

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini pembuatan plafon gypsum menggunakan bahan tambah serat sambu, serat fiber dan bubuk kertas semen dengan membuat 6 variasi menggunakan metode eksperimental. Variasi A merupakan gypsum konvensional menggunakan tepung gypsum dengan campuran air. Variasi B merupakan gypsum menggunakan serat fiber. Variasi C merupakan gypsum menggunakan serat bambu. Variasi D merupakan gypsum menggunakan serat fiber dan kertas semen. Variasi E merupakan gypsum menggunakan serat *bamboo* dan kertas semen. Variasi F akan menggabungkan serat fiber, serat *bamboo* dan bubuk kertas semen. Dengan perbandingan campuran komposisi 1 : 2 menggunakan 200gr untuk berat awal tepung gypsum dan menggunakan factor air semen sebesar 100 ml serta untuk kebutuhan serat fiber, serat bambu, dan kertas semen yang dipakai dalam pembuatan plafon gypsum ramah lingkungan, yaitu serat bambu 0% , 1,5%, 2%, 2,5% , serat fiber 0%, 1,5%, 2%, 2,5% dan kertas semen 0%, 2%, 2,5%.

Tabel 3. 1 *Job Mix Design* Variabel

Penambahan	Variasi A	Variasi B	Variasi C	Variasi D	Variasi E	Variasi F	Variasi G	Variasi H	Keterangan
Kertas Semen	-	-	-	2%	2%	2,5%	2%	1,5%	Terhadap berat total adonan
Serat Bambu	-	-	1,5%	-	2%	2,5%	3%	1,5%	Terhadap berat total adonan
Serat Fiber	-	1,5%	-	2%	-	2,5%	1,5%	3%	Terhadap berat total adonan

Tabel 3. 2. Jumlah Sampel Variasi

Pengujian	Variasi A	Variasi B	Variasi C	Variasi D	Variasi E	Variasi F	Variasi G	Variasi H
Uji Lentur	3	3	3	3	3	3	3	3
Uji Daya Serap Air	1	1	1	1	1	1	1	1
Uji Penyerapan Air	1	1	1	1	1	1	1	1
Uji Visual	1	1	1	1	1	1	1	1
Cadangan	2	2	2	2	2	2	2	2
Total								64

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Laboratorium Teknik Jurusan D4 Teknik Perencanaan Infrastruktur Sipil Universitas Diponegoro, Semarang adalah tempat dilakukannya penelitian. Pelaksanaan penelitian dalam pembuatan plafon gypsum kurang lebih 1 bulan.

3.3 Bahan - Bahan Pengujian

Material yang digunakan pada penelitian ini :

- a. Tepung Gypsum
- b. Kertas Semen
- c. Serat Bambu
- d. Serat Fiber
- e. Air

3.4. Alat Penelitian

1. Timbangan
2. Cetakan Benda Uji 15 cm x 10 cm x 0,9 cm
3. Palu
4. Cawan
5. Meteran

6. Alat Penyiku
7. Mikrometer
8. Oven
9. Jangka Sorong
10. Kertas Minyak
11. Stopwatch
12. Jangka sorong
13. Timbangan

Tahapan dalam pembuatan plafon serta benda uji plafon gypsum menggunakan pedoman SNI 01-4449-2006 sebagai berikut:

3.5 Persiapan Bahan

Dalam pembuatan benda uji telah melauli beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengambilan sampel antara lain:

A. Plafon Gypsum

Berikut ini adalah tahapan pembuatan dari plafond gypsum:

1. Membuat adonan dengan mencampurkan tepung gypsum dan campuran air



Gambar 3. 1. Gypsum dan air

2. Siapkan kaca untuk cetakan plafon gypsum yang akan digunakan



Gambar 3. 2. Siapkan cetakan untuk gypsum

3. Gunakan kertas minyak pada permukaan cetakan



Gambar 3. 3. Melapisi cetakan menggunakan kertas minyak

4. Aduk bahan-bahan tersebut hingga merata dan menyatu



Gambar 3. 4. Campurkan semua bahan menjadi satu

5. Tuangkan cairan gypsum yang sudah diaduk setengah terlebih dahulu



Gambar 3. 5. Tuang gypsum kedalam cetakan

6. Tunggu 10-15 menit dibawah sinar matahari hingga kering



Gambar 3. 6. Gypsum dijemur hingga kering

B. Bubur Kertas Semen

Berikut ini adalah tahapan pengolahan dari bubur kertas semen:

1. Potong kecil-kecil limbah kertas semen



Gambar 3. 7. Potong kecil kertas semen

2. Setelah itu, haluskan kertas semen menggunakan blender.



Gambar 3. 8. Haluskan kertas semen menggunakan blender

3. Haluskan kembali limbah kertas semen dengan cara ditumbuk sampai halus



Gambar 3. 9. Haluskan Kembali kertas semen dengan cara ditumbuk

4. Setelah halus, diperas hingga air keluar dan dijemur dibawah sinar matahari selama 10-15 menit sampai kering.



Gambar 3. 10. Jemur kertas semen hingga kering

C. Serat Bambu

Berikut ini adalah tahapan pengolahan dari serat bambu:

1. Potong bambu menjadi beberapa bagian menggunakan golok



Gambar 3. 11. Potong bamboo menjadi beberapa bagian kecil

2. Ambil serat bambu yang akan digunakan dengan dipukul menggunakan benda tumpul



Gambar 3. 12. Ambil serat bamboo dengan cara dipukul

3. Setelah itu serat bambu direndam dalam air untuk dibersihkan



Gambar 3. 13. Serat bamboo dicuci hingga bersih

4. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sekitar 10-15 menit



Gambar 3. 14. Serat bamboo dijemur hingga kering

5. Setelah kering, serat bambu dapat digunakan dalam pembuatan gypsum plafon.



Gambar 3. 15. Serat bamboo siap digunakan

3.6 Pembuatan Benda Uji

Dalam pengujian akan membuat sebanyak 64 benda uji dari 8 variasi yang sudah ditentukan. Berikut ini merupakan job mix design disetiap variasinya sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Job Mix Design

Percobaan	Variasi A	Variasi B	Variasi C	Variasi D	Variasi E	Variasi F	Variasi G	Variasi H
Gypsum (gram)	200 gram	197 gram	197 gram	192 gram	192 gram	185 gram	187 gram	188 gram
Serat Fiber (gram)	-	3 gram	-	4 gram	-	5 gram	3 gram	6 gram
Serat Bambu (gram)	-		3 gram	-	4 gram	5 gram	6 gram	3 gram
Kertas Semen (gram)	-		-	4 gram	4 gram	5 gram	4 gram	3 gram
Air (ml)	100 ml							

1. Timbang semua bahan sesuai dengan komposisi yang sudah ditentukan sebelumnya



Gambar 3. 16. Tepung Gypsum ditimbang



Gambar 3. 17. Penggunaan faktor air



Gambar 3. 18. Kertas semen ditimbang



Gambar 3. 19. Serat bambu ditimbang



Gambar 3. 20. Serat Fiber ditimbang

2. Campurkan tepung gypsum serta kertas semen dan ditambahkan air secara perlahan, lalu aduk sampai rata.



Gambar 3. 21. Campurkan perlahan semua bahan menjadi satu

3. Pasang kertas minyak pada cetakan.



Gambar 3. 22. Lapisi cetakan kaca dengan kertas minyak

4. Tuang gypsum setengah terlebih dahulu dan diratakan.



Gambar 3. 23. Tuang gypsum secara bertahap

5. Masukkan serat bamboo dan serat fiber kearah vertical dan horizontal.



Gambar 3. 24. Masukkan serat bamboo dan serat fiber

6. Tekan serat fiber dan serat bamboo agar menempel pada gypsum.



Gambar 3. 25. Tekan serat fiber agar adonan gypsum merata sampai bawah

7. Setelah itu tuangkan sisa adonan hingga menutupi serat seutuhnya



Gambar 3. 26. Tuangkan sisa adonan hingga menutupi serat

8. Tekan-tekan adonan hingga air adonan merata dan menutupi serat



Gambar 3. 27. Tekan adonan Kembali hingga merata

9. Ratakan adonan gypsum sampai rata.



Gambar 3. 28. Ratakan gypsum hingga permukaan rata

10. Setelah kering. cetakan dibuka dan bisa diuji sesuai pengujian yang akan dilakukan nanti.



Gambar 3. 29. Benda uji dijemur hingga kering

3.7 Pengujian Benda Uji

Material-material yang akan dipakai dalam pembuatan plafon gypsum ini , seperti tepung gypsum, serat fiber, dan bubur kertas semen harus diuji terlebih dahulu. Pengujian material dilakukan untuk mengetahui spesifikasi serta mutu yang akan dipakai dalam pembuatan plafon.

3.7.1. Uji Penyerapan Air

Pengujian ini memiliki prinsip berat air yang diserap oleh benda uji lalu dikeringkan pada suhu rendah selama satu hari di ruangan. Pengujian penyerapan air dilakukan untuk mengetahui pengembangan panjang, lebar dan tebal gypsum sebelum dan setelah direndam air. Dengan batas minimum 6% hingga batas maksimum 40% berdasarkan FAO 1996. Pengujian penyerapan air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PA = \frac{(B2 - B1)}{B1} \times 100$$

Dengan:

PA = penyerapan air (%)

B1 = berat contoh benda uji sebelum perendaman (g)

B2 = berat contoh benda uji setelah perendaman (g)

3.7.2. Uji Kadar Air

Pengujian kadar air adalah pengujian yang digunakan untuk mengetahui perbandingan berat gypsum sebelum dan setelah dioven. Untuk suhu dalam ovennya sekitar 103 ± 2 ° C. Serta durasi untuk proses dikeringkan dalam oven selama 6 jam. Pengujian kadar air dapat dihitung menggunakan rumus:

$$KA = \frac{Ba - Bk}{Bk} \times 100$$

Dengan :

KA = Kadar air (%)

Mb = Berat benda uji sebelum dikeringkan dalam oven (g)

Mk = Berat benda uji sebelum dikeringkan dalam oven (g)

3.7.3. Uji Lentur

Uji kuat lentur adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui modulus elastisitas dari contoh benda uji. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban dititik tengah contoh benda uji untuk mengetahui kelenturan dari contoh benda uji. Pengujian kuat lentur dapat dihitung menggunakan rumus:

$$KLMP = \frac{3BS}{2LT^2} \times 100$$

Keterangan :

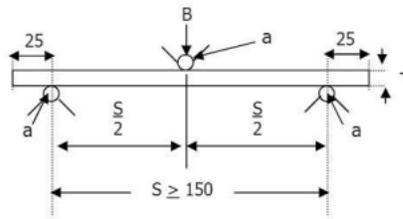
KLMP = keteguhan lentur modulus patah (kgf/cm²)

B = besar beban maksimum (kgf)

S = jarak sangga (cm)

T = tebal contoh uji papan serat (cm)

L = lebar benda uji



Gambar 3. 30 Uji Keteguhan Lentur

3.7.4. Uji Fisik/Visual

Uji Visual adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kondisi awal benda uji setelah dibuat dengan mengukur benda uji menggunakan mikrometer, meteran dan alat penyiku. Pengujian ini mengukur Panjang dan lebar dengan ketelitian maksimum 1mm serta tebal dan kesikuan dengan ketelitian 0,5mm.

3.8 Langkah Langkah Pengujian Benda Uji

Cara Pengujian Sampel benda uji dilakukan beberapa tahapan sesuai dengan kebutuhan pengujian, berikut tahapan pengujian antara lain:

1. Uji Kadar Air

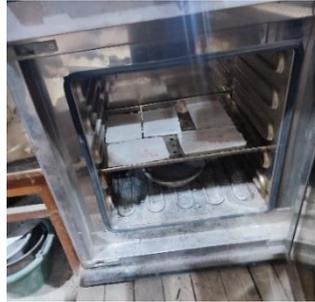
Tahap Pengujian ada beberapa langkah antara lain:

- a. Penimbangan benda uji untuk mengetahui berat awal sebelum dikeringkan



Gambar 3. 31 Timbang Berat Awal

- b. Setelah ditimbang, benda uji dikeringkan didalam oven dengan suhu $(103 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ dalam kurun waktu 6 jam.



Gambar 3. 312 Memasukkan Kedalam Oven

- c. Kemudian lakukan pengulangan kegiatan ini selama 6 jam dengan perbedaan maksimum 0,1%



Gambar 3. 33 Benda Uji Dikeluarkan Setelah 6 Jam

- d. Setelah sudah selesai dioven, dilakukan pengecekan pengembangan berat sebelum dan sesudahnya.



Gambar 3. 32 Timbang Benda Uji Setelah 6 Jam

2. Uji Lentur

Tahap pengujian ada beberapa langkah antara lain:

- a. Ukur panjang, lebar, dan tebalnya masing-masing sebelum dilakukan pengujian serta diberikan garis lurus sebagai jarak sangga.



Gambar 3.33 Membuat Garis Tengah Di Benda Uji

- b. Kemudian benda uji diletakkan mendatar pada alat untuk diberikan beban.



Gambar 3.34 Benda Uji Disejajarkan Dengan Beban

- c. Benda uji diberikan beban maksimum pada titik jarak sangga untuk mengetahui defleksi



Gambar 3.35 Benda Uji Ditekan Hingga Patah

- d. Setelah diberikan beban akan mendapatkan hasil kuat lentur dari benda uji berupa *table*



Gambar 3. 36 Hasil Pengujian Uji Lentur

3. Uji Penyerapan Air

Tahap pengujian ada beberapa langkah antara lain:

- a. Benda uji ditimbang beratnya serta diukur Panjang, lebar dan tebalnya terlebih dahulu sebelum dilakukan perendaman.



Gambar 3. 39 Timbang Beban Sebelum Di Uji

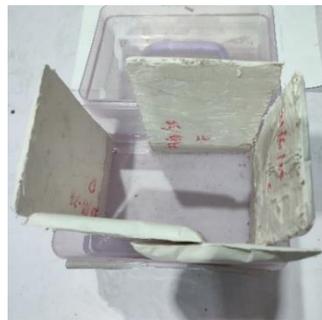


Gambar 3. 40 Pengukuran Panjang Sebelum Uji



Gambar 3. 37 Pengukuran Lebar Sebelum Uji

- b. Setelah itu, selama 24 jam benda uji direndam di posisi tegak (vertical) sekitar 2 cm di bawah permukaan air.



Gambar 3. 38 Perendaman Benda Uji

- c. Benda uji kemudian diangkat dan diserap air yang berlebih menggunakan kertas hisap.



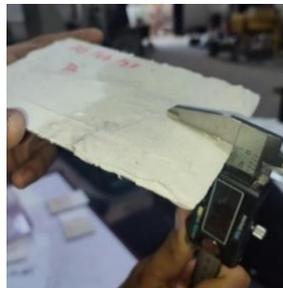
Gambar 3. 39 Penyerapan Air Sisa Benda Uji

- d. Menimbang benda uji tidak kurang dari 10 menit setelah diangkat.



Gambar 3. 40 Timbang Hasil Benda Uji

- e. Lakukan pengecekan dalam pengembangan Panjang, lebar, dan tebal benda uji setelah dilakukan pengujian.



Gambar 3. 41 Pengukuran Tebal Setelah Uji Penyerapan Air



Gambar 3. 42 Pengukuran Panjang Setelah Uji Penyerapan Air

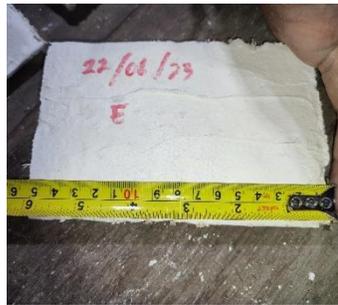


Gambar 3. 43 Pengukuran Lebar Setelah Uji Penyerapan Air

4. Uji Fisik / Visual

Tahap pengujian Fisik / Visual sebagai berikut :

- a. Mengukur panjang benda uji pada kedua sisinya



Gambar 3. 44 Pengukuran Panjang Benda Uji

- b. Mengukur lebar benda uji pada kedua sisi nya



Gambar 3. 49 Pengukuran Lebar Benda Uji

c. Mengukur tebal benda uji pada keempat sudutnya.



Gambar 3. 50 Pengukuran tebal Benda Uji