

# Perancangan Desain dan Perencanaan Biaya Fabrikasi Gokart Listrik untuk Kebutuhan Pariwisata di Sukabumi

Ahmad Dzalfa <sup>a,1,\*</sup>, Lazuardi Akmal Islami, M.Si <sup>b,2</sup>

<sup>a</sup> Teknik Mesin, Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

<sup>1</sup> Ahmad.dzalfa\_tm22@nusaputra.ac.id

\* Corresponding Author

## ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun gokart listrik berbiaya rendah yang aman dan fungsional, dengan fokus pada efisiensi biaya produksi serta pemanfaatan sebagai wahana edukatif dan wisata ramah lingkungan. Latar belakang penelitian didasarkan pada meningkatnya kebutuhan akan transportasi alternatif yang hemat energi dan minim polusi, serta potensi pengembangan pariwisata di wilayah Sukabumi, Jawa Barat. Proses perancangan dilakukan dengan menggunakan aplikasi SolidWorks untuk membuat desain rangka yang sederhana namun kokoh, serta menggunakan material lokal seperti galvanize guna menekan biaya. Metode pembuatan mencakup pemotongan, perakitan, dan pengelasan rangka, serta penyelesaian akhir berupa pengecatan dan pengujian kekuatan. Berdasarkan perencanaan biaya, total kebutuhan anggaran untuk pembuatan rangka gokart listrik mencapai Rp4.030.000. Dalam aspek ekonomi, analisis Break Even Point (BEP) menunjukkan bahwa dengan rata-rata pendapatan per sesi sebesar Rp75.000 dan laba kotor Rp50.000 per sesi, maka usaha ini dapat mencapai titik impas dalam waktu sekitar 4 bulan, dengan target minimal 20 sesi per bulan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif kendaraan listrik yang layak dikembangkan sebagai alat pembelajaran teknik otomotif di lingkungan pendidikan maupun sebagai sarana usaha mikro di sektor pariwisata.

## KEYWORDS

Gokart Listrik  
Fungsional  
Berbiaya rendah  
Ramah lingkungan  
Hemat energi  
Minim polusi  
SolidWorks  
Galvanize  
Break Even Point (BEP)

## 1. Pendahuluan

### 1.1 latar belakang

Gokart listrik adalah kendaraan kecil yang tidak bertenda dan digerakkan oleh motor listrik. Penggunaan motor listrik dimaksudkan agar gokar tersebut tidak menimbulkan polusi udara. Selain itu, penggunaan motor listrik lebih murah dibandingkan dengan penggunaan motor pembakaran dalam. Dilain pihak, kecepatan motor listrik lebih rendah dibandingkan dengan motor pembakaran dalam.[1]

Sukabumi, yang terletak di Jawa Barat, Indonesia, menawarkan beragam objek wisata, termasuk pemandangan alam dan taman air. Wilayah ini menawarkan pantai-pantai indah, air terjun, perbukitan, dan gua-gua yang memikat pengunjung. Untuk meningkatkan pariwisata, Sistem Informasi Geografis berbasis web telah dikembangkan, yang menyediakan peta interaktif dan informasi tentang destinasi wisata. Aplikasi pengembangan konten pariwisata berbasis masyarakat juga telah dibuat untuk memperkaya basis data pariwisata dan mengumpulkan umpan balik pengguna. Namun, beberapa daerah, seperti Kawasan Wisata Alam Pangumbahan, menghadapi tantangan dalam menyediakan fasilitas yang memadai bagi pengunjung. Upaya untuk mengembangkan dan memanfaatkan potensi pariwisata melalui sumber daya alam terus berlanjut, seperti yang terlihat di Desa Sukarame, di mana wisata sumber air panas sedang dipromosikan untuk meningkatkan ekonomi lokal. Inisiatif ini bertujuan untuk meningkatkan sektor pariwisata Sukabumi dan memberi manfaat bagi masyarakat setempat.[2]

Penelitian terkini menyoroti minat yang semakin meningkat terhadap gokart listrik sebagai teknologi transportasi ramah lingkungan untuk pendidikan dan rekreasi. mengembangkan gokart bertenaga surya yang inovatif dengan stasiun parkir portabel berkemampuan IoT yang dilengkapi penyemprot disinfektan. Untuk mengatasi tingginya biaya produksi kendaraan listrik, mengusulkan perancangan kendaraan listrik sebagai alat pendidikan di sekolah kejuruan, yang meningkatkan antusiasme siswa untuk mempelajari teknologi ini. menekankan pentingnya mendidik siswa kejuruan tentang baterai lithium-ion dan kendaraan listrik untuk meningkatkan daya saing mereka di pasar kerja. berfokus pada peningkatan efisiensi gokart listrik dengan merancang sistem transmisi rantai untuk motor listrik 2,6 HP. Studi-studi ini menunjukkan potensi gokart listrik sebagai alat pembelajaran yang praktis dan ekonomis untuk pendidikan teknologi otomotif dan energi terbarukan di Indonesia.[3]

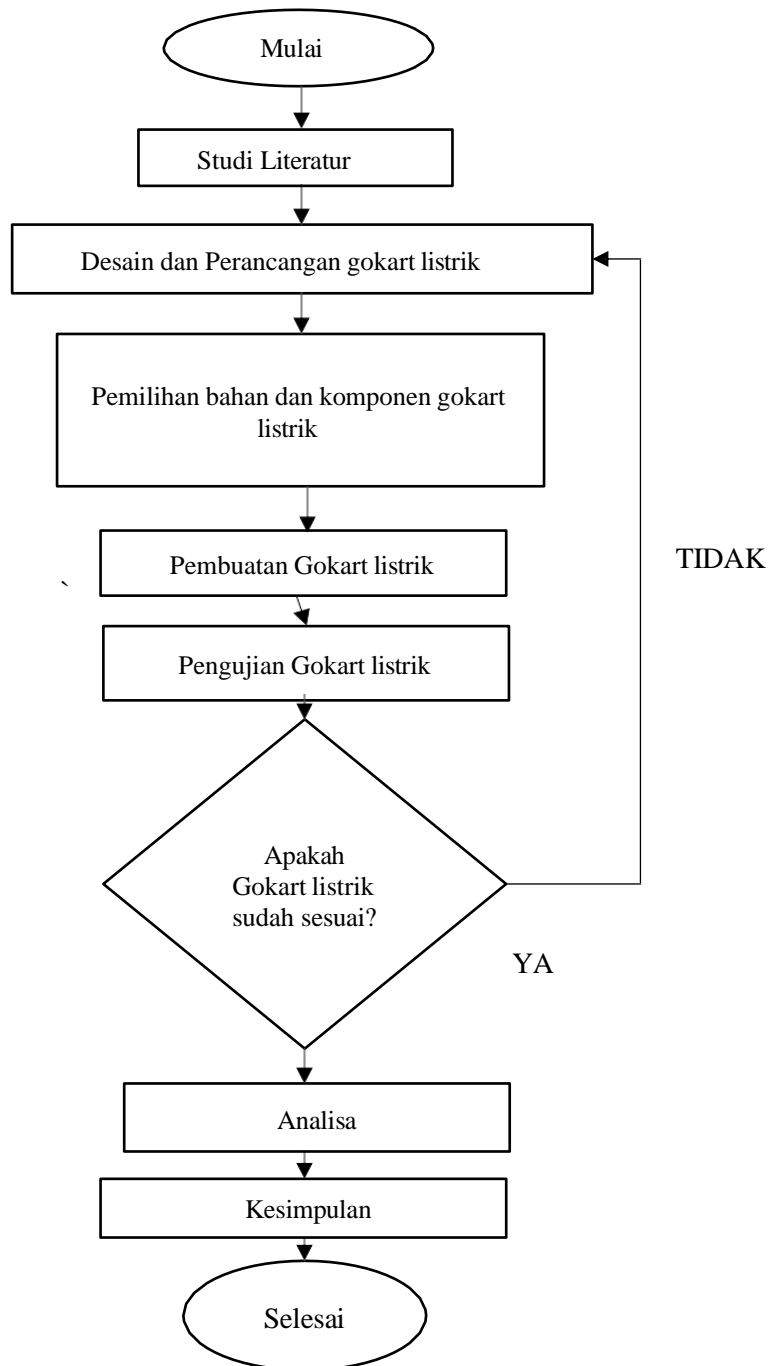
---

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Permasalahan pertama adalah bagaimana merancang gokart listrik yang efisien dan berbiaya rendah tanpa mengabaikan aspek keselamatan serta fungsionalitas kendaraan. Hal ini penting mengingat tujuan utama dari pengembangan gokart listrik adalah menciptakan kendaraan yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga dapat dijangkau secara ekonomis dan tetap aman digunakan. Permasalahan kedua berkaitan dengan proses pembuatan rangka gokart listrik, yaitu bagaimana merancang rangka yang sederhana, kuat, dan mudah diproduksi, sehingga dapat mendukung struktur kendaraan secara optimal sekaligus memudahkan proses perakitan dan menekan biaya produksi. Kedua permasalahan ini menjadi dasar dalam perumusan strategi desain dan pengembangan gokart listrik dalam penelitian ini.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat gokart listrik dengan biaya rendah namun tetap fungsional dan aman digunakan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi serta memanfaatkan komponen-komponen lokal atau bekas yang masih layak pakai guna menekan biaya produksi secara signifikan. Selain itu, penelitian ini akan menghitung total anggaran yang dibutuhkan dalam proses pembuatan rangka gokart listrik berbiaya rendah, serta memperkirakan waktu yang diperlukan untuk mencapai titik impas atau Break Even Point (BEP) dari investasi yang dikeluarkan. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif berupa kendaraan edukatif dan ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan oleh institusi pendidikan maupun komunitas teknik sebagai sarana pembelajaran dan pengembangan keterampilan di bidang teknologi otomotif dan energi terbarukan.

## 2. Metode

### 2.1. Diagram Alur



## 2.2. Alat dan bahan

Alat	Bahan
Meteran	Dempul
Mesin gerinda tangan	Amplas Kertas
Hammer atau palu	Cat
Penggaris siku	Elektroda
Bor	Galvanize
Mesin Las Listrik (SMAW)	
Kuas Cat	
Kape atau Scrapper	
Baut, Mur dan Ring	
Plat besi	

Tabel 1. Alat dan bahan

## 2.3 Langkah – Langkah

Metode pembuatan rangka gokart listrik berbiaya rendah, yg dibuat supaya permanen kokoh, aman, tetapi efisien berdasarkan segi porto & proses manufaktur:

### Metode Pembuatan Rangka Gokart Listrik Berbiaya Rendah

#### 1. Perencanaan & Desain Awal

- Langkah pertama pada pembuatan rangka merupakan melakukan desain awal memakai pendekatan low-cost engineering:
- Menentukan berukuran dasar gokart (panjang, lebar, tinggi, & wheelbase).
- Merancang bentuk rangka sederhana tetapi fungsional (tanpa sudut melengkung ekstrem). M
- Menggunakan perangkat lunak SolidWorks menciptakan desain 2D & 3D.

#### 2. Pemilihan Material

- Untuk menekan porto, dipakai bahan lokal yg murah tetapi relatif bertenaga:  
Pipa baja ringan misalnya Galvalum.
- Ukuran umum
- pipa bundar Ø1 inci (25,mm) menggunakan ketebalan dua mm atau pipa kotak 25x25 mm.  
Material ini gampang didapat pada toko bangunan atau besi tua (recycle-friendly).

#### 3. Pemotongan Material

- Pemotongan dilakukan secara manual memakai gerinda tangan (angle grinder) atau mesin pangkas besi (cutting wheel).
- Untuk output lebih presisi & cepat, mampu jua memakai jasa laser cutting apabila tersedia & terjangkau.

#### 4. Penyambungan & Perakitan

Metode pengelasan (welding) dipakai menjadi metode primer penyambungan, karena:

- Lebih murah dibanding sambungan baut.

- Lebih bertenaga & kaku apabila dilakukan menggunakan baik
- Teknik las yang dipakai biasanya las listrik (SMAW), tergantung ketersediaan & skill teknisi.

#### 5. Pemasangan Dudukan Komponen

- Dudukan buat motor, baterai, kursi, & sistem kemudi dipasang selesainya rangka primer selesai.
- Disesuaikan menggunakan berat & dimensi komponen yang akan dipakai.
- Pemasangan komponen modular (menggunakan mur-baut) dalam bagian-bagian eksklusif buat kemudahan perawatan.

#### 6. Finishing & Pengecatan

- Setelah rangka selesai, dilakukan penghalusan las & pencucian permukaan.
- Diberi lapisan cat antirarat atau cat semprot supaya tahan cuaca & tampak menarik.
- Warna cerah bisa dipakai buat tujuan edukatif atau branding.

#### 7. Pengujian Awal (Prototype Testing)

- Dilakukan uji kekuatan statik & dinamik.
- Beban pengemudi & komponen diuji buat melihat apakah rangka sanggup menopang & nir mengalami deformasi.

#### Catatan Tambahan buat Biaya Rendah:

- Gunakan material bekas layak pakai (contohnya pipa berdasarkan rak besi lama)
- Minimalkan jumlah sambungan & las yang rumit.
- Gunakan desain open frame tanpa pelindung penuh supaya ringan & ekonomis material.
- Kolaborasi menggunakan bengkel lokal mampu memangkas porto pengerjaan.

Rumus menghitung total modal

$$Total\ modal = BB + BPP + BKE + BP + BLL$$

BB = Biaya Bahan (Rupiah)

BPP = Biaya Proses Produksi (Rupiah)

BKE = Biaya Komponen Elektrik (Rupiah)

BP = Biaya Perakitan (Rupiah)

BLL = Biaya Lain – Lain (Rupiah)

Rumus menghitung BEP

$$BEP = \frac{Modal}{Pendapatan} = \text{hasil} / \text{Bulan}$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pertimbangan Rancangan

Untuk mengetahui kebutuhan yang harus disiapkan dalam pembuatan alat pembuka snapring universal dari penelitian ini perlu adanya tujuan dari pembuatan alat . Adapun tujuan dari pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut:

No	Item Kebutuhan	Keterangan
1	Bahan – Bahan	Alat bantu pembuka snapring universal ini karena ditujukan untuk mempermudah membuka shockbreaker depan sepeda motor maka bahan – bahan yang di perlukan mudah ditemukan di toko –toko sekitar maupun toko Online dengan harga yang terjangkau
2	Pembuatan Rangka	Pembuatan rangka gokart listrik bertujuan untuk menciptakan struktur utama kendaraan yang ringan, kuat, aman, dan hemat biaya, sehingga mendukung performa serta efisiensi dalam penggunaan sebagai wahana wisata atau edukasi.
3	Rancangan Design	Alat bantu pembuka snapring universal ini karena ditujukan untuk darurat Bencana maka alat ini harus mudah dipindahkan dan di tempatkan di mana saja

Tabel 2. Pertimbangan rancangan

#### 3.2. Desain Rangka

Pemodelan *Solidworks* ialah untuk membuat desain alat dengan menggunakan aplikasi Solidworks. Penggunaan aplikasi Solidworks dalam merancang alat ini dirasa mudah untuk diaplikasikan dan sebagai pengaplikasian pembelajaran aplikasi *Solidworks*. Adapun desain alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 1 desain rangka gokart listrik

Keterangan:

1. Meteran
2. Mesin gerinda tangan
3. Hammer atau palu
4. Penggaris siku
5. Bor
6. Mesin las Listrik (SMAW)
7. Kuas cat
8. Kape atau scrapper
9. Baut, mur dan ring
10. Plat besi
11. Dempul
12. Amplas kertas
13. Cat
14. Elektroda
15. Galvanize

Tabel 3 perencanaan biaya

Bahan Hasil Pakai			
Desain A		Desain B	
Galvanize (7 Batang)	Rp840.000	Astm a36 steel (7 Batang)	Rp1.400.000
Dempul (1 kaleng)	Rp25.000	Dempul (1 Kaleng)	Rp25.000
Elektroda (1 pack)	Rp50.000\1kg	Elektroda (1 pack)	Rp50.000/1kg
Amplas Kertas	Rp15.000	Amplas kertas	Rp15.000
Cat ( 2 kaleng )	Rp100.000	Cat ( 2 Kaleng )	Rp100.000
Ongkos Pembuatan			
Biaya tukang (20 hari)	Rp3.000.000	Biaya tukang	Rp3.000.000
Biaya bahan	Rp1.030.000	Biaya bahan	Rp1.590.000
total	Rp4.030.000	total	Rp4.590.000

Perencanaan biaya pembuatan gokart listrik merupakan langkah krusial dalam memastikan proyek berjalan efisien dan ekonomis tanpa mengorbankan kualitas serta keselamatan. Biaya utama difokuskan pada pengadaan material rangka seperti Galvanize yang dipilih karena kekuatannya dan harganya yang terjangkau. Selain itu, peralatan pendukung seperti elektroda las, mata gerinda, serta cat anti karat juga dimasukkan untuk menjamin proses pengerjaan dan hasil akhir yang optimal. Biaya tukang, Biaya Bahan. Total biaya yang direncanakan untuk pembuatan rangka gokart listrik sederhana berkisar sekitar Rp 4.030.000, yang masih dapat disesuaikan berdasarkan kondisi lapangan, efisiensi waktu kerja, dan ketersediaan alat maupun material. Dengan perencanaan yang matang, pembangunan rangka gokart dapat dilakukan secara efektif dan mendukung keberhasilan proyek secara keseluruhan.

#### Asumsi biaya sewa gokart listrik

No	Komponen Biaya / Ketentuan	Asumsi / Estimasi Biaya
1	Harga sewa per sesi (5 menit)	Rp50.000 – Rp100.000 per sesi
2	Durasi sewa (per jam)	Rp300.000 – Rp500.000 per jam
3	Operasional harian (rata-rata)	5 – 10 sesi per hari per unit
4	Pendapatan per unit per hari	Rp250.000 – Rp1.000.000
5	Jumlah unit tersedia	3 – 10 unit
6	Total pendapatan harian (asumsi 5 unit)	Rp1.250.000 – Rp5.000.000

Tabel 4 asumsi sewa gokart listrik

#### Perhitungan BEP (Break Event Point)

##### 1. Pendapatan dan Laba per Sesi

- Pendapatan Per sesi = Rp75.000 Rata – rata per sesi
- Biaya Variabel per sesi = Rp25.000 Servis Ringan, dll[
- Laba kotor per sesi = Rp75.000 – Rp25.000j = Rp50.000

##### 2. Hitung BEP (Dalam Unit)

$$BEP (unit) = \frac{\text{modal}}{\text{pendapatan}} = \frac{4.030.000}{1.000.000} = 4 \text{ hari}$$

Dalam merancang usaha sewa gokart listrik, analisis Break Even Point (BEP) diperlukan untuk mengetahui berapa banyak sesi penyewaan yang dibutuhkan agar investasi modal awal dapat kembali. Berdasarkan perhitungan, pendapatan rata-rata per sesi ditetapkan sebesar Rp75.000, sementara biaya

variabel per sesi, seperti servis ringan dan pemakaian listrik, diperkirakan sebesar Rp25.000. Dengan demikian, laba kotor yang diperoleh dari setiap sesi penyewaan adalah sebesar Rp50.000. Untuk mencapai titik impas dari total modal pembuatan rangka gokart sebesar Rp4.030.000, maka diperlukan pendapatan sebesar Rp1.000.000 per hari. Berdasarkan nilai tersebut, diperoleh bahwa BEP tercapai dalam waktu sekitar 4 hari atau sekitar empat bulan operasional. Artinya, jika usaha dapat menjaga kestabilan pendapatan bulanan dan jumlah sesi sewa secara konsisten, maka modal awal dapat tertutup dalam jangka waktu yang relatif singkat, menjadikan usaha ini cukup layak dan efisien secara ekonomi.

#### 4. Kesimpulan

Perancangan dan pembuatan alat bantu serta rangka gokart listrik dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi biaya, kemudahan akses material, dan fungsi alat yang menunjang kebutuhan praktis, seperti membuka snpring pada sepeda motor dan mobilitas alat saat keadaan darurat. Dalam aspek desain, penggunaan aplikasi SolidWorks mempermudah visualisasi dan pengujian konsep secara digital sebelum proses produksi dilakukan. Biaya pembuatan rangka gokart listrik sederhana dibagi menjadi dua opsi desain, yaitu Desain A dan Desain B, dengan total biaya masing-masing sebesar Rp4.030.000 dan Rp4.590.000. Perbedaan biaya ini disebabkan oleh pemilihan jenis bahan rangka (Galvanize vs ASTM A36). Estimasi biaya tersebut sudah mencakup material utama, perlengkapan pendukung, dan ongkos tukang.

Selain itu, dalam aspek komersialisasi, asumsi biaya sewa gokart listrik berkisar antara Rp50.000 hingga Rp100.000 per sesi (5 menit), dengan potensi pendapatan harian Rp250.000 hingga Rp1.000.000 per unit. Dengan asumsi harga sewa rata-rata Rp75.000 per sesi dan biaya variabel Rp25.000 per sesi, maka diperoleh laba kotor sebesar Rp50.000 per sesi. Perhitungan Break Even Point (BEP) menunjukkan bahwa dengan modal awal sebesar Rp4.030.000, usaha ini dapat mencapai titik impas dalam waktu sekitar 4 hari atau dengan melayani minimal 20 sesi per bulan. Artinya, usaha sewa gokart listrik memiliki prospek yang menjanjikan dengan target operasional harian yang ringan, sehingga cocok dikembangkan sebagai wahana wisata edukatif maupun hiburan yang ekonomis namun tetap fungsional dan aman.

#### References

- [1] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
- [2] ‘Evaluasi Kinerja Aset Fasilitas Kawasan Wisata Alam Pangumbahan Sukabumi’, *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2.3 (2022), pp. 803–15.K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
- [3] Ahmad Saepuddin and others, ‘Analisis Perancangan Sistem Transmisi Rantai Go-Kart Listrik 2.6 HP’, *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 2.2 (2023), pp. 80–85, doi:10.33379/metrotech.v2i2.2752.