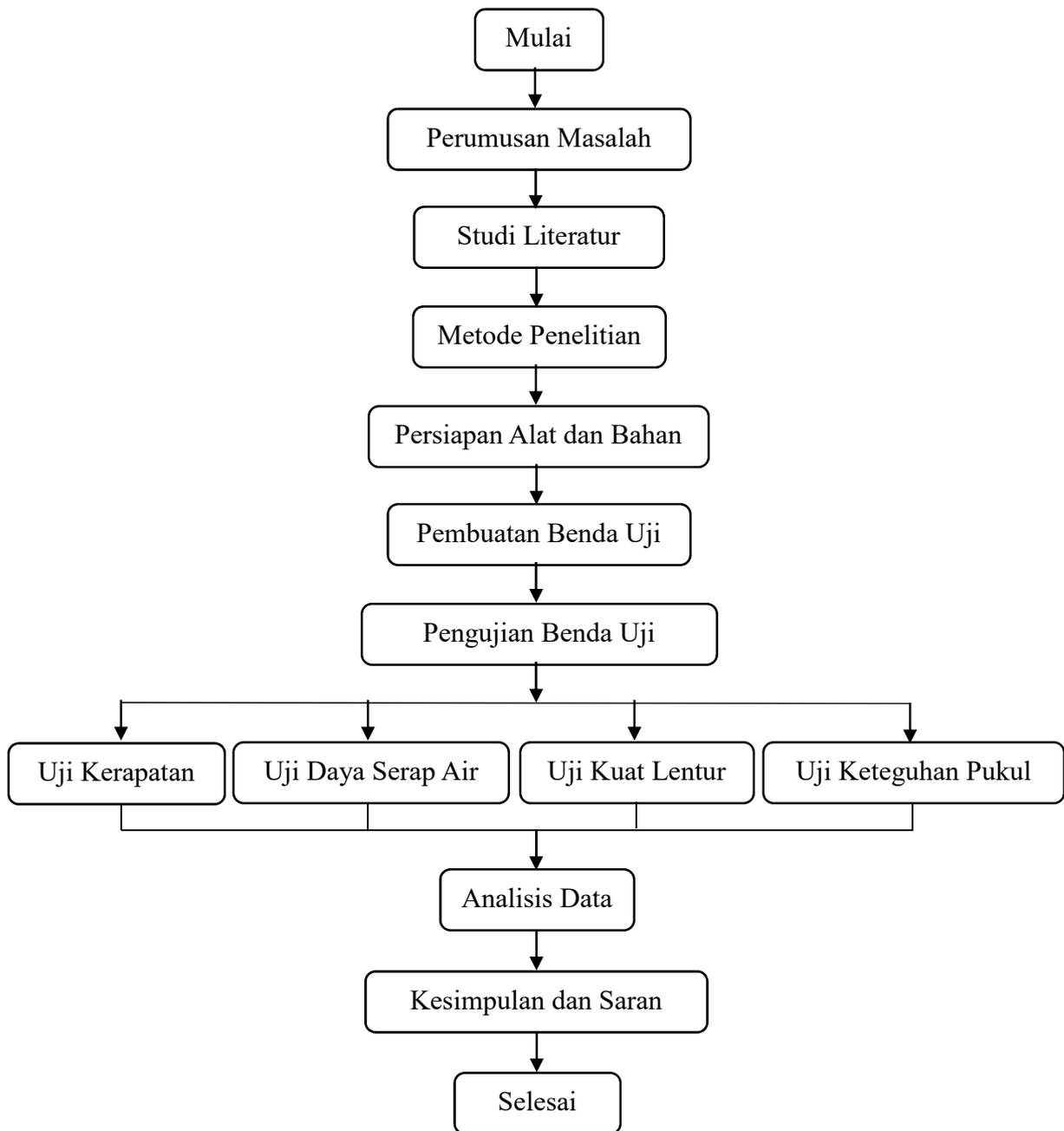


BAB III

METODE PENELITIAN



Gambar 3. 1 *Flow Chart* Penelitian
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

3.1 Desain Penelitian

Dalam pembuatan GRC *Board* dengan bahan campuran serabut kelapa dan abu ampas tebu, akan dibuat 4 variasi. Variasi A merupakan GRC *Board* konvensional tanpa campuran apapun. Variasi B Merupakan GRC *Board* dengan campuran serabut kelapa 10% dan abu ampas tebu 5%. Variasi C Merupakan GRC *Board* dengan campuran serabut kelapa 20% dan abu ampas tebu 10%. Variasi D Merupakan GRC *Board* dengan campuran serabut kelapa 30% dan abu ampas tebu 2,5%. 20 cm x 20 cm x 0,6 cm adalah ukuran beda uji yang akan di buat dengan variasi semen, agregat halus, *fiberglass*, dan air adalah 1 : 1 : 0.05 : 0.65 (Kusuma H.S., & Wardana, 2020).

Tabel 3. 1 *Job Mix Design*

Bahan	Variasi A Konvensional	Variasi B 10% serabut kelapa 5% abu ampas tebu	Variasi C 20% serabut kelapa 10% abu ampas tebu	Variasi D 30% serabut kelapa 2,5% abu ampas tebu
Semen	200 gr	190 gr	180 gr	195 gr
Pasir	200 gr	200 gr	200 gr	200 gr
<i>Fiberglass</i>	10 gr	9 gr	8 gr	7 gr
Serabut Kelapa	-	1 gr	2 gr	3 gr
Abu Ampas Tebu	-	10 gr	20 gr	5 gr
Air	130 ml	130 ml	130 ml	130 ml

Tabel 3. 2 Jumlah Sampel

Pengujian	Variasi A	Variasi B	Variasi C	Variasi D
Uji Kerapatan	3	3	3	3
Uji Serap Air	3	3	3	3
Uji Kuat Lentur	3	3	3	3
Uji Keteguhan Pukul	3	3	3	3
Total				48

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Mebutuhkan waktu kurang lebih 1 minggu untuk membuat papan GRC. Kegiatan pembuatan papan GRC serta pengujian dilakukan di laboratorium bahan bangunan Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

3.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Semen *Portland*

Dalam penelitian ini menggunakan Semen *Portland* yang berfungsi sebagaibahan pengikat.



Gambar 3. 2 Semen *Portland*
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

2. Pasir

Pasir yang lolos saringan No. 100 adalah pasir yang di pakai



Gambar 3. 3 Pasir
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3. Air

Air yang digunakan adalah air dari Laboratorium Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.



Gambar 3. 4 Air
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

4. *Fiberglass*

Fiberglass berfungsi sebagai penguat.



Gambar 3. 5 *Fiberglass*
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

5. Serabut kelapa

Penelitian ini menggunakan serabut kelapa yang diperoleh dari pasar daerah Semarang. Serabut kelapa kemudian disortir dan dipotong sesuai dengan ukuran cetakan.



Gambar 3. 6 Serabut Kelapa
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

6. Abu ampas tebu

Abu ampas tebu yang digunakan didapat dari limbah pedagang es tebu daerah Semarang, Jawa Tengah. Ampas tebu kemudian dibakar dan dihaluskan.



Gambar 3. 7 Abu Ampas Tebu
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3.4 Alat Penelitian

1. Timbangan dan Neraca Digital

Timbangan dan Neraca digital digunakan untuk menimbang berat bahan baku yang dibutuhkan dalam proses pembuatan benda uji. Timbangan yang digunakan memiliki kapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1g, 5 kg dengan ketelitian 1 gram dan 500 gr dengan ketelitian akurasi 0,01 gram.



Gambar 3. 8 Timbangan dan Neraca Digital
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

2. Gunting

Alat pemotong yang digunakan untuk memotong serabut kelapa dan *fiberglass* adalah gunting.



Gambar 3. 9 Gunting
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3. Kertas minyak

Kertas minyak digunakan sebagai alas dalam pembuatan benda uji.



Gambar 3. 10 Kertas Minyak
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

4. Kapi

Kapi merupakan alat yang digunakan untuk mengaduk campuran adonan benda uji dan untuk meratakan adonan pada cetakan.



Gambar 3. 11 Kapi
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

5. Cetakan benda uji

Cetakan yang digunakan berukuran 20 cm x 20 cm x 0,6 cm.



Gambar 3. 12 Cetakan Benda Uji
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

6. Piring Alumunium

Piring alumunium digunakan sebagai wadah dalam proses penimbangan bahan dan tempat mencampur bahan.



Gambar 3. 13 Piring Alumunium
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

7. Kuas

Kuas digunakan untuk membersihkan cetakan benda uji.



Gambar 3. 14 Kuas
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

8. Toples Alumunium

Toples Alumunium digunakan sebagai tempat untuk menyimpan serabut kelapa.



Gambar 3. 15 Toples Alumunium
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

9. Mortar dan Stamper



Gambar 3. 16 Mortar dan Stamper
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

10. Saringan No. 200 dan No. 100

Saringan No. 200 digunakan untuk mengayak abu ampas tebu dan saringan No. 100 digunakan untuk menyaring pasir.



Gambar 3. 17 Saringan
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

11. Mesin Pengguncang Saringan (*sieve shaker*)

Sieve Shaker merupakan alat getar yang digunakan saat proses pengayakan.



Gambar 3. 18 *sieve shaker*
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

12. Oven

Oven digunakan untuk mengeringkan ampas tebu agar mudah dibakar.



Gambar 3. 19 Oven
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

13. Wadah Plastik

Wadah plastic digunakan sebagai tempat penyimpanan bahan-bahan yang akan digunakan.



Gambar 3. 20 Wadah Plastik
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

14. Sendok adukan semen (Cetok)

Cetok digunakan alat untuk mengambil semen dari kemasan.



Gambar 3. 21 Cetok
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

15. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan sebagai alat untuk menakar air sesuai kebutuhan pada variasi benda uji.



Gambar 3. 22 Gelas Ukur
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

16. Jangka Sorong

Alat yang digunakan untuk pengukuran tebal benda uji adalah jangka sorong.



Gambar 3. 23 Jangka Sorong
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

17. *Universal Testing Machine (UTM)*

Universal testing machine digunakan sebagai alat pengujian kuat lentur benda uji.



Gambar 3. 24 *Universal Testing Machine*
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

18. Mistar/Penggaris

Penggaris digunakan untuk mengukur ukuran partisi dan untuk mengukur jarak ketinggian saat pengujian kuat pukul.



Gambar 3. 25 Penggaris
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

19. Gerinda Tangan

Gerinda tangan digunakan untuk memotong benda uji sesuai ukuran pengujian.



Gambar 3. 26 Gerinda Tangan
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

20. Bola Besi

Bola besi 530 gr berbentuk digunakan sebagai alat pengujian keteguhan pukul pada benda uji.



Gambar 3. 27 Bola Besi
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3.5 Pengujian Material

Material yang dipakai dalam pembuatan GRC *Board* seperti pasir, dan semen harus di uji terlebih dahulu. Pengujian material dilakukan untuk mengetahui spesifikasi serta mutu yang akan dipakai dalam membuat GRC *Board*.

3.5.1 Pengujian Agregat Halus

Pengujian berat jenis, gradasi serta kadar lumpur pada agregat halus adalah pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yang berpedoman pada SNI 03-1968-1990.

1. Gradasi

Pengujian gradasi pada agregat halus dilakukan untuk menentukan ukuran yang berpedoman pada SNI 03-1968-1990. Berikut tahapan pengujian:

- a. Keringkan agregat halus menggunakan oven pada suhu $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$, sampai berat konstan.
- b. Kemudian lakukan penyaringan agregat halus menggunakan saringan yang berukuran besar di atas, lalu saringan digoyangkan menggunakan mesin penggancang dalam durasi 15 menit.

Perhitungan:

- 1) Hitung presentase agregat halus yang tertahan disaringan terhadap total agregat halus yang telah disaring.
- 2) Menentukan curva gradasi.
- 3) Menentukan angka kehalusan.

2. Kadar Lumpur

Pengujian kadar lumpur berpedoman pada SNI S-04-1998-F Berikut tahapan pengujian:

- a. Isi gelas ukur dengan pasir secukupnya.
- b. Setelah diisi dengan pasir, gelas ukur ditambahkan air yang bertujuan untuk melarutkan lumpur.
- c. Kemudian kocok gelas ukur yang berisi air dan pasir.
- d. Taruh dan diamkan selama 24 jam hingga lumpur mengendap.

e. Setelah menunggu selama 24 jam, hitung tinggi air (V1) dan tinggi lumpur (V2).

f. Tahap terakhir hitung kadar lumpur.

Perhitungan :

$$\text{Kadar lumpur} = \frac{v_2}{v_1 + v_2} \times 100\%$$

Keterangan :

V1 = tinggi air (mm).

V2 = tinggi lumpur (mm).

3.5.2 Pengujian Waktu Ikat (*setting time*)

Pengujian *setting time* mengacu pada SNI 2049-1015 yang berfungsi untuk mengetahui nilai waktu pengikatan awal dan pengikatan akhir pada mortar. Waktu pengikatan awal berasal dari grafik penetrasi serta pengikatan akhir didapat apabila tidak terdapat penurunan pada nilai.

Berikut tahapan pengujian:

1. Timbang kebutuhan bahan sesuai dengan komposisi campuran yang telah ditentukan.
2. Setelah bahan ditimbang, masukan bahan ke dalam wadah kemudian campur semua bahan menggunakan sendok pengaduk.
3. Padatkan pasta semen menggunakan tangan.
4. Tuang pasta segar ke dalam cetakan vicat, lalu jarum vicat ditempatkan pada tengah pasta.
5. Secara perlahan-lahan jarum diturunkan, kemudian hasil penurunan dicatat dengan rentang per 15 menit.
6. Setelah 15 menit, catat hasil penurunan, lalu jarum vicat diangkat dan dibersihkan dari sisa pasta.
7. Letakan jarum vicat dengan jarak antar titik penetrasi > 10 mm dan 5 mm terhadap dinding bagian dalam cetakan.
8. Pengujian dilakukan sampai waktu pengikatan terakhir atau jarum penurunan vicat 25 mm.

9. Tahapan terakhir cetakan dibersihkan, lalu buat grafik penurunan jarum vicat terhadap waktu serta tentukan ikat awal.

Perhitungan:

$$\%p = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan:

P = Persen penetrasi akhir.

A = Penetrasi awal (mm).

B = Penetrasi akhir (mm).

3.6 Pembuatan Benda Uji



Gambar 3. 28 *Flow Chart*
(Sumber: Analisis Penulis, 2023)

3.6.1 Persiapan Alat dan Bahan

Dalam persiapan alat dan bahan langkah-langkah yang akan dilakukan antara lain:

1. Serat serabut kelapa
 - a. Penyortiran serabut kelapa.
 - b. Pembersihan serabut kelapa dari kotoran.
 - c. Keringkan serabut kelapa dibawah sinar matahari
 - d. Setelah kering potong serabut kelapa 2 cm sampai 3 cm.

2. Abu ampas tebu
 - a. Siapkan abu ampas tebu yang akan digunakan.
 - b. Haluskan abu ampas tebu.
 - c. Selanjutnya saring abu ampas tebu dengan saringan nomor 200, lalu abu ampas tebu siap digunakan.

3.6.2 Langkah-Langkah Pembuatan Benda Uji

Berikut ini merupakan tahapan pembuatan GRC *Board*:

1. Membuat adonan dengan mencampurkan semen, pasir, dan air sesuai dengan variasi campuran.
2. aduk bahan-bahan tersebut.



Gambar 3. 29 Adonan Benda Uji
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3. Siapkan kertas minyak, lalu letakan pada cetakan.



Gambar 3. 30 Pemasangan Kertas Minyak
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

4. Tuangkan adonan kedalam cetakan setinggi 3 mm lalu ratakan.
5. Kemudian masukan serat fiber dan serabut kelapa di atas adonan yang telah dituangkan.



Gambar 3. 31 Penataan Serat
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

6. Lalu tuangkan Kembali sisa adonan hingga memenuhi cetakan dan tunggu 30 menit.
7. Setelah 30 menit lepaskan cetakan benda uji.
8. Setelah itu simpan benda uji dan jauhkan dari sinar matahari, benda uji akan kering selama 24 jam.



Gambar 3. 32 Proses Pengeringan Benda uji
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3.7 Pengujian Benda Uji

Tabel 3. 3 Contoh Uji Laboratoris

No	Jenis Pengujian	Banyaknya Benda Uji	Aturan Pakai	Standar
1	Uji Kerapatan	3	SNI 01-4449-2006	PSKT < 0,84 (g/cm ³)
3	Uji Daya Serap Air	3	SNI 01-4449-2006	PSKT Tipe 1 < 35 %.
2	Uji Kuat Lentur	3	SNI 01-4449-2006	SNI sebesar $\geq 204 \text{ kgf/cm}^2$
3	Uji Keteguhan Pukul	3	SNI 01-4449-2006	Diameter Cekung Maksimum 15 mm

(Sumber: SNI 01-4449-2006)

3.7.1 Pengujian Kerapatan

Uji kerapatan mengacu pada ketentuan SNI 01-4449-2006 (papan serat). Sampel yang digunakan pada uji kerapatan memiliki ukuran 200 x 200 mm. Alat yang digunakan adalah jangka sorong dan timbangan. Prosedur pengujian pengembangan tebal adalah :

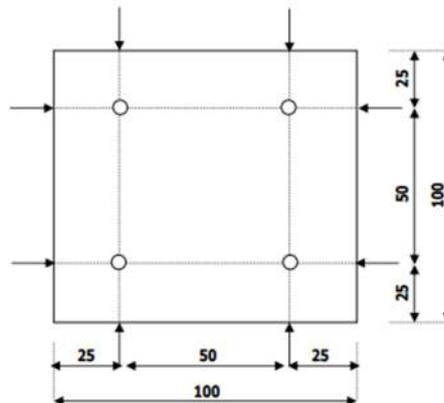
1. Ukur panjang benda uji di kedua sisi lebar 25 mm dari tepi dengan ketelitian 0,1 mm.
2. Ukur lebar benda uji di kedua sisi panjang 25 mm dari tepi dengan ketelitian 0,1 mm.
3. Ukur tebal benda uji 25 mm dari sudut dengan ketelitian 0,05 mm
4. Benda uji ditimbang dengan ketelitian 0,1 gram
5. Lakukan perhitungan dengan rumus :

Keterangan:

K = kerapatan (g/cm^3)

B = berat (g)

I = isi (cm^3) = panjang (cm) x lebar (cm) x tebal (cm)



Gambar 3. 33 Uji Kerapatan
(Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2006)

3.7.2 Pengujian Penyerapan Air

Uji penyerapan air mengacu pada ketentuan SNI 01-4449-2006 (papan serat). Benda uji yang digunakan pada uji penyerapan air memiliki ukuran 100 x 100

mm. Alat yang digunakan berupa bak perendaman dan timbangan ketelitian 0,1 g. Proses pengujian penyerapan air sebagai berikut:

1. Timbang benda uji terlebih dahulu
2. Rendam benda uji dengan posisi tegak lurus dengan permukaan air sekitar 2 cm dari dasar selama 24 jam.
3. Keluarkan benda uji dan letakkan di atas 10 lembar kertas hisap laboratorium berukuran 120 mm² untuk menyerap kelebihan air yang masih melekat pada benda uji.
4. Beri pemberat di atasnya berupa lempengan seberat 3 kg di atas benda uji selama 30 detik
5. Lakukan hal yang sama pada permukaan benda uji di bagian baliknya.
6. Timbanglah berat benda uji dalam waktu kurang dari 10 menit.
7. Hitung besar penyerapan air menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$PA = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100\%$$

Keterangan:

PA = penyerapan air (%)

A = berat contoh uji sebelum perendaman (g)

B = berat contoh uji sesudah perendaman (g)

3.7.3 Pengujian Pengujian Kuat Lentur

Pengujian ini dilakukan dengan cara letakkan papan pada 2 penyangga untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu z benda uji yang diberikan pada benda uji sampai benda uji patah. Kuat lentur (α) = $\frac{3PL}{2bd^2}$

yang akan dilakukan berdasarkan SNI 01-4449-2006 antara lain:

Keterangan :

P = Pembebanan maksimum

L = Jarak sangga

b = Lebar benda uji

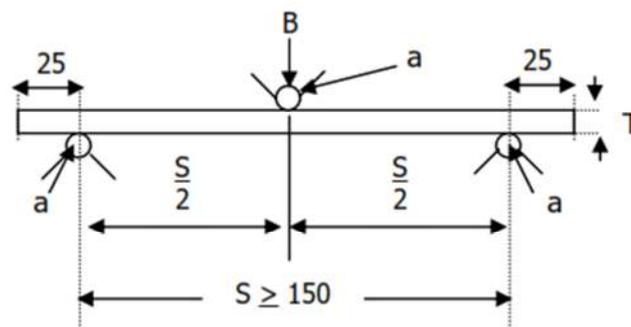
d = Tebal benda uji

Langkah – langkah pengujian antara lain:

1. Benda uji dengan ukuran 20 x 10 x 0,6 cm masing – masing 2 kali dan di ambil nilai rata – ratanya.
2. Kemudian benda uji diletakan mendatar pada penyangga.
3. Kemudian beban diberikan pada bagian pusat benda uji dengan kecepatan 50 mm/menit.



Gambar 3. 34 Pengujian Kuat Lentur
(Sumber: Document Pribadi, 2023)



Gambar 3. 35 Uji Kuat Lentur
(Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2006)

Keterangan :

B = Beban (kgf)

S = Jarak sangga (cm)

A = Diameter (± 10 cm)

T = tebal papan serat (cm)

Pernyataan hasil nanti memiliki:

$$KLMP = \frac{3BS}{2LT^2}$$

Keterangan :

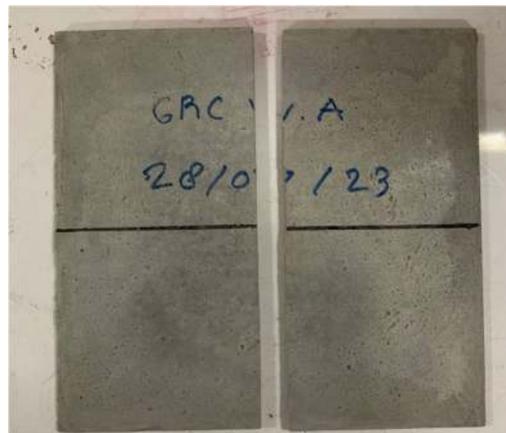
KLMP = Keteguhan lentur modulus patah (kgf/cm^2)

B = Besar beban maksimum (kgf)

S = Jarak sangga (cm)

L = Lebar Benda Uji (cm)

T = tebal papan serat (cm)



Gambar 3. 36 Sampel Benda Uji
(Sumber: Document Pribadi, 2023)

3.7.2 Pengujian Keteguhan Pukul

Uji ketahanan papan serat terhadap benturan akibat dijatuhkan pemberat secara vertikal ke permukaan benda uji.

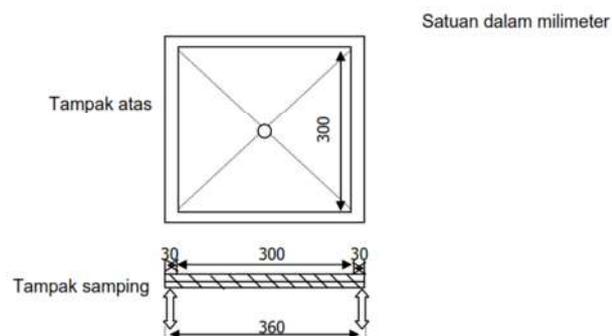
Langkah – langkah uji keteguhan pukul, yaitu :

1. Benda uji diletakan diatas penopang kaku berbentuk bingkai segi empat.

2. Selanjutnya pemberat dijatuhkan secara vertikal setinggi 50 cm tepat mengenai bagian tengah permukaan benda uji.
3. Amati retak dan pecah – pecah yang terjadi pada bagian permukaan benda uji.
4. Kemudian catat diameter cekungan atau retakan yang terjadi.



Gambar 3. 37 Pengujian Keteguhan Pukul
(Sumber: Document Pribadi, 2023)



Gambar 3. 38 Uji Keteguhan Pukul
(Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2006)

3.8 Rancangan *Output* Penelitian

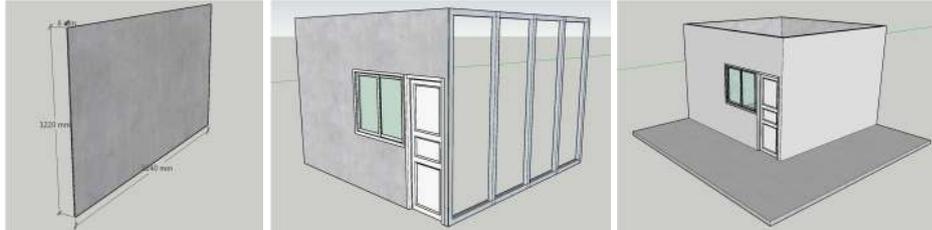
Output penelitian yang diharapkan antara lain:

3.8.1 HaKI

Luara dari penelitian ini adalah hak kekayaan intelektual yang tercatat dalam Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual Kementerian Hukum dan HAM.

3.8.2 Prototipe

Pada penelitian ini akan menghasilkan output prototipe dengan dimensi 20 x 20 x 0,6 cm. Berikut ini adalah pengaplikasian model 3 Dimensi dari papan partisi yang digunakan sebagai penyekat ruangan dalam hunian, dengan menggunakan salah satu aplikasi desain 3 dimensi yaitu *Software SketchUp*.



Gambar 3.39 Desain inovasi Papan Partisi
(Sumber: Analisa Penulis, 2023)

3.8.3 Publikasi Jurnal Nasional

Rencana luaran atau output berikutnya dari penelitian ini adalah publikasi jurnal nasional terakreditasi sinta berupa artikel yang dipublikasikan dari hasil penelitian ilmiah asli yang dilakukan.

3.9 Jadwal Penelitian

Berikut merupakan jadwal rencana penelitian untuk menyelesaikan dalam suatu periode waktu, dan disusun dalam bentuk table.

Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan Rencana Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Juni 22	Juli 5	Juli 6	Juli 11	Juli 12	Juli 13	Juli 14	Juli 15	Juli 16	Juli 17	Juli 18	Juli 19	Juli 20	Juli 21	Juli 22	Juli 23	Juli 24	Juli 25	Juli 26	Juli 27
1	Penyusunan dan Pengajuan Judul	■																			
2	Tahap Bimbingan Bab I - Bab III		■	■	■																
3	Pengajuan Surat Izin Laboratorium				■																
4	Proses Pembuatan Benda Uji					■	■	■	■	■	■	■	■	■							
5	Tahap Pengujian Benda Uji														■	■	■				
6	Penyusunan Bab IV - Bab V																	■	■		
7	Tahap Bimbingan Bab IV - Bab V																		■	■	■