

## **SIMULASI MATERIAL KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT BAMBU DALAM PEMBUATAN KOMPONEN *FRONT SPLITTER* PADA MOBIL**

**Enrico Herdian Putra Pratomo, M. Sobron Y. Lubis**

Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: Enrico.515180027@stu.untar.ac.id, sobronl@ft.untar.ac.id

### **Abstrak**

Front splitter merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor khususnya kendaraan beroda empat. Front splitter adalah bagian eksterior tambahan pada mobil yang berfungsi untuk mempercantik tampilan dan juga memiliki fungsi utama sebagai pemecah angin dari arah depan agar tidak langsung menabrak bagian body bawah mobil. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan faktor keamanan, keluluhan, tegangan geser, serta pergeseran dimensi antara front splitter dengan bahan komposit bambu dengan front splitter berbahan ABS. Penelitian ini menggunakan pembebanan sebesar 300 N, 350 N, dan 400N beban ini didapat berdasarkan sumber jurnal yang ada. Simulasi penelitian ini dilakukan menggunakan aplikasi Fusion Autodesk 360 untuk menggumpulkan data dari hasil pembebanan pada front splitter bambu maupun front splitter dengan bahan ABS. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan front splitter komposit bambu memiliki nilai keamanan dan tegangan geser yang lebih besar dibanding ABS, sedangkan nilai keluluhan dari front splitter komposit bambu sedikit lebih rendah dibandingkan dengan front splitter ABS pada semua pembebanan dan mampu menggantikan front splitter ABS.

**Kata Kunci:** komposit bamboo; ABS; *front splitter*; *fusion 360*

### **Abstract**

*Front splitter is one component of motorized vehicles, especially four-wheeled vehicles. The front splitter is an additional exterior part of the car that serves to enhance the appearance and also has the main function of breaking the wind from the front so that it does not directly hit the lower body of the car. This study aims to compare the safety factor, yield, shear stress, and dimensional shift between the front splitter with bamboo composite material and the front splitter made of ABS. This study uses a load of 300 N, 350 N, and 400N this load is obtained based on existing journal sources. This research simulation was carried out using the Fusion Autodesk 360 application to collect data from the loading results on a bamboo front splitter and an ABS front splitter. This study concludes that the bamboo composite front splitter has a greater safety value and shear stress than ABS, while the yield value of the bamboo composite front splitter is slightly lower than the ABS front splitter at all loadings and is able to replace the ABS front splitter.*

<b>How to cite:</b>	Pratomo, E. H. P. & Lubis, M. S. Y (2021) Simulasi Material Komposit Berpenguat Serat Bambu dalam Pembuatan Komponen Front Splitter pada Mobil. <i>Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia</i> , 6 (2).
<b>E-ISSN:</b>	2548-1398
<b>Published by:</b>	Ridwan Institute

**Keywords:** *composite bamboo, ABS; front splitter, fusion 360*

Received: 2021-10-20; Accepted: 2021-11-05; Published: 2021-11-20

## **Pendahuluan**

Inovasi yang dapat dilakukan oleh seorang engineer adalah mampu menciptakan jenis material baru yang dipadukan dengan unsur alam. Ketersediaan bahan baku dari alam yang melimpah juga merupakan salah satu faktor yang menjadi perhatian bagi seorang engineer. Ketersediaan bahan baku yang melimpah juga harus diimbangi dengan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan, karena alam yang dijaga dengan baik akan memberikan hasil yang baik (Sulaiman & Rahmat, 2018).

Salah satu inovasi mengenai pemanfaatan material berbahan komposit alam dapat dilakukan pada bidang otomotif. Di dalam dunia otomotif, khususnya pada bagian eksterior kendaraan, beberapa jenis komposit alam dapat memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan komplimen dari material yang biasa digunakan di dalam industri otomotif. Komposit berbahan penguat serat alam saat ini pun sudah mulai diteliti dalam pembuatan komponen kendaraan (ValeryVasiliev & Morozov, 2007).

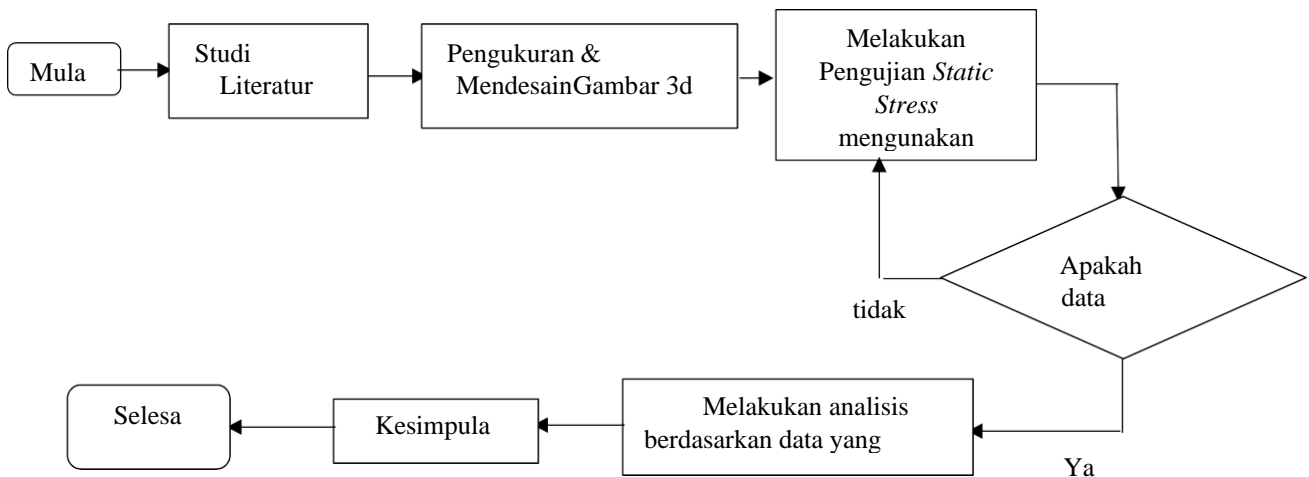
Serat alam yang umum di jumpai dan memiliki ketersediaan yang cukup besar di alam adalah bambu Hal tersebutlah yang mendorong penulis melakukan sebuah penelitian dengan hasil akhir berupa simulasi mengenai komposit berbahan serat bambu pada komponen front splitter (Schwartz Mel, 1994).

Bambu di Indonesia sangat berlimpah dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan komposit berpenguat serat bambu. Pada saat ini bambu masih jarang digunakan untuk membuat produk manufaktur. Bambu memiliki sifat mudah diperbarui, cepat dalam pertumbuhan, dan hanya memerlukan waktu 3 tahun untuk dipanen (Ezekwem, 2016). Serat bambu memiliki potensi yang besar untuk digunakan dalam komposit berserat alam yang memiliki sifat ramah lingkungan, murah, dan ringan. Pemilihan serat bambu sebagai bahan dasar penelitian dikarenakan berlimpahnya bambu di Indonesia dan masih jarang yang menggunakan serat bambu untuk produk manufaktur (Ezekwem, 2016).

Pada penelitian ini, terdapat beberapa hal yang diidentifikasi diantaranya berupa sifat kemampuan bentuk dari material komposit bambu dan juga ketahanan material komposit bambu terhadap pengujian tekan yang dilakukan secara simulasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil simulasi dari pengujian tekan yang dilakukan, sehingga dapat menjadi referensi bagi pengembangan industri otomotif dengan memanfaatkan material komposit serat alam.

## **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang dilakukan secara simulasi front splitter dengan menggunakan aplikasi autodesk fusion 360. Setelah dilakukannya simulasi dengan aplikasi autodesk fusion 360, hasil simulasi dicatat dan dibuat tabel serta grafik berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan.



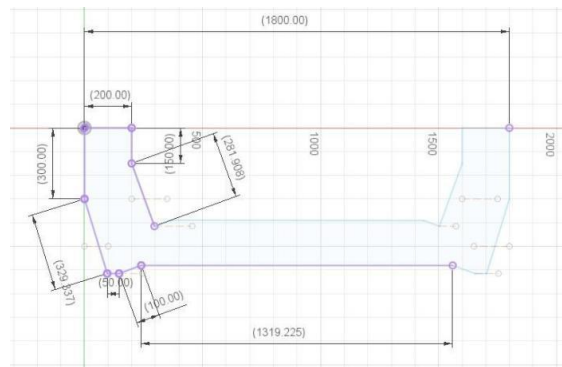
**Gambar 1**  
**Flowchart Penelitian Simulasi Material Komposit Berpenguat Bambu**

### **Proses Persiapan Simulasi**

Dalam metode penelitian dan pengambilan data akan membahas mulai dari pengukuran front splitter. Selanjutnya melakukan gambar 2D dengan menggunakan autodesk fusion 360 sesuai dengan ukuran front splitter yang sudah diukur. Setelah selesai membuat gambar 2D selanjutnya gambar front splitter dibuat menjadi gambar 3D agar dapat disimulasikan.

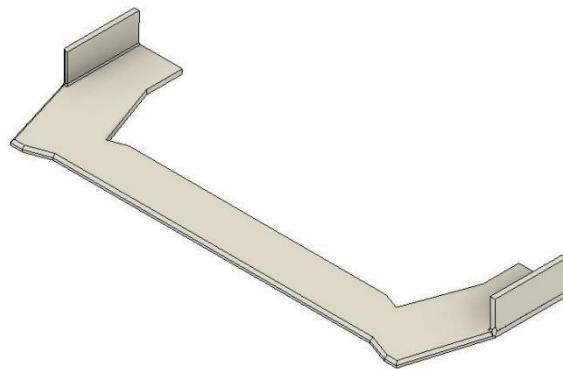
### **Proses Pembuatan Gambar 2D**

Proses pembuatan desain diawali dengan pembuatan rancangan bentuk 2D front splitter menggunakan software autodesk fusion 360



**Gambar 2**  
**Desain 2D Front Splitter**

### **Proses Pembuatan Gambar 3D**



**Gambar 3**  
**Desain 3D Front Splitter**

### Proses Simulasi

Berikut ini adalah beberapa tahapan dalam proses simulasi static stress pada software autodesk fusion 360.

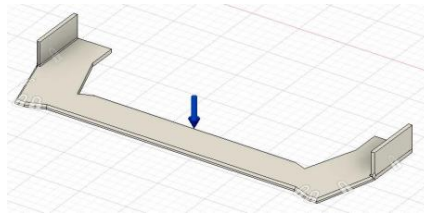
1. Pemilihan simulation dengan tipe static stress.
2. Dalam penelitian ini material yang digunakan adalah material komposit matrix polypropilene dengan fraksi volume sebesar 90% dengan reinforcement berupa serat bambu dengan fraksi volume sebesar 10%. Fraksi volume (persentase menurut volume, vol%) adalah salah satu cara untuk menentukan komposisi campuran dengan kuantitas tidak berdimensi, fraksi massa (persentase massa, wt%) dan fraksi mol (persentase oleh mol, mol%) (Azissyukhron & Hidayat, 2018).

**Tabel 2**

**Sifat Mekanik Komposit PP dengan fraksi volume sebesar 90% dan Bambu dengan fraksi volume sebesar 10% (Manuputty & Berhиту, 2010)**

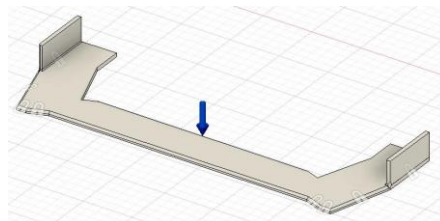
No.	Sifat Mekanik	nilai
1.	Massa Jenis	931 kg/m <sup>3</sup>
2.	Rasio Poisson	0,4
3.	Modulus Young	2,13 GPa
4.	<i>Yield strenght</i>	22,56 MPa
5.	<i>Tensile strenght</i>	35,21 MPa

- Pilih bagian pada front splitter yang akan menerima beban (constraints)



**Gambar 4. Constraints**

- Pilih bagian front splitter yang akan diberi beban (force), seperti pada gambar 4. Pada penelitian ini front splitter akan diberi 3 beban yaitu 300N, 350N, dan 400N.



**Gambar 5. Force**

- Pilih result maka hasil dari simulasi akan muncul.

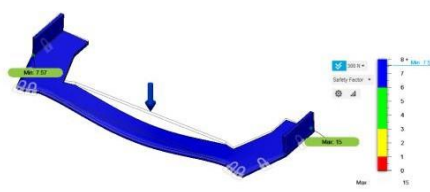
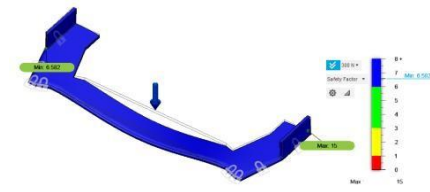
### Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan hasil pengujian static stress yang telah dilakukan secara simulasi yaitu safety factor, von mises, 1st principal, 3rd principal, dan Displacement.

#### Hasil Simulasi *Safety Factor*

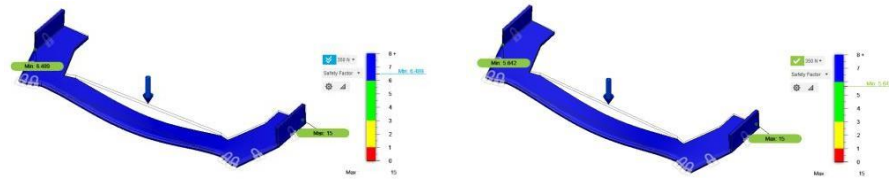
Simulasi *safety factor* memiliki tujuan agar mengetahui keamanan dengan dimensi yang telah digunakan. Berdasarkan simulasi *safety factor* diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 3**  
**Hasil simulasi *safety factor***

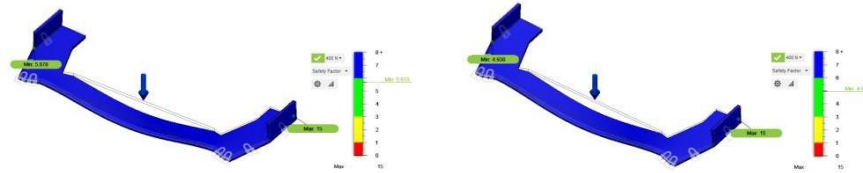
Beban	Komposit Bambu	ABS
300N		

# Simulasi Material Komposit Berpenguat Serat Bambu dalam Pembuatan Komponen *Front Splitter* pada Mobil

350N



400N



Pada tabel 3 hasil dari simulasi safety factor dapat dilihat pada pembebanan 300N front splitter berbahan komposit bambu memiliki nilai safety factor sebesar 15 dan sudu turbin berbahan ABS juga memiliki nilai safety factor 15. Hasil yang sama juga terjadi pada pembebanan 350 N dan pembebanan 400 N hasil nilai safety factor yang didapat sebesar 15.

### Hasil Simulasi *Von Mises*

Simulasi *von mises* bertujuan untuk mengetahui keluluan material terhadap kondisi pembebanan. Berdasarkan simulasi von mises diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4**  
**Hasil Simulasi *Von Mises***

Beban	Komposit Bambu	ABS
300N		
350N		
400N		

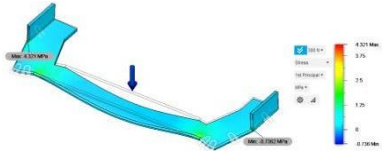
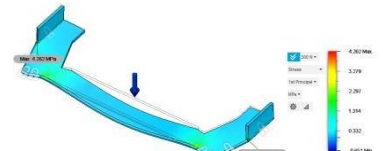
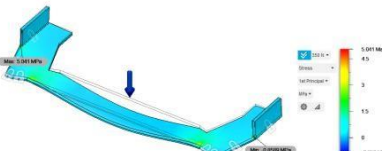
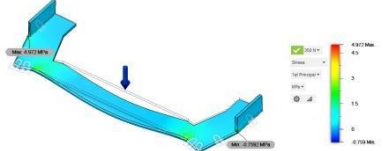
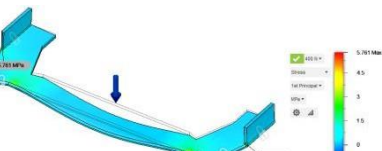
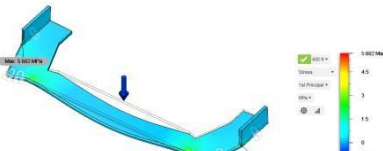
Pada tabel 4 dapat dilihat hasil simulasi von mises yang dihasilkan. Dari hasil simulasi pada pembebanan sebesar 300N nilai keluluan yang didapat pada front splitter

berbahan komposit bambu sebesar 2,983 MPa sedangkan pada front splitter berbahan ABS nilai keluluhan yang didapat sebesar 3,009 MPa. Pada pembebanan sebesar 350N nilai keluluhan yang didapat pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 3,486 MPa dan nilai keluluhan yang didapat pada front splitter berbahan ABS sebesar 3,542 MPa. Pada pembebanan 400N nilai keluluhan yang didapatkan pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 3,977 MPa dan nilai keluluhan yang didapatkan pada front splitter berbahan ABS adalah sebesar 4.052 MPa.

**Hasil Simulasi 1<sup>st</sup> Principal**

Simulasi 1<sup>st</sup> principal bertujuan untuk mengetahui tinggi tegangan geser dengan tegangan tarik maksimum. Berdasarkan simulasi 1st principal diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 5**  
**Hasil Simulasi 1st principal**

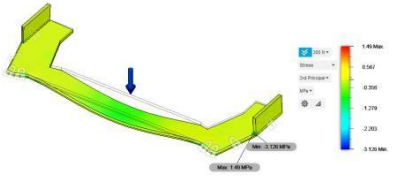
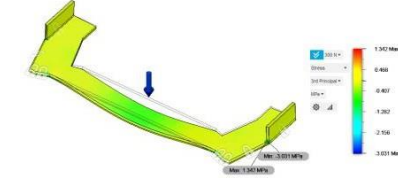
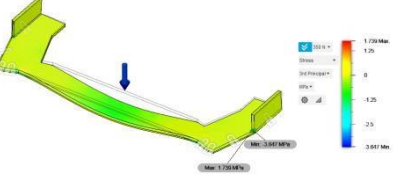
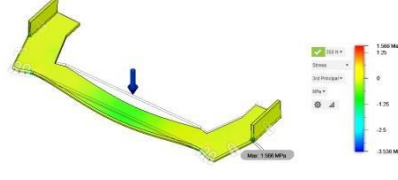
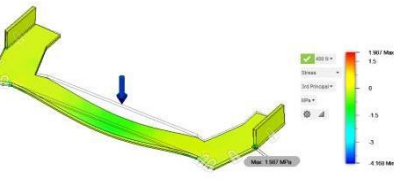
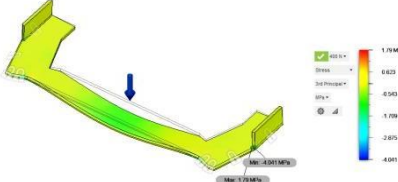
Beban	Komposit Bambu	ABS
300N		
350N		
400N		

Pada tabel 5 dapat dilihat hasil simulasi 1st principal yang diraih. Pada pembebanan sebesar 300N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tarik maksimum yang didapat pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 4,324MPa dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 4,262 MPa. Pada pembebanan 350N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tarik maksimum pada front splitter berbahan komposit bambu yang didapatkan sebesar 5,041 MPa dan pada front splitter berbahan ABS didapatkan sebesar 4,972 MPa. Pada pembebanan sebesar 400N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tarik maksimum yang didapatkan pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 5,761 MPa dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 5,682 MPa.

### Hasil Simulasi 3<sup>rd</sup> Principal

Simulasi 3<sup>rd</sup> principal bertujuan untuk mengetahui tinggi tegangan geser dengan tegangan tekanan maksimum. Berdasarkan simulasi 3<sup>rd</sup> principal diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 6**  
**Hasil Simulasi 3<sup>rd</sup> principal**

Beban	Komposit Bambu	ABS
300N		
350N		
400N		

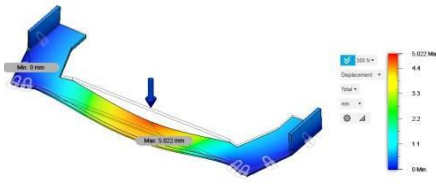
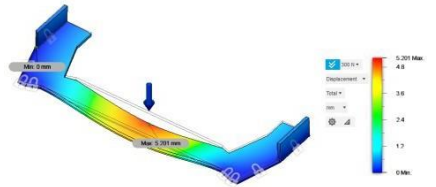
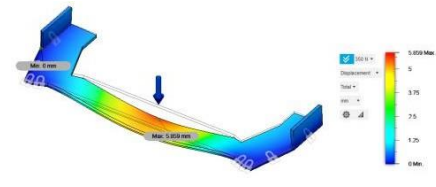
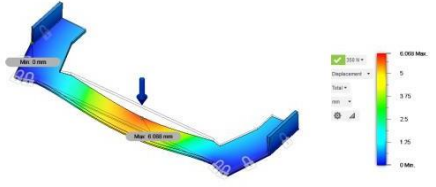
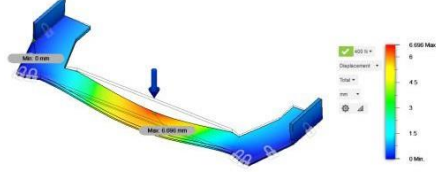
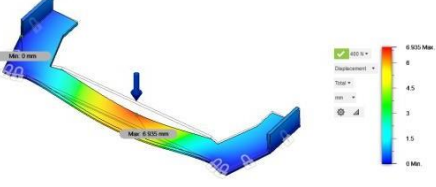
Dari hasil simulasi 3<sup>rd</sup> principal pada tabel 6 dapat dilihat pada pembebanan sebesar 300 N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tekanan maksimum yang didapatkan pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 1,493 MPa dan pada front splitter berbahan ABS didapatkan sebesar 1,342 MPa. Pada pembebanan sebesar 350 N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tekanan maksimum yang didapatkan pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 1,739 MPa dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 1,566 MPa. Pada pembebanan sebesar 400 N nilai tinggi tegangan geser dengan tegangan tekanan maksimum yang didapatkan pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 1,987 MPa pada front splitter berbahan ABS didapatkan nilai sebesar 1,794 MPa.

### Hasil Simulasi Displacement

Simulasi displacement bertujuan untuk mengetahui pegeseran dimensi yang telah ditentukan. Berdasarkan simulasi displacement diperoleh hasil sebagai berikut:



**Tabel 7**  
**Hasil Simulasi Displacement**

Beban	Komposit Bambu	ABS
300N		
350N		
400N		

Dari hasil pada tabel 7 simulasi displacement dapat dilihat pada pembebanan sebesar 300 N nilai pergeseran dimensi yang didapat pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 5,022 mm dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 5,201 mm. Pada pembebanan sebesar 350 N nilai pergeseran dimensi yang didapat pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 5,859 mm dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 6,068 mm. Pada pembebanan sebesar 400 N nilai pergeseran dimensi yang didapat pada front splitter berbahan komposit bambu sebesar 6,696 mm dan pada front splitter berbahan ABS sebesar 6,935 mm.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil safety factor, von mises, 1st principal, 3rd principal, dan displacement pada setiap pembebanan nilai front splitter berbahan komposit serat bambu mendekati nilai yang dimiliki oleh front splitter berbahan ABS.

Berdasarkan hasil pembebanan, front splitter berbahan komposit bambu unggul cukup jauh terhadap ABS di dalam simulasi 1st Principal dan 3rd Principal. Sedangkan dalam simulasi Von Mises dan juga Displacement material komposit lebih rendah sedikit dibanding ABS.

Front splitter berbahan komposit serat bambu dapat menggantikan front splitter berbahan ABS.

## BIBLIOGRAFI

- Azissyukhron, Mokhamad, & Hidayat, Syarif. (2018). Perbandingan Kekuatan Material Hasil Metode Hand Lay-up dan Metode Vacuum Bag Pada Material Sandwich Composite. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 9, 216–220. [Google Scholar](#)
- Ezekwem, D. (2016). *Composite Materials Literature review for Car bumper*. [Google Scholar](#)
- Manuputty, Monalisa, & Berhitsu, Pieter Th. (2010). Pemanfaatan material bambu sebagai alternatif bahan komposit pembuatan kulit kapal pengganti material kayu untuk armada kapal rakyat yang beroperasi di daerah Maluku. *Jurnal Teknologi*, 7, 788–794. [Google Scholar](#)
- Schwartz Mel, M. (1994). *Composite Material Handbook*. McGraw-Hill Inc, USA. [Google Scholar](#)
- Sulaiman, Mochamad, & Rahmat, Muhammad Hudan. (2018). Kajian potensi pengembangan material komposit polimer dengan serat alam untuk produk otomotif. *Seminar Nasional Teknik Mesin (SISTEM)*. Jember: Teknik Mesin Universitas Jember. [Google Scholar](#)
- ValeryVasiliev, V., & Morozov, V. Evgen. (2007). Advanced mechanics of composite materials. *The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford*. [Google Scholar](#)

---

### Copyright holder:

Enrico Herdian Putra Pratomo, M. Sobron Y. Lubis (2021)

### First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

### This article is licensed under:

