

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Metode Penelitian

Penelitian Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Metode kuantitatif eksperimen dilakukan secara langsung dan objektif di laboratorium. Selain studi kuantitatif ekperimental, penelitian ini juga menggunakan metode pengumpulan data studi keperustakaan (*library research*), yaitu metode pengumpulan informasi melalui jurnal maupun literatur yang berkaitan dengan rumusan masalah.

### 3.2 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 3. 1** Diagram alir penelitian

#### 1. Merumuskan Masalah

Pada dinding plesteran konvensional tidak memiliki sifat kedap suara, jika menginginkan dinding plesteran yang kedap suara maka menabahkan

bahan yang bersifat kedap suara seperti *glasswool*. Maka di penelitian kali ini, mencoba untuk membuat dinding plesteran menjadi kedap suara dengan cara mensubstitusi campuran limbah *glasswool* ke dalam campuran pasir.

## 2. Tujuan Penelitian

Untuk merancang plesteran dinding agar kedap suara tanpa harus menambahkan atau menempelkan bahan yang bersifat kedap suara ke permukaan dinding plesteran.

## 3. Literature Study

Literature study kali ini dari penelitian terdahulu yang sudah dicantumkan di BAB II pada Tabel 2.2 Peneliti Terdahulu.

## 4. Merencanakan Job Mix

Merencanakan Job Mix sangat penting agar mengetahui bahan yang digunakan seberapa banyak. Job mix ini sangat penting untuk menunjang keberhasilan suatu penelitian.

## 5. Melakukan Pengujian Material atau Bahan

Bertujuan untuk mengetahui apakah bahan yang akan dipakai sudah sesuai dengan job mix atau kriteria yang kita inginkan.

## 6. Membuat Sampel

Penelitian ini menggunakan 4 sampel yang pertama 0 % untuk campuran pada *glasswool*, kedua 1 % untuk campuran *glasswool*, ketiga 1,5 % untuk campuran *glasswool*, keempat 2 % untuk campuran *glasswool*.

## 7. Menguji Sampel

Pengujian sampel ada 3 jenis diantaranya :

- Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan mortar biasanya lebih mudah dan dapat dihubungkan dengan kuat tarik maupun daya serap mortar. Benda uji kuat tekan mortar berukuran 5x5x5 cm.

- **Kekedapan Suara**  
Pengujian kekedapan suara menggunakan prototype yang menyerupai ruangan kecil. Pengujian kekedapan suara ini menggunakan *sound level meter* yang diletakan di dalam prototype ruangan untuk mengetahui suara di dalam ruangan dan meletakan di luar prototype untuk mengetahui suara yang ada di luar prototype.
- **Rembesan Air**

### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel kajian dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel pengendali. Dimana, hubungan dari variabel - variabel ini adalah variabel bebas bisa mengakibatkan perubahan pada variabel terikat sedangkan variabel terikat adalah akibat dari adanya variabel bebas dan variabel pengendali berfungsi sebagai pengontrol sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

#### **3.3.1 Variabel Bebas**

Dalam penelitian ini variabel bebas adalah variasi persentase penambahan limbah *Glasswool* sebagai berikut:

- Limbah Glasswool 0 %
- Limbah Glasswool 1 %
- Limbah Glasswool 1,5 %
- Limbah Glasswool 2 %

#### **3.3.2 Variabel Terikat**

Dalam penelitian ini variabel terikat adalah jenis pengujian yang dilakukan pada glasswool beton yaitu : Pengujian Agregat halus yang digunakan untuk penelitian plestran pada dinding ada bermacam macam. Pada penelitian kali ini menggunakan berat jenis, gradasi, dan kadar air yang berpedoman pada Standart Nasional Indonesia (SNI). Berikut ini merupakan pejelasan dari agregat halus yang digunakan pada plesteran dinding :

## 1. Berat jenis

Pada pengujian berat jenis yang dilakukan pada agregat halus berpaku pada SNI 03-6889- 2002 dan SNI 1970-2008. Berikut tahap pengujiannya:

- Rendam pasir dalam air selama 24 jam
- Kemudian buang air rendaman, dan letakan pasir yang telah direndam pada nampan lalu keringkan hingga menjadi kondisi kering permukaan
- Lakukan pemeriksaan kering permukaan memakai alat kronik kerucut kemudian lakukan pemadatan dengan cara tumbuuk sebanyak 25 kali
- Kemudian pasir ditimbang dalam kondisi kering, lalu taruh kedalam piknometer dengan kondisi air mencapai leher piknometer
- Kemudian goyangkan piknometer yang terdapat pasir dan air untuk menghilangkan udarayang ada
- Timbang piknometer kosong yang sudah di isi air dan catat beratnya selama terus – menerus
- Setelah terjadi pengendapan, pasir dikeluarkan dari piknometer lalu keringkan dalam oven selama 24 jam
- Dan yang terakhir pasir yang dalam kondisi kering didiamkan sampai dingin kemudianditimbang dan di catat.

## 2. Gradasi

Pengujian gradasi pada agregat halus dilakukan untuk menentukan ukuran yang sesuai dengan SNI 03-1968-1990. Berikut cara – cara pengujian :

- Keringkan agregat halus menggunakan oven pada suhu yang sudah ditentukan, jika sesuai dengan SNI maka suhu yang diperlukan

(110±5)derajat celcius, sampai berat konstan

- Kemudian lakukan penyaringan agregat halus menggunakan saringan yang berukuran besar diatas dan kecil dibawah, kemudian saringan digoyangkan menggunakan mesin penggancang dalam durasi 15 menit.

Perhitungannya :

- Hitung presentase agregat halus yang tertahan disaringan terhadap total agregat halus yangtelah disaring
- Menentukan kurva gradasi
- Menentukan angka kehalusan

### 3. Kadar Air

Pengujian kadar air berpedoman pada SNI 03-2971-1990. Berikut tahapan pengujian :

- Timbang dan catat berat talam (W1)
- Agregat halus dimasukan kedalam talam lalu timbang dan catat beratnya (W2)
- Hitung agregat halus ( $W3 = W2 - W1$ )
- Keringkan agregat halus memakai oven bersuhu (110±5) derajat celcius, sampai beratkonstan
- Apabila sudah kering timbang dan catat agregat halus beserta talam (W4)
- Tahap terakhir hitung berat agregat halus ( $W5 = W4 - W1$ )

#### 3.3.3 Variabel Pengendali

- Pengayakan untuk mendapatkan butiran halus *Glasswool* di ayak dan lolos saringan no.200
- Proses pencampuran bahan atau proses pembuatan dan proses pencetakan dilakukan secara manual.
- Jenis bahan yang digunakan yaitu limbah *Glasswool* di dapat dari

bengkel motor semarang, semen yang digunakan adalah semen gresik.

### 3.4 Desain Penelitian

#### 3.4.1 Lokasi penelitian

Lokasi pembuatan dilakukandi laboratorium bahan dan konstruksi Teknik Infrastuktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

#### 3.4.2 Analisis data penelitian

Analisis data hasil pengujian dan pemeriksaan bahan limbah *glasswool* dilakukan dengan penyusunan dalam penyajian tabel.

#### 3.4.3 Sampel dan jumlah benda uji

Sampel dalam penelitian adalah variasi campuran semen dan pasir dengan penambahan limbah *glasswool*. Sampel yang digunakan berjumlah 4 dan jumlah dari masing – masing sampel adalah lima buah.

#### 3.4.4 Spesifikasi teknis

Tebal plesteran pada prototype benda uji kedap suara : 15mm  
Campuran yang digunakan pada benda uji menggunakan campuran 1:4

#### 3.4.5 *Mix Design proportion*

*Glasswool* disubtitusikan terhadap semen pada pembuatan mortar

##### 1. Sampel A (0 % *glasswool*)

1 semen : 4 pasir dengan fas 0,4 yaitu untuk berat semen yang dibutuhkan untuk volume 1 sempel mortar berbentuk kubus dengan ukuran 5cm x 5cm adalah

$$\begin{aligned} \text{- Semen yang dibutuhkan} &= 1/5 \times \text{volume wadah} \\ &= 1/5 \times 125 \text{ cm}^3 \\ &= 25 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi berat yang dibutuhkan} = 25 \times 3,15 \text{ gr/m}^3$$

- = 78,75gr
- Pasir yang dibutuhkan =  $\frac{4}{5} \times \text{volume wadah}$   
 =  $\frac{4}{5} \times 125 \text{ cm}^3$   
 =  $100 \text{ cm}^3$
  - Jadi berat yang dibutuhkan =  $100 \times 1,4 \text{ gr/m}^3$   
 = 140 gr
  - FAS yang dibutuhkan 0,4 =  $0,4 \times \text{volume wadah}$   
 =  $0,4 \times 125 \text{ cm}^3$   
 =  $50 \text{ m}^3$
  - Jadi berat yang dibutuhkan =  $50 \times 1 \text{ gr/m}^3$   
 = 50 gr

#### Rencana Campuran Plesteran Sampel A 1:4

**Tabel 3. 1** Sampel A

No.	Uraian Bahan	Koefisien	Kebutuhan	Satuan
1	Bahan			
	- Semen	0,024	78,75	Gram
	- Pasir	6,24	140	Gram
	- <i>Glasswool</i>	0		

#### 2. Sampel B (1 % *Glasswool*)

1 semen : 3,96 pasir : 0,04 *glasswool* dengan fas 0,4 yaitu untuk berat semen yang dibutuhkan untuk volume 1 sampel mortar berbentuk kubus dengan ukuran 5cm x 5cm adalah

- Semen yang dibutuhkan =  $\frac{1}{5} \times \text{volume wadah}$   
 =  $\frac{1}{5} \times 125 \text{ cm}^3$   
 =  $25 \text{ m}^3$
- Jadi berat yang dibutuhkan =  $25 \times 3,15 \text{ gr/m}^3$

$$= 78,75 \text{ gr}$$

- glasswool yang dibutuhkan =  $0,04/5 \times \text{volume wadah}$   
 $= 0,04/5 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 1 \times \text{masa jenis glasswool}$   
 $= 1 \times 25$   
 $= 25 \text{ gram}$
- Pasir yang dibutuhkan =  $3,96/5 \times \text{volume wadah}$   
 $= 3,96/5 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 99 \text{ cm}^3$
- Jadi berat yang dibutuhkan =  $99 \times 1,4 \text{ gr/m}^3$   
 $= 138,6 \text{ gram}$
- FAS yang dibutuhkan 0,4 =  $0,4 \times \text{volume wadah}$   
 $= 0,4 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 50 \text{ cm}^3$
- Jadi berat yang dibutuhkan =  $50 \times 1 \text{ gr/m}^3$   
 $= 50 \text{ gr}$

Rencana Campuran Plesteran Sampel B 1:4

**Tabel 3. 2** Sampel B

No.	Uraian Bahan	Koefisien	Kebutuhan	Satuan
1	Bahan			
	- Semen	0,024	78,75	Gram
	- Pasir	6,24	138,6	Gram
	- <i>Glasswool</i>		25	Gram

### 3. sampel C (1,5 % *Glasswool*)

1 semen : 3,94 pasir : 0,06 *glasswool* dengan fas 0,4 yaitu untuk berat semen yang dibutuhkan untuk volume 1 sampel

- mortar berbentuk kubus dengan ukuran 5cm x 5cm adalah
- Semen yang dibutuhkan  $= 1/5 \times \text{volume wadah}$   
 $= 1/5 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 25 \text{ cm}^3$
  - Jadi berat yang dibutuhkan  $= 25 \times 3,15 \text{ gr/m}^3$   
 $= 78,75 \text{ gr/m}^3$
  - -glasswool yang dibutuhkan  $= 0,06/5 \times \text{volume wadah}$   
 $= 0,06/5 \times 125$   
 $= 1,5 \times \text{masa jenis glasswool}$   
 $= 0,5 \times 25$   
 $= 37,5 \text{ gram}$
  - Pasir yang dibutuhkan  $= 3,94/5 \times \text{volume wadah}$   
 $= 3,94/5 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 98,5 \text{ cm}^3$
  - Jadi berat yang dibutuhkan  $= 98,5 \times 1,4 \text{ gr/m}^3$   
 $= 137,9 \text{ gr}$
  - FAS yang dibutuhkan 0,4  $= 0,4 \times \text{volume wadah}$   
 $= 0,4 \times 125 \text{ cm}^3$   
 $= 50 \text{ cm}^3$
  - Jadi berat yang dibutuhkan  $= 50 \times 1 \text{ gr/m}^3$   
 $= 50 \text{ gr}$

Rencana Campuran Plesteran Sampel C 1:4

**Tabel 3. 3** Sampel C

No.	Uraian Bahan	Koefisien	Kebutuhan	Satuan
1	Bahan			
	- Semen	0,024	78,75	Gram
	- Pasir	6,24	137,9	Gram

	- <i>Glasswool</i>		37,5	Gram
--	--------------------	--	------	------

4. sampel D (2% *Glasswool*)

1 semen : 3,92 pasir : 0,08 *glasswool* dengan fas 0,4 yaitu untuk berat semen yang dibutuhkan untuk volume 1 sampel mortar berbentuk kubus dengan ukuran 5cm x 5cm adalah

$$\begin{aligned} \text{- Semen yang dibutuhkan} &= 1/5 \times \text{volume wadah} \\ &= 1/5 \times 125 \text{ cm}^3 \\ &= 25 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jadi berat yang dibutuhkan} &= 25 \times 3,15 \text{ gr/m}^3 \\ &= 78,75 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- } \textit{glasswool} \text{ yang dibutuhkan} &= 0,08/5 \times \text{volume wadah} \\ &= 0,08/5 \times 125 \\ &= 2 \times \text{masa jenis } \textit{glasswool} \\ &= 2 \times 25 \\ &= 50 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Pasir yang dibutuhkan} &= 3,92/5 \times \text{volume wadah} \\ &= 3,92/5 \times 125 \text{ cm}^3 \\ &= 98 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jadi berat yang dibutuhkan} &= 98 \times 1,4 \text{ gr/m}^3 \\ &= 137,2 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- FAS yang dibutuhkan } 0,4 &= 0,4 \times \text{volume wadah} \\ &= 0,4 \times 125 \text{ cm}^3 \\ &= 50 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Jadi berat yang dibutuhkan} &= 50 \times 1 \text{ gr/m}^3 \\ &= 50 \text{ gr} \end{aligned}$$

Rencana Campuran Plesteran Sampel D 1:4

**Tabel 3. 4** Sampel D

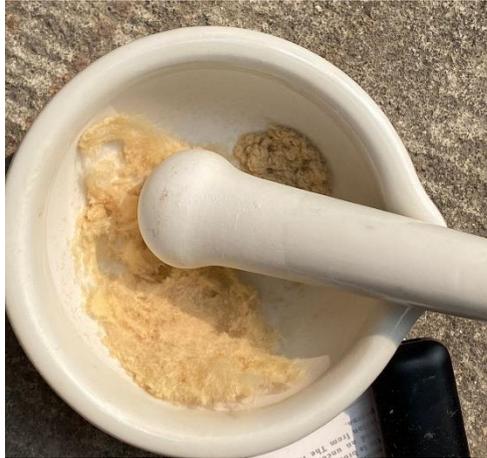
No.	Uraian Bahan	Koefisien	Kebutuhan	Satuan
1	Bahan			
	- Semen	0,024	78,75	Gram
	- Pasir	6,24	137,2	Gram
	- <i>Glasswool</i>		50	Gram

**Tabel 3. 5** *Mix design*

Material	A (g)	B (g)	C (g)	D (g)
	0%	1%	1,5%	2%
Semen (g)	78,75	78,75	78,75	78,75
<i>Glasswool</i> (g)	0	25	37,5	50
Pasir (g)	140	138,6	137,9	137,2
Air (ml)	50	50	50	50
Sampel (buah)	9	9	9	9
Total glaswool		125	187,5	250

### 3.5 Persiapan Bahan

Untuk benda uji mortar dimulai dengan Hancurkan limbah glasswool, menggunakan alat penumbuk sampai menjadi serbuk,



**Gambar 3. 2** Pembuatan Limbah *Glasswool*

kemudian Limbah *glasswool* yang sudah menjadi serbuk di timbang sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan, serbuk limbah *glasswool* yang sudah di timbang kemudian dilakukan penyaringan, menggunakan saringan no. 200 mm



**Gambar 3. 3** Penyaringan Serbuk *Glasswool*

selanjutnya oven pasir selama kurang lebih 2 jam dengan suhu  $\pm 110^{\circ}$



**Gambar 3. 4** Oven Pasir

pasir yang sudah dioven, kemudian disaring menggunakan saringan dengan ukuran 4,75 mm

### 3.6 Pembuatan Benda Uji

Tahapan dalam pembuatan benda uji mortar menggunakan pedoman SNI 03-6825-2002. Penelitian ini menggunakan perhitungan *job mix design* untuk kebutuhan 4 benda uji disetiap variasinya dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 3. 6** Tabel Komposisi Bahan

No	Variasi	Semen (gram)	Pasir (gram)	Air (ml)	Glasswool (gram)
1	A	78,75	140	50	0
2	B	78,75	138,6	50	25
3	C	78,75	137,9	50	37,5
4	D	78,75	137,2	50	50

- Setelah bahan sudah siap semua kemudian masuk tahapan pembuatan benda uji mortar pertama yaitu timbang setiap bahan sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan



**Gambar 3. 5** Timbang Setiap Bahan

kemudian campurkan semua bahan kedalam wadah sesuai dengan *job mix design*, tuangkan air sedikit – sedikit, lalu aduk campuran sampai homogen selanjutnya siapkan cetakan yang telah dilumuri minyak



**Gambar 3. 6** Cetakan Dilumuri Minyak

tuang pasta mortar kedalam cetakan sampai cetakan terisi penuh dan ratakan pasta mortar dengan cara menumbuk disemua sisi cetakan



**Gambar 3. 7** Tuang Adonan

Setelah rata, diamkan selama 24 jam, lalu cetakan dibuka kemudian diamkan. Selanjutnya adalah perawatan sesuai dengan pengujian yang akan dilakukan



**Gambar 3. 8** Diamkan Selama 24 Jam

- Tahapan pembuatan benda uji prototype ruangan untuk menguji kekedapan suara sebagai berikut, pertama timbang setiap bahan sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan



**Gambar 3. 9** Timbang Setiap Bahan

kemudian campurkan semua bahan kedalam wadah, lalu aduk campuran hingga homogen, jika sudah campurkan bahan maka siapkan dan susun hebel yang sudah direndam air menjadi persegi



**Gambar 3. 10** Susun Hebel

Kemudian plester hebel bagian dalam dan luar nya hingga merata



**Gambar 3.11** Plester Hebel

Setelah plester bagian luar dan dalam lalu ratakan plesteran dengan jidar, kemudian diamkan selama 24 jam, dan terakhir lakukan perawatan sesuai dengan pengujian yang akan dilakukan

### 3.7 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan yang ada pada mortar. Pengujian ini berpedoman pada SNI 03-6825-2002. Tahapan pengujian kuat tekan yang pertama ambil sampel yang sudah di curing



**Gambar 3. 11** Sampel

Catat beratnya, lalu ambil rata rata berat perbenda uji kemdian letakan mortar pada alat uji kuat tekan



**Gambar 3. 12** Uji Kuat Mortar

Mulai pengujian hingga mortar retak, sampai alat penguji berhenti dan menghasilkan nilai rasio menunjukan nilai minus



**Gambar 3. 13** Hasil Uji Kuat Tekan

Terakhir, bersihkan sisa hasil pengujian, kemudian lakukan kembali tahapan pada benda uji yang lain.

### 3.8 Uji Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk mengetahui presentase penyerapan air. Dengan tahapan awal dengan rendam mortar selama 24 jam, selanjutnya mortar yang sudah direndam selama 24 jam diangkat dari bak rendaman kemudian lap permukaan mortar menggunakan kain penyerap, lalu timbang

beratnya dan catat



**Gambar 3. 14** Timbang Mortar Sebelum Diuji

terakhir mortar dioven selama 8 jam, setelah dioven timbang mortar.



**Gambar 3. 15** Timbang Mortar Kembali Setelah Diuji

### 3.9 Uji Kekedapan Suara

Pengujian kekedapan suara bertujuan untuk mengetahui seberapa suara bising dari luar ruangan yang masuk kedalam ruangan. Dengan tahapan awal dengan mengukur desible diluar ruangan terlebih dahulu menggunakan alat ukur desible meter,



**Gambar 3. 16** Alat Pengukur Suara

kemudian catat hasil pengukuran, selanjutnya mulai pengukuran di dalam ruangan yang sudah dibuat menggunakan alat ukur desible meter lalu catat hasilnya dan terakhir membuat merekap hasil pengujian nya.



**Gambar 3. 17** Hasil Pengukuran Suara