

## PENGEMBANGAN SPAKBOR SEPEDA MOTOR DARI MATERIAL KOMPOSIT DENGAN PENGUAT SERAT BAMBU APUS

Fahmi Qudratullah<sup>1a</sup>, Dede Lia Zariatini<sup>1</sup>, Sony Sukmara<sup>2</sup>, Moh Azizi Hakim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila Jakarta

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla ul Anwar Banten

Korespondensi:

<sup>a</sup> Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila Jakarta  
qudratullah1807@gmail.com

### ABSTRAK

Alat transportasi yang paling banyak digunakan saat ini adalah sepeda motor. Dalam sepeda motor ada bagian komponen paling depan yang bernama spakbor, yang pada umumnya materialnya terbuat dari plastik, sehingga mudah pecah dan jika sudah tidak terpakai berpotensi mencemari lingkungan, berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan spakbor motor dari material komposit dengan penguat serat bambu apus, yang dimulai dari mulai proses pembuatan cetakan spesimen, cetakan spakbor, hingga manufaktur spakbornya. Dalam proses pengembangan spakbor motor ini, dilakukan beberapa pengujian untuk hasil produknya yaitu uji bentuk, uji dimensi, dan juga uji impak dengan menggunakan standar ASTM D6110 terhadap spesimen komposit material pembentuk spakbor motornya. Dari hasil uji bentuk kemiripan antara spakbor komposit dengan spakbor pabrikan nilai rata-rata nya 94,75%, sedangkan untuk uji dimensinya kemiripan antara spakbor komposit dengan spakbor pabrikan nilai rata-ratanya 82,4%, dan untuk hasil uji impak dari spesimen material kompositnya didapatkan nilai 0,15 J/mm<sup>2</sup> atau 15 J/cm<sup>2</sup> masih lebih baik dari nilai uji impak *cover body* motor X yaitu 6,05 J/cm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** komposit, serat bambu, bambu apus, spakbor motor, poliester.

### ABSTRACT

*The most widely used means of transportation today is a motorcycle. In a motorcycle there is a front component called a fender, which is generally made of plastic, so it is easily broken and if it is no longer used has the potential to pollute the environment, based on this, the purpose of this study was to develop a motorcycle fender from composite material with apus bamboo fiber reinforcement, which starts from the process of making specimen molds, fender molds, to manufacturing the fender. In the process of developing this motorcycle fender, several tests were carried out for the product results, namely shape tests, dimension tests, and also impact tests using the ASTM D6110 standard on composite specimens of the motorcycle fender forming material. From the results of the similarity test between the composite fender and the factory fender, the average value is 94.75%, while for the dimension test, the similarity between the composite fender and the factory fender, the average value is 82.4%, and for the impact test results of the composite material specimen, the value obtained is 0.15 J/mm<sup>2</sup> or 15 J/cm<sup>2</sup>, which is still better than the impact test value of the X motorcycle body cover, which is 6.05 J/cm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *composite, bamboo fiber, bamboo apus, motorcycle fender, polyester.*

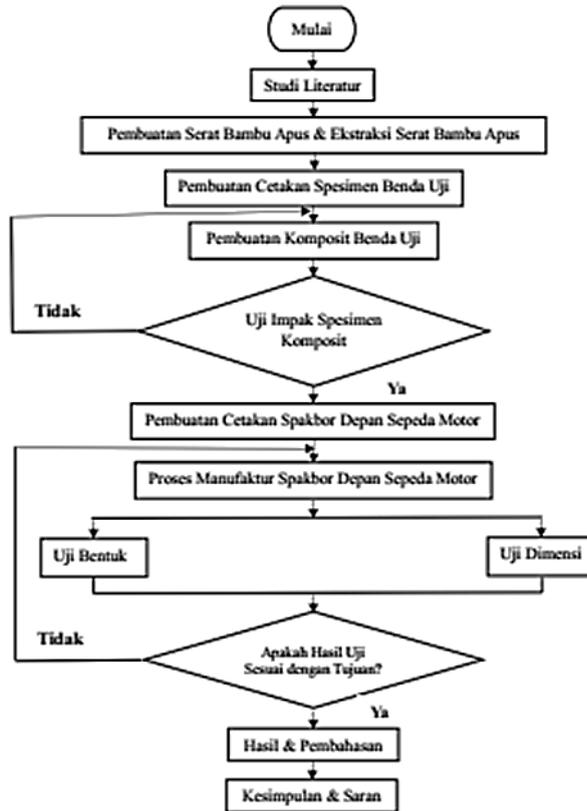
## 1. PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi material mengalami kemajuan yang pesat. Diantara jenis material yang sering digunakan karena kelebihannya yaitu jenis komposit. Komposit memiliki sifat yang berbeda, dari material yang terjadi secara alami. Komponen bahan komposit ini digabungkan sedemikian rupa, sehingga sifat yang dihasilkan tetap [1]. Salah satu produk manufaktur dari rekayasa material komposit dalam bidang otomotif adalah komponen-komponen dalam sepeda motor, diantaranya adalah spakbor motor. Spakbor merupakan salah satu dari komponen sepeda motor yang terletak pada bagian depan motor, yang mempunyai fungsi yang cukup penting yaitu sebagai pelindung pengendara dari adanya cipratan air ataupun benda lain yang terlewati atau terlindas oleh ban motor, terlebih lagi jika kondisi jalanan yang dilaluinya dalam kondisi hujan ataupun saat motor melewati genangan air, selain dari fungsi tersebut spakbor juga membuat kondisi motor lebih tampak menarik tampilannya. Komponen ini pada umumnya terbuat dari bahan dasar plastik, yang mudah pecah apabila terjadi benturan atau tekanan pada bagian komponennya, dan juga apabila sudah tidak terpakai lagi, komponen tersebut tidak mudah terurai oleh alam, sehingga berpotensi mencemangi terhadap pencemaran lingkungan, karena sesuatu bahan yang dasarnya didominasi dari bahan plastik, proses peleburannya hanya bisa dilakukan dengan proses pembakaran, sehingga akan mengakibatkan polusi udara. Berkaitan dengan hal tersebut diatas, maka dilakukan upaya pengembangan dari komponen sepeda motor tersebut, dengan material yang lebih ramah lingkungan, serta memanfaatkan potensi alam, namun tidak mengurangi nilai dari karakteristik fungsi dan juga sifat fisik maupun mekanis dari komponen tersebut, diantaranya adalah dengan menggunakan material komposit yang berpenguat serat bambu apus [2].

Penelitian tentang Komposit Serat Bambu pernah dilakukan juga oleh Raliannoor dan A'Yan Sabitah, dalam jurnalnya yang berjudul "Pengaruh Kekuatan *Impak Poliester* Berpenguat Serat Bambu Haur & *Fiberglass* pada Aplikasi Bumper Mobil", dalam penelitian tersebut menggunakan penguatnya menggunakan Bambu Haur dengan komposisi polimer penguat 2% (1gram serat bambu & 1gram *fiberglass*), 2,5% (1,2gram serat bambu & 1,3gram *fiberglass*), dan 3% (1,5% serat bambu & 1,5% *fiberglass*) dari fraksi volume berat [3], maka dalam penelitian kali ini, Penulis menggunakan penguat yang berbeda, yaitu dengan menggunakan penguat dari Serat Bambu Apus. Sedangkan dalam pembuatan bagian dari *cover body* sepeda motor, sebelumnya pernah dilakukan penelitian pada tahun 2018 oleh Achmad Kusairi Samlawi, dkk, dalam jurnalnya yang berjudul "Pembuatan dan Karakterisasi Material Komposit Serat Ijuk (*Arenga pinnata*) Sebagai Bahan Baku *Cover Body* Sepeda Motor" yang dalam penelitiannya tersebut menggunakan 3 buah sampel komposisi fraksi massa antara serat ijuk dengan resinnya, yang dihasilkan kesimpulan bahwa komposisi fraksi massa 50%:50% dapat menghasilkan suatu nilai energi *impact* yang paling tinggi yaitu 198,75 Joule/cm<sup>2</sup>, yang merupakan nilai kekuatan tarik yang paling mendekati, dengan nilai kekuatan tarik material pembandingnya sebesar 30,24 MPa, dan juga menghasilkan nilai elongasi tertinggi sebesar 4,02% [4]. Berdasarkan data tersebut, Penulis bermaksud untuk melakukan Penelitian dari penguat yang berbeda, dengan menggunakan Serat Bambu Apus, dan juga komposisi fraksi massa yang berbeda, dikarenakan untuk tanaman bambu merupakan salah satu Sumber Daya Alam yang banyak dijumpai, dibandingkan dengan Serat Ijuk, dengan tujuan tetap menghasilkan nilai Energi *Impak* yang bagus, serta dilanjutkan dengan proses manufaktur spakbor motornya, karena pada penelitian sebelumnya, masih belum dilanjutkan dengan proses manufakturnya, hanya sampai pada hasil dari Uji *Impak* kompositnya saja, dengan harapan hasil dari proses manufaktur spakbor kompositnya, lebih baik dari spakbor plastik yang telah ada, atau minimalnya menyempurnai dengan produk spakbor pabrikan yang telah ada.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan tahapan yang akan dilakukan digambarkan dalam diagram alir, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini, dibutuhkan alat-alat pendukung untuk melakukan metode eksperimen tersebut, diantaranya dalam pembuatan serat bambu membutuhkan alat seperti golok dan juga mesin serut kayu, sedangkan dalam proses ekstraksi serat bambunya dibutuhkan alat seperti ember, teko ukur, sarung tangan, alat pengaduk, timbangan digital, dan juga nampah bambu. Dalam pembuatan Komposit dan Cetakan alat-alat yang digunakan diantaranya adalah kayu, kaca, paku, alat bantu press, timbangan digital, mangkok ukur, kuas, kape, palu yang bagian kepalanya berbahan plastik, mesin gerinda tangan mini, dan juga mesin bor tangan yang digunakan untuk pelubangan lubang baut pada spakbor.

Adapun komposisi fraksi massa yang dipakai dalam penelitian kali ini adalah 30:70 (30% penguat, 70% matrik) dimana dalam hal ini penguat yang dipakai berupa serat bambu apus, dan matriknya berupa resin poliester. Apabila proses pembuatan komposit telah selesai dibuat, maka akan dilakukan proses Uji Impak, yang selanjutnya jika hasilnya sesuai dengan yang diharapkan, akan dilanjutkan dengan proses manufaktur spakbor motor dari bahan komposit tersebut, yang hasilnya akan dilakukan proses Uji Bentuk dan juga Uji Dimensi dengan cara membandingkan hasil manufaktur produk komposit berpenguat serat bambu apus, dengan spakbor motor berbahan plastik asli pabrikan, dengan dilihat hasil bentuk kepresisiannya secara kasat mata, dan dilakukan pengukuran kesesuaian dari dimensinya, yang hasil-hasil pengujian dari Uji Bentuk dan Uji Dimensi tersebut akan disajikan dalam bentuk Gambar, dimana spakbor yang berwarna kuning merupakan spakbor komposit hasil dari proses manufaktur dalam penelitian ini, sedangkan yang berwarna putih merupakan spakbor asli pabrikan.

### Proses Pembuatan Serat Bambu Apus dan Ekstraksi Serat Bambu Apus

Dalam tahapan ini dilakukan proses pembuatan serat bambu apus dengan menggunakan mesin serut kayu yang bermerk MURANO N1900B. Pertama potong batang bambu, dengan ukuran panjang ±80 cm, kemudian disirik/dibersihkan bagian kulit luarnya, kemudian dibelah menjadi 4 bagian, agar memudahkan pada saat proses penyerutannya, proses ini ditunjukkan pada Gambar 2. Sedangkan untuk proses ekstraksinya menggunakan kristal NaOH, melalui proses pelarutan yang menggunakan air, dengan dilakukan perendaman serat bambu apus menggunakan cairan NaOH, dengan kadar 5% dari debit air yang digunakan, dengan tujuan

mengeliminasi mikroorganismenya yang terdapat dalam serat bambu apus [5], seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Proses Pembuatan Serat Bambu Apus



Gambar 3. Proses Ekstraksi Serat Bambu Apus dengan menggunakan NaOH

**Proses Pembuatan Komposit Untuk Sampel Uji Impak**

Volume cetakan benda uji yang akan dipakai, mengikuti dimensi benda uji yang disesuaikan dengan mesin uji impak yang ada di Lab.Metalurgi Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jakarta, yaitu berukuran: Panjang=100cm, Lebar=10mm, Tebal=10mm [6], karena pengujiannya dilakukan di Laboratorium tersebut. Maka untuk Volume cetakan benda ujinya bisa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{cetakan benda uji}} &= p \times l \times t \\
 &= 10\text{cm} \times 1\text{cm} \times 1\text{cm} \\
 &= 10\text{cm}^3
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Sedangkan untuk menghitung Volume serat dan matrik komposit terlebih dahulu harus menentukan fraksi massa yang akan dipakai dalam pembuatan kompositnya, dalam hal ini fraksi massa untuk serat bambu apusnya sebesar 30%, dan untuk matriknya sebesar 70%. Dan nilai massa jenis serat bambu apus sebesar 0,6 gr/cm<sup>3</sup> [7], sedangkan nilai massa jenis matrik yang dalam hal ini dipakai jenis matrik poliester, sebesar 1,15 gr/cm<sup>3</sup> [8], berdasarkan data tersebut, selanjutnya bisa dihitung seberapa besar Volume serat dan Volume matrik yang akan dipakai dalam pembuatan komposit untuk Sampel Uji Impak ini, dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Serat} &= 30\% \times \text{massa jenis serat} \times \text{Vol.cetakan benda uji} \\
 &= 30\% \times 0,6 \text{ gr/cm}^3 \times 10 \text{ cm}^3 \\
 &= 1,8 \text{ gr} \approx 2 \text{ gr}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Poliester} &= 70\% \times \text{massa jenis poliester} \times \text{Vol.cetakan benda uji} & (3) \\
 &= 70\% \times 1,15 \text{ gr/cm}^3 \times 10 \text{ cm}^3 \\
 &= 8,05 \text{ gr} \approx 8 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

**Proses Penuangan dan Pelepasan Komposit pada Cetakan**

Setelah melakukan penimbangan untuk masing-masing serat bambu dan resin poliester yang telah ditentukan sebelumnya, maka proses selanjutnya adalah penuangan komposit kedalam cetakan benda uji yang telah disiapkan, namun terlebih dahulu resin poliester diberikan katalis sebanyak 1%, kemudian diaduk hingga bercampur secara merata, jika resin dan katalis sudah tercampur rata, taburkan secara perlahan ke dalam cetakan yang telah disiapkan, kemudian diikuti dengan memasukkan serat bambunya, kemudian taburkan lagi resin poliesternya, sambil ditekan-tekan dengan menggunakan paku, agar serat bambu padat dalam cetakan, untuk selanjutnya dilakukan pengepresan pada bagian atas cetakan dengan menggunakan kaca yang diberikan beban, agar hasil dari benda uji tampak halus pada bagian permukaan luarnya, dan diamkan secara alami hingga kering, seperti yang terlihat pada Gambar 4.

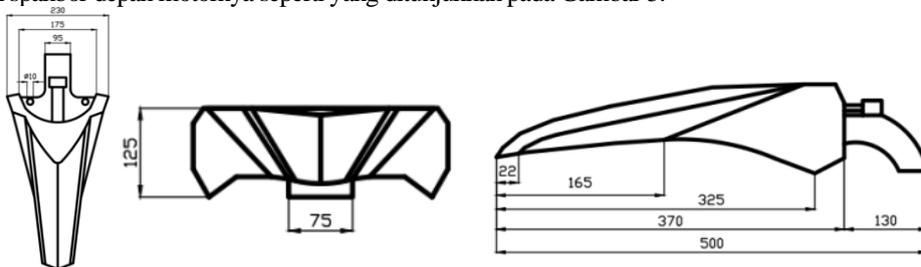


Gambar 4. Proses Penuangan Komposit pada Cetakan

Setelah didiamkan ± 24 jam, maka benda uji komposit siap untuk dilepaskan dari cetakan, dengan membuka kaca pres dan mengangkat cetakan, hingga benda uji terlepas dari cetakan, dan siap untuk dilakukan uji impak.

**Pembuatan Cetakan Komposit Spakbor Depan Motor**

Dalam pembuatan cetakan komposit spakbor depan motor ini, dibutuhkan master spakbor pabrikan dari motornya, maka Penulis pun melepas spakbor pabrikan dari motor yang akan dibuat spakbor kompositnya. Untuk desain cetakan spakbor depan motornya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain Cetakan Komposit Spakbor Depan Motor

Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan cetakan spakbor ini adalah: resin poliester + katalis, pigmen warna (yang berwarna merah dan bentuknya berupa cairan), *woven roving*, resin *lycal*, *liaoning talc powder*, dan *wax miracle gloss*. Dalam pembuatan cetakan spakbor depan motor ini dibagi dalam 2 bagian, yaitu sisi depan dan sisi bagian belakang, dengan bagian sisi depan dibuat terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan bagian sisi belakangnya, hal ini dimaksudkan agar mempermudah dalam pembuatannya, yang masing-masing bagian

dihubungkan dengan sistim baut. Adapun langkah-langkah proses, dalam pembuatan cetakan spakbor motor adalah sebagai berikut:

1. Oleskan wax secara merata pada seluruh permukaan master spakbor motor pada bagian luarnya, agar cetakan mudah untuk dilepaskan, hingga kering.
2. Membuat cetakan padat kecil yang dibentuk untuk bagian lengkungan master spakbor motor dengan tujuan agar mudah dalam proses pembuatan cetakan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 6 tanda panah hijau, yang bahannya terbuat dari resin *lycal* yang dicampur dengan *liaoning talc powder*, diaduk secara merata dengan menggunakan alat kape, sampai mengental yang kemudian dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.



Gambar 6. Cetakan Padat

3. Menyiapkan potongan-potongan *woven roving* menjadi lembaran-lembaran kecil dengan pola potongan membentuk sudut 450 agar mudah dalam proses penempelan pada master spakbor motornya.
4. Menyiapkan resin poliester dan katalis sebanyak 1% yang telah dicampur dengan cairan pigmen warna (dalam hal ini berwarna merah), untuk membedakan warna cetakan dengan warna master spakbor motornya.
5. Mengoleskan resin poliester dan katalis yang telah dicampur dengan pigmen warna (pastikan telah tercampur secara merata), ke seluruh permukaan luar master spakbor motor secara merata, dengan menggunakan kuas.
6. Kemudian menempel-nempelkan *woven roving* ke seluruh permukaan luar master spakbor motor, yang langsung dilapisi kembali oleh resin poliester yang telah disiapkan sebelumnya, lakukan langkah ini hingga seluruh permukaan luar master spakbor motor telah terlapisi oleh *woven roving* dan resin poliester.
7. Jika seluruh permukaan master spakbor motor telah terlapisi semua dan merata oleh *woven roving* dan resin poliester, diamkanlah hingga mengering secara alami,  $\pm$  selama 24 jam.
8. Siapkan mesin gerinda tangan untuk membersihkan dan memotong bagian-bagian *woven roving* yang melebihi bagian sisi-sisi master spakbor motor pada saat proses pembuatan cetakan, agar cetakan benar-benar rapih dan presisi sesuai dengan master spakbornya.
9. Jika proses no.8 sudah dilakukan maka selanjutnya adalah proses pelepasan cetakan dari master spakbor motornya dengan cara memukul-mukul cetakan dengan palu yang kepalanya berbahan plastik, agar cetakan terlepas dari master spakbornya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dari hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi 3 aspek, yaitu hasil Uji Impak spesimen komposit, Uji Bentuk & Uji Dimensi atas hasil dari proses manufaktur spakbor komposit.

#### Hasil Uji Impak Spesimen Komposit

Uji impak ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kekuatan tubrukan/beban kejut spesimen material dari spakbor komposit yang berpenguat serat bambu apus ini, dengan cara menyiapkan 3 buah

spesimen uji impact, yang komposisi materialnya sesuai dengan material yang dipakai dalam spakbor komposit. Uji impact ini dilakukan di Laboratorium Metalurgi Fisik, Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jakarta, dengan menggunakan alat atau Mesin Charpy Test, dengan standar yang dipakainya adalah ASTM D6110 [9]. Dalam uji impact ini, sudut  $\alpha$  ditetapkan sebesar  $45^\circ$ , dan untuk sudut  $\beta$  diketahui dari hasil pengujian, seperti yang tertera dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Impact Material Komposit Serat Bambu Apus**

No.Spesimen	a (mm)	b (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ (°)	$\beta$ (°)
1	10	9	90	45	38
2	10	9	90	45	38
3	10	9	90	45	38

Hasil dari data Tabel 1 diatas maka dapat dihitung berapa besarnya nilai Energi Impact dari material komposit tersebut, dengan menggunakan rumus [10]:

$$EA = m \cdot g \cdot H \tag{4}$$

$$EA = m \cdot g \cdot (r - (r \cdot \cos\alpha))$$

Keterangan:

EA = Energi pada titik A (Joule)

m = berat pendulum (kg)

g = gaya gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

r = panjang pendulum (m)

$$\begin{aligned} \text{Jadi, } EA &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - (0,656 \text{ m} \cdot \cos 45^\circ)) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - (0,656 \text{ m} \cdot 0,707)) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - 0,463 \text{ m}) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,193 \text{ m} \\ &= 49,22658 \text{ Joule} \approx 49,22 \text{ Joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EB &= m \cdot g \cdot H \\ &= m \cdot g \cdot (r - (r \cdot \cos\beta)) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - (0,656 \text{ m} \cdot \cos 38^\circ)) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - (0,656 \text{ m} \cdot 0,788)) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot (0,656 \text{ m} - 0,516 \text{ m}) \\ &= 26 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,14 \text{ m} \\ &= 35,7084 \text{ Joule} \approx 35,71 \text{ Joule} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= EA - EB \\ &= 49,22 \text{ Joule} - 35,71 \text{ Joule} \\ &= 13,51 \text{ Joule} \end{aligned}$$

Karena dari hasil uji ke-3 spesimen tersebut untuk nilai sudut  $\beta$  nya sama, jadi untuk keseluruhan spesimen Energi Patah nya pun sama, sebesar 13,51 Joule.

Sedangkan untuk Harga Impact nya [10]:

$$\begin{aligned} H &= \frac{E}{A} \\ &= \frac{13,51 \text{ J}}{90 \text{ mm}^2} \\ &= 0,15 \text{ J/mm}^2 = 15 \text{ J/cm}^2 \end{aligned}$$

Dikarenakan dari ke-3 spesimen uji, nilai A nya juga sama, jadi untuk ke-3 spesimen tersebut nilai Harga Impactnya pun sama, sebesar 0,15 J/mm<sup>2</sup>, seperti yang tertera dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Rata-rata Pengujian Impak Komposit Serat Bambu Apus**

No Spesimen	a (mm)	b (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	$\alpha$ (°)	$\beta$ (°)	Energi Patah (Joule)	Harga Impak (J/mm <sup>2</sup> )
1	10	9	90	45	38	13,51	0,15
2	10	9	90	45	38	13,51	0,15
3	10	9	90	45	38	13,51	0,15
Rata-rata	10	9	90	45	38	13,51	0,15

**Hasil Uji Bentuk Produk Komposit Spakbor Depan Sepeda Motor**

Uji ini bertujuan untuk membandingkan hasil manufaktur produk komposit dengan penguat serat bambu apus, yang dibandingkan dengan spakbor pabrikan, dilihat dari bentuknya, yang akan disajikan dalam bentuk Gambar. Uji Bentuk ini diantaranya dilihat dari beberapa faktor, yaitu dari Tampak Depan secara kasat mata hasil manufaktur produk komposit yang dihasilkan 99% sama dengan spakbor pabrikan, baik dilihat dari lengkungan bentuknya, maupun lekukannya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, untuk Tampak Atas ada sedikit perbedaan yang terjadi, yaitu adanya pori (seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran putih) dan ketidakrataan lapisan pada lubang baut sebelah kanan (seperti yang ditunjukkan oleh kotak biru kecil), jika diprosentasikan kisaran 95% kemiripannya dengan produk asli pabrikan, seperti yang tampak pada Gambar 8, untuk Tampak Samping secara bentuk relatif sama, hanya produk spakbor komposit terlihat sedikit kasar permukaannya, dan ada lengkungan yang tidak presisi bentuknya pada bagian permukaan, yang berguna untuk memberikan ruang tegaknya shock breaker depan (seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran merah), jika diprosentasikan kisaran 95% kemiripannya dengan produk asli pabrikan, seperti yang terlihat pada Gambar 9, sedangkan untuk Tampak Bawah, menjadi bagian yang sangat menonjol perbedaannya, karena spakbor motor komposit terlihat dan teraba sangat kasar (seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran lonjong yang berwarna putih), akibat dari material serat bambu apusnya, sehingga ini menjadi faktor kekurangan dari manufaktur produk komposit spakbor motor berpenguat serat bambu apus ini, namun hal tersebut tidak menjadi faktor kekurangan yang krusial, karena berada pada bagian bawah, sehingga tidak terlihat langsung secara kasat mata apabila spakbor tersebut telah terpasang, dan juga tidak terdapatnya kotak-kotak kecil pada bagian bawah permukaan spakbor motornya (seperti yang ditunjukkan oleh lingkaran yang berwarna hijau pada spakbor pabrikan), jika diprosentasikan untuk bagian bawah spakbor komposit ini, berkisar 90% kemiripannya dari produk asli pabrikan, yang hasilnya dapat terlihat pada Gambar 10. Hasil dari keseluruhan Uji Bentuk atas spakbor komposit yang telah dimanufaktur tersebut, dapat disimpulkan dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Bentuk Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrikan**

Spesifikasi Uji Bentuk	Hasil Kemiripan Uji Bentuk (%)
Tampak Depan	99
Tampak Atas	95
Tampak Samping	95
Tampak Bawah	90
Rata-rata	94,75



Gambar 7. Perbandingan Tampak Depan Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrikan



Gambar 8. Perbandingan Tampak Atas Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrikan



Gambar 9. Perbandingan Tampak Samping Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrikan



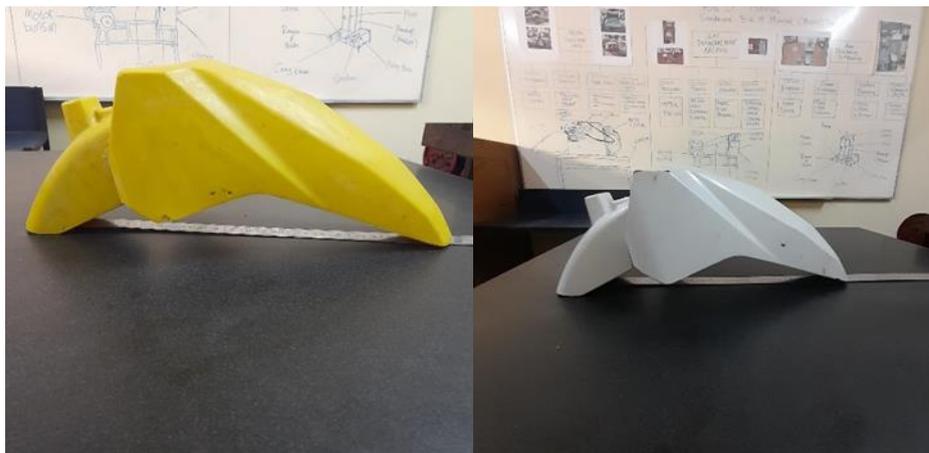
Gambar 10. Perbandingan Tampak Bawah Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrik

**Hasil Uji Dimensi Produk Komposit Spakbor Depan Sepeda Motor**

Dalam uji dimensi ini dilakukan beberapa pengukuran spakbor komposit dari berbagai macam aspek, baik itu dari ukuran panjangnya, lebarnya, tingginya, beratnya, dan juga ketebalannya, yang dibandingkan dengan spakbor asli pabrikan, untuk mengetahui seberapa presisi dan identiknya antara hasil manufaktur spakbor komposit dengan spakbor asli pabrikan, yang diantaranya adalah sebagai berikut:

**1. Panjang Spakbor**

Dari hasil pengukuran panjang didapatkan perbedaan panjang sebesar 0,6 cm, antara spakbor komposit dengan spakbor asli pabrikan. Yaitu untuk spakbor asli pabrikan panjangnya 50,5 cm, sedangkan untuk spakbor komposit panjangnya 51,1 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengukuran Panjang Spakbor

## 2. Lebar Spakbor

Untuk bagian ini terdapat selisih 0,5 cm, yaitu untuk spakbor komposit lebar bagian tengahnya senilai 23 cm, sedangkan untuk spakbor asli pabrikan lebarnya 23,5 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengukuran Lebar Spakbor

## 3. Tinggi Spakbor

Dari hasil pengukuran untuk nilai ketinggian dari spakbor komposit dan juga spakbor asli pabrikan didapatkan nilai yang sama yaitu 12,5 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengukuran Tinggi Spakbor

## 4. Ketebalan Permukaan Spakbor

Untuk ketebalan permukaan spakbor hasil dari material komposit relatif lebih tebal dari spakbor asli pabrikan, dengan perbedaan 0,9 mm, ini dikarenakan serat bambu yang dipakai memang masih kurang halus dalam proses penyerutannya, dan juga dikarenakan adanya penggunaan *woven roving* pada pelapisan bagian atas spakbornya, yaitu dengan besaran ketebalan spakbor komposit sebesar 3,5 mm, sedangkan untuk ketebalan spakbor asli pabrikan sebesar 2,6 mm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengukuran Ketebalan Permukaan Spakbor

### 5. Bobot Massa Spakbor

Dalam hal spesifikasi bobot massa spakbor ini, menjadi salah satu perbedaan yang paling mencolok dalam hal uji dimensi ini, karena terdapat perbedaan yang sangat besar antara spakbor komposit dengan spakbor asli pabrikan, yaitu sebesar 773 gram, karena nilai bobot massa spakbor komposit sebesar 1.312 gram, sedangkan spakbor asli pabrikan hanya 539 gram saja, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15. Hal ini disebabkan karena spakbor komposit yang terbuat dari serat bambu, otomatis lebih berat dari spakbor yang terbuat dari plastik, namun ada hal lain yang menjadi kelebihan dari spakbor komposit ini, dengan nilai uji impak (hasil dari pengujian spesimen) yang lebih kuat dibandingkan dengan spakbor dari bahan plastik, yaitu sebesar 15 J/cm<sup>2</sup> yang jika dibandingkan dengan spakbor pabrikan hanya 6,05 J/cm<sup>2</sup> [4]. Selain itu dengan bobot massa spakbor komposit sebesar 1.312 gram tersebut masih relatif aman untuk digunakan, karena ditopang oleh 3 buah baut untuk menguncinya, serta tidak terlalu berpengaruh pada *life time* dari *bearing* roda depan yang menjadi tumpuan langsung dari bobot massa spakbor tersebut.



Gambar 15. Penimbangan Bobot Massa Spakbor

Berdasarkan beberapa hasil dari Uji Dimensi atas spakbor komposit yang telah dimanufaktur tersebut, dapat disimpulkan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Dimensi Spakbor Komposit dengan Spakbor Pabrik**

Spesifikasi Uji Dimensi	Spakbor Komposit	Spakbor Asli Pabrik	Kemiripan Uji Dimensi (%)
Panjang Spakbor	51,1 cm	50,5 cm	99
Lebar Spakbor	23 cm	23,5 cm	98
Tinggi Spakbor	12,5 cm	12,5 cm	100
Ketebalan Permukaan Spakbor	3,5 mm	2,6 mm	74
Bobot Massa Spakbor	1.312 gram	539 gram	41
Rata - rata			82,4

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, mengenai pengembangan spakbor sepeda motor dengan menggunakan material komposit, yang mengacu pada data penelitian sebelumnya mengenai pembuatan cover body sepeda motor dengan menggunakan material komposit serat ijuk, dalam hal ini komposisi fraksi massa yang dipakai dalam material komposit ini adalah 30% penguat dan 70% pengikat, dengan hasil dari uji impak spesimen komposit tersebut, adalah 0,15 J/mm<sup>2</sup> atau 15 J/cm<sup>2</sup> dari ke-3 sampel yang dilakukan uji impak, masih lebih baik dari nilai uji impak cover body motor X yaitu 6,05 J/cm<sup>2</sup> [4].

Atas dasar hasil Uji Impak dari spesimen komposit tersebut, proses manufaktur spakbor motor komposit bisa dilakukan, dan telah menghasilkan produk manufaktur spakbor motor komposit, dengan nilai Hasil Uji Bentuk rata-rata 94,75% dan nilai hasil Uji Dimensi rata-rata 82,4%.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] D. Kardiman and D. Rahmalina,. 2023. “Pengembangan Komposit Matrik Epoxy Melalui Penambahan Penguat Serat Rami dan Fiberglass dengan Variasi 2-4 wt%.” *Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2.

[2] A. Lamappasessu and D. Rahmalina,. 2023. “Pengembangan Material Bambu Untuk Pembuatan Bodi Speed Boat,” *Teknobiz J. Ilm. Progr. Stud. Magister Tek. Mesin*, vol. 13, no. 2, pp. 116–122, doi: 10.35814/teknobiz.v13i2.5291.

[3] R. Raliannoor and A. Sabitah,. 2020. “Pengaruh kekuatan impak poliester berpenguat serat bambu haur dan fiberglass pada aplikasi bumper mobil,” *Elem. J. Tek. MESIN*, vol. 7, no. 1, Jun, doi: 10.34128/je.v7i1.115.

[4] A. K. Samlawi, Y. Firmana Arifin, and P. Y. Permana,. 2018. “PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT SERAT IJUK (Arenga pinnata) SEBAGAI BAHAN BAKU COVER BODY SEPEDA MOTOR Preparation and Characterization of Composite Materials of Ijuk Fiber (Arenga pinnata) as a Motorcycle Body Cover Raw Material,” *Pros. Semin. Nas. Lingkungan. Lahan Basah*, vol. 3, no. April, pp. 380–383.

[5] Kosjoko,. 2014. “Kekuatan Tarik Dan Bending Bahan Komposit Serat Bambu Tali ( Gigantochloa Apus ) Bermatriks Polyester,” *Info. Teknik*, vol. 15, no. 2, pp. 139–148, 2014.

[6] Andriansyah, M. I. (2024) “Modifikasi Mesin Alat Uji Impak Metode Charpy Untuk Pengujian Material Komposit Berbahan Dasar Bambu,” Universitas Pancasila Jakarta.

[7] R. Saputra, K. Kardiman, D. T. Santoso, and A. I. Imran,. 2022. “Analisis Sifat Mekanis dan Sifat

- Fisis pada Komposit Serat Sabut Kelapa Serat Bambu Matriks Epoxy Sebagai Material Bumper Mobil,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 1, p. 37, doi: 10.32497/jrm.v17i1.3014.
- [8] C. Gautama, M. Fa’iz Alfatih, and S. Alimi,. 2022. “Eksperimen Uji Bending Pada Komposit Resin Polyester Dan Epoxy Serat Jerami Padi Dengan Proses Hand Lay Up,” *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 8, no. 2, pp. 237–242, doi: 10.56521/teknika.v8i2.623.
- [9] W. D. Callister Jr, (2006). *Materials Science and Engineering An Introduction*, Seventh Ed. New York: Wiley.
- [10] F. Setiawan, D. S. Pratama, R. S. Lubis, and E. Sofyan,. 2023. “Uji Impact Material Komposit Campuran Serat Bambu Dan Pasir Besi Menggunakan Metode Hand Lay Up,” *J. Appl. Mech. Eng. Renew. Energy*, vol. 3, no. 1, pp. 28–33, doi: 10.52158/jamere.v3i1.399.