



Rancang Bangun *Exterior Body Kit Bumper* pada kendaraan Listrik *Flex* Menggunakan *Fiberglass*

Seno Ardi Haryo Kusumo¹, Sonki Prasetya¹, dan Asep Yana Yusyama²

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

²Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A.
Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Di Indonesia beberapa tahun ini perkembangan kendaraan roda dua maupun empat mengalami peningkatan secara pesat. Semakin meningkatnya jumlah kendaraan pengaruh terhadap bahan bakar (BBM) juga meningkat. salah satu perkembangan pada kendaraan yaitu menggunakan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan yang diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba secara signifikan. Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) mengembangkan kendaraan listrik bernama *flex-EV*, kendaraan listrik *flex EV* yang mengambil unsur dari Renault twizy memiliki beberapa modifikasi karena pada desain awal mobil listrik *flex EV* ini hanya memiliki ban roda tiga, mengadopsi dari balis yang kemudian di modifikasi menjadi ban roda empat. Masih banyak kekurangan dari kendaraan listrik *flex* terutama pada bagian exterior body bumper karena perbedaan dari desain awal. Bahan untuk pembuatan bumper ini menggunakan fiberglass dengan metode *hand lays up*. Sehingga hasil dari penelitian tersebut hanya sebatas membuat exterior body bumper untuk kendaraan listrik *flex*.

Kata-kata kunci: fiberglass, kendaraan listrik, hands lay up

Abstract

In Indonesia in recent years, the development of two- and four-wheeled vehicles has increased rapidly. As the number of vehicles increases, the effect on fuel (BBM) also increases. One of the developments in vehicles is using electric power as the main driving force. Electric cars are environmentally friendly vehicles that are expected to significantly reduce the use of fossil fuels from petroleum or ancient fossils. The Jakarta State Polytechnic (PNJ) has developed an electric vehicle called the flex-EV, a flex EV electric vehicle that takes elements from the Renault Twizy has several modifications because in the initial design of the flex EV electric car it only had three-wheel tires, adopted from balis which was later modified to become four wheel tires. There are still many shortcomings of flex electric vehicles, especially on the exterior body bumper due to differences from the initial design. The material for the manufacture of this bumper uses fiberglass with the hand lays up method. So the results of this research are only limited to making exterior body bumpers for flex electric vehicles.

Keywords: fiberglass, kendaraan listrik, hands lay up

1. PENDAHULUAN

Tantangan mobilitas seperti kemacetan lalu lintas dan kecelakaan kendaraan mendapat banyak perhatian. Untuk mengatasi masalah kemacetan lalu lintas, penelitian saat ini menyarankan untuk menerapkan mengemudi kooperatif. karena semakin banyaknya kendaraan yang dimiliki. Salah satu dampak negatif dari penggunaan kendaraan adalah kecelakaan.[1]

Kendaraan listrik flex memiliki prioritas untuk menghemat energi. Flex-ev harus mengelola penggunaan energi dengan hati-hati.alternatif sistem udara konvensional menggunakan aktuator listrik langsung dikembangkan, untuk menggunakan sedikit konversi energi untuk meningkatkan efisiensi serta mengurangi konsumsi dalam baterai.[2]

Mobil listrik flex EV yang mengambil unsur dari *Renault twizy* memiliki beberapa modifikasi karena pada desain awal mobil listrik flex EV ini hanya memiliki ban roda tiga, mengadopsi dari balis yang kemudian di modifikasi menjadi ban roda empat. Masih banyak kekurangan dari mobil listrik flex EV terutama pada desain body kit bumper karena perbedaan pada desain awal yang hanya untuk tiga roda.

Performa mobil listrik dipengaruhi oleh bobot dan aerodinamika dari mobil itu sendiri yang berpengaruh pada banyaknya konsumsi baterai, salah satunya body kit bumper mobil listrik, untuk menghasilkan performa yang baik maka diperlukan desain yang memiliki nilai koefisien drag yang rendah agar dapat membelah angin dengan baik mampu membuat mobil listrik ini melaju dengan cepat. Bahan yang digunakan untuk membuat body kit bumper mobil listrik ini yaitu *fiberglass* dengan metode pengaplikasian *hand lay up*[3]

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah bumper hasil pengembangan memiliki dimensi panjang 75 cm, lebar 65 mm, tinggi 90 cm dan ketebalan bumper yang dipilih adalah 4 mm.

sehingga hasil dari penelitian tersebut hanya sebatas membuat *exterior body kit bumper* untuk mobil listrik *flex*. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengangkat tema membuat *exterior body kit bumper* kendaraan listrik *flex*

metode hands lay up

Metode *Hand Lays Up* adalah metode yang paling sering digunakan pada pelapisan plastik dari campuran resin dan katalis yang paling sederhana dibandingkan Teknik lain, alat yang diperlukan cukup mudah ditemukan, dimana biasanya hanya membutuhkan kuas, roll, kape pada saat proses pengerjaannya[4]

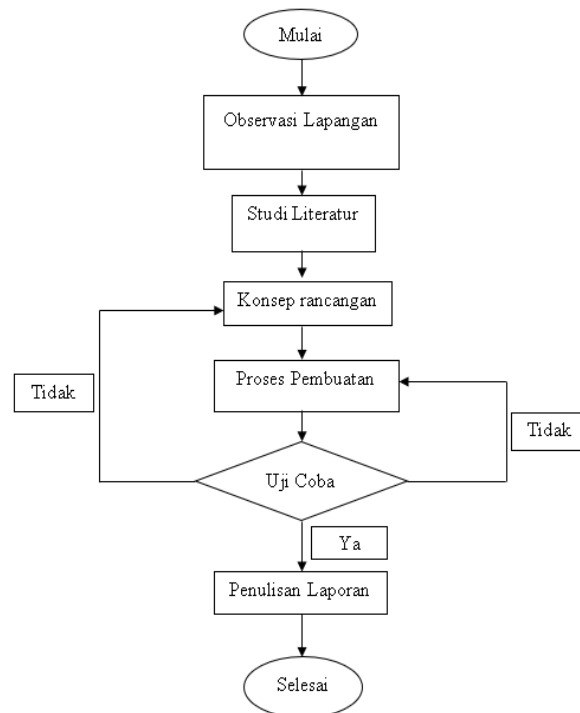
Fiberglass

Fiberglass adalah kaca cair yang ditarik menjadi serat tipis dengan diameter sekitar 0,005 hingga 0,01 mm. Serat ini akan dipintal menjadi benang atau ditunen menjadi kain kemudian dicampurkan dengan resin yang akan mengeras dan menjadi material yang kuat dan tahan korosi. *Fiberglass* banyak digunakan dalam pembuatan perahu, *body* mobil, tangki air, atap, perpipaan, pelapisan (*coating*), dan lain-lain [5].

2. METODELOGI PENELITIAN

Diagram alir perencanaan

Diagram alir perancangan bertujuan untuk menjelaskan urutan dalam proses perancangan *exterior body bumper*.



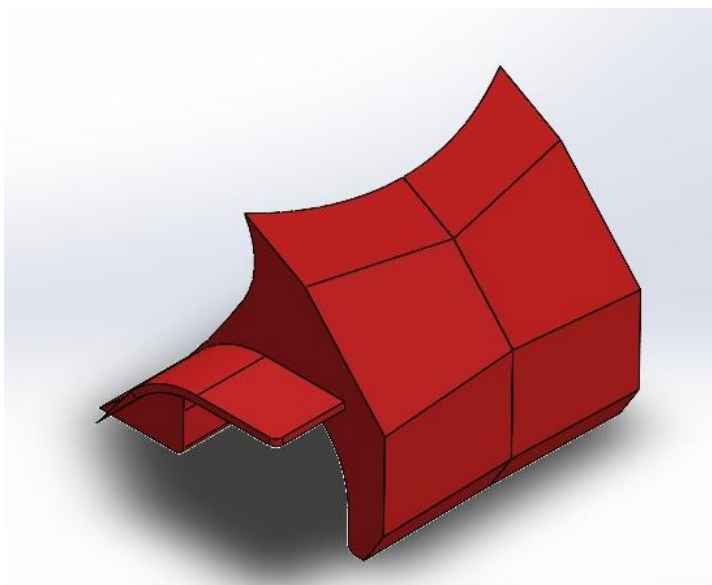
Gambar 1 Diagram Alir Pengerjaan

Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi, maka didapatkan kebutuhan yang diperlukan untuk membuat *exterior body bumper* pada kendaraan listrik *flex* adalah sebagai berikut:

1. *Bumper* terbuat dari *fiberglass* agar mempermudah dalam proses pembuatan.
2. Proses pembuatan cetakan awal sebelum proses pelapisan.
3. Analisis simulasi pembebanan pada *exterior body kit bumper*.

Konsep rancangan



Gambar 2 Desain *Exterior Body Kit Bumper***Penjelasan:**

Body kit bumper berfungsi sebagai pelindung pada chasis bagian depan kendaraan listrik flex. Sebelum melakukan proses pembuatan body kendaraan listrik flex perlu mencari sumber-sumber yang berkaitan dengan pembuatan bodi mobil listrik terlebih dahulu. Setelah mendapatkan sumber, melakukan pemahaman terhadap bahan-bahan yang akan digunakan.

Pada pembuatan bodi kendaraan listrik “flex-ev” PNJ, Menggunakan media cetak berbahan fiberglass dengan metode *hands lay up*. Metode ini sangat mudah untuk digunakan karena tidak memerlukan banyak bahan. Metode *Hand Lays Up* adalah metode yang paling sering digunakan pada pelapisan plastik dari campuran resin dan katalis yang paling sederhana dibandingkan Teknik lain, alat yang diperlukan cukup mudah ditemukan, dimana biasanya hanya membutuhkan kuas, roll, kape pada saat proses pengerjaannya. Proses pembuatan *hand lays up* ini juga tidak memerlukan biaya yang besar dikarenakan hanya menggunakan alat yang mudah ditemui pada kehidupan sehari-hari.

Proses fabrikasi

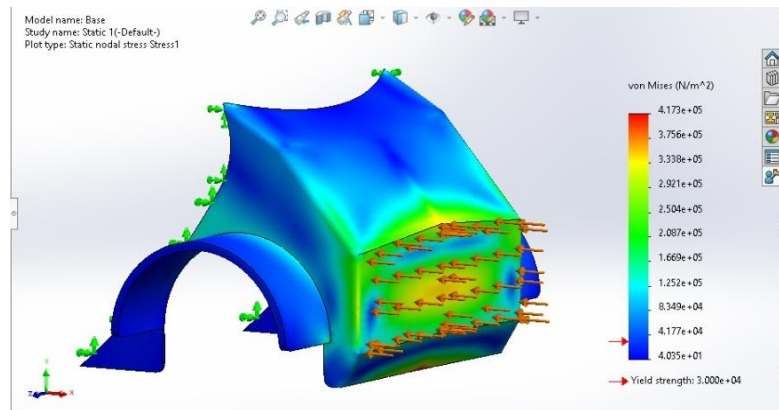
Prose fabrikasi adalah proses pembuatan pada benda, Berikut adalah proses langkah- langkah pada *exterior body kit bumper* yaitu:

- a. Pembuatan cetakan
Dalam pembuatan cetakan perlu memperhatikan kualitas bahan agar hasil cetakan maksimal. Cetakan sangat mempengaruhi hasil dari pembuatan bodi tersebut.
- b. Pembuatan bodi
Pada proses pembuatan bodi ini perlu memperhatikan cetakan. Memastikan cetakan sudah benar-benar siap untuk digunakan. Selain itu perlu memperhatikan bahan-bahan yang digunakan, dan memastikan bahan-bahan yang akan digunakan sudah terpenuhi.
- c. Pengerjaan permukaan
Pengerjaan permukaan ini sangat menentukan hasil akhir, Maka dari itu pada pengerjaan permukaan ini harus teliti dan memperhatikan setiap langkah pengerjaan.
- d. Pelapisan permukaan
Dalam proses pelapisan, langkah utamanya adalah memperhatikan permukaan yang akan dilapisi, memastikan permukaan sudah siap dilakukan pengecatan, memilih bahan yang berkualitas dan menggunakan alat yang berstandar SNI.
- e. *Finishing*
Proses *Finishing* adalah proses terakhir dari proses yang telah dilakukan. Dalam proses ini sangat dibutuhkan penambahan aksesoris seperti lampu dan pengecatan. Proses ini bertujuan untuk memperindah bodi mobil listrik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

analisis perhitungan adalah untuk mengetahui persamaan pada perhitungan dari material yang telah penulis tentukan, dapat menghitung factor safety, dan dapat menghitung daya dalam merancang *exterior body kit bumper* berbahan serat *fiber* menggunakan *solidwork* Berikut adalah hasil analisisnya.

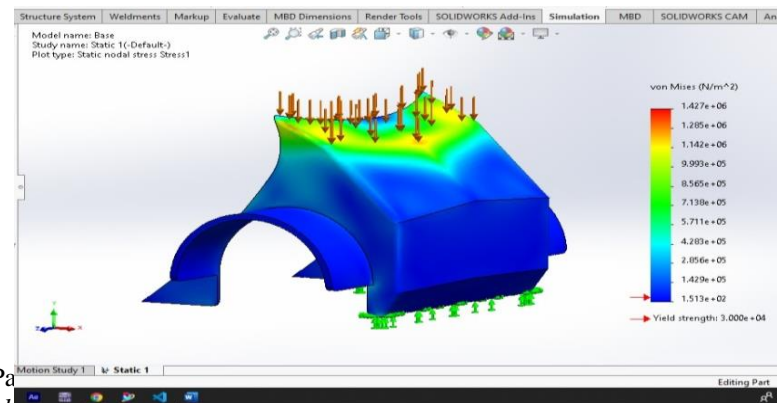
Pembebanan Bagian Depan



Gambar 3. Hasil Simulasi Pembebanan Bagian Depan

Pada *bumper* bagian depan dikenakan *stress* 100 N bisa dilihat pada spektrum yang ada pada gambar kuning menunjukkan *Yield Strength* sebesar $3.000e + 04$ dapat dikatakan aman, dikarenakan karena pada beban tersebut mengalami *stress* yang masih dibawah batas maksimal sebesar $4.173e + 05$.

Pembebanan Bagian Atas



Pada bagian atas, nilai *yield strength* pada pembebanan bagian atas adalah $3.000e + 04$. Pada bagian atas bisa dikatakan aman karena tidak mengalami deformasi dan tidak melebihi batas maksimal $1.427e + 06$. Dapat disimpulkan bahwa pada simulasi pembebanan pada *bumper* dengan bahan serat *fiber* tergolong aman dan kuat karena berada dibawah nilai *yield Strength*.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis tentang *exterior body kit bumper*, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa saat dilakukan pengujian pada *solidwork* didapatkan hasil yang cukup kuat karena pada simulasi *solidwork* didapatkan hasil dari pembebanan yang cukup aman dengan nilai *Yield Strength* Pada *bumper* bagian atas, depan dan samping $3.000e + 04$ dengan pembebanan 100N.

REFERENSI

- [1] A. Efendi, "Rancang Bangun Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri Subang," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 17, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v17i1.23057.
- [2] S. Baaij, "Development and validation of a multibody model of a Renault Twizy," no. August, 2019.
- [3] S. Prasetya *et al.*, "Artificial intelligence for smart electric vehicle braking system," *J. Mech. Eng. Res. Dev.*, vol. 43, no. 6, pp. 106–112, 2020.
- [4] M. F. dan H. A. Agung Dwi Sujudz Saputra, "Design and manufacture of electric car bodies using fiberglass with themethod . hand lays up," *J. Taman Vokasi*, 9 (1), 2021, 49-54, vol. 9, no. 1, pp. 49–54, 2021.

- [5] W. T. Nugroho, “Pengaruh Model Serat Pada Bahan Fiberglass Terhadap Kekuatan, Ketangguhan, Dan Kekerasan Material,” *J. Ilm. Inov.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–6, 2016, doi: 10.25047/jii.v15i1.58.