

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian pada proposal tugas akhir ini adalah eksperimental. Karakteristik jenis ini yaitu dampaknya dilihat dari proses dan hasil kegiatan. Variabel terikat yang diteliti ialah bobot isi dan penyerapan air, uji kuat tekan, nilai koefisien serap bunyi. Variabel bebas yang diteliti berupa variasi komposisi limbah masker medis dan limbah serabut kelapa pada bata ringan (AAC). Benda uji mengikuti SNI 8640-2018 karena *Genius Brick* merupakan jenis bata ringan. Penelitian ini menggunakan variasi komposisi benda uji yaitu 0 %, 5 %, 10% dan 15 %. Setiap variasi mempunyai 3 sampel dengan total seluruhnya 12. Nilai bobot isi dan penyerapan air sesuai dengan SNI 8640-2018. Uji kuat tekan dilakukan menggunakan benda uji kubus dengan sisi 15 cm umur 14 hari. Uji kedap suara menggunakan *sound level meter*.

3.2 Lokasi Penelitian

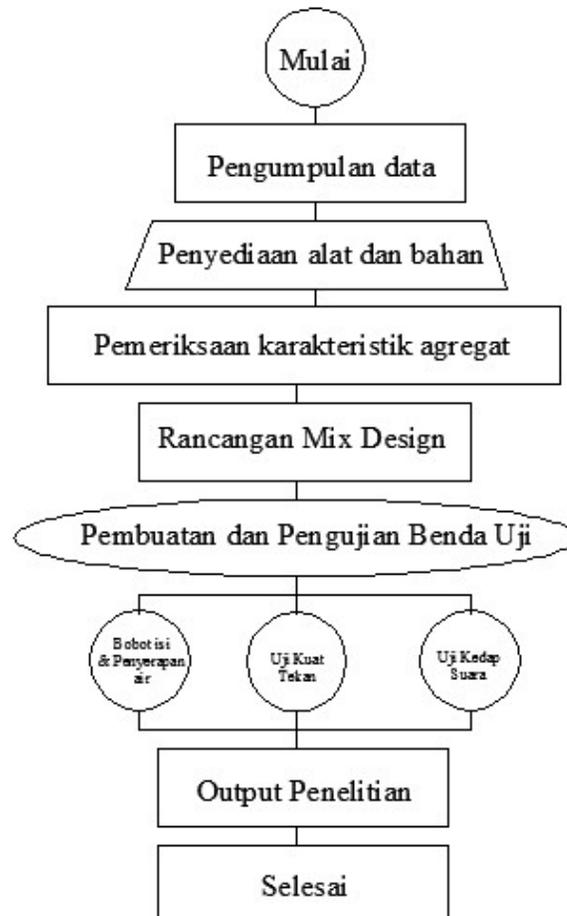
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan D4 Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.



Gambar 3.1 Laboratorium Jurusan D.IV Teknik Infrastruktur Sipil dan
Perancangan Arsitektur
Sumber : Dokumen Pribadi 2023

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah tahap penelitian yang akan dimulai mengidentifikasi masalah sampai dengan kesimpulan penelitian. Prosedur penelitian seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 Prosedur penelitian
Sumber : Dokumen Pribadi 25 Maret 2022

3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari studi literatur penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan pembuatan bata ringan dengan pemanfaatan limbah masker medis dan limbah serabut kelapa

terhadap bobot isi dan penyerapan air, uji kuat tekan, uji kedap suara. Adapun data-data yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang berasal dari survey langsung ke lokasi produksi bata ringan guna menunjang keberhasilan pembuatan bata ringan.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data dari studi literatur penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan pembuatan bata ringan, pemanfaatan limbah masker medis dan limbah serabut kelapa terhadap bobot isi dan penyerapan air, uji kuat tekan, uji kedap suara.

3.5 Penyediaan Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Alat penelitian

Nama Alat	Gambar
Cetakan Kubus	
<i>Load Cell</i>	
Speaker	

Nama Alat	Gambar
<i>Sound level meter</i>	
Laptop	
Timbangan	
Saringan	
Penggaris	
Jangka Sorong	
Gelas Ukur	

Nama Alat	Gambar
Sendok Semen	
Ember	
Gergaji Besi	
Triplek tebal 5mm	
Alat penunjang kesehatan	

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023)

3.5.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2. Bahan penelitian

Nama bahan	Gambar
Semen <i>portland type 1</i>	
Air suling	
Agregat halus dari toko material Sirojudin, Tembalang Semarang	
<i>Foaming Agent</i>	
Limbah masker medis	

Nama bahan	Gambar
Limbah serabut kelapa	

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023)

3.6 Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus

Pemeriksaan agregat dilakukan untuk mengetahui karakteristik bahan yang memenuhi persyaratan dalam perencanaan *mix design*. Tahap penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah D4 Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Tabel 3.3. Standar Spesifikasi Pengujian Karakteristik Agregat Halus

No.	Pengujian	Rujukan	Standar Spesifikasi
1.	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	3-5
2.	Berat Volume	SNI03-4804-1998	
	a.Kondisi Padat (gr/cm^3)		1400-1900
	b.Kondisi Gembur (gr/cm^3)		1400-1900
3.	Modulus Kehalusan	ASTM C136, 2012	1,5-3,8
4.	<i>Specific Gravity</i>	SNI 1970-2008	
	a. <i>Apparent Spesific Gravity</i>		2,58-2,83
	b. <i>Bulk Spesific Gravity on Dry</i>		2,58-2,83
	c. <i>Bulk Spesific Gravity on SSD</i>		2,58-2,83
	d. <i>Absorption (%)</i>		2-7
5.	Kadar Lumpur (%)	ASTM C 142 1998	<5
6.	Kadar Organik	ASTM C 40 2004	Max No.3

JICE -Journal of Infrastructure and Civil Engineering (Tiara, dkk 2021)

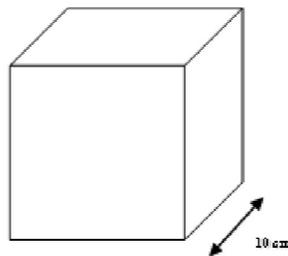
3.7 Rancangan *Mix Design*

Benda uji dalam penelitian ini berbentuk kubus ukuran 15x15x15 cm. Benda uji memiliki 4 variasi komposisi yaitu 0 %, 5 %, 10 % dan 15 %. Setiap variasi mempunyai 3 sampel dengan total seluruhnya 12 sesuai dengan Tabel 3.4 Jumlah Benda Uji untuk Pengujian Penyerapan Air, Uji Kuat Tekan, dan Uji Kedap Suara.

Tabel 3.4 Jumlah Benda Uji untuk Pengujian Penyerapan Air, Uji Kuat Tekan, dan Uji Kedap Suara

Pengujian	Jumlah Benda Uji Setiap Persentase			
	0%	5%	10%	15%
Pengujian Penyerapan Air	1	1	1	1
Uji Kuat Tekan	1	1	1	1
Uji Kedap Suara	1	1	1	1
Total	3	3	3	3

Benda uji ini akan digunakan untuk pengujian bobot isi dan penyerapan air, kuat tekan dan kedap suara. Adapun bentuk dimensi benda uji seperti pada Gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3. Benda Uji Kubus

Benda uji memiliki 4 variasi komposisi yaitu 0 %, 5 %, 10 % dan 15%. Setiap variasi mempunyai 3 sampel dengan total seluruhnya 12. Adapun variasi komposisi *mix design* pada penelitian ini seperti Tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4. Variasi Komposisi *Mix Design* Bata Ringan Inovasi

BATA RINGAN INOVASI	Bahan	Variasi				Satuan
		0%	5%	10%	15%	
	Semen <i>portland type I</i>	5,4	5,13	4,86	3,75	Kg
	Air	2,7	2,565	2,43	2,03	Kg
	Pasir	9,3	8,835	8,37	6,975	Kg
	<i>Foaming agent</i>	0,9	0,855	0,81	0,765	Kg
	Limbah masker medis	0	0,20	0,40	0,40	Kg
	Limbah serabut kelapa	0	0,20	0,40	0,54	Kg

((Sumber : Dokumentasi pribadi, 2023))

3.8 Pembuatan dan Pengujian Benda Uji

Tahap selanjutnya adalah pembuatan bata ringan inovasi. Proses pembuatan dan pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan D.IV Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

3.8.1 Tahap Pengelolaan Limbah Masker Medis

1. Mengumpulkan limbah masker sekali pakai yang digunakan sehari-hari. Limbah masker ini bukan berasal dari limbah masker medis yang ada di rumah sakit atau klinik kesehatan lainnya. Limbah ini didapatkan dari orang-orang yang kesehariannya memakai masker sekali pakai.
2. Mensterilkan limbah masker dengan menggunakan oven. Menurut [Departemen Pathology dari Renaissance School of Medicine](#) melakukan penelitian memanfaatkan *dry heat* atau panas kering dari oven untuk masker. Memasukkan masker ke dalam kantong kertas kemudian tutup kantong kertas tersebut dan panaskan dengan suhu 100 derajat Celcius selama 30 menit.
3. Memotong kecil-kecil limbah masker.



Gambar 3.2 Memotong masker

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

3.8.2 Tahap Pengelolaan Limbah Serabut Kelapa

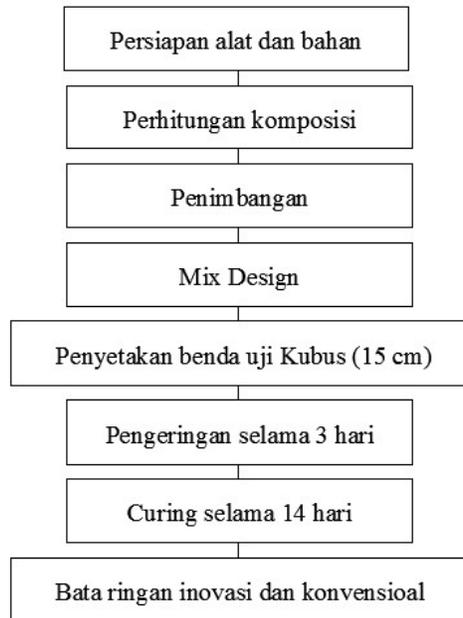
1. Mengumpulkan limbah serabut kelapa yang berasal dari penjual kelapa di Pasar Tradisional Banyumanik, Semarang.
2. Memisahkan serabut kelapa dari kulit kelapa.
3. Mengeringkan serabut kelapa dengan menjemur di bawah sinar matahari selama 24 jam untuk mwnghilangkan kadar air.



Gambar 3.3 Mengeringkan serabut kelapa

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

3.8.3 Tahap Pembuatan Benda Uji



Gambar 3.4 Skema Pembuatan Benda Uji
(Sumber : Analisis Penulis, 2023)

Berdasarkan gambar 3.3 berikut langkah-langkah dalam pembuatan benda uji dengan bahan substitusi limbah masker medis dan limbah serabut kelapa sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan menghitung komposisi bahan yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji.
2. Menimbang bahan sesuai mix design yang diperhitungkan.
3. Menyaring agregat halus atau pasir diartikan sebagai butiran mineral yang bentuknya mendekati bulat dengan ukuran butiran lebih kecil dari 4,75 mm atau lolos saringan no. 4.
4. Memastikan cetakan dalam kondisi baik, kemudian menyemprotkan oli pada cetakan untuk memudahkan benda uji keluar dari cetakan.

5. Menimbang bahan sesuai *mix design* yang telah direncanakan.
6. Dilanjutkan proses pengadukan. Memasukkan semen, air, limbah masker medis dan limbah serabut kelapa ke dalam ember kosong, lalu diaduk menggunakan sendok semen.
7. Mengaduk kembali menggunakan mesin pengaduk hingga campuran homogen. Kemudian memasukkan agregat halus ke dalam ember dan diaduk kembali menggunakan mesin pengaduk.
8. Mencampur air dengan *foaming agent* menggunakan *foam generator* dengan rasio 1:40. Setelah itu masukan ke dalam campuran benda uji. Aduk hingga campuran homogen.
9. Menuang benda uji ke dalam cetakan.
10. Mengeringkan benda uji selama 3 hari. Selanjutnya benda uji dikeluarkan dari cetakan.
11. Dilanjutkan proses *curing* (perawatan). Perawatan menggunakan metode *air cured* selama 14 hari.

3.8.4 Tahap Pengujian

1. Bobot isi dan Penyerapan air

Prosedur analisa bobot isi dan penyerapan air sesuai dengan SNI 8640-2018.

1. Keringkan benda uji dalam oven pada temperature (110+- 5) C selama minimal 24 jam sampai berat tetap.
2. Timbang benda uji.
3. Ukur panjang, lebar dan tebalnya sebagai perhitungan volume benda uji
4. Rendam benda uji dalam air selama 24 jam +- 30 menit. Apabila benda uji terapung, maka perlu diberi beban dengan kontak permukaan yang minimal sehingga seluruh permukaan benda uji terendam air.

5. Keluarkan benda uji dari perendaman dan air yang berlebih pada permukaanya dibersihkan dengan kain basah. Lalu timbang benda uji tersebut.

6. Perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Bobot isi nominal (B}_1) = \frac{B_1}{V} \times 10^2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Bobot isi kering oven (B}_{10}) = \frac{B_{10}}{V} \times 10^2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Bobot isi jenuh air (B}_{1A}) = \frac{B_{1j}}{V} \times 10^2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peyerapan air} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$



Gambar 3.5 Mengoven benda uji

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

2. Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan Pengujian kuat tekan untuk mengetahui kemampuan bata ringan dalam menerima gaya tekan persatuan luas. Besarnya kuat tekan dapat dihitung dengan cara membagi beban maksimum pada saat benda uji mengacu pada SNI 8640-2018. Pengujian kuat tekan ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dari tiap sampel bata ringan. Pengujian ini dilakukan pada bata ringan yang telah melalui proses pengeringan selama 14 hari. Pada masing-masing benda uji ada 3 variasi benda uji. Prosedur analisa kuat tekan sesuai dengan SNI 8640-2018.

1. Keluarkan benda uji dari perendaman dan air yang berlebih dihilangkan dengan kain basah.

2. Ukur panjang dan lebar benda uji sampai ketelitian 1 mm.
3. Uji tekan dengan mesin penekan hidrolis. Arah penekanan dilakukan pada permukaan yang datar yaitu pada sisi tebal bata.
4. Tekan hingga benda uji hancur dilakukan secara bertahap perlahan-lahan dengan kecepatan pembebanan sekitar 0,1 MPa/detik.
5. Perhitungan kuat tekan ditentukan dengan persamaan berikut.

$$\text{Kuat tekan} = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

P adalah beban hancur N

A adalah Luas bidang tekan mm²



Gambar 3.6 Uji kuat tekan

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

3. Nilai Koefisien Serap Bunyi

Metode dalam uji kedap suara yang bisa digunakan salah satunya adalah metode tabung impedansi (*impedance tube*).

1. Pengujian uji kebisingan dilakukan pada benda uji yang dibuat menggunakan alat pengukur kebisingan yaitu *Sound Level Meter* yang dimasukkan kedalam benda uji.
2. Koefisien serap bunyi dari speaker sebagai sumber bunyi di ukur pada jarak 50 cm dengan *sound level meter*, hasil pengukuran merupakan koefisien serap bunyi datang.

3. Suara yang akan digunakan pada Speaker sama besarnya untuk setiap sampel benda uji yaitu sebesar 100 dB.
4. Lama durasi perekaman menggunakan *Sound Level Meter* sama untuk setiap masing-masing sampel benda uji yaitu selama 1 menit, dan akan mengambil nilai kebisingan maksimum yang akan dicatat pada masing-masing sampel.
5. Kemudian dihitung selisih taraf intensitas bunyi datang dari sumber suara dengan koefisien serap bunyi yang diserap dari dalam sampel oleh *Sound Level Meter*.



Gambar 3.7 Uji kedap suara

Sumber : Dokumen Pribadi 2023

3.9 Rencana *Output* Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki beberapa rencana *output* seperti yang tertera di Tabel 3.5. Rencana *Output* Penelitian.

Tabel 3.5. Rencana *Output* Penelitian

Luaran Akademis	Luaran Praktis
<ul style="list-style-type: none"> • Dapat dipublikasikan di Jurnal PILAR 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipe bata ringan inovasi Dari proposal tugas akhir ini dihasilkan prototipe bata ringan inovasi sebagai alternatif bata konvensional.
<ul style="list-style-type: none"> • Dapat didaftarkan HAKI atau paten yang tercatat dalam 	

Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual Kementrian Hukum dan HAM	
---	--