

PERANCANGAN BODI MOTOR MENGGUNAKAN SERAT LONTAR DENGAN METODE VDI 2222

Jefrianus Bere¹, Jefri S. Bale² dan Rima Nindia Selan³

*1,2 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui,
Kupang, 85001, Indonesia
E-mail: rikibere81@gmail.com*

Abstrak

Perancangan beberapa kendaraan dengan mengganti desain dari bodi kendaraan maupun bahan rumah tangga dengan menggunakan komposit sudah ada yang dilakukan di Indonesia dengan berbagai metode dan menggunakan bahan alami yang mudah di jumpai. Desain bodi motor yang unik dapat memberikan kesan yang menarik dari tampilan sepeda motor yang digunakan, dilihat dari kondisi fisik yang baru dengan citra sepeda motor yang mudah direkayasa sedemikian rupa sehingga menjadi peluang bagi para produsen sepeda motor untuk mendesain mendesain bodi motor dengan bahan alami yang dapat diterima pangsa pasar potensial. Bahan alami yang bisa dijadikan atau dirancang untuk dijadikan alternative bahan baku komposit sebagai desain motor yang mudah ditemui di wilayah Nusa Tenggara Timur salah satunya adalah serat lontar yang penggunaannya masih terbatas.

Kata kunci: Serat Alam, Komposit, Metode VDI 2222.

Abstract

The design of several vehicles by changing the design of the vehicle body and household materials using composites has already been carried out in Indonesia using various methods and using natural materials that are easy to find. A unique motorcycle body design can give an attractive impression from the appearance of the motorcycle in use, seen from the new physical conditions with the image of a motorcycle that is easily engineered in such a way that it becomes an opportunity for motorcycle manufacturers to design motorcycle bodies with natural materials that can received potential market share. One of the natural materials that can be made or designed to be used as an alternative to composite raw materials as motor designs that are easy to find in the NTT region is one of them is palm fiber, whose use is still limited.

Keywords: Natural Fiber, Composite, VDI 2222 method.

PENDAHULUAN

Lontar berasal dari buah Pohon Siwalan (*Borassus flabellifer*) adalah jenis palma bersifat serba guna dikarenakan hampir semua bagian dapat dimanfaatkan selain itu lontar banyak tumbuh dan berkembang dengan baik di Nusa Tenggara Timur (NTT) dan beberapa daerah lainnya di tanah air, juga berpengaruh signifikan dalam penggunaan bahan bakar sehingga memiliki nilai efisiensi material yang sangat baik dibandingkan dengan material logam. Penyebaran tanaman lontar ini

merambah ke berbagai wilayah lain, seperti Afrika tropik, Myanmar, Thailand, dan Malaysia. Di Indonesia tanaman lontar ini banyak dijumpai di daerah-daerah kering, terutama sekitar pantai, dan semakin ke wilayah timur Indonesia maka semakin banyak jumlah populasinya [1]. Tanaman lontar merupakan salah satu jenis flora yang belum dimanfaatkan secara optimal, namun penggunaan batang dan daun lontar merupakan bagian yang telah banyak sdgunakan untuk menghasilkan produk olahannya atau penggunaannya tetapi tidak

dengan serat pohon lontar. Penelitian ini menitik beratkan pada pengembangan material biokomposit serat buah lontar untuk menggantikan material logam dalam pembuatan komponen bodi motor *light weight vehicle* pada industri transportasi sehingga menghasilkan penggunaan energi yang lebih efektif dan efisien. Dari penelitian ini juga diterapkan metode VDI 2222 pada desain perwujudan bodi motor biokomposit serat lontar, tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah peningkatan nilai ekonomi dan teknologi dari pemanfaatan potensi kekayaan alam tanaman lontar sebagai tanaman lahan kering di NTT dan efisiensi penggunaan sumberdaya energi yang sejalan dengan renstra penelitian Universitas Nusa Cendana. Tahapan penelitian terdiri dari proses fabrikasi purwarupa bodi motor biokomposit serat buah lontar.

Pohon lontar sangat banyak ditemui di Indonesia pohon jenis *Palmae* ini memiliki tinggi sekitar 15 meter bahkan sampai 30 meter [2]. Pohon lontar dapat tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi. Tanaman lontar memiliki batang yang kuat dan lurus sehingga dapat digunakan untuk bahan bangunan dan lainnya. Lontar merupakan pohon serbaguna yang memiliki manfaat pada hampir semua bagian pohonnya [3]. Pemanfaatan buah lontar sudah sangat banyak, mulai dari bagian daun, buah, nira dan batang pohon lontar.

Pada buah memiliki serabut-serabut yang terletak di antara biji dan kulit. Buah lontar yang masih muda memiliki serabut yang halus dan belum terlihat sedangkan pada buah lontar yang tua memiliki serabut yang sudah terlihat. Serabut lontar memiliki serabut yang banyak dengan ukuran yang lebih pendek dari serabut kelapa. Serabut buah berwarna putih untuk buah yang masih muda, berwarna oranye untuk buah lontar yang tua namun masih segar dan berwarna coklat jika telah kering. Buah yang sudah tua biasanya tidak banyak dimanfaatkan.

Buah lontar memiliki banyak manfaat dan serabut yang memiliki kandungan selulosa yang banyak. Hal ini membuat serabut buah lontar sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai serat komposit.

Di dalam dunia industri kata komposit dalam pengertian bahan komposit berarti terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda yang digabung atau dicampur menjadi satu. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material pembentuknya melalui campuran yang tidak homogen, dimana sifat mekanik dari masing – masing material pembentuknya berbeda. Dari campuran tersebut akan dihasilkan material komposit yang mempunyai sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material pembentuknya. Material komposit mempunyai sifat dari material konvensional pada umumnya dari proses pembuatannya melalui percampuran yang tidak homogen, sehingga kita leluasa merencanakan kekuatan material komposit yang kita inginkan dengan jalan mengatur komposisi dari material pembentuknya. Komposit merupakan sejumlah sistem multi fasa sifat gabungan, yaitu gabungan antara bahan matriks atau pengikat dengan penguat [4].

Berdasarkan bahan matriksnya, komposit dapat dibagi menjadi tiga, yaitu :

- a. Komposit matriks logam atau yang dikenal dengan istilah Metal Matrix Composite (MMC). Komposit dengan matriks logam biasanya terdiri dari aluminium, titanium, dan magnesium [5]. Secara umum komposit matriks logam mempunyai sifat seperti :
 - 1) Ketahanan aus dan muai termal yang lebih baik .
 - 2) Kekuatan/kekakuan spesifik yang tinggi.
 - 3) Diharapkan tahan terhadap temperatur yang tinggi.
- b. Komposit matriks keramik atau yang dikenal dengan istilah Ceramic Matrix

Composite (CMC). Adapun keuntungan yang diperoleh dari komposit matriks keramik seperti :

- 1) Tahan pada temperatur tinggi (creep).
- 2) Kekuatan tinggi, ketahanan korosi, dan tahan aus.

Sedangkan kelemahan komposit matriks keramik yaitu :

- 1) Susah diproduksi dalam jumlah besar.
- 2) Biaya mahal.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) bulan atau 12 (dua belas) minggu terhitung sejak bulan Agustus 2021 hingga November 2021. Pembuatan dan pengujian alat cetak komposit ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Nusa Cendana Kupang.

Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetakan komposit, gayung, hamar, baut, mur ukuran 12, dan kunci pas ukuran 12.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Matriks, Resin Polyester (Hardener), Katalis, Serat gewang (5 cm), Serat karbon, Miror glaze (Wax).

Prosedur Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan
2. Persiapan Serat Lontar

Pada penelitian ini serat alam yang digunakan berasal dari serat pelepah lontar (serat gewang 5 cm). Pelepah lontar sebelum diambil seratnya, direndam selama satu hari (24 jam) untuk memudahkan proses pengambilan serat kemudian kulit pelepah dibuang diambil serat bagian dalam dengan cara memotong bagian atas pelepah dan ditarik dengan tangan, hal ini dilakukan untuk menjaga serat agar tidak cacat. Kemudian serat dipotong secara acak.

1. Pembuatan Komposit

- 1) Dilakukan penimbangan serat pelepah lontar sesuai dengan variasi fraksi volume yang ditetapkan.
- 2) Melapisi permukaan dan dinding cetakan dengan wax/kit
- 3) Resin dicampur dengan hardener dengan perbandingan 1% hardener per berat resin epoxy. Kemudian dilakukan pengadukan selama 5 menit agar campuran resin dan hardener merata.
- 4) Kemudian campuran tersebut dituangkan secara merata pada cetakan yang sudah ditata serat pelepah lontar sesuai fraksi volumenya.
- 5) Lakukan pembersihan terhadap void hingga void berkurang dan tidak terdapat void yang secara visual diameternya tidak lebih dari 1 mm
- 6) Keringkan komposit pada suhu kamar selama ± 48 jam. Setelah benar-benar kering, keluarkan komposit dari cetakan.
- 7) Lakukan pengamatan pada komposit terhadap ada tidaknya void yang terjadi dengan cara menerawang lembaran komposit. Diameternya tidak lebih dari 1 mm. Void tidak boleh mengumpul pada suatu tempat (radius jarak antar void yang diijinkan adalah 1 cm)

3. Tahapan pengujian sifat mekanik Pengujian Kekerasan permukaan

Analisis data

Analisis data perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemilihan varian terbaik dari perancangan Bodi Motor menggunakan metode VDI 2222. Varian terbaik ditentukan berdasarkan analisis, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian.

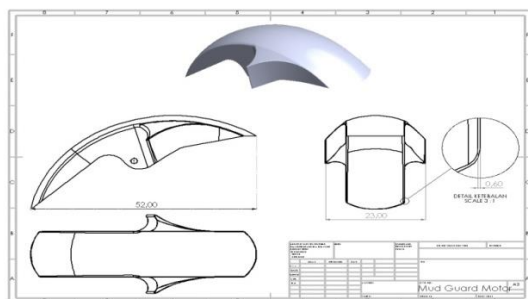
Data Perancangan

Dalam perancangan bodi motor menggunakan metode VDI 2222

memerlukan beberapa tahapan yaitu (1) Analisis yang digunakan untuk identifikasi produk dan pengumpulan data, (2) pembuatan konsep dengan membuat daftar tuntutan untuk memperjelas pekerjaan serta dilakukan pengajuan alternative fungsi dan variasi konsep, (3) proses perancangan yang menghasilkan draft rancangan dari penilaian variasi konsep rancangan serta melakukan optimal sesuai dengan proses pembuatan, perakitan, perawatan dan (4) tahapan penyelesaian yang meliputi pembuatan gambar kerja detail baik gambar bagian komponen maupun susunan mesin secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kekerasan ini menggunakan mesin uji (LC-200 RB), angka kekerasan yang diamati adalah kekerasan *Rockwell* skala C yang dinyatakan dalam HRB, indenter yang digunakan adalah mata intan 1/16 inci dan beban 100 KP, pengujian ini dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing spesimen uji untuk mengetahui nilai kekerasan permukaan pada spesimen uji serat lontar. lamanya waktu indentasi uji spesimen sekitar 10-15 detik.



Gambar 1. Hasil rancangan

Pada pengujian kekerasan rockwell, angka kekerasan yang di peroleh merupakan fungsi dari kedalaman indentasi pada specimen akibat pembebanan statis. Pada pengujian dengan metode rockwell dapat digunakan dua bentuk indenter, yaitu berbentuk bola daribaja yang dikeraskan

dengan berbagai diameter, dan bentuk kerucut dari intan (*diamondcone*). Beban yang diberikan pada saat indentasi disesuaikan dengan bentuk dan dimensi indenter, dimana angka kekerasan spesimen uji dapat dibaca langsung pada mesin.

Tabel 1 Data Pengujian Alat Pencacah.

Bahan uji Serat Lontar	Banyaknya pengulangan uji	Nilai Kekerasan (HRB)	Rata-Rata
Spesimen 1	1	77.58	77.99
	2	78.20	
	3	78.20	
Spesimen 2	1	73.67	73.50
	2	73.55	
	3	73.27	
Spesimen 3	1	71.43	71.62
	2	71.55	
	3	71.87	
Spesimen 4	1	74.98	74.24
	2	74.28	
	3	73.47	
Spesimen 5	1	73.39	73.76
	2	73.97	
	3	73.91	

Dari hasil pengujian kekerasan pada material atau spesimen serat lontar dapat diperoleh nilai rata-rata kekerasan sebesar 371,08 HRB.

Grafik 1. Hasil uji kinerja mesin pencacah



KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian Spesimen Bodi Motor dengan menggunakan metode VDI 2222 dan hasil pengujian spesimen, juga biaya produksi dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Rancang bodi motor menggunakan metode VDI 2222 berhasil di buat dengan pemilihan bahan yang terbaik.
2. Berdasarkan biaya alat dan bahan perancangan bodi motor relatif murah dan ekonomis.
3. Hasil pengujian kekerasan permukaan

pada spesimen uji mempunyai nilai kekerasan rata-rata yaitu 371,08 HRB.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lutony, T.L., 1993. Tanaman Sumber Pemanis. P.T Penebar Swadaya, Jakarta.
2. Rahmadiono. 1998. *Budidaya Siwalan*. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman. Jakarta.
3. Sasongko, D.A. 2008. Sekilas Lontar. Kabe. Edisi 04/II/2008. Hal 29-30.
4. Matthews, F.L., Rawlings, RD., 1993. Composite Material Engineering and Science. Imperial College of Science. Technologi and Medicine. London UK.
5. Gibson, Ronald F. 1994. *Principles Of Composite Material Mechanics*. Mc Graw Hill, Inc. New York.