



PENERAPAN MATERIAL KOMPOSIT *FIBER REINFORCED POLYMER (FRP)* PADA STANG KERUGG RAWIT

Farras Rafi Maulana^{1*}, Hardy Adiluhung², Yoga Puji Raharjo³

*Program Studi Desain Produk Fakultas Industri Kreatif
Telkom University*

*Jl. Telekomunikasi no 1, Terusan Buahbatu, Bojongsong, Kec. Dayeuhkolot, Kab. Bandung, Kode Pos 40257
Jawa Barat. Indonesia*

Email: rafimaulana@student.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sektor otomotif telah berkembang sangat pesat dan telah berkontribusi pada perkembangan dunia baik dari segi kegunaan juga segi visual dengan adanya fenomena kendaraan dengan bentuk yang beragam. Tetapi perkembangan otomotif pun berbanding lurus dengan dampak negatif yang ditimbulkan. Berkorelasi dengan fenomena tersebut pemerintah mengeluarkan solusi dengan mengembangkan kendaraan listrik yang membuat berbagai pihak berlomba untuk mengembangkannya. Salah satu pihak yang mengembangkan kendaraan listrik yaitu PT Konderatu Artistika dengan mengeluarkan sebuah *brand* bernama Kerugg seri Rawit. Penciptaan ini bertujuan untuk penerapan material komposit *Fiber Reinforced Polymer (FRP)* pada stang kerugg rawit. Penciptaan ini menggunakan metode perancangan *User-Centered Design* yang berfokus pada kebutuhan pengguna. Hasil penciptaan diketahui bahwa FRP dapat menjadi solusi dalam pembuatan stang. Stang rawit dengan material utama FRP memiliki daya tahan tinggi, bobot ringan, anti-karat dan mudah dibuat. Penggunaan material komposit FRP dinilai sangat tepat sebagai material utama stang Kerugg Rawit.

Kata Kunci: kendaraan listrik, *FRP*, stang.

Abstract

The automotive sector has developed very rapidly and has contributed to world development both in terms of usability as well as in terms of visuals with the phenomenon of vehicles in various forms. But even automotive developments are directly proportional to the negative impact that has arisen. Correlating with this phenomenon, the government issued a solution by developing electric vehicles which made various parties compete to develop it. One of the parties developing electric vehicles, namely PT Konderatu Artistika, has launched a brand called Kerugg Rawit series. Rawit is an electric motorbike with a unique shape, especially on the handlebar, so it requires materials with high flexibility and strength in the manufacturing process. Fiber Reinforced Polymer (FRP) is a composite material with high flexibility and strength that is suitable for use as the main handlebar material. The use of FRP as the main handlebar material is to simplify the manufacturing process without affecting the quality of the handlebars, especially by adding a raft system to make it easier for the user. By using the User-Centered Design method that focuses on user needs, it is known that FRP can be a solution in making handlebars. Rawit Handlebars with the main material FRP have high durability, light weight, anti-rust and easy to manufacture. The use of FRP composite materials is considered very appropriate as the main material for Kerugg Rawit handlebars.

Keywords: electric vehicle, *FRP*, handlebar.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang pesat telah memengaruhi berbagai hal saat ini. Khususnya pada sektor otomotif yang telah memegang peranan penting baik dari segi ekonomi, penelitian, dan juga perkembangan dunia. Dengan kemajuan teknologi saat ini tentunya menimbulkan berbagai dampak baik bagi para pengguna dari segi kenyamanan dan keamanan. Tetapi perkembangan teknologi pula menimbulkan dampak

negatif dimana bertumbuhnya pencemaran pada lingkungan sekitar.

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (2021), emisi kendaraan bermotor telah berkontribusi sebanyak 70% terhadap pencemaran lingkungan. Dengan adanya fenomena tersebut, pemerintah Indonesia mulai mengembangkan sebuah solusi untuk menghadapi





situasi tersebut dengan mengembangkan kendaraan listrik (*electric vehicle*).

Menurut Kumara (2008) *electric vehicle* merupakan sebuah kendaraan yang sebagian atau sepenuhnya digerakkan oleh listrik menggunakan baterai. Mayoritas masyarakat Indonesia yang masih menggunakan kendaraan konvensional berbasis fosil. Berdasarkan wawancara dengan Bapak I Gusti Ngurah Mahardika selaku komisaris dan *builder* kendaraan listrik PT Konderatu Artistika pada hari minggu, 5 Maret 2023 diketahui bahwa, perkembangan kendaraan listrik dinilai masih sangat awam dan tergolong tidak terlalu pesat di Indonesia. Pemerintah kemudian menanggapi fenomena tersebut merupakan hal yang serius, sehingga mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (*battery electric vehicle*). Dengan adanya peraturan dan fenomena tersebut, berbagai industri dan usaha mikro kecil menengah (UMKM) mulai berusaha mengembangkan kendaraan listrik baik dari segi kegunaan maupun visual.

Berbagai macam jenis kendaraan listrik dengan kegunaan dan desain yang menarik telah beredar dipasaran. Tidak hanya untuk menggantikan kendaraan konvensional, saat ini kendaraan listrik memiliki berbagai desain yang unik sehingga kendaraan listrik tidak hanya merambah pada sektor kegunaan tetapi pada sektor hobi dan kolektor pula. Salah satu produsen yang mengembangkan kendaraan listrik terutama dengan desain yang unik merupakan PT Konderatu Artistika.

PT Konderatu Artistika merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang mebel yang berdiri sejak 1986 di Jimbaran, Bali. Saat ini PT Konderatu Artistika telah melebarkan sayapnya pada bidang kendaraan listrik dengan mengeluarkan *brand* bernama Kerugg seri Rawit. Rawit merupakan sepeda motor listrik dengan desain yang unik terutama pada bagian stangnya, sehingga membutuhkan sebuah material dengan fleksibilitas dan kekuatan yang tinggi untuk menunjang mulai dari proses pembuatannya hingga penggunaannya.

Dengan permasalahan yang terdapat dalam proses pembuatan stang Rawit, material komposit *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) dinilai dapat menjadi solusi. Menurut Masuelli (2013) *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) merupakan material komposit yang terbuat dari polimer yang diperkuat oleh serat (*fiber*). Menurut Clyne dan Hull (2019), penggunaan material komposit

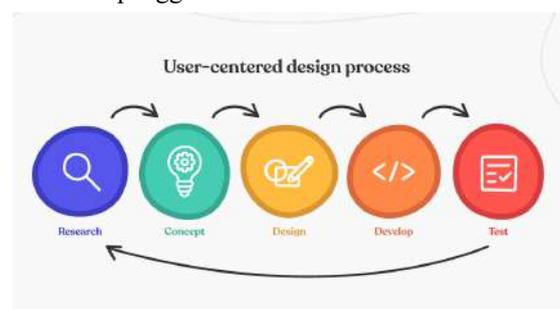
Fiber Reinforced Polymer (FRP) berkembang sangat pesat. *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) dinilai telah menjadi sebuah perkembangan pada sisi material dan sudah menjadi salah satu penopang karena telah menggantikan berbagai peran material konvensional dalam berbagai aspek. *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) memiliki beberapa keunggulan diantaranya tingkat fleksibilitas yang tinggi, anti korosi, bobot ringan, tingkat kekuatan, dan daya tahan tinggi. Dengan kelebihan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) tersebut, maka dapat diterapkan sebagai material utama stang Rawit.

Berdasarkan pemaparan di atas, diperlukan penerapan material komposit *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) pada stang Kerugg Rawit. Perihal ini bertujuan agar stang Kerugg Rawit dapat diproduksi dengan mudah tanpa mengurangi kualitas stang dan sesuai dengan standar otomotif (Lego, 2022).

METODE PENCIPTAAN

Penciptaan ini menggunakan metode perancangan *User-Centered Design* (UCD) (Lowdermik, 2013). UCD memiliki beberapa tahap diantaranya merupakan:

1. *Research*
Melakukan penelitian secara keseluruhan seperti kebutuhan, target pasar, contoh produk ideal, dan masalah yang umum terjadi.
2. *Concept*
Mengkreasikan ide utama, pembentukan konsep untuk dikembangkan guna memperkecil permasalahan yang akan diselesaikan.
3. *Design*
Menciptakan solusi berupa desain terkait dengan permasalahan dan konsep produk.
4. *Develop*
Pembuatan *prototype* untuk mendapatkan visualisasi nyata berskala 1:1.
5. *Test*
Uji kelayakan pada produk oleh calon pengguna untuk menentukan tingkat kelayakan produk sesuai kebutuhan pengguna



Gambar 1. User-Centered Design (UCD)





PROSES PERWUJUDAN KARYA

1. Research

Stang Kerugg Rawit merupakan stang khusus untuk sepeda motor listrik Kerugg Rawit. Stang tersebut didesain dengan bentuk yang unik dengan tujuan pasar hobi dan kolektor. *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) diterapkan pada pembuatan stang, sehingga pada proses pembuatan stang dapat dibuat dengan mudah tanpa melupakan tingkat kekuatan, bobot, dan nilai estetika pada stang. Stang tersebut juga dirancang memiliki sistem bongkar pasang sehingga stang mendukung desain yang *compact* dan dapat memberikan pengalaman baru dalam merakit produknya sendiri. Selain itu, warna yang digunakan merupakan kombinasi dua warna yang didominasi oleh warna merah lalu didukung oleh warna hitam sehingga merepresentasikan konsep retro futuristik. Produk tersebut ditunjukkan kepada penggemar otomotif kelas hobi dan kolektor, serta untuk mobilitas kawasan perumahan.

2. Concept

Pada perancangan ini terdapat beberapa hal yang menjadi parameter, sehingga produk sesuai dengan kebutuhan dan tujuan. Diantaranya terdapat beberapa aspek yaitu aspek rupa dan material. Aspek rupa dalam perancangan ini meliputi desain keseluruhan stang telah mengacu pada desain yang unik dan *compact* dengan penggunaan kombinasi warna merah, putih, dan hitam. Sementara pada aspek material, stang menggunakan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) sebagai material utama stang dengan pertimbangan dari beberapa alternatif material lain, dan menggunakan pin pada beberapa bagian stang untuk mendukung sistem bongkar pasang pada stang.

1) Analisis S.W.O.T

Pada perancangan stang dibutuhkan rincian S.W.O.T guna menganalisis kualitas pada produk diantaranya sebagai berikut:

(1) Strength.

- Menggunakan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) guna memiliki tingkat kekuatan bagus, bobot ringan, dan mempermudah pada proses pembuatan.
- Memiliki sistem bongkar pasang untuk memudahkan pengguna dan memberikan pengalaman baru dalam merakit produk.
- Memiliki desain yang unik dibandingkan dengan stang pada umumnya.

(2) Weakness

- Tidak memiliki jalur kabel pada bagian dalam sehingga tidak mendukung desain yang *clean*.
- Tidak dapat menjadi stang universal.

(3) Opportunity

- Dapat menjadi trobosan baru dari segi desain yang unik dan memiliki sistem rakit.
- Dapat dikembangkan lebih jauh.

(4) Threats

Kompetitor dengan produk serupa yang lebih siap dipasarkan.

2) Hasil Pengolahan Data

Tabel di bawah merupakan hasil dari pengolahan data terkait dengan konsep penciptaan stang.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data

No.	Rupa	Hasil Wawancara	Hasil Observasi
1.	Bentuk	Simetris dengan sudut melingkar. Tidak ada sudut tajam.	Simetris dengan sudut melingkar, tidak memiliki sudut tajam, menggunakan desain <i>hollow</i> untuk meningkatkan kesan retro futuris. Dapat menggunakan material <i>Fiber Reinforced Polymer</i> (FRP) untuk mendukung proses pembuatan stang.
2.	Sistem	Tidak memiliki sistem, semua bagian ditanam di dalam stang.	Dapat dikembangkan dengan konsep sistem bongkar pasang yang dapat mempermudah pengguna.
3.	Warna	Secara keseluruhan menggunakan warna merah dan didukung dengan warna hitam dan putih.	Didominasi oleh warna merah sebagai warna keseluruhan stang dan didukung oleh komponen dengan warna hitam dan putih.

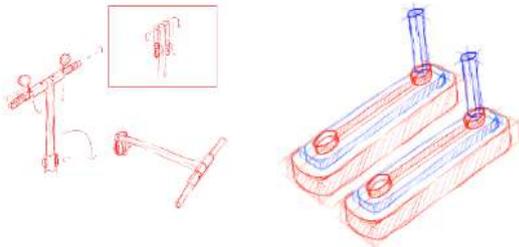
Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa beberapa bagian dari stang telah memenuhi kebutuhan desain dan terdapat berbagai bagian yang dapat dikembangkan lebih jauh untuk memaksimalkan penciptaan stang sesuai dengan kebutuhan.

3. Design

Menurut Adiluhung (2021), mengembangkan dan mengeksplorasi berbagai alternatif desain dan model merupakan salah satu tahapan dalam merancang sebuah produk. Dalam proses penciptaan ini, terdapat dua tahapan dalam mengembangkan desain yaitu dengan menggunakan sketsa alternatif dan 3D *modeling*. Menurut Yuda et al (2022), sketsa alternatif dilakukan secara manual dan dibuat berdasarkan hasil analisis berupa gambar kemudian dipilih sesuai dengan



kebutuhan serta kegunaan produk. Pada 3D *modeling* berperan sebagai perwujudan produk berupa gambardigital dengan bentuk realistis untuk memvisualisasikan produk. Adapun sketsa alternatif berupa ideasi awal dari desain stang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Sketsa Alternatif

Pada tahap berikutnya yaitu membuat 3D *modeling* untuk memvisualisasikan karya dengan lebih realistis dengan bentuk yang sempurna dan menggunakan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) (Tinambunan, 2021) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. 3D Model

4. Develop

Pada tahap *develop, prototype* stang dibuat dengan dimensi dan bentuk yang telah ditentukan dengan skala 1:1 tetapi menggunakan material lain. Tahap ini bertujuan untuk mengamati apakah produk sudah sesuai secara bentuk dan kegunaan yang diambil dari visualisasi 3D. *Prototype* stang dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.



Gambar 4. *Prototype* Stang

5. Test

Pengujian terhadap produk tentunya sangat diperlukan begitupun pada stang ini. Pada tahapan akhir, stang diuji dalam penggunaan secara langsung untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan stang. Tahap ini sangat berpengaruh pada kualitas stang Kerugg Rawit kedepannya karena pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi segala bentuk aspek dari stang. Pengujian berupa penggunaan secara langsung dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Uji Penggunaan Stang

WUJUD KARYA

Stang tersebut merupakan stang khusus untuk sepeda motor listrik Kerugg Rawit dengan desain yang unik dengan target pasar para kolektor kendaraan. Stang dibuat menggunakan material utama *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) untuk mempermudah proses pembuatan dengan mengandalkan karakteristik serta kelebihan material *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) dan didesain memiliki sistem bongkar pasang untuk mempermudah mobilitas pengguna. Menurut Clyne dan Hull (2019), *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) memiliki berbagai kelebihan diantaranya dapat diatur tingkat kekakuannya, daya tahan tinggi, bobot ringan, fleksibilitas tinggi, dan anti korosi. Proses pembuatan stang menggunakan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) dilakukan dengan menggunakan sistem laminasi. Menurut Chuan (2005), sistem laminasi merupakan sistem pembuatan yang bergantung pada ketebalan *layer* serat untuk mengukur tingkat kekuatan produk. Sistem laminasi diterapkan guna mendukung bobot yang ringan karena sistem laminasi membuat produk memiliki desain yang memiliki ruang kosong di dalamnya. Terdapat dua jenis material serat yang digunakan yaitu serat *wooven roving* untuk bagian memanjang dan *stuffle matt* pada bagian lekukan dan penguat lebih lalu serat diikat menggunakan resin





merah 157 serta *gelcoat*, sehingga produk dapat diproduksi. Adapun wujud karya berupa stang Kerugg Rawit terdapat pada gambar dibawah ini.

Gambar 6. Stang Kerugg Rawit
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023)



Stang Rawit memiliki dimensi P x L x T: 300.00 mm x 70.03 mm x 60.10 mm dengan menggunakan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) sebagai material utama, aluminium sebagai material pipa dan pin, dan menggunakan *rubber* pada bagian aksesoris seperti *handgrip*. Stang Rawit juga dilengkapi dengan sistem bongkar pasang dengan adanya pin di beberapa bagian stang dan sistem *adjustable* pada stem untuk mengatur sudut kemiringan stang.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Stang Kerugg Rawit memiliki desain yang unik, sehingga diperlukan material yang mumpuni yaitu *Fiber Reinforced Polymer* (FRP). *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) mempermudah proses pembuatan dengan karakter fleksibel dan daya tahan tingginya. Pembuatan stang menggunakan *Fiber Reinforced Polymer* (FRP) tentunya tidak melupakan tingkat kekuatan, mekanisme, dan nilai estetika pada sepeda motor listrik Kerugg Rawit. Stang Kerugg Rawit dilengkapi dengan sistem bongkar pasang menggunakan baut yang dipin pada beberapa bagian stang, sehingga memungkinkan stang dapat dibongkar dan dirakit secara praktis.

2. Saran

Berdasarkan hasil observasi dan validasi pada perancangan tersebut, terdapat beberapa saran yang dapat dikembangkan diantaranya: 1) penambahan jalur kabel pada bagian dalam stang untuk mendukung desain yang *clean*, 2) pemilihan komponen besi dan

komponen pendukung stang untuk menyesuaikan kekuatan dan kebutuhan stang, dan 3) pemilihan ukuran komponen pipa penyambung pada stang dan *grip* dapat disesuaikan dengan produk *existing*, sehingga memudahkan dalam mendapatkan komponen pendukung lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiluhung, H. (2021). Proses Kreatif Tim Desainer Rancang Bangun Kendaraan Tempur Kelas Ringan PT Pindad. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 10(1), 10-14.
- Chuan, L. B. (2005). *Linear Static Finite Element Analysis of Composites Hat-Stiffened Laminated Plates*. (Thesis, Universiti Teknologi Malaysia).
- Clyne, T.W. & Hull, D. (2019). *An introduction to Composite Materials*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021). *Uji Emisi Kendaraan sebagai Bentuk Kontribusi Masyarakat terhadap Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kumara, N. S. (2008). Tinjauan perkembangan kendaraan listrik dunia hingga sekarang. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(2), 89-96.
- Lego, D., Azis, A. C. K., Medan, J. W. I. P. V., & Tuan, P. S. (2022). Ilustrasi T-Shirt Gunnery Artwear. *DEKAVE: Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 12(2), 116-125.
- Lowdermilk, T. (2013). *User-centered Design: A Developer's Guide to Building User-Friendly Applications*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- Mahardika, I. G. N. (2023), "Perkembangan Kendaraan Listrik". *Hasil Wawancara Pribadi*: 5 Maret 2023, PT Konderatu Artistika.
- Masueli, M. (2013). *Fiber Reinforced Polymers: The Technology Applied for Concrete Repair*. San Lois: Intech Open.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55. (2019). *Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Jalan*. Jakarta.
- Tinambunan, N., Triyanto, R., & Azis, A. C. K. Ilustrasi cerpen Renjaya Siahaan pada Koran Analisa. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 10(1), 56-61.
- Yuda, R., Sucipto, F. D., & Ghifari, M. (2022). Perancangan maskot ISBI Aceh sebagai Upaya Penguatan Brand Awareness. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 11(1), 36-44.