

Implementasi Sistem Kelistrikan *Body* pada Mobil *Buggy* Listrik

Dani Alvin Padlan^{1*}, Slamet Riyadi², Ria Candra Dewi³

Program Studi D3 Teknik Otomotif Politeknik Baja Tegal

*Korespondensi Penulis: alvinpadlan8@gmail.com

Abstract: Technological developments in the automotive sector encourage the creation of environmentally friendly vehicles such as electric cars. One form of this development is an electric buggy car used as a learning medium and student innovation. The problem raised in this study is how to design and implement a body electrical system that includes headlights, brake lights, turn signals, horns, and indicator panels on an electric buggy car, as well as how to analyze the electrical power used. The purpose of this study is to improve driving safety and comfort through an optimal electrical system. The method used is a mixed method with an applied approach, starting from system design, component selection, assembly process, to system performance testing. The results obtained indicate that the body electrical system was successfully implemented well, all components function optimally at a voltage of 12 volts DC 6 Ah with a total power consumption of 139.2384 watts. This system is estimated to be able to last for more than one hour on a full battery condition. This study proves that the implementation of the body electrical system supports increased safety and driver comfort functions, as well as providing educational benefits for the development of small-scale electric vehicle technology.

Keywords: Electric buggy, Body electrical system, Vehicle safety

Abstrak: Perkembangan teknologi di bidang otomotif mendorong terciptanya kendaraan ramah lingkungan seperti mobil listrik. Salah satu bentuk pengembangan tersebut adalah mobil *buggy* listrik yang digunakan sebagai media pembelajaran dan inovasi mahasiswa. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang serta mengimplementasikan sistem kelistrikan bodi yang meliputi lampu utama, lampu rem, lampu sein, klakson, dan panel indikator pada mobil *buggy* listrik, serta bagaimana menganalisis daya listrik yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan berkendara melalui sistem kelistrikan yang optimal. Metode yang digunakan adalah metode campuran (mix method) dengan pendekatan terapan, dimulai dari perancangan sistem, pemilihan komponen, proses perakitan, hingga pengujian kinerja sistem. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem kelistrikan bodi berhasil diimplementasikan dengan baik, seluruh komponen berfungsi secara optimal pada tegangan 12 volt DC 6 Ah dengan total konsumsi daya sebesar 139,2384 watt. Sistem ini diperkirakan mampu bertahan selama lebih dari satu jam dalam kondisi baterai penuh. Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi sistem kelistrikan *body* mendukung peningkatan fungsi keselamatan dan kenyamanan pengemudi, serta memberikan manfaat edukatif bagi pengembangan teknologi kendaraan listrik skala kecil.

Kata Kunci: Mobil *Buggy* Listrik, Sistem Kelistrikan *Body*, Keamanan Kendaraan.

1. PENDAHULUAN

Teknologi di bidang otomotif berkembang pesat, dan salah satu inovasi penting adalah kendaraan listrik. Perkembangan ini didorong oleh meningkatnya harga bahan bakar minyak dan kesadaran akan dampak polusi. Di Indonesia, kendaraan listrik menjadi topik yang menarik, mendorong berbagai penelitian untuk menciptakan model baru, termasuk mobil *buggy* listrik. (Cahyo et al., 2023)

Mobil *buggy* listrik, yang merupakan inovasi dari mahasiswa Politeknik Baja Tegal, dirancang sebagai kendaraan *off-road* yang menyenangkan. Proyek ini tidak hanya

sebagai ajang kreativitas, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran penting bagi mahasiswa dalam mengembangkan teknologi ramah lingkungan yang dapat mengurangi polusi udara.

Salah satu aspek krusial dalam pembuatan mobil ini adalah sistem kelistrikan bodi. Sistem ini mencakup instalasi rangkaian kelistrikan untuk penerangan dan aksesoris, seperti lampu kepala, lampu sein, lampu rem, klakson, dan indikator baterai. Fungsi utamanya adalah untuk keselamatan, yaitu memberikan sinyal kepada pengendara lain untuk mencegah kecelakaan, serta memberikan informasi penting mengenai kondisi kendaraan kepada pengemudi.

Secara keseluruhan, rumusan tugas akhir ini berfokus pada implementasi sistem kelistrikan bodi pada mobil *buggy* listrik, menekankan pentingnya sistem ini dalam mendukung fungsi dan keselamatan kendaraan. (Buntarto, 2015)

2. LANDASAN TEORI

Definisi Mobil *Buggy* Listrik

Mobil *buggy* listrik merupakan inovasi dan hasil literasi mahasiswa program studi Teknik Otomotif Politeknik Baja Tegal. Kendaraan ini dirancang sebagai transportasi ramah lingkungan yang menyenangkan (*fun*), khususnya untuk medan *off-road*. (Rianto et al., 2023) Dengan konstruksi yang ringan namun kokoh, dimensi yang ringkas, serta desain terbuka tanpa pintu dan atap, mobil ini ditenagai oleh motor listrik dan baterai. Keberadaan mobil *buggy* listrik menunjukkan potensi pertumbuhan teknologi kendaraan listrik di masa depan, seiring dengan perkembangan infrastruktur dan kesadaran akan transportasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Gambar 1. Mobil Buggy Listrik



Definisi Sistem Kelistrikan *Body*

Sistem kelistrikan bodi pada mobil *buggy* listrik adalah serangkaian sirkuit yang mengintegrasikan komponen interior dan eksterior, termasuk fitur peringatan. Tujuan utamanya adalah untuk mendukung fungsi operasional kendaraan dan, yang paling penting, meningkatkan keselamatan pengemudi. Salah satu fungsi krusial dari sistem ini adalah penerangan, yang menyediakan cahaya di jalan untuk membantu visibilitas pengemudi, terutama di malam hari atau dalam kondisi cuaca buruk. Fungsi lain termasuk memberikan sinyal kepada pengendara lain untuk menunjukkan kondisi

kendaraan, yang juga berkontribusi pada keselamatan. Fitur-fitur kelistrikan bodi yang umum pada mobil buggy listrik meliputi: Lampu kepala, Lampu tanda belok, Lampu rem, Klakson. Secara keseluruhan, sistem kelistrikan bodi merupakan bagian vital dari mobil buggy listrik yang dirancang untuk menjaga keamanan pengemudi dan mendukung operasi kendaraan. (Mulyadi et al., 2019)

Komponen Sistem Kelistrikan *Body*

Lampu Kepala



Gambar 2. Lampu Kepala

Lampu kepala merupakan komponen penerangan vital yang terpasang di bagian depan kendaraan. Lampu ini memiliki dua fungsi utama: sebagai penerangan saat berkendara di malam hari atau dalam kondisi minim cahaya, serta sebagai petunjuk visual bagi pengguna jalan lain. Lampu kepala umumnya menyediakan dua pilihan pencahayaan, yaitu lampu dekat (*low beam*) untuk kondisi normal dan lampu jauh (*high beam*) untuk visibilitas maksimal. (Cahyo et al., 2023).

Lampu Tanda Belok

Lampu tanda belok atau lampu sein, yang terpasang di sisi depan dan belakang kendaraan, memiliki fungsi krusial sebagai pemberi isyarat. Lampu ini memberi tahu pengendara lain bahwa pengemudi bermaksud berbelok atau berpindah jalur, sehingga dapat mencegah potensi bahaya dan kecelakaan. Lampu ini bekerja dengan berkedip secara konstan pada frekuensi 60 hingga 120 kali per menit. (Buntarto, 2015)



Gambar 3. Lampu Tanda Belok

Lampu Pengereman

Lampu rem berfungsi sebagai alat komunikasi visual yang sangat penting untuk keselamatan berkendara. Berlokasi di bagian belakang kendaraan, lampu ini secara otomatis menyala dengan cahaya merah yang terang saat pedal rem diinjak. Sinyal ini memberitahu pengemudi di belakang bahwa kendaraan di depannya sedang melambat atau berhenti, sehingga mereka dapat menyesuaikan kecepatan dan jarak aman. (Saldi & Asrovie, 2021).



Gambar 4. Lampu Pengereman

Klakson

Klakson adalah komponen kelistrikan penting pada kendaraan yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi suara. Alat ini digunakan sebagai sistem peringatan visual untuk memberi isyarat kepada pengemudi lain agar lebih berhati-hati atau memberikan jalan. Dengan demikian, klakson berperan krusial dalam membantu



pengemudi menghindari potensi bahaya dan kecelakaan di jalan. (Supriatna & Kosasih, 2020).

Gambar 5. Klakson

Perhitungan

Dalam rangkaian listrik, daya listrik adalah ukuran jumlah energi yang dikonsumsi atau dihasilkan per satuan waktu. Sumber tegangan menghasilkan daya listrik, sedangkan beban (perangkat yang terhubung) akan menyerap daya tersebut. Singkatnya, daya listrik menunjukkan seberapa cepat energi listrik ditransfer atau digunakan. (Maulana & Goeritno, 2022)

Perhitungan daya listrik terkonsumsi menggunakan persamaan dengan rumus:

$$P = V \times I \qquad I = \frac{V}{P}$$

Keterangan:

P= Daya listrik (*watt*)

V= tegangan (*volt*)

I= arus (*ampere*).

Penjumlahan total daya listrik dari hasil perhitungan komponen dengan rumus:

$P = \text{+(jumlah total)}$

Pengukuran daya tahan baterai dengan menggunakan persamaan rumus:

Daya Tahan baterai= Kapasitas baterai x Daya baterai

Perhitungan waktu pemakaian kelistrikan bodi dalam keseluruhan menggunakan persamaan rumus:

$t \text{ (waktu)} = \text{Daya tahan baterai} : \text{Total daya listrik}$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini fokus pada pengembangan dan penerapan sistem kelistrikan bodi pada mobil buggy listrik. Dengan menggunakan metode campuran (*mix method*), penelitian ini berhasil menciptakan sistem yang diharapkan mampu meningkatkan keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi melalui serangkaian proses perancangan, perakitan, dan pengujian yang teliti. (Masruri & Mustiadi, 2019)

Pengumpulan Data

Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan artikel teknis. Hal ini bertujuan untuk memahami sistem kelistrikan bodi kendaraan, termasuk komponen dan cara pemasangannya.

Selanjutnya, dilakukan observasi perencanaan dengan mengamati secara langsung proses perancangan dan perakitan sistem kelistrikan pada mobil buggy. Tahap ini penting untuk memastikan sistem yang dirancang dapat berfungsi dengan efektif dan aman.

Seluruh proses penelitian, mulai dari perancangan hingga pengujian, didokumentasikan dalam bentuk foto, video, dan catatan teknis. Dokumentasi ini berfungsi sebagai bukti kegiatan dan mempermudah proses evaluasi serta penyusunan laporan akhir.

Terakhir, dilakukan pengujian terhadap komponen kelistrikan yang telah dipasang, seperti lampu dan klakson, menggunakan alat ukur seperti multimeter. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan menjadi acuan untuk menilai kinerja sistem secara keseluruhan.

Alat Dan Bahan

Penelitian ini membutuhkan beberapa alat dan bahan sebagai pembuatan dan penyelesaian tugas akhir yang sesuai, alat ditampilkan melalui tabel 1.

Tabel 1. Alat

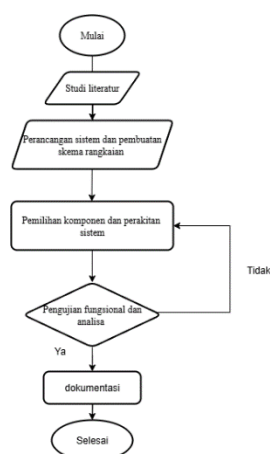
No.	Nama Alat	Fungsi
1.	Gunting	Untuk memotong kabel dan selatip
2.	Solatip	Untuk menyambung komponen
3.	Bor listrik	Untuk membuat dudukan tempat komponen
4.	Gerinda	Untuk memotong dan membuat dudukan baterai
5.	Kunci pas 8 dan 10	Melepas dan memasang baut dan mur
6.	Korek gas	Melepas isolator pada kabel
7.	Tang meter	Untuk mengetahui tegangan arus listrik
8.	Obeng – dan +	Melepas dan memasang komponen
9.	Charger baterai	Sebagai pengisi daya listrik

Bahan atau komponen dalam perancangan rangkaian. Bahan ditampilkan pada tabel

Tabel 2. Bahan

	Nama Bahan	Keterangan	Standar
1.	Aki/Baterai	Penyimpan dan penghubung arus listrik	12 Volt
2.	Kabel Penghantar	Penghubung suatu komponen	Diameter 0,85 mm
3.	Sekring	Pengaman rangkaian listrik	10 Ampere
4.	Lampu Utama LED	Penerangan bagian depan	30 Watt/12 Volt
5.	Lampu Sein LED	Isyarat berpindah posisi	16 Watt/12 Volt
6.	Lampu Rem LED	Isyarat berhenti dan mengurangi kecepatan	15 Watt/12 Volt
7.	Klakson	Isyarat memberi jalan dan hati-hati	100 Watt/12 Volt
8.	Indikator Baterai	Mengetahui kondisi tegangan masih normal	12 Volt
9.	Saklar on/off	Untuk menghidupkan dan mematikan kompo sistem	12 Volt
10.	Kunci Kontak	Menghubung dan memutus arus listrik	12 Volt

Diagram Alur Penelitian

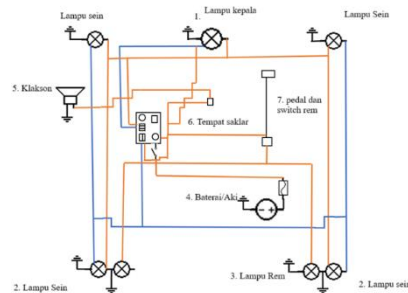


Gambar 6. Diagram Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Mobil *buggy* listrik karya mahasiswa Politeknik Baja Tegal merupakan kendaraan kecil ringan satu penumpang. Dengan motor listrik berdaya 1000 watt dan baterai 12 volt 40 Ah sebagai sumber daya, kendaraan ini dilengkapi sistem kelistrikan bodi yang mencakup lampu utama, lampu sein, lampu rem, klakson, serta sistem pengaman berupa indikator baterai dan sekering. Sistem kelistrikan ini dirancang untuk menunjang keamanan, kenyamanan, dan kinerja pengemudi. Gambar Skema Kelistrikan



Gambar 7. Skema Kelistrikan *Body*

Keterangan:

Hitam =Negatif (ground)

Merah: Positif

Biru: Positif

Proses Pembuatan Dan Perakitan Sistem Kelistrikan

Proses pembuatan adalah proses lanjut setelah hasil perancangan skema. Komponen dan pengerjaan yang akan dibuat pada proses pembuatan sebagai berikut:

Pembuatan tempat baterai

Pembuatan tempat baterai di tempatkan pada bagian belakang tempat duduk dengan bahan besi baja siku.

Pengerjaan rumah lampu

Proses ini ditujukan sesuai dengan skema pada gambar kelistrikan bodi.

Pengeboran

Pengeboran bertujuan untuk tempat pemasangan dan pelepasan baut dan mur.

Penyambungan

Penyambungan berbagai komponen dengan menggunakan kabel agar komponen berfungsi secara optimal.

Pengerjaan akhir

Proses finishing atau merapikan.

Proses perakitan merupakan tahap selanjutnya setelah proses pembuatan, yaitu merakit komponen-komponen sesuai pada tempat dan urutannya, sehingga sistem dapat berfungsi optimal. Proses perakitan antara lain:

Perakitan baterai

Perakitan lampu utama

Perakitan lampu tanda belok

Perakitan lampu rem

Perakitan klakson

Perakitan tempat saklar

Pengajian Sistem Kelistrikan *Body*



Gambar 8. Multimeter digital

Pengujian bertujuan agar dapat mengetahui komponen-komponen pada sistem kelistrikan *body* berfungsi dengan baik atau tidak, pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan saklar pada baterai 12 volt dan menghidupkan berbagai komponen dengan menekan saklar tombol sesuai apa yang akan dihidupkan.

Tabel 3. pengujian fungsional komponen

no	Nama kom	Berfungsi
	Lampu Uta	Ya
	Lampu Ren	Ya
	Lampu tand belok	Ya
	Klakson	Ya

Pengujian Beban Pemakaian Sistem Kelistrikan *Body*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menganalisis beban pemakaian tiap komponen pada sistem kelistrikan bodi, guna mengetahui total beban yang memengaruhi daya tahan

baterai. Pengukuran beban listrik dilakukan menggunakan multimeter/avometer dan dihitung secara teoritis dengan rangkaian seri.

Tabel 4. Hasil pengujian dengan menggunakan avometer

No	Komponen Akse	Arus
	Lampu utama	2,5 A
	Lampu sein (kanan)	128.6 mA=0,1286 A
	Lampu sein (kiri)	136.5 mA=0,1365 A
	Lampu rem	121.5 mA=0,1215 A
	Klakson	8,33 A

Setelah dilakukan pengukuran, diperoleh hasil berapa kuat arus dari tiap-tiap komponen. Berikut adalah perhitungan daya listrik dari dari tiap-tiap rangkaian komponen tersebut.

Perhitungan daya listrik dari lampu utama

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \\
 &= 12 \times 2,5 \\
 &= 30 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Perhitungan daya listrik dari 2 lampu tanda belok (*sein*) kanan

$$\begin{aligned}
 P &= 2 (V \times I) \\
 &= 2 (12 \times 0,1286) \\
 &= 2 \times 1,5432 \\
 &= 3,0864 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Perhitungan daya listrik dari 2 lampu tanda belok (*sein*) kiri

$$\begin{aligned}
 P &= 2 (V \times I) \\
 &= 2 (12 \times 0,1365) \\
 &= 2 \times 1,638 \\
 &= 3,276 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Perhitungan daya listrik dari 2 lampu rem

$$\begin{aligned}
 P &= 2 (V \times I) \\
 &= 2 (12 \times 0,1215) \\
 &= 2 \times 1,458 \\
 &= 2,916 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Perhitungan daya listrik dari klakson

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \\
 &= 12 \times 8,33 \\
 &= 99,96 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan daya pada tiap-tiap rangkaian komponen, dapat diperoleh total daya pada kelistrikan *body* :

$$P (\text{total}) = 30 + 3,0864 + 3,276 + 2,916 + 99,96 = 139,2384 \text{ watt}$$

Perhitungan daya tahan baterai untuk kelistrikan *body*

Kapasitas baterai : 6 Ah

Daya (P) Baterai : $6 \times 12 = 72 \text{ watt hours (Wh)}$

Apabila seluruh sistem kelistrikan *body* sedang bekerja/menyala, maka akan membutuhkan 72 Wh. Sehingga data daya tahan pada baterai :

$t = \text{Daya tahan baterai} : \text{Total daya listrik} = 72 : 139,2384 = 0,5170 = 51 \text{ menit } 70 \text{ detik}$
atau $51,70 : 60 = 0,86 \text{ jam} = 3.130 \text{ second/detik}$.

Perhitungan di atas menunjukkan waktu penggunaan sistem ketika seluruh sistem kelistrikan bodi menyala secara terus-menerus. Namun, pada kondisi penggunaan sebenarnya, sistem kelistrikan bodi tidak dioperasikan secara bersamaan, melainkan disesuaikan dengan kebutuhan pengemudi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa baterai mampu bertahan lebih dari 0,86 jam dalam kondisi operasional normal.

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian terhadap implementasi sistem kelistrikan bodi pada mobil buggy listrik, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Sistem kelistrikan bodi mobil buggy listrik telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Seluruh komponen utama, seperti lampu utama, lampu rem, lampu sein, klakson, dan voltmeter, berfungsi secara optimal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan bodi beroperasi normal pada tegangan 12 volt DC.

Sistem memiliki total arus sebesar 12,2166 A dengan konsumsi daya sebesar 139,2384 watt. Dalam kondisi baterai penuh, sistem kelistrikan bodi dapat beroperasi selama lebih dari satu jam.

Secara keseluruhan, implementasi sistem kelistrikan bodi ini mampu meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengemudi melalui pencahayaan yang memadai serta pemantauan kondisi baterai.

Saran

Implementasi sistem kelistrikan bodi pada mobil buggy listrik secara keseluruhan masih memiliki beberapa keterbatasan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

Sistem kelistrikan pada mobil buggy listrik masih menggunakan komponen dasar sehingga memerlukan penambahan variasi serta peningkatan fitur keamanan.

Keterbatasan kapasitas baterai yang digunakan saat ini menunjukkan perlunya penggantian dengan baterai berkapasitas lebih tinggi, seperti baterai lithium-ion.

Penataan kabel perlu diperbaiki dan dilindungi menggunakan material tahan air untuk menghindari kerusakan akibat percikan air.

Perawatan rutin secara berkala, minimal satu kali dalam satu bulan, pada setiap komponen kelistrikan disarankan untuk memastikan sistem tetap berfungsi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyo, A. I. R., Eteruddin, H., Setiawan, D., & Darmansyah. (2023). Analisis penggunaan energi listrik pada mobil listrik terhadap intensitas cahaya. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 8(1), 21–27.

<https://doi.org/10.31849/sainetin.v8i1.11016>

Masruri, M. F., & Mustiadi, L. (2019). Perencanaan sistem kelistrikan bodi pada stage bus. *Prosiding / Laporan Penelitian*, 1–5.

<http://eprints.itn.ac.id/3923>

Maulana, M. A., & Goeritno, A. (2022). Pendugaan kebutuhan daya listrik berbantuan metode linearisasi fungsi nonlinear untuk produksi sebuah generator oksigen. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 24(4), 153–161.

<https://doi.org/10.14710/transmisi.24.4.153-161>

Mulyadi, R., Artika, K. D., & Khalil, M. (2019). Perancangan sistem kelistrikan perangkat elektronik pada mobil listrik. *Jurnal Teknik*, 6, 7–12.

Rianto, A., Erwin, E., Apriani, W., & Sundari, E. M. (2023). Analisis statis desain prototipe chassis tubular space frame kendaraan listrik berjenis buggy. *Mekanisasi: Jurnal Teknik Mesin Pertanian*, 1(1), 22–29.

<https://doi.org/10.47767/mekanisasi.v1i1.566>

Saldi, M. A. A., & Asrovie, V. A. (2021). Rancang bangun sistem kelistrikan body mobil listrik omnidirection untuk penggunaan di apron bandar udara. *Politeknik Negeri Ujung Pandang*.

Supriatna, U., & Kosasih, D. P. (2020). Pengaruh jenis klakson pada mobil terhadap tingkat kekuatan bunyi. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 1–6.