

## **ANALISA KEKUATAN UJI IMPAK MATERIAL KOMPOSIT SERBUK KAYU BERDASARKAN PERBANDINGAN BERAT DARI SPESIMEN**

**Fahriansyah Mahyudi<sup>1</sup> Suharjo<sup>2</sup> Basuki Rahmat<sup>3</sup> Ridha Siddiq<sup>4</sup>**

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Batam, Jl. Uniba No. 5 Batam Center,  
Kota Batam, Kepulauan Riau 29432

### **Abstrak**

Limbah serbuk kayu yang dihasilkan dari proses penggergajian dalam industri pengolahan kayu saat ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Saat ini sebagian limbah serbuk kayu ini hanya dibiarkan membusuk, ditumpuk atau dibakar. Selain kurang manfaat juga dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu solusinya adalah memanfaatkan limbah tersebut menjadi produk yang bernilai tambah dan bermanfaat dengan teknologi sederhana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kekuatan impact pada material komposit, mengukur dan membandingkan kekuatan impact material komposit serbuk kayu untuk menentukan ketahanan terhadap benturan. Tujuan lainnya adalah untuk mengurangi limbah serbuk kayu itu sendiri. Metode penelitian yang digunakan adalah uji impact pada spesimen yang terdiri dari tiga variasi berat serbuk kayu. Dalam penelitian ini serbuk kayu dari limbah gergajian digunakan untuk membuat handel (pegangan) laci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen pertama dengan berat serbuk 1gram memiliki nilai rata-rata impact sebesar 127 derajat, menghasilkan energi sebesar 0,0774 joule. Spesimen kedua dengan berat 2 gram memiliki nilai rata-rata impact sebesar 124,1 derajat dengan energi sebesar 0,0188 joule. Sedangkan spesimen ketiga dengan berat 3 gram memiliki nilai rata-rata impact sebesar 122,1 derajat dengan energi sebesar -0,00346 joule. Kesimpulannya, material yang paling kokoh untuk pembuatan handel laci adalah spesimen pertama dengan berat serbuk 1 gram yang menghasilkan energi tertinggi yaitu 0,0774 joule.

**Kata Kunci:** Serbuk kayu, Material komposit, Kekuatan impact, Limbah kayu.

### **Abstract**

*The large amount of wood dust waste generated from the sawing process, whether using machines or manually, has not been fully utilized. So far, the handling of wood dust waste has been left to rot, piled up, or burned, all of which have negative impacts on the environment. One solution is to utilize this waste into value-added products using simple technology. The purpose of this research is to determine the impact strength of composite materials, measure and compare the impact strength of wood dust composite materials to assess their resistance to impact, and reduce wood dust waste. The research method used is the impact test on specimens consisting of three variations in wood dust weight. In this research the wood dust is used to make drawer handle. The results show that the first specimen with a wood dust weight of 1 gram has an average impact value of 127 degrees, producing energy of 0.0774 joules. The second specimen, weighing 2 grams, has an average impact value of 124.1 degrees with energy of 0.0188 joules. Meanwhile, the third specimen, weighing 3 grams, has an average impact value of 122.1 degrees with energy of -0.00346 joules. In conclusion, the most robust material for making drawer handles is the first specimen, with a wood dust weight of 1 gram, which produces the highest energy of 0.0774 joules.*

**Kata Kunci:** Wood sawdust, Composite materials, Impact strength, Wood waste.

## 1. Pendahuluan

Serbuk kayu adalah limbah yang diperoleh dari hasil penggergajian kayu yang menggunakan mesin maupun manual. Industri penggergajian kayu tentu akan menghasilkan limbah kayu yang berupa serbuk kayu dan potongan kayu. Limbah yang dihasilkan dari industri penggergajian kayu masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Sementara ini penanganan limbah serbuk kayu hanya dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu solusinya adalah memanfaatkan limbah tersebut menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi sederhana.

Industri mebel adalah salah satu bentuk industri yang bergerak di bidang perkerajinan, bagi lingkungan masyarakat limbah kayu menyebabkan kerusakan lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Seiring dengan krisis bahan baku kayu dibidang industri manufaktur maupun pengusaha menengah. Salah satunya untuk mencukupi kekurangan papan dari kayu dan sekaligus pemanfaatan kayu secara optimal adalah dengan memanfaatkan limbah menjadi gagang laci dari serbuk kayu. Pada dasarnya bahan baku serbuk kayu berasal dari sisa pengolahan kayu *industry* penggergajian sehingga tidak memerlukan persyaratan baku yang tinggi.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah didalam penelitian ini adalah Bagaimana membuat material komposit dari bahan limbah serbuk kayu?, Bagaimana Menganalisis kekuatan *impak* pada komposit serbuk kayu?, Apa perbedaan kekuatan *impak* antara material komposit dengan komposisi serbuk kayu yang berbeda?

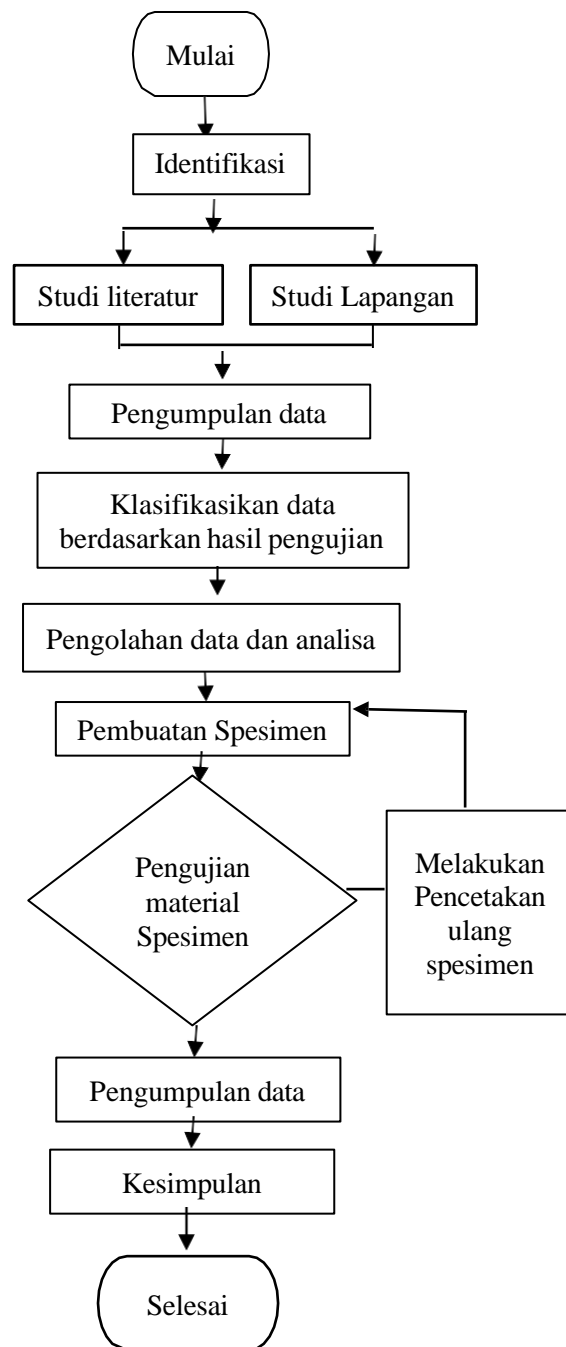
Komposit digunakan untuk Pembuatan gagang laci dengan menggunakan serbuk kayu dengan material komposit, Dapat mengetahui pengaruh kekuatan material komposit serbuk kayu, Dapat menganalisis kekuatan *impak* pada material komposit serbuk kayu. Fokus pada pengujian *impak* terhadap material komposit serbuk kayu pada kekuatan dan ketahanan terhadap *impak* dengan 3 spesimen, spesimen 1 dengan berdasarkan berat serbuk kayu 1 gram, spesimen 2 dengan berat serbuk kayu 2 gram, spesimen 3 dengan berat serbuk kayu 3 gram.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengurangi limbah serbuk kayu, Untuk

mengetahui Pengaruh kekuatan *impak* pada material komposit serbuk kayu, Mengukur dan membandingkan kekuatan *impak* dari berbagai komposisi serbuk kayu untuk menentukan ketahanan terhadap benturan.

Penelitian ini bermanfaat Menambah pengetahuan dalam penggunaan serbuk kayu, Dapat mengetahui pengaruh kekuatan terhadap material komposit serbuk kayu, Dapat menganalisis kekuatan *impak* material komposit serbuk kayu.

## 2. Metode Penelitian



Gambar 3.1 Diagram pengujian

### 3. Tinjauan Pustaka

#### Material komposit

Adalah material yang terbentuk dari gabungan dua atau lebih material berbeda yang secara mekanis memiliki sifat unggul dibandingkan material penyusunnya. komposit merupakan bahan hibrida yang menggabungkan polimer dengan serat, di mana sifat mekanik dan fisik yang dihasilkan berasal dari interaksi kedua material tersebut. Material komposit umumnya terdiri dari matriks dan penguat (filler) yang masing-masing berfungsi memberikan kekuatan dan fleksibilitas. Matriks berperan sebagai pengikat serat agar terstruktur menjadi satu kesatuan, sementara filler bertanggung jawab dalam menentukan kekuatan komposit secara keseluruhan, Komposit memiliki beberapa kelebihan dibandingkan material konvensional seperti logam, antara lain kekuatan spesifik yang tinggi, ketahanan terhadap korosi, sifat isolasi panas dan suara, serta ketahanan terhadap kelelahan (fatigue). Selain itu, karena sifatnya yang dapat diatur (tailorability), komposit dapat disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

#### Klasifikasi Bahan Komposit

Bahan komposit dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa faktor, termasuk kombinasi material utama, distribusi komponen, dan fungsinya. Schwartz (1984) menyebutkan bahwa bahan komposit dapat dibedakan berdasarkan susunan matriks, bentuk struktur, serta karakteristik lainnya seperti metal-organic, metal-anorganic, continuous, dan discontinuous. Berdasarkan penguatnya, komposit dapat dibagi menjadi komposit serat (fiber-matrix composites), partikel, dan bahan nano.

Beberapa jenis serat yang sering digunakan sebagai penguat dalam komposit meliputi serat karbon, serat kaca, dan serat kayu. Setiap jenis serat ini memiliki karakteristik unik yang mempengaruhi kekuatan dan ketahanan komposit. Serat karbon, misalnya, terkenal karena kekuatannya yang tinggi dan ketahanan terhadap suhu ekstrem serta korosi. Serat kaca memiliki keunggulan ringan dan tahan panas, sementara serat kayu, yang kaya akan selulosa, hemiselulosa, dan lignin, memberikan komposit karakteristik kekakuan serta ketahanan mekanis dan biologis

#### Serbuk Kayu dalam Komposit

Serbuk kayu adalah salah satu bentuk penguat (filler) dalam komposit yang berasal dari limbah kayu. Penggunaan serbuk kayu sebagai bahan komposit bertujuan untuk mengurangi limbah kayu serta meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tersebut. Serbuk kayu sebagai filler memberikan kekakuan pada komposit melalui pengikatan yang dilakukan oleh matriks. Selain itu, serbuk kayu juga dapat memberikan sifat mekanis tambahan pada komposit seperti ketahanan terhadap benturan dan daya regang.

#### Pengujian Impak

Pengujian impak adalah salah satu metode untuk menentukan ketahanan material terhadap beban benturan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar energi yang dapat diserap oleh material hingga menyebabkan material tersebut patah. Dalam pengujian impak, material yang diuji akan dikenai beban yang bergerak dengan kecepatan tinggi untuk mensimulasikan kondisi operasional yang melibatkan benturan mendadak

#### SolidWorks sebagai Alat Desain dan Simulasi

SolidWorks adalah perangkat lunak yang digunakan untuk merancang dan memodelkan komponen dalam bentuk tiga dimensi. Dalam penelitian ini, SolidWorks digunakan untuk membuat model spesimen komposit serbuk kayu dan melakukan simulasi kekuatan impak dari setiap variasi komposisi serbuk kayu. SolidWorks memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis kekuatan secara virtual sebelum melakukan pengujian fisik, sehingga dapat meminimalkan risiko kesalahan dalam perancangan spesimen.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pada pengembangan dari pengujian kekuatan material, berikut beberapa data hasil pengujian dengan menggunakan material komposit yang telah dilakukan oleh beberapa spesimen untuk menentukan hasil kekuatan material paling optimal:

1. Spesimen 1 dengan berat serbuk kayu 1gr dengan 3 kali percobaan didapatkan nilai rata-rata akhir pendulum 127°
2. Spesimen 2 dengan berat serbuk kayu 2gr dengan 3 kali percobaan didapatkan nilai rata-rata akhir pendulum 124,1°

3. Spesimen 3 dengan berat serbuk kayu 3gr dengan 3 kali percobaan didapatkan nilai rata-rata akhir pendulum  $122,1^\circ$ .

Pembuatan spesimen uji impak:

1. Menyiapkan cetakan spesimen uji impak yang dibuat dengan standar ASTM D6110-97.
2. Menyiapkan resin dan katalis dengan perbandingan 2 : 1.
3. Proses peletakan serbuk kayu kedalam cetakan dengan berat perbandingan 1gr, 2gr, 3gr.
4. Proses pencetakan serbuk kayu kedalam cetakan sekitar 45-60 menit.
5. Proses pendinginan didalam cetakan sekitar 45-60 menit.
6. Proses penghalusan spesimen menggunakan kertas ampelas.
7. Proses pembuatan takikan pada spesimen dengan ukuran takikan standar ASTM D 5942-96
8. Proses finishing.



Gambar 4.1 Gambar spesimen

#### 4.2 Langkah-langkah Percobaan

1. Pengujian alat Uji Impak, berikan kemiringan sudut 140 derajat dan pastikan arah jarumnya sesuai
2. Letakkan spesimen pada mesin uji impak dengan notch menghadap pendulum. Pada uji Charpy, spesimen diletakkan secara horizontal di dua penyangga. Pada uji Izod, spesimen diletakkan secara vertikal.



Gambar 4.3 Peletakan Spesimen

3. Lepaskan pendulum sehingga menghantam spesimen pada notch. Amati dan catat energi yang diserap oleh spesimen, yang biasanya ditunjukkan oleh mesin uji setelah pendulum melewati spesimen.



Gambar 4.4 Pelepasan Pendulum

4. Catat hasil pengukuran energi yang diserap oleh spesimen, periksa setelah uji untuk melihat karakteristik keretakan atau patahan.



**Gambar 4.5 Patahan/retakan pada spesimen**

5. Ulangi uji dengan spesimen lain untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan konsisten.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka pengolahan data dan analisis dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Dari hasil pembuatan hendel laci dengan menggunakan material serbuk kayu didapat material spesimen 1 serbuk kayu dengan berat 1gram dengan nilai 0.0774 joule.
2. Spesimen ke 2 serbuk kayu dengan berat 2gram didapatkan nilai 0.0188 joule.
3. Spesimen ke 3 serbuk kayu dengan berat 3gram didapatkan nilai -0.00346.

Maka pada pembuatan hendel laci ini didapatkan material yang sangat kokoh dan kuat pada perbandingan dari ke 3 spesimen ini adalah pada spesimen pertama dengan nilai 0.0774.

### 5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, maka penulis memberikan saran pada penelitian ini, yaitu:

1. Perlu dilakukan pengujian dengan material yang sama tetapi dengan sample yang lebih banyak, sehingga dapat mengetahui membandingkan hasil pengujian impact yang lebih optimal.
2. Lebih banyak responden yang menilai dari hasil pembuatan ini.

3. Menggunakan pengujian yang berbeda sehingga dapat menjadi perbandingan.
4. Harus menggunakan banyak varian serbuk dan cetakan agar dapat menghasilkan benda yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

## 6. Daftar Pustaka

- [1]. A, K. (2016). Teknologi Material Komposit di Indonesia. Jakarta: Gramedia.
- [2]. Diharjo, K, dan Triyono, T. 2003. Buku Pegangan Kuliah Material Teknik. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [3]. E, S., & I, M. P. (2019). Karakterisasi Sifat Mekanik Komposit Serat Alam pada Berbagai Variasi Fraksi Berat. Jurnal Material Komposit Indonesia, 115-124.
- [4]. Kerajinan Kreatif. (2017). Retrieved from [https://www.kerajinankreatif.com/2017/04/campuran-resin-dan-katalis.html#google\\_vignette](https://www.kerajinankreatif.com/2017/04/campuran-resin-dan-katalis.html#google_vignette) (Accessed 28 Mei 2024)
- [5]. Kuncoro, J. (2016). Pengujian Alat Uji Impact Charpy untuk material plastik dengan Takik. Jurnal S1, Universitas Batam.
- [6]. L, S., & T, W. (2017). Pemanfaatan Serat Alam Sebagai Penguat Pada Material Komposit Polimer. Jurnal Material Komposit Indonesia, 45-53.
- [7]. Planchard, C. D. (2022). *Engineering Design with SOLIDWORKS 2022: A Step-by-Step Project Based Approach Utilizing 3D Solid Modeling*.
- [8]. Rahmawati, L., & Sutrisno, T. (2016). Penggunaan Serbuk Kayu sebagai Bahan Baku Alternatif dalam Industri Mebel. Jurnal Industri Kreatif, 107.
- [9]. Ridwan, M. (2023). Pembuatan hendel pintu menggunakan serat serabut kelapa dengan material komposit menggunakan proses pengecoran dan permesinan. Jurnal S1, Universitas Batam.
- [10]. S, V. M., T, P., & H, M. E. (2001). ). *Polymer composites based on natural fibers: A green alternative to conventional materials. Journal of Composite Materials*, 123-130.

