Olah Data

3.6 Perancangan Campuran Beton

Kekuatan tekan (f'_c) beton kontrol telah ditetapkan pada 35 MPa. Dalam perancangan beton dengan kekuatan tekan f'_c 35 MPa, digunakan metode sesuai

dengan SNI 7656-2012. Berikut adalah hasil dari perancangan campuran beton f'c 35 MPa:

Tabel 3.3 Komposisi Akhir untuk Rancangan Beton f'c 35 MPa

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Semen	525.64	kg/m ³
2	Air	205	kg/m ³
3	Agregat Halus Kondisi SSD	551.12	kg/m ³
4	Agregat Kasar Kondisi SSD	841.25	kg/m ³

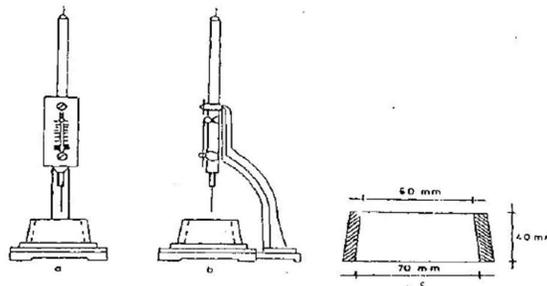
Sumber : Hasil Olah Data

3.7 Pengecoran

Pengecoran merupakan proses pencampuran material – material yang digunakan untuk pembuatan benda uji beton, yang meliputi agregat, semen, air, dan aditif lainnya. Proses pencampuran dilakukan sesuai dengan standar yang diatur dalam SNI 2493:2011.

3.8 Uji Vicat

Uji Vicat adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui waktu ikat. Waktu ikat adalah waktu yang diperlukan oleh pasta semen untuk berubah dari kondisi cair menjadi padat. Menurut ASTM C191-2004 Metode Vicat digunakan untuk mengukur waktu pengikatan semen. Langkah – langkah uji vicat terdapat pada lampiran halaman 83.



Gambar 3.1 Alat Vicat

Sumber SNI 03-6827-2002

3.9 Pembuatan dan Persiapan

Pembuatan sampel untuk menguji kekuatan beton dilaksanakan sesuai dengan standar yang dijelaskan dalam SNI 2493:2011.

3.10 Perawatan (*Curing*)

Perawatan dilakukan untuk mencegah gangguan pada proses hidrasi berikutnya. Gangguan tersebut dapat menyebabkan beton mengalami retak karena kehilangan air dengan cepat. Perawatan beton dilakukan sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam standar SNI 2493:2011.

3.11 Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis dilakukan untuk menentukan berat jenis beton yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan menimbang massa beton dan mengukur volumenya. Nilai berat jenis diperoleh dengan membagi massa dengan volumenya.

$$\gamma = \frac{w}{v}$$

Keterangan:

γ : berat jenis (kg/m^3)

w : berat sampel beton (kg)

v : volume beton (m^3)

3.12 Pengujian Kuat Tekan Beton

Untuk menentukan kekuatan tekan dari silinder beton yang mewakili sampel beton dalam *mix design*. Pengujian kekuatan tekan dilakukan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari, sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam standar SNI 1974-2011.