

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Material Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin dan Laboratorium Ilmu Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung serta Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Universitas Sriwijaya. Adapun kegiatan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Unila adalah: pembuatan cetakan, pencampuran, dan pemanasan komposit. Untuk proses pengayakan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung dan proses pengujian impak dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Universitas Sriwijaya.

B. Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Resin *epoxy* dan hardener

Epoxy berfungsi sebagai matrik dalam komposit serta hardener sebagai bahan untuk mempercepat proses pengerasannya. Pemilihan *epoxy* dikarenakan resin jenis ini mempunyai daya ikat terhadap material lain yang lebih baik dibandingkan jenis lainnya.



Gambar 8. Resin epoxy dan hardener

Dengan data–data spesifikasi epoksi resin yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

- a. Viskositas pada 25° C 13.000 + 2.000 MPa .s
- b. Nomor Epoksi 22.7 + 0.6 %
- c. Ekuivalen Epoksi 189 + 5 g/equiv
- d. Nilai Epoksi 0.53 + 0.01 equiv /100g
- e. Total kandungan klorin < 0.2 %
- f. Kandungan klorin *hydrolysable* < 0.05 %
- g. Warna < 1 Gardner
- h. Densitas pada 25° C 1.17 + 0.01 g/cm³

2. *Fly ash*

Fly ash yang digunakan adalah *fly ash* jenis F yang diperoleh dari tambang barubara Bukit Asam Tarahan. *Fly ash* digunakan pada pembuatan komposit adalah sebagai penguat atau pengisi dalam

komposit. Penggunaan *fly ash* ini dikarenakan kemudahan mendapatkannya yang di akses dari Universitas Lampung. *Fly ash* yang diambil dari PLTU Tarahan ini mempunyai ukuran butir yang tidak seragam. Oleh karena itu perlu dilakukan proses pengayakan untuk mendapatkan keseragaman butir. Adapun sifat kimia *fly ash* yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Sifat kimia *fly ash* Tarahan Provinsi Lampung

Analisis Kimia	Nilai
SiO ₂ (%)	61,55
Al ₂ O ₃ (%)	22,31
Fe ₂ O ₃ (%)	4,72
CaO (%)	3,39
MgO (%)	0,52
K ₂ O (%)	0,61
Na ₂ O (%)	1,86
MnO ₂ (%)	0,08
TiO ₂ (%)	1,53
P ₂ O ₅ (%)	0,35
SO ₃ (%)	2,56



Gambar 9. *Fly Ash*.

C. Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Charpy Testing Machine*, digunakan untuk uji impak. Mesin ini berada di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Universitas Sriwijaya.



Gambar 10. *Charpy Testing Machine*.

2. Cetakan, digunakan untuk mencetak benda uji dengan bahan kaca. Pemilihan bahan kaca karena kemudahan dalam proses pembuatannya.

Untuk ukurannya sendiri dibuat cetakan dengan panjang bagian dalam cetakan 125 mm lebar $5 \times 12.7 = 63.5$ mm dan tinggi 12.7 mm.



Gambar 11. Cetakan

3. Pengaduk, digunakan untuk mengaduk matrik dan limbah batubara sehingga mempunyai komposisi yang seragam. Pada penelitian ini digunakan sendok sebagai pengaduk.



Gambar 12. pengaduk

4. Timbangan Digital, digunakan untuk mengukur berat *fly ash* dan berat resin sebelum dilakukan pencampuran dalam pembuatan komposit.



Gambar 13. Timbangan digital.

5. Amplas, digunakan untuk menghaluskan benda uji. Dikarenakan cetakan akan dipotong oleh gergaji terlebih dahulu. Sehingga akan menyebabkan kekasaran permukaannya.



Gambar 14. Amplas

6. Gergaji, digunakan untuk memotong bahan spesimen. Cetakan dibuat dengan ukuran sampai 5 spesimen uji. Sehingga untuk memisahkannya harus dipotong terlebih dahulu dengan salah satunya menggunakan gergaji



Gambar 15. Gergaji

7. *Grinder*, untuk *finishing* geometri spesimen uji. *Grinder* ini dapat digunakan sebagai pemotong spesimen ataupun sebagai penghalus permukaan.



Gambar 16. *Grinder*.

8. Ayakan, untuk mendapatkan ukuran mesh *fly ash*. *Fly ash* yang diambil dari PLTU Tarahan mempunyai ukuran butir yang tidak seragam, oleh sebab itu digunakan ayakan.



Gambar 17. Ayakan

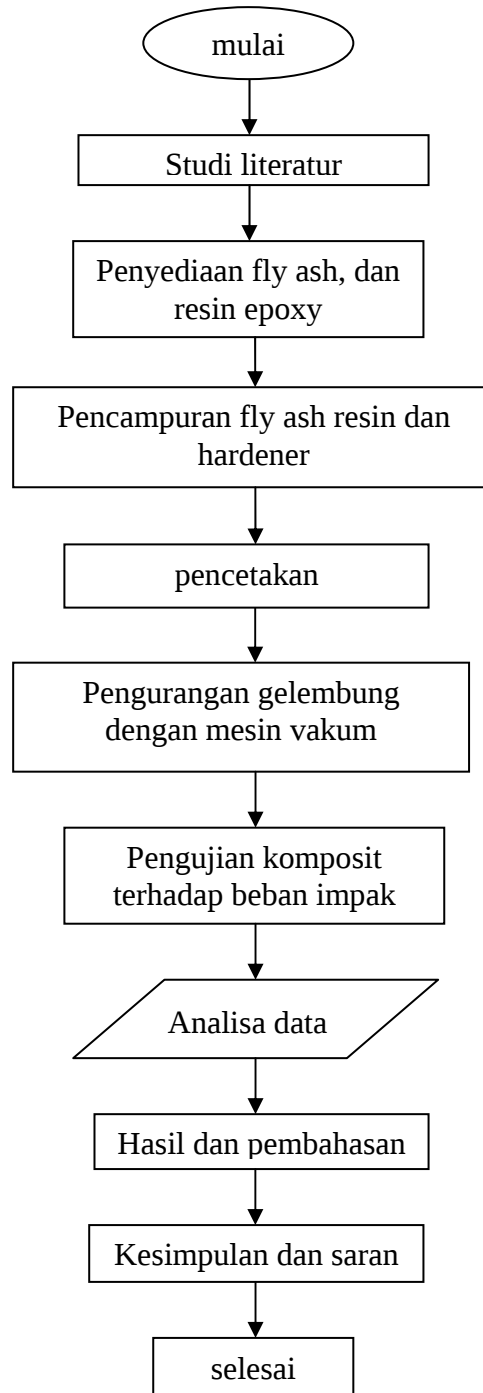
9. Gemuk, untuk dioleskan dipermukaan dalam cetakan sehingga menjaga agar bahan spesimen tidak lengket pada cetakan.



Gambar 18. Gemuk

D. Prosedur Penelitian

Untuk diagram alir pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 19 sebagai berikut.



Gambar 19. Diagram alir penelitian

Metode pelaksanaan penelitian yang dilakukan dibagi menjadi 4 tahapan, yaitu:

1. Pembuatan cetakan spesimen uji
2. Rencana persiapan pencampuran
3. Pembuatan benda uji
4. Pengujian dan analisa.

1. Pembuatan cetakan spesimen

Cetakan spesimen uji dibuat dengan ukuran standar pengujian, bahan yang digunakan untuk cetakan ini adalah kaca. Cetakan ini disesuaikan dengan geometri spesimen uji impak Standar ASTM 6110 "*standard test methods for determining the charpy impact resistance of notched specimens of plastics*" dengan dimensi yang disesuaikan.

2. Persiapan pencampuran

a. Persiapan matriks

Pencampuran untuk pembuatan benda uji matriks dilakukan dengan mencampurkan resin *epoxy* dan *hardener* dengan komposisi perbandingan 1:1. Sifat-sifat mekanik resin yang digunakan dalam penelitian ini juga perlu diketahui, oleh sebab itu maka dilakukan pengujian impak.

b. Persiapan penguat (*fly ash*)

Bahan penguat yang digunakan adalah *fly ash*, *fly ash* dihancurkan penggiling dan diayak hingga diperoleh ukuran *fly ash* berdasarkan diameter yang diinginkan yaitu: 40, 80 dan 120 mesh

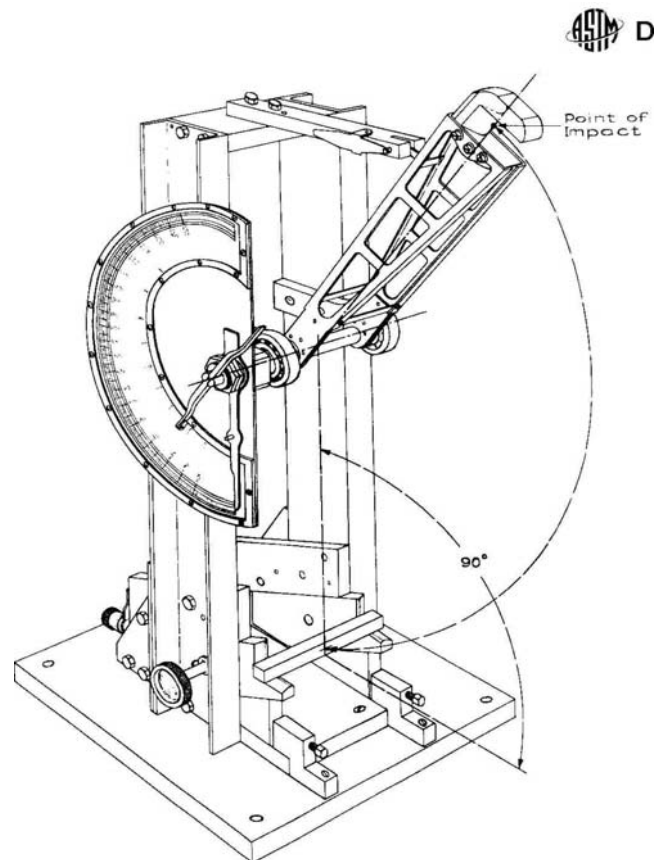
3. Pembuatan benda uji

Setelah didapatkan *fly ash* dengan ukuran partikel 40, 80 dan 120 mesh, maka *fly ash* diukur perbandingan massa campurannya, yaitu dengan perbandingan massa resin dan hardener sebanyak 60% dan massa *fly ash* sebanyak 40%. Setelah itu dicampur hingga tercampur secara keseluruhan dengan cara diaduk. Kemudian tuangkan kedalam cetakan yang sudah dibuat. Dan dilakukan pemakuan untuk mengurangi porositas pada komposit.

4. Prosedur pengujian dan hasil analisa

a. Prosedur pengujian

Pelaksanaan pengujian adalah proses uji impak, pengujian impak pada komposit dilakukan untuk mengukur berapa energi yang dapat diserap suatu material sampai material tersebut patah. Adapun metode pengujiannya adalah dengan teknik pengujian standar *Charpy* seperti yang dapat kita lihat pada gambar 20.



Gambar 20 . Skematik peralatan uji impak. (ASTM D 6110).

b. Hasil analisa

Setelah pengujian dilakukan maka akan didapat data-data yang selanjutnya akan dianalisa. Dari pengujian impak ini akan didapat nilai energi serap dan energi impak yang dapat diterima oleh benda uji sebelum terjadi patahan dalam bentuk analisa kuantitatif (statistik) dan dalam bentuk analis.