

## **Analysis of Damaged Motor Body Connections Using Fiber-Filled Composite Materials**

### **[Analisa Penyambungan Body Motor Rusak Menggunakan Material Komposit Berfiller Fiber]**

Prantasi Harmi Tjahjanti<sup>1)</sup>, Jovan Eka Buana<sup>2)</sup>

1) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [161020200079@umsida.ac.id](mailto:161020200079@umsida.ac.id)

**Abstract :** *The purpose of this research is to find out how to make a composite material mixture from polyester composite material for patching the motor body and to find out the best composition results in making the patch material mixture on the motor body. The test in this study was a tensile test, by testing the tensile on the results of the patching of objects (damaged motor body). The binder uses a resin with a builtin catalyst mixture that will harden on its own. The fiber used is fiberglass synthetic fiber type WR 200. In the process of printing the workpiece using the hand lay up process method with the ASTM A370 standard according to sub- chapter 4.3 that in printing the workpiece must prepare resin, catalyst and mold according to predetermined test standards.*

*Keywords - fiberglass, composite, fibre*

**Abstrak :** *Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui cara pembuatan campuran bahan komposit dari bahan komposit poliester buat menambal body motor tersebut dan Untuk mengetahui hasil komposisi terbaik pada pembuatan campuran bahan tambalan pada body motor tersebut. Pengujian pada penelitian ini adalah uji tarik , dengan menguji tarik pada hasil penambalan benda (body motor rusak). Bahan pengikat menggunakan resin dengan campuran katalis bawaan yang akan mengeras dengan sendirinya. Serat yang digunakan adalah serat sintetis fiberglass jenis WR 200. Dalam proses penyetakan benda kerja menggunakan metode proses hand lay up dengan standar ASTM A370 sesuai sub bab 4.3 bahwasanya dalm mencetak benda kerja harus menyiapkan resin , katalis dan cetakan sesuai dengan standar uji yang telah ditentukan*

*Kata Kunci – fiberglass, komposit, serat*

## PENDAHULUAN

Perkembangan dalam dunia otomotif pada saat ini mengalami banyak kemajuan salah satunya adalah dengan adanya bahan body motor yang terbuat dari bahan komposit, selain itu kemajuan dalam dunia otomotif

dapat dilihat dari banyaknya peminat yang membuat rancangan body motor yang sesuai dengan keinginan tiap konsumen. Industri otomotif karoseri sering mengadopsi pembuatan body mobil menggunakan media lain demi bentuk yang elegan dan memiliki unsur estetika yang menarik dalam setiap jenis kendaraan. Terutama Industri karoseri yang selalu mengadopsi suatu teknik repair body dengan berbagai macam bahan dan media, sehingga persaingan di antara perusahaan karoseri semakin meningkat dan memacu kreatifitas *custome body* untuk selalu berkreasi dalam pembuatan produksi *body* motor. Salah satu bahan yang digunakan dalam reparasi body kendaraan adalah bahan non logam seperti Fiberglass atau kaca serat tipis yang dipintal dan di campur dengan resin dan mengeras dalam waktu tertentu. Bahan ini juga memiliki beberapa keuntungan dibandingkan bahan logam, yaitu lebih mudah di bentuk, lebih ringan dan tentunya harga fiber juga lebih murah.

## METODE

Metode Metodologi penelitian ini dimulai dengan studi literatur tentang material komposit berbasis serat fiber. Material serat fiber yang akan dipakai disesuaikan dengan material yang diijinkan untuk penambalan bodi motor yang rusak . Dari pemilihan material selanjutnya dilakukan perhitungan awal komposisi campuran antara serat fiber dengan penguatnya. Setelah itu dilakukan pencampuran terlebih dahulu. Dan diuji tarik

## BAHAN

### SERAT FIBER

Komposit yang materialnya terdiri dari matriks bahan dasar dan serat yang diolah secara perakitan buatan, contohnya serat dicampur dan ditambah dengan resin sebagai bahan penguat dan perekat.



Gambar 1. Contoh Komposit serat

## RESIN

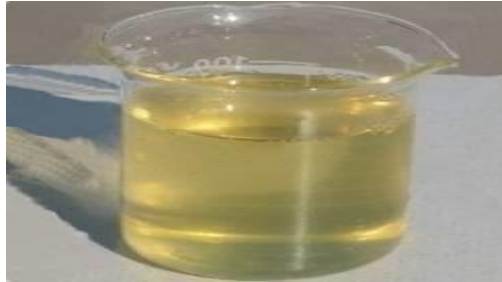
Resin Polyester adalah cairan Yang kental bening yang paling banyak digunakan dalam pengaplikasian komposit untuk pengikat. Resin Polyester merupakan jenis resin thermoset, resin jenis ini sering digunakan karena mudah dalam pengaplikasian dan mudah di dapat di pasaran. Bahan polyester juga sangat awet , lentur,tahan lama dan tidak mudah berkerut



Gambar 2. Resin Polyester

## KATALIS

Fungsi katalis sendiri merupakan campuran komposisi yang berfungsi untuk membuat resin agar cepat mengeras dan cara pencampurannya hanya membutuhkan sedikit katalis saja tergantung seberapa banyak resin yang akan dibuat dengan perbandingan 1:4.



*Gambar 3. Katalis*

## DEMPUL

Anuri Polyester Putty dalam negara kita dikenal sebagai dempul. Bahan dari dempul itu sendiri berasal dari organik peroksida sebagai pengeras, pigmen untuk lapisan luar sehingga dapat membentuk lapisan yang mudah dibentuk dengan amplas. Dempul biasa digunakan untuk menambal body mobil, pengaplikasian dempul itu sendiri dengan cara mengoleskan ke benda yang ditambal dan menunggu kering. Tekstur dempul itu sendiri unik dengan bahan kimia organik peroksida dempul sebelum diaplikasi lunak dan mudah dibentuk namun setelah kering akan mengeras seiring berjalannya waktu. Maka dari itu dempul sangat efisien dan efektif dalam pengaplikasiannya di lapangan.



Gambar 3. dempul

### HASIL

Hasil Pengujian Benda Uji Dari pengujian yang dilakukan di BLK Jawa Timur Jl. Dukuh Menanggal Surabaya pada tanggal 12-12-2022 dan menggunakan 3 sampel benda yang berbeda yaitu body yamaha jupiter dan bodi honda supra serta body kw yang berbahan full fiber. Uji tarik ini agar mengetahui sifat benda uji seperti regangan dan tegangan. Langkah melakukan pengujian sebagai berikut :

1. Benda dibentuk sesuai standar ukur uji pada gambar 4.2
2. Cekam benda uji di mesin Uji merk Go Tech
3. Hitung luas penampang sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Luas Penampang Komposit} \\
 &= \text{tebal} \times \text{lebar} \\
 &= 2,5 \times 13 \text{ mm} \\
 &= 32,5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

4. Tensile Strenght  
Tensile Strenght Merupakan

$$A = 32,5$$

mm<sup>2</sup>

$$\sigma = \frac{P \times n}{\text{---}}$$

menerima gaya tersebut. kekuatan tarik Persamaan *tensile strenght* bisa diartikan adalah sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

gaya per unit  
luas material  
yang

Dengan

$$\sigma = \text{Kekuatan tarik (kg/mm}^2\text{)}$$

$$P = \text{Beban (Kg)}$$

$$A. \text{ Jupiter 1 Diketahui}$$

$$P = 150 \text{ Kg } N =$$

$$0,14$$

$$P \times n$$

$$\sigma =$$

$$\text{Maka : } A$$

$$= 180 \times 0,18 / 32,5$$

Maka :  $= 0,81 \text{ MPa}$

$$= 150 \times 0,14 / 32,5$$

$$= 0,66 \text{ MPa}$$

B. Jupiter 2

Diketahui

$$P = 150 \text{ Kg}$$

$$N = 0,19 \text{ N}$$

$$A = 32,5 \text{ mm}^2$$

$$P \times n$$

---

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Maka :

$$= 150 \times 0,19 / 32,5$$

$$= 0,87 \text{ MPa}$$

C. Jupiter 3

Diketahui

$$= 0,72 \text{ MPa}$$

E. B

$$P \times n$$

$$\sigma =$$

$$N \quad A = 32,5$$

$\text{mm}^2$  Maka :

$$= 150 \times 0,11 / 32,5$$

$$= 0,52 \text{ MPa}$$

F. Body KW 3 A

$$= 32,5 \text{ mm}^2 \quad P \times n$$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

A

D. Body KW 1

Diketahui

$$P = 150 \text{ Kg}$$

$$N = 0,16 \text{ N}$$

$$A = 32,5 \text{ mm}^2$$

$$P \times n$$

---

$$\sigma =$$

A

Maka :

$$= 150 \times 0,16 / 32,5$$

$$P = 150 \text{ Kg} \quad N = 0,18 \text{ N}$$

$$A = 32,5 \text{ mm}^2$$

BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Diketahui  
 $P = 150 \text{ Kg}$   
 $N = 0,16 \text{ N}$   
 $A = 32,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Maka :

$$= 150 \times 0,16 / 32,5$$

$$= 0,72 \text{ MPa}$$

G. Body Orisinil 1

Diketahui  
 $P = 150 \text{ Kg}$   
 $N = 0,07 \text{ N}$   
 $A = 32,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Maka :

$$= 150 \times 0,07 / 32,5$$

$$= 0,33 \text{ MPa}$$

H. Body Orisinil 2

Diketahui  
 $P = 150 \text{ Kg}$   
 $N = 0,12 \text{ N}$   
 $A = 32,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

J. Body Supra 1  
Diketahui  
 $P = 150 \text{ Kg}$   
 $N = 0,18 \text{ N}$   
 $A = 32,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Maka :

$$= 150 \times 0,18 / 32,5$$

$$= 0,83 \text{ MPa}$$

K. Body Supra 2  
Diketahui  
 $P = 150 \text{ Kg}$   
 $N = 0,12 \text{ N}$   
 $A = 32,5 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{P \times n}{A}$$

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC

BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



A  
Maka :

$$P = 150 \text{ Kg}$$

$$N = 0,18 \text{ N}$$

$$A = 32,5 \text{ mm}^2$$

$$= 150 \times 0,12 / 32,5$$

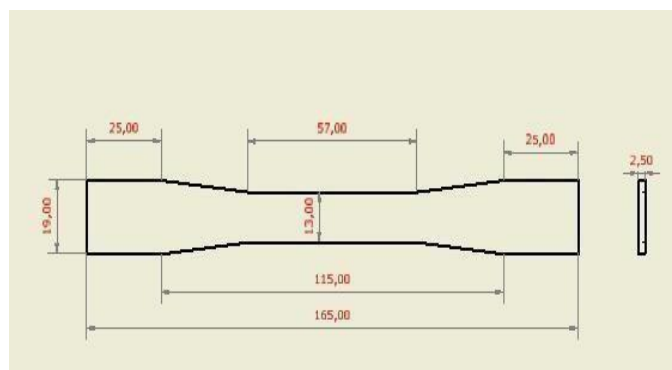
$$= 0,57 \text{ MPa}$$

L. Body Supra 3  
Diketahui

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



Gambar 4. Benda uji body supra



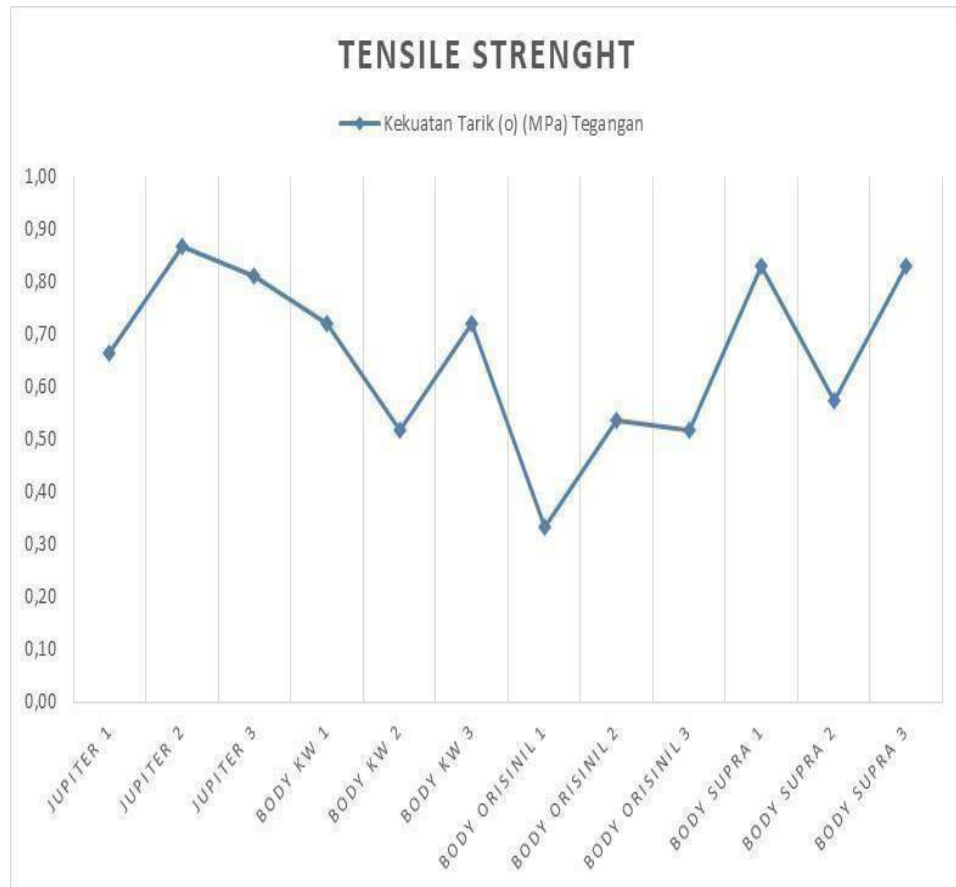
Gambar 5. spesifikasi ukuran

### PEMBAHASAN

Dari gambar *line chart tensile strenght* (kekuatan tarik) didapat nilai bervariasi yaitu antara 0,33 MPa sampai 0,87 MPa , nilai *tensile strenght* tertinggi milik body supra 1 dengan nilai 0,87 MPa dan nilai terendah 0,33 MPa milik body orisinil 1. didapat nilai bervariasi yaitu antara 0,30 MPa dan 0,61 MPa , nilai *tensile strain* tertinggi rata rata 0,6 semua jenis benda kerja kecuali nilai regangan dari body orisinil 1,2 dan 3. Dapat disimpulkan body orisinil yamaha jupiter memiliki regangan yang rendah. Terdapat juga nilai variasi yaitu dari terendah 0,57 sampai 1,73 MPa. Dari data juga menunjukkan bahwa body orisinil 2 dan 3 memiliki nilai modulus elastisitas tertinggi yaitu 1,72 dan 1,73 MPa, hal ini

menunjukkan bahwa body orisinil lebih kaku dari bahan (benda kerja) lainnya.

Tensile Strage						
Test Date	Nama Spesimen	Luas Penampang Area (mm <sup>2</sup> )	Beban (P) kg	N	= P X N	Kekuatan Tarik (σ) (MPa) Tegangan
12/12/2022	Jupiter 1	32,50	150	0,14	21,60	0,66
12/12/2022	Jupiter 2	32,50	150	0,19	28,20	0,87
12/12/2022	Jupiter 3	32,50	150	0,18	26,40	0,81
12/12/2022	Body KW 1	32,50	150	0,16	23,40	0,72
12/12/2022	Body KW 2	32,50	150	0,11	16,80	0,52
12/12/2022	Body KW 3	32,50	150	0,16	23,40	0,72
12/12/2022	Body Orisinil 1	32,50	150	0,07	10,80	0,33
12/12/2022	Body Orisinil 2	32,50	150	0,12	17,40	0,54
12/12/2022	Body Orisinil 3	32,50	150	0,11	16,80	0,52
12/12/2022	Body Supra 1	32,50	150	0,18	27,00	0,83
12/12/2022	Body Supra 2	32,50	150	0,12	18,60	0,57
12/12/2022	Body Supra 3	32,50	150	0,18	27,00	0,83



### KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. Dalam proses penyetakan benda kerja menggunakan metode proses hand lay up dengan standar ASTM A370 sesuai sub bab 4.3 bahwasanya dalam mencetak benda kerja harus menyiapkan resin , katalis dan cetakan sesuai dengan standar uji yang telah ditentukan pada gambar 4.1.

2. Pada hasil uji di dapat kesimpulan bahwa benda uji body orisinil 2 dan 3 memiliki nilai modulus elastisitas tertinggi yaitu 1,72 dan 1,73 MPa hal ini menunjukkan bahwa body orisinil memiliki kekakuan yang lebih tinggi dari benda kerja lain.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan dukungan serta kepada jajaran perusahaan terkait yang memberikan fasilitas kepada penulis hingga terselesaikannya penelitian ini.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Bifel, R. D. (2015). Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Sabut Kelapa terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester.
- [2] James A.J, T. F. (n.d.). Engineering Material Technology, Structure Processing, Properties and Selection. Prentice Hall International, Inc.
- [3] Pramono, A. (1989). Komposit Sebagai Trend Teknologi Masa depan. Van Vlack, L. H. (1989). Elemen-elemen ilmu dan rekayasa material. Malang, Jawa Timur: Erlangga.
- [4] Hermansyah, H. F. ( 2011). Pengaruh orientasi serat pada komposit resin polyester/, 46-52.
- [5] Ishak, M. R., S. M. Sapuan, Z. Lema, M. Z. A. Rahman, dan U. M. K. Anwar. 2012. Characterization of Sugar Palm (Arenga Pinnata) Fibres. Jurnal Therm Anal Calorim 109: 981–989.
- [6]Muhajir, M., M. A. Mizar, dan D. A. Sudjimat. 2016. Analisis Kekuatan Tarik Surdia, T. dan S. Saito. 1999. Pengetahuan Bahan Teknik. Edisi Keempat. Jakarta: Pradnya Paramita..
- [7] Mirwan irsyad, n. A. (2015). Sifat fisis dan mekanis pada komposit polyester serat batang pisang yang disusun asimetri [ 45o / -30o / 45o / -30o ].
- [8] Mr. Santhosh Kumar. M, D. S. (2014). Study on Effect of Thickness and Fibre Orientation on a Tensile and Flexural Properties of a Hybrid Composite. 56-66.
- [9] Munasir. (2011). Studi Pengaruh Orientasi Serat Fiber Glass Searah dan Dua Arah

Single. Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA, ISSN: 2087-9946).

Nugroho, w. T. ( 2015). Pengaruh model serat pada bahan fiberglass terhadap kekuatan, ketangguhan, dan kekerasan material. Jurnal ilmiah inovasi, 27 – 32,.

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*