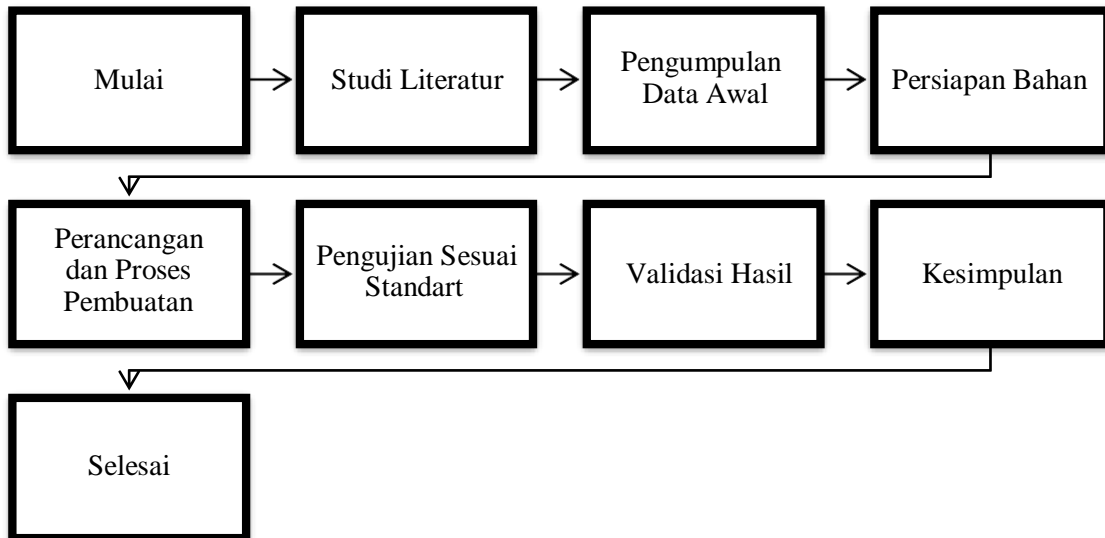


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### Diagram Alir Penelitian









**Gambar 3. 1** Diagram Alir Penelitian  
Sumber: (Penulis, 2022)

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dan kualitatif, dari studi literatur yang dilakukan didapatkan beberapa hipotesis dan *job mix design* untuk dilakukan persiapan, perancangan, serta proses pembuatan. Pengujian yang dilakukan meliputi 7 pengujian berdasarkan SNI dan ASTM bertujuan mencari data teknis dan data fisik campuran limbah *Styrofoam* terbaik dari ke 4 sampel untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

#### 3.1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:







**Tabel 3. 1** Bahan penelitian dan dokumentasi





No	Bahan	Dokumentasi
1.	<i>Thinner Polyurethane</i> sebagai pelarut	
2.	<i>Styrofoam</i> diperoleh dari limbah pembungkus alat elektronik.	
3.	<i>Waterglass</i>	
4.	<i>Fiber mesh</i>	
5.	<i>Flyash</i>	
1.	Cangkang kerang dara	

### 3.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

**Tabel 3. 2** Alat penelitian dan dokumentasi

No	Alat	Dokumentasi
1.	Pemotong (gunting, <i>cutter</i> , untuk memotong <i>Styrofoam</i> )	
2.	<i>Mixer</i> atau pengaduk	
3.	Kuas/kape untuk meratakan campuran ke area yang dituju.	
4.	Timbangan	
5.	Ember plastik	
6	Wadah	

7	Pipet	
8	Lakban	
9	Multipleks	
10	Genteng	

### 3.2. Metode Pelaksanaan

**Tabel 3. 3** Perbandingan komposisi *waterproofing*

Sampel uji	Styrofoam Terlarut (polimer)	Waterglass (sodium silikat)	Fly ash (bahan tambah padat)	Cangkang kerang
A	40 gram	0 gram	0 gram	0 gram
B	40 gram	10 gram	0 gram	0 gram
C	40 gram	10 gram	50 gram	0 gram
D	40 gram	10 gram	0 gram	50gram

Sumber : penulis, 2023

### **1. Persiapan alat dan bahan**

Pembersihan limbah *Styrofoam* dan cangkang kerang dan pemilihan kualitas bahan, yang berfungsi agar tidak mudah rusak dan tidak menyulitkan pada saat perawatan nantinya. Kemudian *Styrofoam* dipotong menjadi butiran kecil ( $\pm 3 \times 3$  cm). Menimbang *Styrofoam*, *thinner PU*, *waterglass*, *fly ash*, dan serbuk cangkang kerang sesuai proporsi yang direncanakan. Menyiapkan rancangan bahan, yaitu *styrofoam* dan *thinner polyurethane*. Kemudian langkah yang terpenting memastikan permukaan sampel uji dak beton rata dan bersih dari debu.

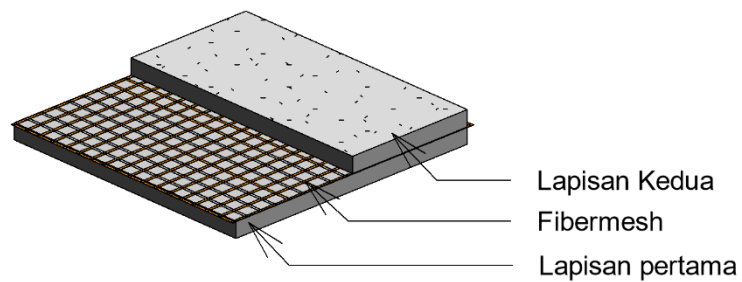
### **2. Pembuatan campuran *waterproofing***

Menyiapkan masing-masing rancangan campuran yang telah ditimbang. Menyiapkan wadah yang akan digunakan untuk pencampuran bahan. Menuangkan *thinner polyurethane* yang telah ditimbang sesuai komposisi ke dalam wadah yang telah dibersihkan. Memasukkan *Styrofoam* yang telah dipotong ukuran kecil ( $\pm 3 \times 3$  cm) ke dalam wadah yang masing-masing berisi *thinner polyurethane*. Mengaduk campuran cat hingga homogen. Menunggu hingga *Styrofoam* menyatu dengan *thinner polyurethane* hingga tidak berbusa. Menambahkan *waterglass* sesuai komposisi lalu mengaduk campuran tersebut menggunakan alat pengaduk. Memasukkan *fly ash* (untuk campuran C) sebagai bahan tambah padat sesuai proporsi rencana. Memasukkan serbuk cangkang kerang (untuk campuran D) sebagai bahan tambah padat sesuai proporsi rencana. Mengaduk campuran cat basah hingga tercampur secara homogen.

### **3. Pelapisan *Waterproofing* yang dilakukan pada masing-masing campuran *waterproofing***

Memastikan permukaan benda uji sudah rata dan bersih dari debu, maka pelaksanaan pelapisan *waterproofing* dapat dimulai mengoleskan campuran *waterproofing* secara rata ke permukaan benda uji. Lalu mengatur ketebalan lapisan yang dimana lapisan ini memiliki ketebalan  $\pm 1$  mm dapat menggunakan alat bantu *kape* atau kuas hingga menutupi area dengan maksimal. Memastikan sudah benar-benar rata dalam pelapisan

pertama ke permukaan tersebut. Selama belum kering, menghindari daerah pelapisan dari injakan atau gangguan lainnya. Menunggu pelapisan pertama sampai benar-benar kering. Membutuhkan waktu 3 jam dalam cuaca cerah. Melanjutkan penambahan *fibermesh* diatas lapisan pertama sebelum masuk lapisan kedua, yang sama prosesnya dengan lapisan pertama, apabila lapisan pertama telah kering dan siap untuk ditimpa. Menunggu lapisan hingga kering sempurna kurun waktu 24 jam pada suhu luar sekitar 27-33°C.



**Gambar 3. 2** Skematik pelapisan *waterproofing*

*Sumber : Penulis, 2023*

**Tabel 3.2** Syarat mutu atau standar mutu *Waterproofing*

NO	PARAMETER UJI	SATUAN	PERSYARATAN	ACUAN
1	Keadaan dalam kemasan			
	a. Gumpalan	-	Negative (-)	SNI 8665:2018
	b. Endapan keras	-	Negative (-)	SNI 8665:2018
	c. Bahan asing	-	Negative (-)	SNI 8665:2018
2	Waktu mengering pada suhu (25±3) °C dengan ketebalan basah 200µm			SNI 8665:2018
	a. Kering sentuh	jam	Maks. 1	ASTM D1640/D1640M
	b. Kering keras	jam	Maks. 3	ASTM D1640/D1640M
4	Daya lekat ( <i>pull-off</i> ) pada ketebalan 500 µm	%	Maks. 65%	ASTM D3359
5	Perembesan air ( <i>Water vapour permeability</i> )	-	Tidak terjadi rembesan dan penurunan muka air	SNI 0096:2007
6	Penyerapan air ( <i>Water Absorption</i> )	% berat	Maks.20	ASTM D471
7	Ketahanan cuaca	-	Tidak retak dan tidak kerut	ASTM D4798/D4798M
8	Daya sebar	Kg/m <sup>2</sup>		SNI 8665:2018

### 3.3. Pengujian *Waterproofing*

#### 1. Uji dalam kemasan

Mengacu pada SNI 8556:2018 dengan 3 subbab pengujian yaitu:

##### A. Gumpalan

Dari ke 3 sampel didalam kemasan dilakukan pengamatan secara visual. Apabila terjadi gumpalan maka hasil positif dan apabila tidak terjadi gumpalan hasilnya negatif.

##### B. Endapan keras

Dari ke 3 sampel didalam kemasan dilakukan pengamatan secara visual. Apabila terjadi endapan keras maka hasil positif dan apabila tidak terjadi gumpalan hasilnya negatif.

##### C. Bahan asing

Dari ke 3 sampel didalam kemasan dilakukan pengamatan secara visual. Apabila terjadi bahan asing maka hasil positif dan apabila tidak terjadi gumpalan hasilnya negatif.

## 2. Uji kering sentuh dan kering keras

Mengacu pada SNI 8556:2018 dengan 2 subbab pengujian yaitu:

### A. Kering sentuh

Menyiapkan sampel *waterproofing* dan benda uji dalam keadaan bersih yang akan diuji. Kemudian mengoleskan sampel *waterproofing* ke benda uji menggunakan kuas/*wiper* lalu pasang *timer*. Lalu cek permukaan dengan sentuhan apabila tidak meninggalkan bercak/noda sampel *waterproofing*, set *timer*. Waktu minimal yang diperlukan untuk lulus uji adalah 1 jam sejak memasang *timer*.

### B. Kering keras

Menyiapkan sampel *waterproofing* dan benda uji dalam keadaan bersih yang akan diuji. Mengoleskan sampel *waterproofing* ke benda uji menggunakan kuas/kape lalu pasang *timer*. Cek permukaan dengan tekanan diatas kering sentuh apabila tidak terdapat perbedaan fisik sampel *waterproofing*, set *timer*. Waktu minimal yang diperlukan untuk lulus uji adalah 3 jam sejak memasang *timer*.

## 3. Uji daya lekat *pull off*

Mengacu pada ASTM D3359. Dengan langkah-langkahnya yang pertama menyiapkan lakban, sampel uji kering, spidol, penggaris. Kemudian membuat kotak kotak sebesar 0,5 cm pada lakban. Menempelkan lakban pada sumber uji tersebut. Mencabut perlahan lakban tersebut. Rumus perhitungan daya lekat *pull off* adalah

$$\text{kotak terisi} = \frac{x}{100} \times \text{jumlah keseluruhan kotak}$$

## 4. Uji Perembesan air

Mengacu pada ASTM D4798. Langkah-langkahnya yaitu menyiapkan benda uji bersih yaitu genteng. Kemudian mengoleskan sampel cat *waterproofing* pertama ke atas benda uji. Mendingkan dalam waktu 3 jam untuk kering keras. Mengoleskan sampel cat *waterproofing* kedua diatas sampel cat pertama. Mendingkan selama 24 jam. Memasang sekat untuk uji rembesan berupa wadah plastik yang telah dipotong ujungnya. Melapisi



pinggiran wadah plastik dengan malam, hingga rapat dan tidak ada celah. Mengisi air setinggi 3,5cm kedalam lapisan genteng yang telah diberi sekat wadah plastik. Membiarkan selama 1x24 jam. Kemudian mengecek kondisi rembesan dan muka air setelah 24 jam, dan mencatat hasilnya.

#### **5. Uji Penyerapan air**

Mengacu pada ASTM D471, dengan langkah-langkah yang pertama melapiskan sampel cat basah pertama pada lakban. Untuk lapisan kedua dengan *fibermesh*. Kemudian pelapisan ketiga berupa sampel cat basah diatas *fibermesh*. Lalu dikeringkan dan pematangan sampel 7x24 jam. Lalu melapiskan sampel dari lakban. Kemudian menimbang berat kering sampel. Perendaman dalam air 1x24 jam. Penimbangan berat setelah direndam 24 jam. Perhitungan berat setelah – berat sebelum x 100% dengan toleransi max. 20% dari berat sebelum direndam.

#### **6. Uji Ketahanan cuaca**

Mengacu pada ASTM D4798. Dengan langkah-langkah yaitu menyiapkan sampel uji berupa cat yang telah kering keras. Kemudian menjemur sampel cat selama 500 jam dilokasi *outdoor*. Lalu dilakukan pengamatan fisik terhadap keretakan dan kerut sample kering tersebut.

#### **7. Uji Daya sebar**

Uji daya sebar dilakukan untuk menghitung kebutuhan *waterproofing*, dengan langkah-langkah yaitu penimbangan sampel cat basah sebelum dioleskan. Mencatat jangkuan / cakupan sampel basah saat setelah dioleskan. Perhitungan dikonversi dalam  $\text{kg}/\text{cm}^2$

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN





#### 4.1. Hasil Uji Keadaan Dalam Kemasan

Pengujian dalam kemasan dilakukan untuk menganalisis gumpalan, endapan keras, dan bahan asing yang terdapat pada cat basah. Adapun acuan yang digunakan oleh produk pasaran yang telah memenuhi spesifikasi dan syarat yang sesuai dengan SNI 8665:2018.

##### 4.1.1. Uji Gumpalan

Pengujian gumpalan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat gumpalan yang terdapat pada cat basah atau tidak, dengan mengamati cat basah yang telah teraduk secara homogen. Hasil dinyatakan “negatif” jika tidak ditemukan adanya gumpalan pada campuran cat.

**Tabel 4. 1** Hasil Uji Gumpalan pada Keadaan dalam Kemasan

Sampel Uji / Variasi	1	2	3	Rata-rata	Syarat Lulus Uji	Standar Uji	Dokumentasi
<b>A</b>	(-)	(-)	(-)	(-)	(-) NEGATIF	SNI 8665: 2018	
<b>B</b>	(-)	(-)	(-)	(-)			
<b>C</b>	(-)	(-)	(-)	(-)			
<b>D</b>	(-)	(-)	(-)	(-)			

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Pada tabel 4.1, mengacu pada hasil yang didapat dalam pengujian gumpalan. Pada variasi A, B, C, dan D, tidak ditemukan adanya gumpalan pada homogenitas campuran cat. Sehingga didapat hasil “negative (-)” sesuai dengan SNI 8665:2018.