

PERANCANGAN SKUTER LISTRIK

Andre Agasi¹, Duskiardi²

¹Mahasiswa Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email : andreagasi4646@gmail.com

²Dosen Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: duskiardi@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

The development of electric vehicles is an effective solution to reduce dependence on fossil fuels and minimize environmental pollution. This study aims to design and analyze the structural strength of an electric scooter frame. The frame material used was mild steel with a total load of 1400 N. The design process was carried out using SolidWorks and analyzed using the finite element method to determine Von Mises stress, displacement, and safety factor. The simulation results showed a maximum stress of $5.403 \times 10^7 \text{ N/m}^2$, maximum displacement of 3.542 mm, and a minimum safety factor of 2.18. These results indicate that the electric scooter frame is safe for normal operational use.

Keywords: Electric scooter, frame, Von Mises, displacement, safety factor

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin meningkat dan teknologi sekarang dapat mencakup segala bidang dan membawa dampak yang sangat besar dalam kehidupan masyarakat. Namun yang namanya teknologi sekarang tidak bisa lepas dari sumber energi yang digunakan. Contohnya hampir semua kendaraan bermotor di negara-negara maju ataupun berkembang menggunakan energi bahan bakar minyak (BBM).

Saat ini, sumber bahan bakar minyak semakin hari semakin menipis, maka dibutuhkanlah energi lain sebagai energi alternatif baru untuk mengurangi krisis energi yang bertujuan untuk membuat energi minyak di bumi ini bisa bertahan lama dan tidak habis. Transportasi yang saat ini

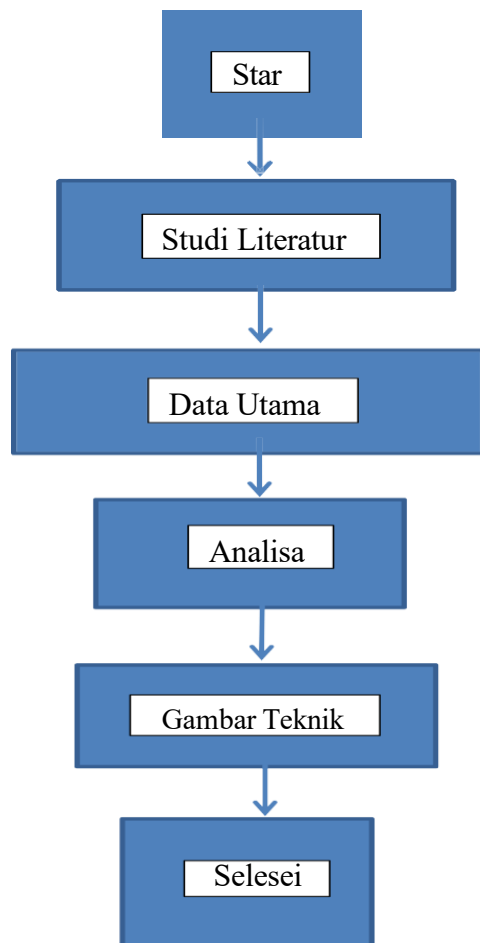
kembali menjadi tren di kalangan masyarakat adalah skuter, karena skuter bisa berfungsi sebagai alat olahraga dan transportasi jarak dekat maupun jarak jauh. Melihat dari hal-hal tersebut maka dikembangkan lah skuter listrik sebagai kendaraan hybrid yang menggunakan tenaga manusia dan motor listrik.

Kendaraan ini memiliki beberapa kelebihan, antara lain tidak mengkonsumsi bahan bakar minyak, tidak menimbulkan polusi sama sekali, biaya perawatan yang murah dan tidak berisik. Sumber energi yang digunakan pada skuter listrik berasal dari baterai atau aki untuk menggerakkan motor listrik.

METODE PENELITIAN

Diagram alir

Proses perancangan alat merupakan suatu kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Kegiatan yang dilakukan disusun dalam beberapa tahap sesuai pada gambar 1 diagram alir.



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi sebagai perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*System flowchart*), yang

merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem (Syifanan Nafisah, 2003).

Pada tahap ini penulis ingin menggambarkan tahapan proses perancangan dari prosuk yang akan diproduksi, seperti :

1. Studi literatul

merupakan tahap awal memulai penelitian dimana penulis mencari jurnal atau buku-buku yang berisi hasil penelitian para peneliti sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi.

2. Identifikasi

rangka skuter listrik ini untuk mengetahui bentuk dan dimensi skuter listrik yang akan dirancang.

3. Desain

Dalam mendesain rangka perancang menggunakan software solidwork untuk memperoleh konsep skuter listrik yang akan dibuat dan mengetahui komponen yang akan digunakan untuk skuter listrik.

4. Analisis dan simulasi

hasil desain dari rangka dilakukan untuk mengetahui besarnya pembebanan dan tegangan pada rangka skuter listrik.

5.

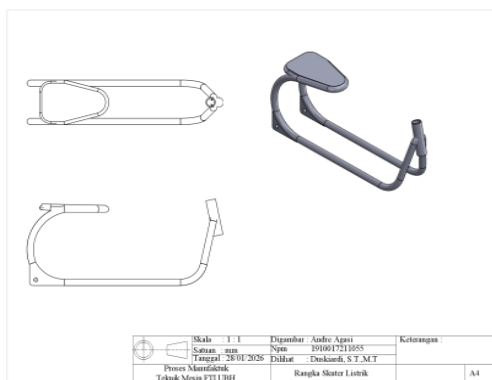
Dari analisis dapat diketahui rangka hasil dan aman diaplikasikan

6. Gambar teknik hasil dari rancangan.

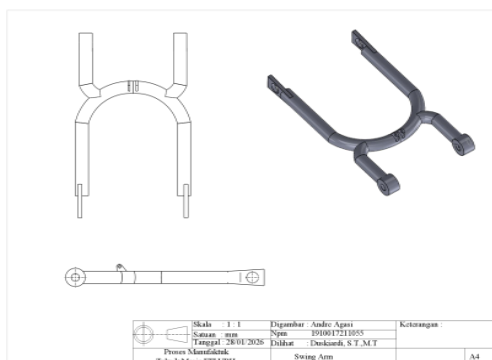
Gambar Skuter Listrik



Gambar .2 Skuter Listrik



Gambar .3 Rangka skuter listrik



Gambar .4 Swing Arm

Perencanaan

Berikut adalah komponen utama serta komponen pendukung dalam perancangan alat penempa besi. Komponen Utama

1. Rangka

Rangka berfungsi sebagai penahan, penopang, dan pendukung konstruksi dari alat dengan kokoh.

2. Motor

Motor berfungsi sebagai daya utama penggerak untuk komponen yang bekerja secara mekanik

3. Baterai

Baterai merupakan perlengkapan yang mengganti energi kimia yang tercantum dalam komponen aktif.

Metoda Yang digunakan Untuk Merancang

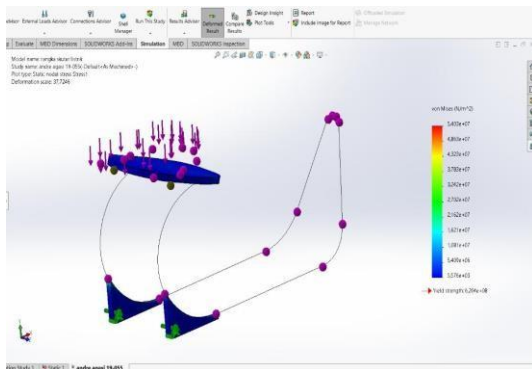
Dalam perancangan ini dilakukan dengan menganalisis teori, di mana pemilihan material dan ukuran dilakukan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus dari buku referensi, dan perancangan secara visual dilakukan dengan bantuan software solidwork.

Pada analisis di software solidwork ditemukan penakan yang terjadi pada bagian atas rangka karena pembebanan dari komponen diatasnya sehingga penekanan tersebut tampak jelas, dimana pada analisis tersebut gaya yang diberi pada bagian depan sebesar 1400 N.

`` Rangka

Rangka yang dirancang tanpa memperhitungkan batas tegangan material dapat mengalami deformasi permanen atau patah. Analisis tegangan diperlukan agar alat bantu bekerja sesuai faktor keamanan.

a. Von Mises Stress

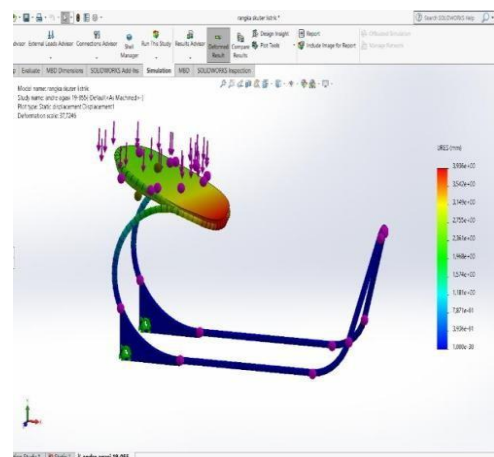


Gambar 4. Tegangan Pada Rangka

Pada analisis di software solidworks ditemukan penakan yang terjadi pada bagian atas rangka karena pembebanan dari komponen diatasnya. Sehingga penekanan tersebut tampak jelas, dimana pada analisis tersebut gaya yang diberi pada bagian atas sebesar $5,403e+7$ N.

b. Displacement

Displacement adalah pergerakan akibat beban yang terdapat pada rangka. Deformasi menunjukkan bentuk model yang cacat dari representasi skala berdasarkan kondisi beban spesifik.

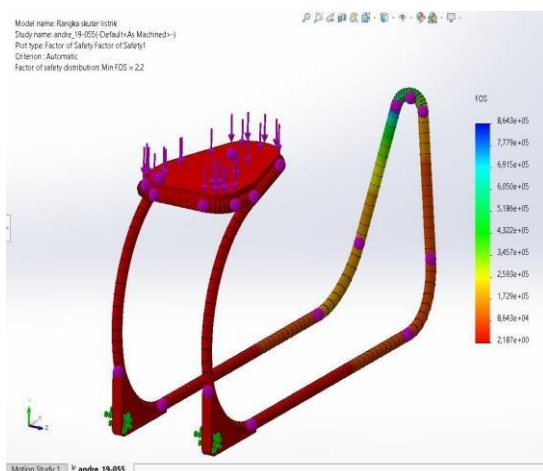


Gambar 5. Perpindahan pada rangka

Pada analisis di software solidwordks ditemukan penakan yang terjadi pada bagian atas rangka karena pembebanan dari komponen diatasnya. Sehingga penekanan tersebut tampak jelas, perubahan warna pada rangka menunjukan perubahan titik yang signifikan, tetapi masih dalam batas kekuatan materialnya dimana batas maksimal dari perpindahan yang terjadi yaitu $3,936e+00$ mm, sedangkan batas yang dikeluarkan pada analisa tersebut masih berkisar $3,542e+00$ mm.

c. Safety factor

Safety factor adalah suatu hal yang sangat penting dalam analisis dan perencanaan struktur secara keseluruhan. *Safety factor* merupakan perbandingan antara tegangan ijin bahan dengan tegangan yang terjadi. Kontruksi dinyatakan aman apabila angka keamanannya diatas satu .*Safety factor* pada rangka dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Safety factor

Safety faktor pada rangka nilai maksimumnya ditunjukkan warna biru sebesar $8,64e+05$, sedangkan nilai minimumnya ditunjukkan warna merah sebesar $2,187e+00$ ul. Karena *safety factor* rangka ini nilai minimumnya $2,187e+00$ jadi aman dipakai.

Komponen Pendukung Skuter Listrik Tabel

1. Komponen pendukung

NO	Komopnen	Spesifikasi
1	Baterai	Baterai Lithium-ion 52V 25Ah
2	Daya	BLDC 1000 Watt
3	Kecepatan Maksimum	± 45 km/jam
4	Jarak Tempuh Maksimum	± 65 km per pengisian penuh
5	Waktu Pengisian Baterai	6 – 8 jam
6	Kapasitas Beban	120 kg
7	Material Rangka	Pipa baja 3/4 inci
8	Berat Total Keseluruhan	60kg

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan di area kampus Universitas Bung Hatta untuk mengetahui performa dari skuter listrik. Beberapa aspek yang diuji antara lain:

a Uji kecepatan data

Skuter diuji pada jalan datar sejauh 100 meter. Hasil uji menunjukkan kecepatan maksimum mencapai 35

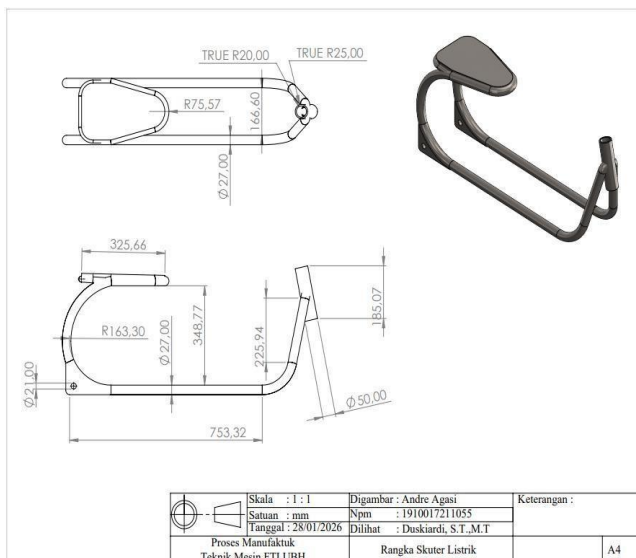
km/jam, dengan akselerasi stabil dan suara motor yang halus. Motor BLDC 1000W mampu bekerja optimal tanpa overheating.

b Uji daya taahan baterai

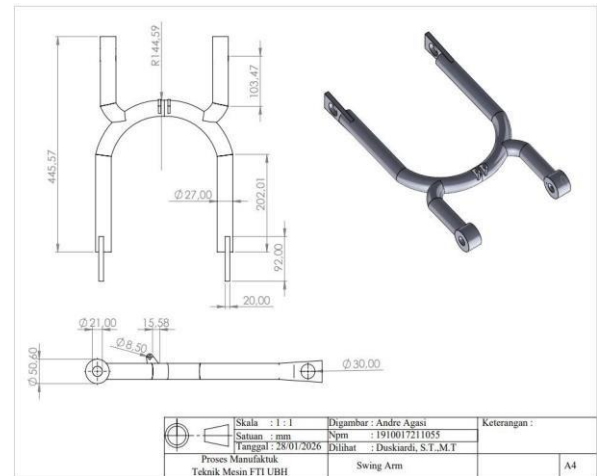
Baterai lithium-ion 72V 40Ah mampu menempuh jarak rata-rata 43 km dengan kecepatan konstan 25 km/jam sebelum indikator daya menunjukkan 20%. Hal ini menunjukkan efisiensi penggunaan energi yang baik.

Dimensi Rangka dan Swing Arm

Skuter Listrik



Gambar 7. Rangka Skuter Listrik



Gambar 8. Swing Arm

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil dirancang dan dibuat skuter listrik dengan spesifikasi: motor BLDC 1000 Watt, baterai lithium-ion 72V 40Ah, dan sistem penggerak roda belakang.
2. Skuter listrik mampu mencapai kecepatan maksimum 35 km/jam
3. dengan jarak tempuh hingga 45 km per pengisian penuh.
4. Konstruksi rangka menggunakan pipa baja 1,5 inci terbukti kokoh dan mampu menopang beban hingga 120 kg.
5. Sistem suspensi dan pengereman berfungsi dengan baik, memberikan kenyamanan

serta keamanan berkendara.

6. Skuter listrik ini layak digunakan sebagai alternatif transportasi ramah lingkungan yang efisien dan hemat energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhan Efendi¹, Teddy Nurul Ginanjar², dan Hendro Prihantoro³. Sistem Kelistrikan Pada Prototipe Mobil Listrik SULA Evolution. 1Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Perawatan Dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Subang, Jl. Arif Rahman Hakim 08, Cigadung, Subang, Jawa Barat.
- I Nyoman Bagia Dan I Made Parsa, Buku Motor Listrik Untuk Mahasiswa Dan Umum (2018).
- Kristianti Eka Palupi*), Tejo Sukmadi Dan Denis 4 Desember 2020. Perancangan Sistem Kontrol Kecepatan Pada Mobil Listrik Dengan Penggerak Motor Induksi Tiga Fasa. Program Studi Sarjana Departemen Teknik Elektro, Universitas Diponegoro
- Mario Verinanda Junaidi Tahun 2013. Rancang Bangun Bodi Mobil Listrik Garuda Unesa (Garnesa). D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
- Marlia Adriana¹, Anggun Angkasa B.P²), Masrianor³) 29
- Kapasitas Satu Orang. Staf Pengajar Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Tanah Laut 3) Mahasiswa Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Tanah Laut Jl. A Yani Km 6 Pelaihari Tanah Laut Kalimantan.
- M.Adul Rahman 2 Agustus. Pembuatan mobil listrik untuk solusi Transportasi ramah Lingkungan Jurnal Riset Daerah Vol.Xii No 2.
- Redi Bintarto 1, Imam Kusyairi 2, 2 November 2013. Rancang Bangun Poltekom Electric Car Sebagai Modul Pembelajaran Teknik Mekatronika. 1 Staf Pengajar Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik Kota Malang.
- Sularso, Buku Dasar Perencanaan Dan Penelitian ElemenMesin(2004).

