

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Mobil Listrik



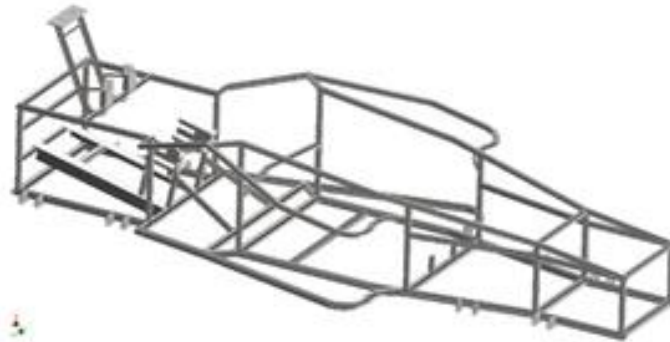
Gambar 2.1. Mobil Listrik
(Purboputro dkk, 2018)

Mobil listrik adalah jenis kendaraan yang menggunakan motor listrik DC sebagai penggeraknya. Energi yang digunakan bukan berasal dari bahan bakar fosil, melainkan dari listrik yang disimpan dalam baterai atau media penyimpanan energi lainnya. Kendaraan ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan kendaraan konvensional yang memakai bahan bakar fosil, seperti tidak menghasilkan polusi udara maupun kebisingan, sehingga lebih ramah terhadap lingkungan (Harjono dan Widodo, 2021).

2.2. Komponen-komponen Mobil Listrik

Komponen-komponen pada mobil listrik diantaranya *Chasis*, Sistem Kemudi, Sistem Pengereman, Sistem Suspensi, *Controller*, Motor Penggerak :

2.2.1. Chasis



Gambar 2.2. *Chasis*
(Toteles dan alhaffis, 2021)

Chasis merupakan rangka kendaraan yang berfungsi menopang berat kendaraan, mesin, penumpang serta beban lainnya. *Chasis* biasanya terbuat dari kerangka baja yang dirancang untuk menopang *body* dan *engine* kendaraan. Pada saat proses pembuatan *body* kendaraan di bentuk sesuai dengan struktur *chasis*-nya. Material yang digunakan untuk pembuatan *chasis* kendaraan biasanya terbuat dari logam maupun kombosit yang memiliki kekuatan untuk menopang beban kendaraan (Toteles dan alhaffis, 2021).

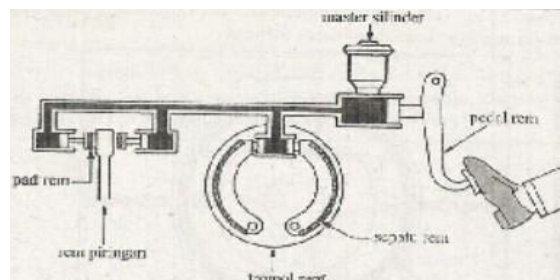
2.2.2. Sistem Kemudi



Gambar 2.3. Sistem Kemudi
(Purboputro dkk, 2018)

Sistem kemudi merupakan komponen yang berfungsi mengatur dan membelokan arah kendaraan dengan cara membelokan roda depan. Cara kerja sistem kemudi bila *steering wheel* (roda kemudi) di putar, *steering coulumn* (batang kemudi) akan meneruskan tenaga putarannya ke *steering gear* (roda gigi kemudi). Sehingga *steering gear* memperbesar putarannya untuk menghasilkan momen yang lebih besar agar dapat menggerakkan roda depan melalui steering linkage. Pada dasarnya sistem kemudi di bedakan menjadi 2 yaitu *manual steering* dan *power steering* (Purboputro dkk, 2018).

2.2.3. Sistem Pengereman



Gambar 2.4. Sistem Pengereman
(Purboputro dkk, 2018)

Sistem Pengereman adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda dan merupakan peran penting dalam keselamatan kendaraan, sebab apabila rem tidak berfungsi dapat menimbulkan bahaya dan keamanan sehingga dapat mengganggu keselamatan dalam berkendara (Dayus dkk, 2022).

2.2.4. Sistem Suspensi



Gambar 2.5. Sistem Suspensi
(Thoha & Zafia, 2024)

Suspensi adalah mekanisme yang diposisikan antara rangka dan roda sebagai penahan kejutan-kejutan yang ditimbulkan oleh keadaan jalan. Suspensi dapat memberikan kenyamanan dan kestabilan dalam berkendara serta mampu memperbaiki cengkraman roda terhadap jalanan (Wahyudianto dan Wibisono, 2022).

2.2.5. Controller

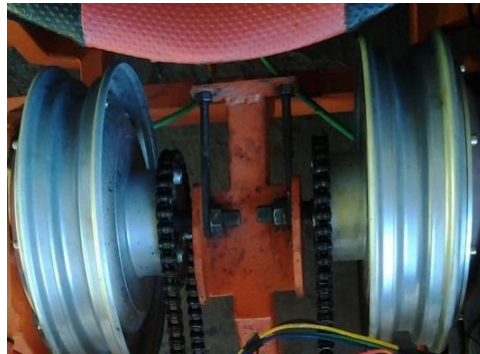


Gambar 2.6. *Controller*
(Fatkhurrozak, 2016)

Controller adalah rangkaian elektronik yang bertujuan untuk mengatur motor listrik dengan cara mengatur besarnya arus dan tegangan ke motor motor listrik,

sehingga dapat kecepatan putaran (RPM) yang diinginkan pengemudi melalui pedal pengatur kecepatan (*Throttle*) pedal ini biasanya berisi kecepatan *potensio meter* atau *variable resistor* (Fatkhurrozak, 2016).

2.2.6. Motor Penggerak



Gambar 2.7. Motor Penggerak
(Fatkhurrozak, 2016)

Motor induksi adalah suatu perangkat yang sering digunakan pada industri sebagai alat penggerak. Hal ini disebabkan karena harga yang murah, perawatan yang mudah, dan desain yang simpel. Motor induksi juga memiliki kelemahan seperti pada karakteristiknya yang tidak linier, hal ini mengakibatkan kecepatan pada rotor tidak stabil, hal ini juga dipengaruhi pada nilai resistensi motor yang dapat berubah seiring kondisi kerja motor (Sunardiyanta dkk, 2023).

2.3. Baterai



Gambar 2.8. Baterai
(Ermawati dkk, 2024)

Baterai adalah sebuah peralatan yang mengubah energy yang terdiri dari 2 alat atau lebih sel elektrokimia untuk mengubah energy kimia yang tersimpan menjadi energy listrik, tiap sel memiliki energy positif (katoda) dan energy negatif (anoda). Kutub positif (katoda) menandakan keberadaan energi potensial yang lebih besar dibandingkan dengan kutub negatif. Kutub negatif (anoda) adalah tempat asal elektron yang, saat dihubungkan ke rangkaian luar, akan mengalir dan memberikan energi kepada alat-alat yang terpasang (Farizy dkk, 2016).

2.4. Jenis-jenis Baterai

Berikut adalah jenis-jenis baterai mobil listrik yaitu baterai *Lithium-Ion* (Li-Ion), baterai *Lead-Acid*, baterai *Nickel-Metal Hydride* (NiMH), baterai Nikel Kadmium (Ni-CD), dan baterai *lithium polymer* (Li-Po) :

2.4.1 Baterai *Lithium-Ion* (Li-Ion)



Gambar 2.9. Baterai *lithium-ion* (Li-Ion)
(Habiburrahman, 2023)

Baterai *lithium-ion* (Li-Ion) merupakan jenis baterai yang menggunakan senyawa *lithium* pada elektroda positif dan negatifnya ketika baterai sedang digunakan *ion litium* mengalir dari elektroda negatif ke positif dan saat diisi ulang

aliran tersebut akan berbalik arah. Jenis baterai ini sering digunakan pada perangkat elektronik konsumen karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti kapasitas penyimpanan energi yang tinggi, tidak mengalami efek memori, serta daya yang tersimpan tidak cepat habis meskipun tidak digunakan (Nasrullah dkk, 2019).

2.4.2 Baterai *Lead-Acid*



Gambar 2.10. Baterai *Lead-Acid*
(Habiburrahman, 2023)

Baterai *Lead-Acid* merupakan jenis baterai sekunder yang dapat diisi ulang. Baterai ini menggunakan PbO_2 (*Lead Peroxide*) sebagai katoda. Pb (*Lead Sponge*) sebagai anoda dan H_2SO_4 (*sulfuric acid*) sebagai elektrolit. Baterai ini juga memiliki beberapa kelebihan seperti biaya perawatan yang lebih murah dibanding baterai skunder lainnya sehingga cocok untuk penggunaan di industri. Baterai *Lead-Acid* tersedia dalam kapasitas yang besar, tingkat performa tinggi dan kinerja yang baik saat suhu rendah maupun tinggi. Namun baterai *Lead-Acid* memiliki kekurangan seperti proses pengisian yang memerlukan waktu lama, siklus umur relatif rendah dan dapat mengalami *self discharge* saat penyimpanan jangka panjang (Barkah dan Hidayat, 2019).

2.4.3 Baterai *Nickel-Metal Hydride* (NiMH)



Gambar 2.11. Baterai *Nickel-Metal Hydride* (NiMH)
(Habiburrahman, 2023)

Baterai *Nickel-Metal Hydride* (NiMH) merupakan jenis baterai yang dibuat dari bahan-bahan yang lebih ekonomis dan ramah terhadap lingkungan. Energi disimpan melalui ion hidrogen, berbeda dengan baterai lithium-ion yang memanfaatkan ion lithium. Komposisi utamanya mencakup nikel serta logam lain seperti titanium. Di samping itu, baterai ini juga mengandung logam tambahan seperti mangan, aluminium, kobalt, zirkonium, dan vanadium. Berbagai logam ini berperan dalam menangkap ion hidrogen yang dilepaskan, sehingga dapat mencegah pembentukan gas (Afif & Pratiwi, 2015).

2.4.4 Baterai Nikel Kadmium (Ni-CD)



Gambar 2.12. Baterai Nikel Kadmium (Ni-CD)
(Habiburrahman, 2023)

Baterai Nikel Kadmium Merupakan jenis baterai yang memiliki tegangan sebesar 1,2 volt per sel, baterai ini memiliki kepadatan Energi sekitar 2 kali lebih

besar dibandingkan dengan baterai timbal asam. Baterai ini menggunakan nikel hidrioksida Ni(OH)_2 sebagai katoda dan kadmium sebagai anoda yang dipisahkan oleh alkalin potasium hidraoksida sebagai elektrolitnya. Baterai nikel kadmium memiliki nilai hambatan yang kecil dan memungkinkan untuk di charge dan discharge dengan rate yang tinggi (Sri dan Dewi, 2019).

2.4.5 Baterai *lithium polymer* (Li-Po)



Gambar 2.13. Baterai *lithium polymer* (Li-Po)
(Elkasista dkk, 2022)

Baterai *lithium polymer* (Li-Po) merupakan salah satu jenis baterai yang menggunakan elektrolit polimer kering berbentuk lapisan film tipis yang tersusun di antara anoda dan katoda. Struktur ini memungkinkan desain baterai yang lebih fleksibel dan ringan, sehingga cocok untuk aplikasi yang menuntut efisiensi ruang dan bobot. Namun, elektrolit padat memiliki kelemahan dalam hal mobilitas ion, yang menyebabkan performa pengisian dan pengosongan lebih rendah dibandingkan baterai Li-Ion (Harjono, 2023).

2.5. Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai adalah pengukuran berdasarkan jumlah energi yang dapat disimpan, biasanya dalam satuan Ampere-hour (Ah), yang menunjukkan arus listrik per jam. Dengan mengetahui kapasitas arus dan tegangan kerja baterai, kita dapat menghitung total energi dalam satuan watt-hour (Wh), yang sering digunakan untuk menyatakan jumlah energi yang tersimpan dalam baterai (Ermawati dkk, 2024).

2.6. Perhitungan Konsumsi Daya Baterai

Perhitungan daya baterai terhadap beban dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = V \times I \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

P = Daya (watt)

V = Tegangan (volt)

I = Arus (ampere) (Setyawan dkk, 2023).

2.7. Rumus Jarak Tempuh

Perhitungan jarak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

Dimana :

perhitungan jarak :

$$s = v \times t \dots\dots\dots(3)$$

keterangan:

v = Kecepatan

s = jarak

t = Waktu (Rahmah, 2022).