

## STUDY KELAYAKAN PENGGUNAAN MATERIAL KOMPOSIT SEBAGAI CAMPURAN RESIN LYCAL DENGAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP GAYA IMPACT PADA PESAWAT RC

Bambang Setiawan<sup>1\*</sup>, Rasma<sup>2</sup>, Thomas Djunaedi<sup>3</sup>, Gunawan Hidayat<sup>4</sup>, Ponco Moralistian Adiday<sup>5</sup>

Jurusan Teknik Mesin , Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta , Jl. Campaka Putih Tengah 27  
Jakrta Pusat , 10510

\*Corresponding Author: bambang.setiawan@umj.ac.id

### Abstrak

Komposit adalah struktur material yang terdiri dari resin dan serat, yang dibentuk secara makroskopik dan menyatu secara fisika. Bahan komposit pada umumnya resin sebagai pengikat atau matrik, dan serat sebagai penguat atau *reinforcement*. Keuntungan bahan komposit adalah kemampuan material tersebut mudah untuk diarahkan sehingga kekuatannya dapat diatur pada sifat tertentu yang kita kehendaki. Material komposit memiliki sifat *high strength* dan densitas rendah yang sangat sesuai diterapkan dalam dunia industri penerbangan. Dalam pengaplikasian material komposit menggunakan dua metode dikombinasikan antara *hand lay-up* dengan *holding press*. Bahan yang digunakan adalah serat sabut kelapa dan resin lycal dengan persentase campuran matrik 96% dan serat 4%. Spesifikasi pesawat RC *trainer* dengan material *body* komposit, memiliki Panjang badan 60cm, Panjang sayap 80cm, dan tinggi badan 8cm, dibekali dengan motor *brushless* tipe 1806 1400kv dengan daya 80watt, dan berat keseluruhan pesawat 375gram. Dengan proses pengujian Tarik dan *impact*, yang bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan, regangan, *impact* yang dimiliki oleh material komposit ini, agar mengetahui apakah gaya *impact* yang diizinkan lebih besar dari gaya *impact* yang bekerja pada saat landing, sehingga kerusakan dapat diminimalisir. Berdasarkan hasil dari Analisa pengujian terbang pada pesawat RC *trainer*. Hasilnya pesawat lebih stabil dan memiliki kekuatan yang lebih kuat pada saat terkena benturan, sedangkan untuk kekurangan, bobot pesawat menjadi lebih berat dan memerlukan konsumsi daya yang lebih, serta penggunaan motor *brushless* yang lebih besar.

**Kata kunci:** Komposit, impact, RC Trainer , Reinforcement, High Strtength

### Abstract

Composites are structural materials consisting of resins and fibers, which are macroscopically formed and physically bonded together. Composite materials are generally resin as a binder or matrix, and fiber as reinforcement. The advantage of composite materials is the ability of the material to be easy to direct so that its strength can be adjusted to certain desired properties. Composite materials have high strength and low density properties which are very suitable for application in the aviation industry. In the application of composite materials, two methods are combined: hand lay-up and holding press. The materials used are coco fiber and lycal resin with a mixture percentage of 96% matrix and 4% fiber. The specifications of the RC trainer aircraft with composite body material, have a body length of 60cm, a wing length of 80cm, and a height of 8cm, equipped with a brushless motor type 1806 1400kv with a power of 80watt, and the overall weight of the aircraft is 375gram. With the tensile and impact testing process, which aims to determine the value of the stress, strain, impact possessed by this composite material, in order to find out whether the permissible impact force is greater than the impact force acting on landing, so that damage can be minimized. Based on the results of the analysis of flying tests on RC trainer aircraft. As a result, the aircraft is more stable and has stronger strength when hit by an impact, while for the drawbacks, the aircraft is heavier and requires more power consumption, as well as the use of a larger brushless motor

**Keywords :** Composit, impact, RC Trainer , Reinforcement, High Strtength

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era modern ini telah memberikan banyak keuntungan dalam

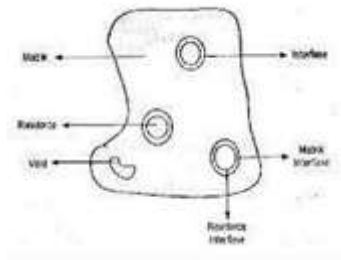
kebutuhan, keperluan dan penelitian, baik di bidang informasi, komunikasi, pendidikan, pertahanan, agronomi dan lain lain. RC aeromodeling adalah bentuk kegiatan aeromodeling yang awalnya dimunculkan sebagai bagian dari kegiatan militer namun kemudian banyak diminati oleh masyarakat luas sehingga memunculkan sebuah bentuk hobi baru. Dan seiring berjalannya waktu dan kemajuan teknologi hobi ini pun berkembang sedemikian pesat teknologi dan juga dengan diadakannya kejuaraan-kejuaraan baik dalam skala nasional maupun internasional. Dalam pertandingan Pekan Olahraga Nasional (PON) di Indonesia, RC aeromodeling menjadi salah satu cabang olahraga yang dipertandingkan. Indonesia sebagai salah satu negara yang ikut merasakan perkembangan teknologi aeromodeling telah memunculkan berbagai komunitas penggemar RC Aeromodeling, seperti Ciberuem Aeromodeling (CAEM) yang berlokasi di kota Bekasi dan Palangkaraya Aeromodeling Club (PAC) yang berlokasi di kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah. Termasuk pada Universitas Muhammadiyah Jakarta yang memiliki tim riset serta club, yang mana tim riset ini ditunjukan sebagai ajang mahasiswa dalam menggali potensi mereka dalam bidang aeromodeling serta memperkenalkan dunia aviasi dengan output mengikuti kegiatan lomba rutin tahunan, dalam prosesnya, bentuk riset terbagi menjadi beberapa bagian yang salah satunya adalah melatih pilot RC, dalam latihan pilot, bahan wahana yang digunakan berjenis foam sehingga mudah hancur, sedangkan latihan pilot adalah tahapan dimana paling banyak mengalami crash/kerusakan sebab belum mahirnya pilot dalam mengendalikan wahana. Hal ini tentu menjadi masalah dalam hal waktu pembuatan, jam terbang wahana berkurang, waktu latihan pilot berkurang, sehingga waktu latihan pilot tidak efektif, karna lebih terfokus pada pembuatan wahana.

Berdasarkan masalah diatas penulis berupaya untuk merancang dan membuat sebuah material komposit dengan memanfaatkan serat limbah rumah tangga sebagai pengganti bahan utama yaitu foam pada wahana trainer pilot RC

Pesawat radio kontrol (sering disebut pesawat RC) adalah mesin terbang kecil yang dikendalikan dari jarak jauh oleh operator ditanah menggunakan radio genggam pemancar. Pemancar berkomunikasi dengan penerima didalam pesawat yang mengirimkan sinyal analog

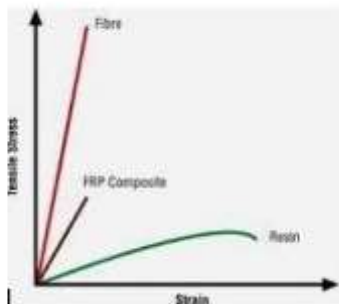
kemekanisme servo yang menggerakkan permukaan bidang kerja berdasarkan posisi tuas kendali pada pemancar. Permukaan kendali pada gilirannya mempengaruhi orientasi bidang. Wahana ini didesain dengan sedemikian rupa agar dapat menyesuaikan jenis dari pesawat trainer dengan jenis airfoil flat bottom pesawat ini memiliki daya lift yang tinggi dan juga bersifat slow flyer sehingga pilot dapat dengan lebih mudah untuk mengendalikannya, memiliki jenis motor pusher yang artinya motor berada dibelakang sehingga ketika takeoff dan landing atau jatuh sekalipun motor dan propeller terlindungi. Dengan terbuatnya badan dan sayap pesawat dari komposit sehingga ketika terjadi kecelakaan seperti menabrak atau jatuh dengan badan dan sayap tetap kuat dan utuh ataupun kerusakan dapat diminimalisir.

Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material, dimana sifat mekanik dari material pembentuknya berbeda-beda dimana satu material sebagai pengisi (Matrik) dan lainnya sebagai fasa penguat (Reinforcement). Komposit biasanya terdiri dari dua bahan dasar yaitu serat dan matrik. Serat biasanya bersifat elastis, mempunyai kekuatan tarik yang baik, namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi sedangkan matrik biasanya bersifat ulet, lunak dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Kedua bahan yang mempunyai sifat berbeda ini digabungkan untuk mendapatkan satu bahan baru (komposit) yang mempunyai sifat yang berbeda dari sifat partikel penyusunnya (Gibson, 1994). Menurut Jacobs, 2005, suatu material komposit merupakan suatu material yang kompleks dimana terkomposisikan dari dua material atau lebih yang digabungkan/disatukan secara bersamaan pada skala makroskopik membentuk suatu produk yang berguna, yang didesain untuk menghasilkan kualitas maupun sifat terbaik. Penguat biasanya bersifat elastis, dan mempunyai kekuatan tarik yang baik namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi, sedangkan matrik biasanya bersifat ulet, lunak dan bersifat mengikat jika sudah mencapai titik bekunya. Kedua bahan yang mempunyai sifat berbeda ini digabungkan untuk mendapatkan satu bahan baru (komposit) yang mempunyai sifat yang berbeda dari sifat partikel penyusunnya. Di dalam komposit dapat terbentuk interphase yaitu fase diantara fase matrik dan penguat yang dapat timbul akibat interaksi kimia antara kimia antara fase matrik dan fase penguat.



Gambar 1. Fase-fase dalam komposit

Semakin berkembangnya teknologi memungkinkan komposit dapat didesain sedemikian rupa sesuai dengan karakteristik material yang diinginkan sehingga dapat dibuat menjadi lebih kuat, ringan dan kaku. Dengan beberapa kelebihan tersebut, menyebabkan komposit banyak diaplikasikan dalam peralatan-peralatan teknologi tinggi di bidang industri, transportasi dan konstruksi bangunan. Karena komposit adalah kombinasi sistem resin dan serat penguat, maka sifat-sifat yang dimiliki komposit adalah kombinasi dari sifat sistem resin dan serat penguatnya, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik hubungan strain-tensile stress dari beberapa komposit

**Serat sabut kelapa**

Serat sabut kelapa adalah serat alami alternatif dalam pembuatan komposit, yang pemanfaatannya terus dikembangkan agar dihasilkan komposit yang lebih sempurna dikemudian hari. Serat kelapa ini mulai dilirik penggunaannya karena selain mudah didapat, murah, dapat mengurangi polusi lingkungan (biodegradability) sehingga komposit ini mampu mengatasi permasalahan lingkungan yang mungkin timbul dari banyaknya serat kelapa yang tidak dimanfaatkan, serta tidak membahayakan kesehatan. Pengembangan serat kelapa sebagai material komposit ini sangat dimaklumi mengingat ketersediaan bahan baku di Indonesia

cukup melimpah. Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) banyak terdapat di daerah beriklim tropis. Pohon kelapa diperkirakan dapat ditemukan di lebih dari 80 negara. Indonesia merupakan negara agraris yang menempati posisi ketiga setelah Pilipina dan India, sebagai penghasil kelapa terbesar di dunia. Pohon ini merupakan tanaman yang sangat produktif, dimana dari daun hingga akarnya dapat diolah menjadi produk teknologi maupun bahan bangunan atau keperluan sehari-hari sehingga pohon kelapa dijuluki sebagai *The Tree of Life* (pohon kehidupan) dan *A Heavenly Tree* (pohon surga) (Satyanarayana, 1982)



Gambar 3 Sabut Kelapa



Gambar 4 Serat Sabut Kelapa  
Pengaturan Peletakan Komponen Didalam Pesawat

Pengaturan peletakan komponen sangat penting karena berpengaruh pada distribusi berat suatu pesawat. Distribusi berat yang baik pada suatu pesawat membuat kondisi pesawat seimbang di titik Center of Gravity (COG).

Komponen dalam pesawat terdiri dari receiver

(RX), Electronic Speed Control (ESC), motor, servo, dan baterai. Peletakan posisi receiver tidak terlalu diperhatikan karena dari segi bobot receiver terbilang sangat ringan dibandingkan komponen-komponen yang lain, akan tetapi posisi antena receiver sebaiknya membentuk sudut 90 derajat. Sementara itu untuk posisi ESC sebaiknya dekat dengan motor agar pemakaian kabel untuk menyambungkan motor dengan ESC menjadi lebih pendek. Untuk posisi motor, servo, dan baterai dapat dilihat pada point 1. sampai 4.

1. Posisi Motor

Peletakan motor harus memperhatikan sumbu motor terhadap sudut offset sumbu pesawat agar tidak terjadi hal-hal seperti berikut:

- a. Pesawat cenderung ke kiri
- b. Pesawat looping ke atas

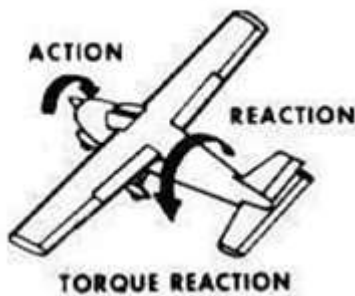
Hal-hal diatas dapat terjadi karena sumbu motor tidak diberikan offset thrust terhadap sumbu pesawat. Adapun offset thrust terdiri dari dua jenis, yaitu Right Thrust dan Down Thrust.

2. Right Thrust

Right thrust adalah pemasangan posisi motor yang condong miring ke kanan terhadap sumbu pesawat dilihat dari belakang. Pada umumnya ukuran right thrust yang sering dipakai adalah ±3 derajat. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya beberapa kemungkinan sebagai berikut:

- a. Torsi Mesin

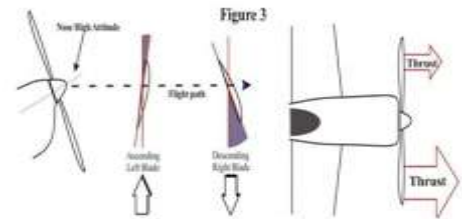
Berdasarkan Hukum Newton III, setiap aksi akan menimbulkan reaksi yang arahnya berlawanan. Demikian juga terjadi pada motor, apabila motor bergerak ke kanan, maka motor akan menimbulkan reaksi kearah sebaliknya.



Gambar5. Efek Dari Torsi Mesin

- b. Asymmetrical Thrust / P-Factor

Asymmetrical Thrust atau P-Factor adalah perbedaannya torsi yang dihasilkan oleh perputaran sebuah baling-baling. Pada prinsipnya baling-baling yang berputar kearah bawah memiliki thrust yang lebih besar daripada baling-baling yang bergerak kearah atas. Apabila terdapat motor dengan putaran CW dari belakang, maka sisi kanan akan cenderung lebih cepat karena thrust lebih besar, akibatnya pesawat cenderung berbelok ke kiri.



Gambar 6. Efek Asymetrical / P- Factor

- c. Slipstream

Pada saat baling-baling berputar, udara yang terhisap pun ikut berputar sepanjang badan pesawat sampai ekor. Arah putaran udara akan mengikuti arah putaran baling-baling, akibatnya udara akan menghantam permukaan dari Fin. Hal tersebut mengakibatkan ekor pesawat akan cenderung kearah kiri.



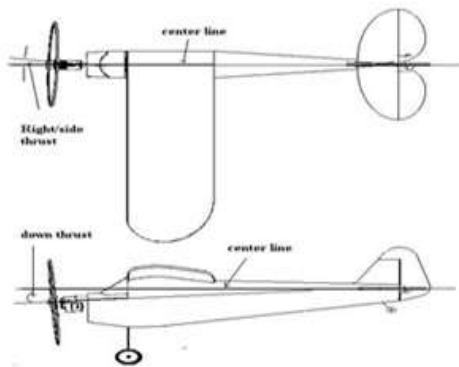
Gambar 7. Efek Slipstream

3. Down Thrust

Down thrust adalah peletakan posisi motor yang cenderung ke arah bawah dari sumbu motor. Pada saat pesawat bergerak maju, aliran udara yang mengalir diatas permukaan sayap akan menghasilkan lift/gaya angkat, semakin kencang lajunya maka lift semakin besar. Selain muncul lift, sayap adalah bagian pesawat yg paling besar menghasilkan drag/gaya hambat. Apabila motor lurus terhadap sumbu pesawat, maka saat motor dipercepat kecepatan pesawat

akan bertambah, lift bertambah dan drag juga bertambah, sehingga mengakibatkan leading edge pesawat terangkat.

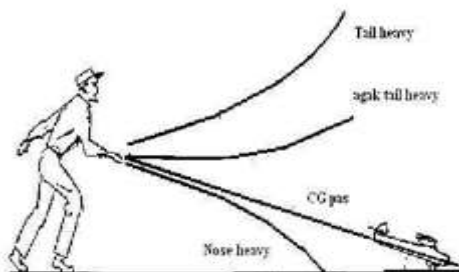
Disamping itu karena posisi CG berada dibelakang leading edge, secara otomatis sumbu ayun berada di CG, akibatnya hidung pesawat naik tapi ekor turun, sehingga pesawat akan looping. Untuk menghindari hal tersebut dilakukan dengan cara motor diberikan sudut ke bawah, agar pada saat motor dipercepat, hidung pesawat tertarik ke bawah sehingga pesawat tidak akan loop. Pada umumnya ukuran down thrust yang sering dipakai adalah ±3 derajat. Down thrust pada High Wing lebih besar dari Low Wing.



Gambar 8. Down Thrust

4. Posisi Baterai

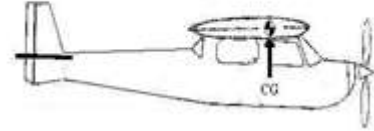
Baterai adalah komponen terakhir yang diletakan pada sebuah pesawat, karena baterai sebagai balancing load untuk menyesuaikan titik Center of Gravity (CG). Center of Gravity (CG) adalah titik keseimbangan suatu pesawat agar pesawat dapat terbang dengan stabil. Pada Straight Wing, titik CG umumnya terletak 20%-30% dari leading edge.



Gambar 9. Pengetesan Titik CG

Untuk memastikan CG seimbang dapat dengan cara memposisikan jari pada titik CG

yang sudah di tentukan. Caranya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 10. Titik CG Pada Sayap

Perhitungan Dimensi Pesawat

Tentukan dahulu panjang bentang sayap atau Wing Span, lalu perhitungan dimensi pesawat adalah sebagai berikut:

- Wing Chord =  $\frac{1}{5}$  sampai dengan  $\frac{1}{6}$  Wing Span .....(1)
- Luas Aileron = 10 – 12% Wing Area .....(2)
- Tebal sayap (chamber) = 12 – 14% WC dari leading edge.....(3)
- Panjang Fuselage = 70 – 75% WS.. .....(4)
- Luas Horizontal Stabilizer = 25% WA.. (5)
- Luas Elevator = 25% Luas Horizontal Stabilizer..... (6)
- Luas Vertical Stabilizer (Fin) = 10% WA... .....(7)
- Luas Rudder = 25% Luas Fin..... (8)
- Titik CG = 20 – 30% dari Leading Edge.... .....(9)

Perhitungan Komponen

Tentukan dahulu Wing Loading = 20 – 30gr/dm<sup>2</sup>, lalu perhitungan Komponen pesawat sebagai berikut :

- Bobot maksimum = WA x Wing Loading... .....(10)
- Power Loading = 0.15 – 0.2Watt/gr.... (11)
- Minimum power = Max Bobot x Power Loading.....(12)
- Power yang aman untuk motor = Minimum Power x 125%..... (13)
- Setelah mendapat Watt motor, pilih KV motor yang sesuai dengan karakter pesawat. KV motor akan menentukan ukuran Propeller yang akan dipakai. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari datasheet yang ada pada motor.
- Ukuran ESC = Max arus motor x 125%... .....(14)

Keterangan :

WA = Wing Area

WS = Wing Span

WC = Wing Chord

ESC= Elektronik Speed Control

CG = Central of Gravity

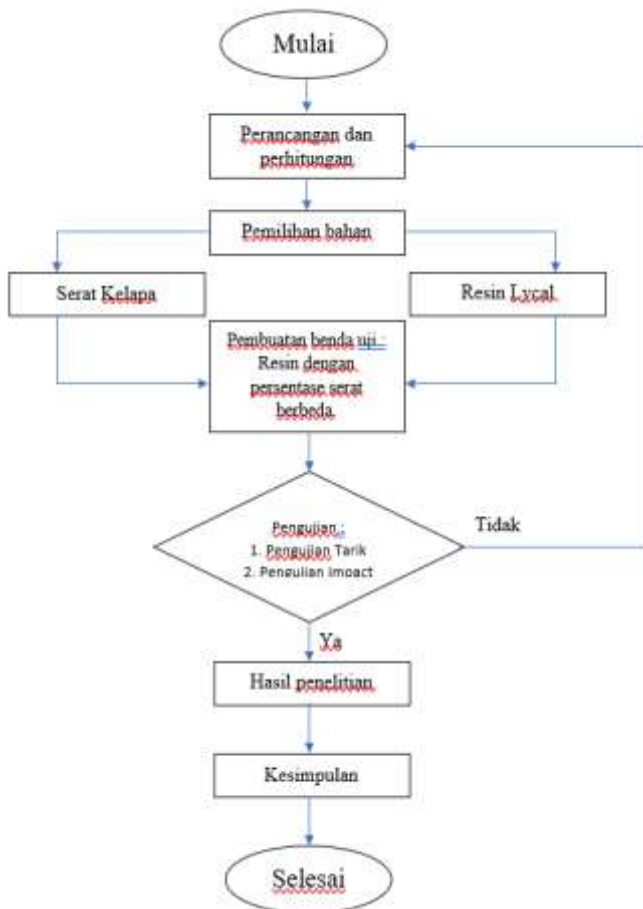
Tabel 1. Data sheet motor brushless 1806

Item No.	Weight	NO LOAD			ON LOAD				LOAD TYPE
		VOLTAGE	CURRENT	SPEED	CURRENT	PULL	POWER	EPP	
		V	A	RPM	A	G	W	%	
BE1806-13 (2300kv)	22g	7.4	0.6	17060	6.5	390	48.1	8.1	LiPox2/6X2
					7.6	521	56.2	9.3	LiPox2/7X2.4
		11.1	0.6	25590	6.5	390	72.2	5.4	LiPox3/5X3
					7.6	521	84.4	6.2	LiPox3/6X2

**2. METODE PELAKSANAAN**

Pada proses penelitian mesin yang akan dirancang, perlu adanya diagram alir agar pada tahapan-tahapan pembuatannya dapat dianalisis dan teratur dari awal perencanaan, desain, hingga pengujian alat. Pada penelitian ini menitik beratkan pada penggunaan material komposit dari serat sabbut kelapa, dimana pengujian maerial ini digunakan sebagai dasar untuk penggunaan maerial komposit

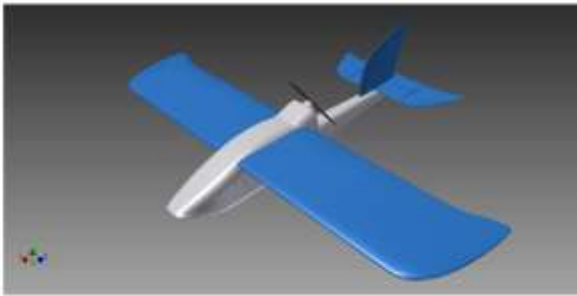
sebagai bahan untuk pembuatan pembuatan pesawat terbang RC tanpa awak. Hasil Pengujian tarik dan penguhian impack ini merupakan bahan pertimbangan kelayakan pemakaian material kompositdari sabbut kelapa sebagai material pembuatan pesawat RC



Gambar 11 . Flow Chart Pelaksanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Perancangan dan Pembuatan



Gambar 12 Desain perancangan pesawat RC trainer

Pengujian persentase antara matrik dengan serat

Dalam pembuatan benda uji, diperlukan Tabel 2 Pengujian komposisi matrik dengan serat

Resin (%)	Serat sabut kelapa (%)			
	8	6	4	2
92	Mudah patah / keropos			
94		Mudah retak		
96			Kuat dan ulet	
98				Ulet

Perhitungan Pembuatan Wahana

Pada dasarnya pesawat aeromodelling merupakan pesawat sungguhan dengan skala/model yang lebih kecil. Untuk membuat pesawat aeromodelling, terdapat standar perhitungan, baik untuk dimensi pesawat maupun komponen

- Wingspan (WS) : 80 cm
- Wing Chord (WC) : 1/5 X WS  
= 1/5 X 80 = 16 cm
- Wing Area (WA): 80cm X 16 cm = 1280 cm<sup>2</sup>
- Luas Aileron : 10% X WA  
= 10% X 1280 = 128 cm<sup>2</sup>
- Tebal sayap (chamber) : 12% X WC  
= 12% X 16cm = 1.92 cm
- Panjang fuselage : 75% X WS  
= 75% X 80 = 60 cm

Perhitungan Komponen

persentase yang pas antara matrik dengan serat dengan volume benda uji 600mm<sup>3</sup>. Berikut tabel pengujian percobaan persentase jumlah serat dengan matrik dengan komposisi yang berbeda.

pesawat.

Perhitungan Dimensi Pesawat

Ukuran perhitungan dimensi pesawat adalah sebagai berikut:

- Luas Horizontal Stabilizer : 25% X WA  
= 25% X 1280 cm<sup>2</sup> = 320 cm<sup>2</sup>
- Luas Elevator: 25% X L. Horizontal Stabilizer  
= 25% X 320 cm<sup>2</sup> = 80 cm<sup>2</sup>
- Luas Vertical Stabilizer (Fin)  
: 10% X WA = 10% X 1280 cm<sup>2</sup> = 128 cm<sup>2</sup>
- Luas Rudder : 25% X L. Fin  
= 25% X 128 cm<sup>2</sup> = 32 cm<sup>2</sup>
- Titik CG : 25% X 16 cm = 4 cm

Website : [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek)

Wing Loading : 20-30gr/dm<sup>2</sup>  
 Bobot maksimum : WA X WL  
 = 12,8 dm<sup>2</sup> X 30 gr/dm<sup>2</sup>= 384 gr  
 Power Loading : 0.15-0.2

Minimum power yang diperlukan : Bobot  
 Maks X Power Loading  
 = 384 gr X 0,15 watt/gr = 57,6 watt  
 Power yang aman untuk motor :  
 Minimum Power X 125% = 57,6 watt X 125%  
 = 72 watt  
 dipakai. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat dari  
 datasheet yang ada pada motor.

Setelah mendapat Watt motor, pilih KV motor yang sesuai dengan karakter pesawat. KV motor akan menentukan ukuran Propeller yang akan

Kapasitas Baterai yang digunakan : 8,4 volt  
 Maks Arus motor : watt/volt  
 = 72watt/8.4volt = 8,6 A

Ukuran ESC : Maks arus motor x  
 125% = 8.6 A x 125 %  
 = 10.75 A ESC

Terpilih ESC 12A (yang tersedia dipasaran)

Data Hasil Pengujian Tarik menggunakan standart ASTM

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap benda uji tarik komposit serat sabut kelapa, didapatkan data seperti pada Tabel 3

Tabel 3 Data hasil uji tarik

No Spesimen	Diameter (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	Beban P (kg)	$\sigma_u$ (kg/mm <sup>2</sup> )	Lo (mm)	$\Delta L$ (mm)	$\epsilon$ (%)
1	11	94,98	90	0.947	295	12	4,06
2	11	94,98	80	0.842	295	11	3,72
3	11	94,98	70	0.736	295	10,6	3,6



Gambar 13. Hasil patahan benda uji tarik

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa benda uji matrik lycl mempunyai regangan rata-rata yang tinggi. Jika meninjau dari hasil uji tarik,

kerusakan pada matrik cenderung berupa patah getas sehingga matrik pengikat yang digunakan bersifat getas, dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar 14. Grafik perbandingan komposisi resin dengan sabut kelapa



Pada Grafik Perbandingan 3 spesimen Serat Sabut Kelapa mendapatkan grafik tekan yang dihasilkan dari 3 spesimen, terlihat pada spesimen 1 mendapat tekanan sebesar 0,947 Kg/mm<sup>2</sup> dengan regangan sebesar 4,06% kemudian pada spesimen 2 mendapat tekanan sebesar 0.842 Kg/mm<sup>2</sup> dan regangannya sebesar 3,72% kemudian untuk spesimen 3 mendapat nilai tekanan sebesar 0.736 Kg/mm<sup>2</sup> dan regangan yang dihasilkan sebesar 3,6%.

Dari grafik diatas dapat dilihat kekuatan tekan paling tinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan tekanan sebesar 0,947 Kg/mm<sup>2</sup> dan regangan sebesar 4,06% itu dikarenakan proses pengadukan dan pencampuran resin yang sempurna tanpa adanya rongga udara

dibandingkan dengan spesimen 2 dan 3 proses pengadukan dan pencampuran resin yang kurang sempurna sehingga terdapat rongga udara.

Data Hasil Pengujian impact menggunakan metode charpy

Setelah pengujian impact pada benda uji matrik lylcal, didapat data berupa sudut ( $\beta$ ) yang ditunjukkan jarum penunjuk terhadap dial (piringan angka). Setelah dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus-rumus untuk pengujian impact, maka didapatkan data tenaga patah dan keuletan benda uji impact matrik pengikat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pengujian impact

Spesimen	Tebal (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm <sup>2</sup> )	$\alpha$	$\beta$	Tenaga patah (Joule)	Harga keuletan (Joule/mm <sup>2</sup> )
1	8,40	10,10	84,84	147	142,00	0,268	0,003156
2	8,30	9,90	82,17	147	144,00	0,158	0,001917
3	8,40	9,70	81,48	147	144,50	0,131	0,001611

Gambar 15 berikut di bawah ini menunjukkan bentuk patahan yang terjadi setelah benda uji impact matrik pengikat mengalami pengujian.

Dilihat dari bentuk patahannya, benda uji matrik pengikat mengalami patah getas.



Gambar 15. Hasil benda uji impact

Kemungkinan yang bisa menyebabkan turunnya kekuatan komposit tersebut adalah sebagai berikut:

1. Adanya udara terperangkap (void) dalam komposit.

Hal tersebut dikarenakan semakin besar fraksi volum serat penguat pada komposit, semakin

banyak pula void yang terdapat dalam komposit tersebut.

2. Orientasi serat yang tidak searah (acak). Mengakibatkan beban yang diterima tidak dapat didistribusikan secara merata oleh matrik pengikat, sehingga hanya sebagian dari serat yang ikut menahan beban bersama dengan matrik pengikat.

3. Distribusi serat yang kurang merata. Sehingga kekuatan komposit yang dihasilkan juga tidak merata pada tiap titiknya.

4. Kurang kuatnya ikatan antara matrik pengikat dengan serat penguat.

Ini akan menyebabkan debonding (lepasnya ikatan antara serat dengan matrik)

Selain yang tersebut di atas, dimungkinkan juga ada faktor lain yang menyebabkan hasil pengujian tarik menyimpang. Faktor tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1. Proses pembuatan benda uji

Proses pembuatan yang dilakukan adalah secara manual dengan proses hand lay-up sederhana, sehingga hasil cetakan kurang sempurna jika dibandingkan dengan hasil proses fabrikasi.

2. Faktor pengujian dan pengambilan data

Faktor ini merupakan faktor teknis yang sulit dihadirkan dalam pengujian yang disebabkan beberapa hal antara lain:

- a. Kurang hati-hati dalam pemasangan benda uji ke dalam mesin uji tarik yang dapat mengakibatkan kerusakan awal pada benda uji yang tidak dideteksi sebelum beban diberikan.
- b. Pemasangan benda uji yang tidak lurus dengan arah penarikan pada mesin uji tarik

#### 4 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan perhitungan kekuatan material komposit serat sabut kelapa untuk pesawat RC, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan bahwa :

1. Dari hasil perhitungan dimensi pesawat dapat ditentukan pemilihan motor adalah brushless 1806 1400KV.
2. Pengembangan metode pembuatan dengan menggabungkan 2 metode yaitu metode *hand lay-up* dan metode *holding press*.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ini ditujukan pada LPPM Universitas Muhammadiyah Jakarta , yang telah membiayai pendanaan dalam penelitian ini,

#### DAFTAR PUSTAKA

ASTM. D 570–98 *Standard test method for waterabsorption of plastics*.

Philadelphia: American Society for Testing and Materials

sehingga menimbulkan momen lengkung pada benda uji. Hal ini mempengaruhi/menyebabkan patahan pada daerah dekat pemegang benda uji. Sedangkan menurut teori kegagalan maksimum, kerusakan komposit dapat terjadi melalui tiga mekanisme, yaitu; kerusakan akibat tegangan tarik, kerusakan ikatan serat matrik akibat tegangan geser dan kerusakan ikatan serat akibat tegangan tarik.

Dengan proses pengujian Tarik dan *impact*, yang bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan, regangan, *impact* yang dimiliki oleh material komposit ini, agar mengetahui apakah gaya *impact* yang diizinkan lebih besar dari gaya *impact* yang bekerja pada saat landing, sehingga kerusakan dapat diminimalisir.

Berdasarkan hasil dari Analisa pengujian terbang pada pesawat RC *trainer*. Hasilnya pesawat lebih stabil dan memiliki kekuatan yang lebih kuat pada saat terkena benturan, sedangkan untuk kekurangan, bobot pesawat menjadi lebih berat dan memerlukan konsumsi daya yang lebih, serta penggunaan motor *brushless* yang lebih besar.

3. Pembuatan moulding dari rubber RTV
4. Hasil perhitungan uji Tarik didapat tegangan 0,947 kg/mm<sup>2</sup> dan regangan 4,06%
5. Mengetahui fraksi volume antara matrik dan penguat yang baik.
6. Hasil perhitungan uji *impact* didapat 0,003156 joule/mm<sup>2</sup>

sehingga data ini dapat dimanfaatkan untuk pengujian yang kan datang dengan bahan yang berbeda

Dieter, George E. (1986). *Mechanical metallurgy*. Jakarta: Erlangga

Ragulasi KRTI, Kontes robot terbang 2019,RISETDIKTI

Sofyan, Bondan T.( 2010) . *Pengantar Material*

Surdia, T.( 2013 ) . *Pengetahuan Bahan Teknik.*

*Teknik. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika*

Jakarta: PT Balai Pustaka

Wanudin, R. (2018) . *Tips dan tricks foam RC*

*plane. Bekasi: GAERO.ORG*

