

Manufaktur Prototipe Mobil Listrik SULA Politeknik Negeri Subang

Adhan Efendi

Pemeliharaan Mesin, Politeknik Negeri Subang

E-mail: Adhan@polsub.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe mobil listrik SULA Politeknik Negeri Subang. Proses manufaktur melalui beberapa tahap seperti membaca desain rancangan, mengukur benda kerja, memotong benda kerja, penyambungan, *assembly*, dan uji coba. Proses ini sangat menunjang hasil akhir pada manufaktur rangka utama mobil listrik sula. Hasil rangka mobil listrik sula dilakukan dengan uji jalan trak 1 km dan beban penumpang 50 kg. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa prototipe mobil listrik sula yang dibuat telah memenuhi standar untuk diikutkan dalam lomba mobil listrik Nasional.

Kata Kunci: manufaktur, mobil listrik sula, rangka dan suspensi

Abstract

This study aims to make a prototype of the electric car Sula Subang State Polytechnic. The manufacturing process goes through several stages such as reading the design of the design, measuring the workpiece, cutting the workpiece, joining, assembling, and testing. This process is very supportive of the end result in manufacturing the main frame of the Sula electric car. The results of the Sula electric car frame were carried out with a 1 km trail test and a 50 kg passenger load. Based on the results of the study it can be concluded that the prototype of the electric car made by Sula has met the standards to be included in the National Electric Car Competition.

Keywords: manufacture, electric car, chasis and suspense

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan jaman, salah satunya merupakan kendaraan menggunakan tenaga listrik sebagai tenaga penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi atau fosil purba secara signifikan [1]. Beberapa kelebihan mobil listrik dengan mobil berbahan bakar cair adalah suara yang halus, tidak

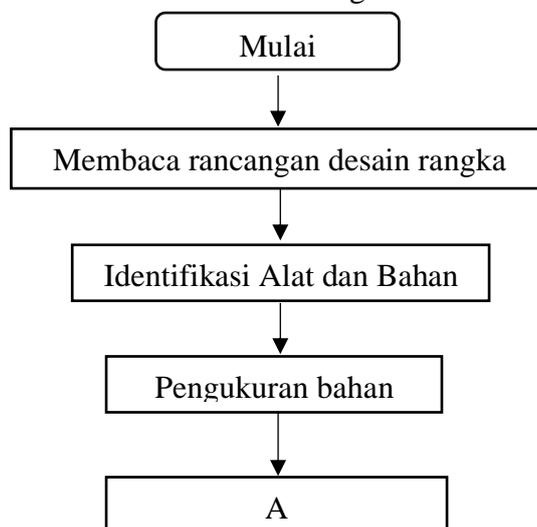
berbau, dan bebas dari asap[2]. Ditambahkan oleh bahwa mobil listrik dipandang sebagai mobil masa depan[3].

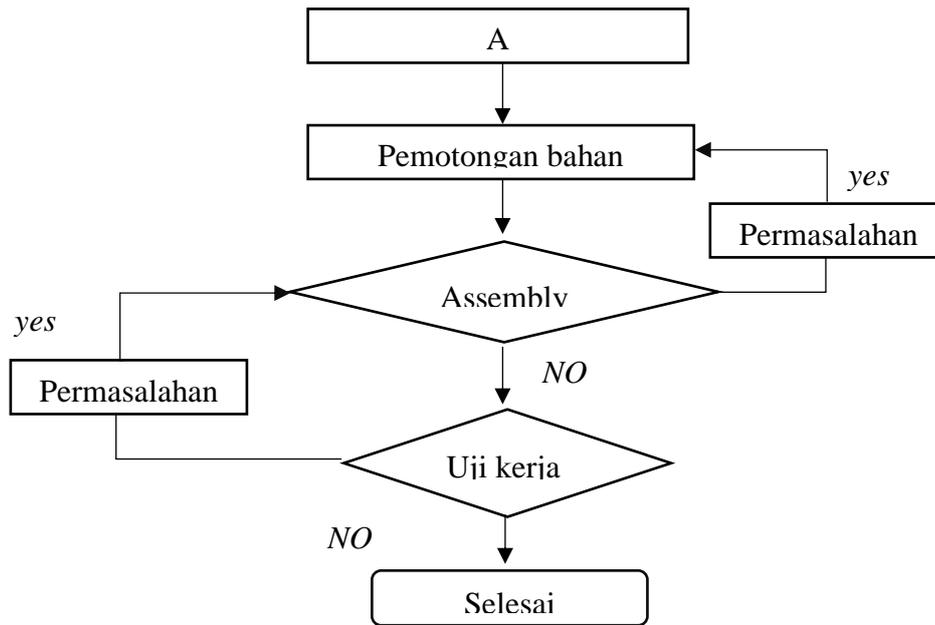
Menurut [1] bahwa saat ini ada empat pilihan utama untuk transportasi alternatif: hibrida kendaraan, kendaraan sel bahan bakar hidrogen, bahan bakar bio, dan kendaraan listrik. Kendaraan mobil listrik di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat terutama dikalangan mahasiswa perguruan tinggi dengan adanya kompetisi untuk membuat kendaraan yang layak dipasarkan. Salah satu kompetisi yang diadakan di Indonesia yaitu Kontes Mobil Listrik Indonesia (KMLI), Mobil Hemat Energi (KMHE), Indonesia Energy Marathon Challenge (IEMC) untuk tingkat Nasional dan Shell Eco Marathon (SEM) untuk tingkat Internasional kompetisi perguruan tinggi.

Peneliti tertarik untuk merancang pembuatan mobil listrik sula perguruan tinggi Politeknik Negeri Subang. Pembuatan mobil listrik sula bertujuan sebagai media pembelajaran bagi jurusan teknik perawatan dan perbaikan mesin Politeknik Negeri Subang. Program jangka panjang diharapkan dapat mengembangkan mobil sula untuk *berkontribusi* pada kompetisi mobil listrik tingkat nasional.

2. Metode

Proses pembuatan rangka mobil listrik dilakukan di bengkel teknik perawatan dan perbaikan mesin Politeknik Negeri Subang. Waktu pengerjaan dilaksanakan dalam jangka waktu tujuh (7) bulan yaitu dari bulan Desember – Juli 2019. Jenis penelitian ini merupakan penelitian research dan development (R&D). Tahapan penelitian dalam proses manufaktur adalah sebagai berikut:





Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

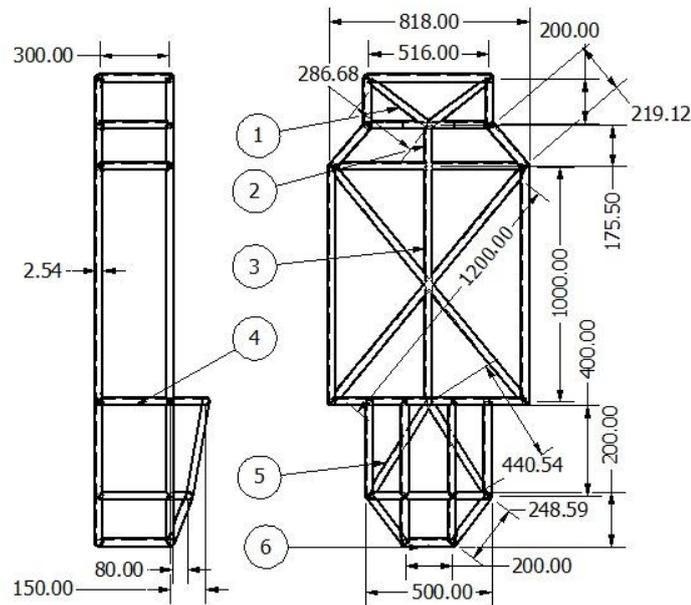
Tahapan pertama yang dilakukan adalah membaca *desain* rancangan kerangka merupakan hal utama yang perlu dilakukan sebelum proses pengerjaan *shasis*. Proses ini bertujuan untuk memudahkan dan *meminimalisir problem* yang terjadi saat proses pengerjaan sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan *desain* rancangan kerangka; menyiapkan dan mengidentifikasi alat dan bahan yang diperlukan untuk menunjang pengerjaan dengan udah dan sesuai dengan klasifikasi yang di perlukan pembuatan *shasis*. Bahan yang digunakan yaitu pipa baja hitam atau *carbon steel pipe*, elektroda RD-260, plat *stainless steel*. Pralatan mesin yang digunakan yaitu mesin gerinda tangan, mesin las, mesin bor tangan; proses pengerjaan pembuatan kerangka mobil listrik memerlukan beberapa tahap secara runtut agar mendapatkan hasil sesuai *desain* dan mengurangi kesalahan dalam peroses pengerjaan; uji kerja merupakan tahap akhir dalam proses pengerjaan yang bertujuan untuk memeriksa hasil kinerja atau uji jalan pada suatu mesin atau alat tertentu.

Teknik pengambilan data melalui observasi dan dokumentasi. Observasi dan dokumentasi dilakukan selama proses pembuatan prototipe mesin listrik sula. Data yang didapatkan kemudian di analisis secara kualitatif deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Membaca Rancangan Desain

Rancangan desain mobil listrik sula di gambar melalui aplikasi autodeks inventor. Output yang dihasilkan berupa gambar 3D dari komponen rangka dan suspensi mobil sula secara detail.



Gambar 3.1. Rancangan desain

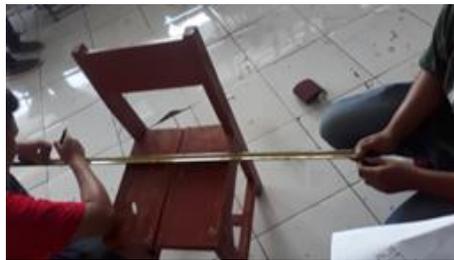
b. Identifikasi Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Bahan yang dibutuhkan

Komponen yang dibutuhkan	
Alat	Bahan
Mesin Gerinda	Besi Pipa
Mesin Las SMAW	Besi Hollow
Mesin Bubut	Elektroda Las
Meteran	Baut dan Mur
Penyiku	Besi Plat
Jangka Sorong	Bearing Fhs
Busur Derajat	Shock Breaker
Kunci Shock	Bearing
Ragum	Mata Gerinda
Penitik	Mata Bor
APD	Amplas

c. Proses *Manufaktur*

Proses pengukuran dilakukan sesuai rancangan desain rangka dengan mengukur besi pipa menggunakan roll meter dan lakukan pengukuran besi untuk rangka utama. Pengukuran dibagi menjadi tiga bagian, yaitu depan, tengah dan belakang. Untuk memudahkan pemotongan dan pengerjaan ukur bagian tengah terlebih dahulu, pengukuran besi pipa dengan panjang 1000 ml 5 batang, 818 ml 4 batang, 600 ml 4 batang, 300 ml 4 batang. Kemudian bagian belakang dengan panjang 516 ml 3 batang, 200 ml 4 batang, 219cm 4 batang, 287 ml 2 batang, dan 176 ml 1 batang. Kemudian bagian depan dengan panjang 500 ml 1 batang, 200 ml 4 batang, 400 ml 6 batang, 249 ml, 4 batang, dan 445 ml 2 batang.



Gambar 3.2. Pengukuran Pipa

Setelah rangka tengah sudah di ukur dan diberi tanda, kemudian potong besi pipa yang sudah ditandai dengan mesin gerinda menggunakan batu gerinda potong. Sebelum itu gunakan perlengkapan alat pelindung diri (APD). APD merupakan standar dalam proses pengerjaan praktik [4].



Gambar 3.3. Pemotongan Pipa

Setelah bahan sudah terpotong sesuai ukuran, Kemudian membuat cetakan sudut 45° dengan ampelas. bentuk sudut 45° sesuai dengan cetakan pada bagian kedua ujung besi dengan gerinda tangan.



Gambar 3.4. Pembentukan Sudut

Kemudian sambung besi pipa menggunakan mesin las SMAW dengan elektroda RD260 agar ringan dan mudah saat pengelasan. Agar busur las stabil dan tidak bolong, gunakan amper 65 sampai 70. Gerinda bagian ujung yang akan di las untuk membersihkan kotoran atau karat pada besi pipa, lakukan pengelasan secara *teg wel*. Lakukan penyambungan dengan membuat bagian rangka lengan terlebih dahulu. Ditambahkan oleh [5] proses pengelasan harus didasari dengan tata penggunaan alat dan bahan yang sesuai standar keamanan k3.



Gambar 3.5. Proses Pengelasan

Hasil pengelasan tag wel, ukur menggunakan penggaris siku untuk mengukur posisi tegak lurus atau sudut 90° . Apabila terjadi kemiringan pada hasil pengelasan, pukul besi menggunakan palu hingga lurus atau sejajar dengan penggaris siku.



Gambar 3.6. Hasil Pengelasan

Setelah bagian lengan selesai, kemudian penyambungan pada bagian belakang. Pada bagian ini terdapat beberapa sudut yang berbeda, untuk mengukur sudut dengan ketelitian yang akurat gunakan busur derajat.



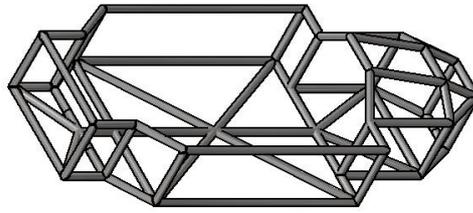
Gambar 3.7. Rangka Belakang

Langkah selanjutnya lakukan pengelasan pada bagian rangka depan. Gunakan amper redah kisaran 65 untuk mengelas bagian sudut untuk mengurangi cacat porosity atau bolong pada hasil las. Gunakan penggaris siku dan busur drajat untuk mengukur sudut yang diperlukan.



Gambar 3.8. Rangka Depan

Setelah proses pengelasan pada keseluruhan bagian selesai, terbentuklah rangka utama pada mobil listrik sula. Rangka ini berupa rangka dasar mobil, tidak mencangkup dengan dudukan motor, sistem kemudi, dan tempat duduk pengemudi. Kerangka kendaraan merupakan rangka yang berfungsi sebagai penompang beban penumpang serta beban komponen pada mobil [7].



Gambar 3.9. Hasil Rangka Mobil Sula



Gambar 3.10. Prototipe Mobil Sula

d. Uji Kinerja

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui indikasi cacat hasil pengelasan pada permukaan benda. Dalam pengujian ini, pada bagian titik tumpu atau bagian tengah rangka diambil sebgain sempel pengujian penetran.



Gambar 3.11. Pengujian Hasil Pengelasan

Hasil dari pengujian ini terdapat indikasi cacat pengelasan seperti *porosity* dan *undercut*. Untuk mengurangi cacat las pada bagian cacat las *porosity* dilakukan pengelasan ulang dan lakukan pendempulan untuk merapikan dan melindungi karat pada hasil pengelasan. Pada rangka dilakukan proses pengujian beban

penumpang 80 kg dengan uji jalan 10 meter. Ditambahkan oleh [6] dibutuhkan energi spesifik yang lebih tinggi memungkinkan massa baterai lebih rendah dan lebih sedikit energi yang diperlukan daya kendaraan

4. Simpulan

Proses manufaktur mobil listrik sula dilaksanakan dengan tahapan pengerjaan, seperti membaca desain rancangan, pengukuran bahan, pemotongan bahan, *assembly*, dan uji kerja. Setelah proses manufaktur, didapatinya protoripe mobil sula yang dapat dikembangkan untuk lomba mobil listrik nasional.

5. Daftar Isi

- [1] M. J. Nyaga, "Developing And Building A Prototype Rear Wheel Drive Electric Car," No. May, 2009.
- [2] C. O. Quandt and S. Innovation, "Manufacturing the electric vehicle : a window of technological opportunity for Southern California," no. February 1995, 2014.
- [3] A. Guizani, M. Hammadi, J. Choley, and T. Soriano, "M echanics I ndustry Electric vehicle design , modelling and optimization," no. March, 2016.
- [4] A. Efendi and Y. S. Nugroho, "Has the Electrical Laboratory of Subang State Polytechnic Applied," vol. 2, no. 2, pp. 47–52, 2019.
- [5] K. A. Efendi; D, "Evaluation of the Application of Occupational Safety and Health (OSH) at the Subang State Polytechnic Lab," *Automot. Exp.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–14, 2019.
- [6] S. Carlos, A. De Almeida, and F. Vieira, "Modeling and Analysis of an Electric Vehicle using Pamvec Cobem-2017-1852 Modeling And Analysis Of An Electric Vehicle Using," No. December 2017, 2018.
- [7] Ary Fadilah, Bustami Syam. "analisis simulasi struktur chassis mobil usu berbahan besi struktur terhadap beban statik dengan menggunakan perangkat lunak ansys 14.5." 6 2013.