

**PERBANDINGAN AKSELERASI MOBIL LISTRIK TUXUCI
MENGUNAKAN SISTEM PENGGERAK MODEL *GEAR RASIO* DENGAN
MODEL *IN WHEEL***

Syarifudin¹

Email : brambankscorp@yahoo.co.id

^{1,2}DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama
Jalan Mataram No.9 Kota Tegal

Abstrak

Mobil listrik merupakan mobil yang digerakan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya. Politeknik Harapan Bersama berpartisipasi aktif dalam upaya meningkatkan kesadaran akan kendaraan yang ramah lingkungan dengan menciptakan mobil listrik yang diberi nama “Tuxuci”. Pada mobil listrik terdapat dua jenis sistem penggerak, yaitu sistem penggerak model *gear rasio* dan sistem penggerak model *in wheel*. Akselerasi pada kedua sistem penggerak berbeda, tergantung pada kondisi lintasan yang dilalui. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan membandingkan akselerasi pada sistem penggerak model *gear rasio* dengan sistem penggerak model *in wheel* mobil listrik Tuxuci Politeknik Harapan Bersama berdasarkan waktu tempuh mobil dengan jarak yang ditentukan pada lintasan datar dan lurus. Untuk dapat mengetahui perbandingan akselerasi antara dua model sistem penggerak, peneliti melakukan pengujian dengan cara melihat kecepatan pada jarak 200 m, 300 m dan 400 m. Dikarenakan hasil uji coba dari sistem penggerak model *gear rasio* sudah dilakukan penelitian sebelumnya oleh saudara Riza Bachtiar, maka peneliti fokus melakukan pengujian dengan menggunakan sistem penggerak model *in wheel*.-Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sistem penggerak model *in wheel* dari segi laju kecepatan dan percepatan pada lintasan lurus dan datar lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan sistem penggerak *gear rasio*. Pada penggunaan sistem penggerak model *in wheel* yang perlu diperhatikan adalah hall sensor yang sering rusak, kabel-kabel penghubung dari baterai, kontroler dan motor karena hal-hal tersebutlah yang menjadi permasalahan pada penggunaan sistem penggerak model *in wheel*.

Kata Kunci : *Mobil listrik, gear rasio, in wheel*, akselerasi

1. Pendahuluan

Mobil listrik adalah mobil yang digerakan dengan motor listrik menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai atau tempat penyimpanan energi lainnya^[1]. Energi yang digunakan pada mobil listrik merupakan energi terbarukan, yang berarti sumber energi yang dapat diperbarui dan ramah lingkungan. Berbeda dengan energi bahan bakar fosil yang paling banyak digunakan saat ini namun sumber energinya tidak dapat diperbarui dan mencemari lingkungan.

Mobil listrik yang dibuat ini diberi nama Tuxuci, yang merupakan kependekan dari Poci Tahu Achi. Dalam pembuatan mobil listrik ini diharapkan dapat berperan aktif dalam pengembangan kendaraan yang menggunakan energi terbarukan dan ramah lingkungan. Selain menggunakan energi yang ramah lingkungan, sebuah kendaraan harus memiliki efisiensi dalam penempatan

sistem penggerak. Dalam mobil listrik sendiri ada dua model sistem penggerak yaitu 1. Model *Gear Rasio* atau penggerak dengan penggunaan gear, 2. Model *In Wheel* yang mana pada model ini penggerak langsung berada pada roda kendaraan. Dalam penelitian ini dilakukan penelitian tentang perbandingan akselerasi mobil listrik potachi menggunakan sistem penggerak model *gear rasio* dengan model *in wheel* pada jarak 200 m, 300 m dan 400 m.

2. Metode Penelitian

Tabel 1. Alat yang dibutuhkan dalam pengujian

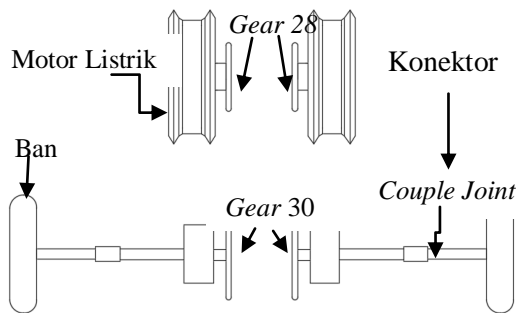
No	Nama Alat	Jumlah
1.	<i>Stopwatch</i>	1
2.	<i>Speedometer</i> Digital	1
3.	Obeng (+), (-)	1
4.	Kunci <i>Shock</i>	1
5.	Kunci T	1
6.	Kunci Pas	1

7.	Meteran	1
----	---------	---

Tabel 2.Bahan

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Mobil Listrik Sistem Penggerak <i>Gear Rasio</i>	1
2.	Mobil Listrik Sistem Penggerak <i>In Wheel</i>	1

3. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Sistem Penggerak Model *Gear Rasio* 28 :30)

1. Hasil Pengujian Jarak 200 Meter Pada pengujian akselerasi pada jarak 200 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *gear rasio* dengan perbandingan roda gigi 28 – 30. Adapun akselerasi mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini:

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(66 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{19,44 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{18,3 \text{ m/s}}{19,44 \text{ s}} \\
 &= 0,94 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(68 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{17,63 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{18,8 \text{ m/s}}{17,63 \text{ s}}
 \end{aligned}$$

$$= 1.06 \text{ m/s}^2$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(64 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{21,28 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{17,3 \text{ m/s}}{21,28 \text{ s}} \\
 &= 0,81 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

2. Hasil Pengujian Jarak 300 Meter

Pada pengujian akselerasi pada jarak 300 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *gear rasio* dengan

Perbandingan roda gigi 28 – 30 didapat hasil seperti tabel dibawah ini :

Tabel 3. Pengujian *Gear Rasio* Jarak 300 Meter

Adapun akselerasi mobil listrik Potachi

Tahap Uji	Waktu Tempuh	Kecepatan Akhir	Percepatan Rata-rata
Ke-1	29.31 s	66 km/h	0.62 m/s ²
Ke-2	27.76 s	67 km/h	0.67 m/s ²
Ke-3	26.93 s	68km/h	0.69 m/s ²

Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini :

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(66 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{29,31 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{18,3 \text{ m/detik}}{29,31 \text{ detik}} \\
 &= 0,62 \text{ m/detik}^2
 \end{aligned}$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(67 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{27,76 \text{ s} - 0 \text{ s}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{18,6 \text{ m/s}}{27,76 \text{ s}}$$

$$= 0,67 \text{ m/s}^2$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(68 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{26,93 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$= \frac{18,8 \text{ m/s}}{26,93 \text{ s}}$$

$$= 0,69 \text{ m/s}^2$$

3. Hasil Pengujian Jarak 400 Meter

Pada pengujian akselerasi pada jarak 400 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *gear rasio* dengan perbandingan roda gigi 28 – 30 didapat hasil seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4. Pengujian *Gear Rasio* Jarak 400 Meter

Tahap Uji	Waktu Tempuh	Kecepatan Akhir	Percepatan Rata-rata
Ke-1	34.10 s	67 km/h	0.54 m/s ²
Ke-2	30.05 s	69 km/h	0.63 m/s ²
Ke-3	31.13 s	68 km/h	0.65 m/s ²

Adapun akselerasi mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini :

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(67 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{34,10 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$= \frac{18,6 \text{ m/s}}{34,10 \text{ s}}$$

$$= 0,54 \text{ m/s}^2$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(69 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{30,05 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$= \frac{19,1 \text{ m/s}}{30,05 \text{ s}}$$

$$= 0,63 \text{ m/s}^2$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

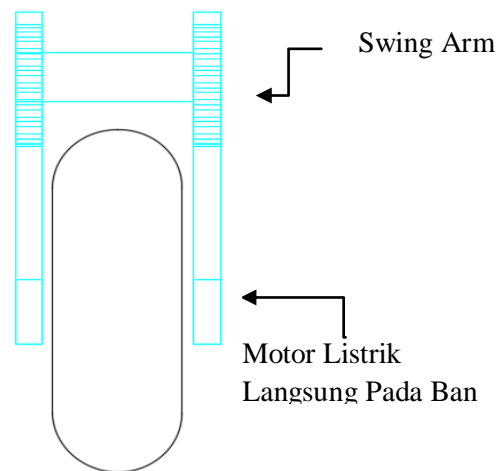
$$= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(68 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{31,13 \text{ s} - 0 \text{ s}}$$

$$= \frac{18,8 \text{ m/s}}{31,13 \text{ s}}$$

$$= 0,60 \text{ m/s}^2$$

2. Pengujian Menggunakan Sistem Penggerak Model *In Wheel*



Gambar 2. (Sistem Penggerak Model *In Wheel*)

4. Hasil Pengujian Jarak 200 Meter

Pada pengujian akselerasi pada jarak 200 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *in wheel* didapat hasil seperti tabel dibawah ini :

Tabel 5 Pengujian *In Wheel* Jarak 200 Meter

Tahap Uji	Waktu Tempuh	Kecepatan Akhir	Percepatan Rata-rata
Ke-1	12.57 s	95.2 km/h	2.10 m/s ²
Ke-2	12.60 s	94.8 km/h	2.08 m/s ²
Ke-3	12.60 s	94.8 km/h	2.08 m/s ²

Adapun akselerasi mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini :

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(95.2 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{12.57 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.44 \text{ m/s}}{12.57 \text{ s}} \\
 &= 2.10 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.8 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{12.60 \text{ detik} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.33 \text{ m/s}}{12.60 \text{ s}} \\
 &= 2.08 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.8 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{12.60 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.33 \text{ m/s}}{14.3 \text{ s}} \\
 &= 2.08 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

5. Hasil Pengujian Jarak 300 Meter

Pada pengujian akselerasi pada jarak 300 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *in wheel* didapat hasil seperti tabel dibawah ini :

Tabel 6 Pengujian *In Wheel* Jarak 300 Meter

Tahap Uji	Waktu Tempuh	Kecepatan Akhir	Percepatan Rata-rata
Ke-1	16.32 s	95.4 km/h	1.62 m/s ²
Ke-2	16.39 s	94.8 km/h	1.60 m/s ²
Ke-3	16.40 s	94.7 km/h	1.60 m/s ²

Adapun akselerasi mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini :

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(95.4 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{16.32 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.50 \text{ m/s}}{16.32 \text{ s}} \\
 &= 1.62 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.8 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{16.39 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.33 \text{ m/s}}{16.39 \text{ s}} \\
 &= 1.60 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.7 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{16.39 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.30 \text{ m/s}}{16.39 \text{ s}} \\
 &= 1.60 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

6. Hasil Pengujian Jarak 400 Meter

Pada pengujian akselerasi pada jarak 400 meter mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dengan menggunakan sistem penggerak model *in wheel* didapat hasil seperti tabel dibawah ini :

Tabel 7. Pengujian *In Wheel* Jarak 400 Meter

Tahap Uji	Waktu Tempuh	Kecepatan Akhir	Percepatan Rata-rata
Ke-1	20.09 s	95.4 km/jam	1.31 m/s ²
Ke-2	20.26 s	94.6 km/jam	1.29 m/s ²
Ke-3	20.23 s	94.5 km/jam	1.29 m/s ²

Adapun akselerasi mobil listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama dapat diketahui menggunakan rumus percepatan rata-rata sebagaimana perhitungan dibawah ini :

a. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-1

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(95.4 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{20.09 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.50 \text{ m/s}}{20.09 \text{ s}} \\
 &= 1.31 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

b. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-2

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.6 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{20.26 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.27 \text{ m/s}}{20.26 \text{ s}} \\
 &= 1.29 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

c. Percepatan Rata-Rata Pengujian Ke-3

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} \\
 &= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{(94.5 \times \frac{1000}{3600}) - 0 \text{ m/s}}{20.23 \text{ s} - 0 \text{ s}} \\
 &= \frac{26.25 \text{ m/s}}{20.23 \text{ s}} \\
 &= 1.29 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

4. Kesimpulan

Akselerasi pada penggunaan sistem penggerak model *in wheel* lebih baik dibandingkan akselerasi pada saat penggunaan sistem penggerak model *gear rasio*. Pada jarak 200 meter akselerasi sistem penggerak model *in wheel* sebesar 2.08 m/s², sedangkan sistem penggerak *gear rasio* sebesar 0.96 m/s². Pada jarak 300 meter akselerasi model *in wheel* sebesar 1.60 m/s², sedangkan sistem penggerak *gear rasio* sebesar 0.66 m/s². Pada jarak 400 meter akselerasi model *in wheel* sebesar 1.29

m/s², sedangkan sistem penggerak *gear rasio* sebesar 0.60 m/s². Getaran mobil tidak besar ketika menggunakan sistem penggerak model *in wheel*. Berbeda jika menggunakan sistem penggerak model *gear rasio* yang mana getaran mobil sangat besar karena gerakan dari *gear rasio* yang menyebabkan pengurangan akselerasi.

5. Daftar Pustaka

- [1]. Bachtiar, Riza. 2015. *Pengaruh Penggunaan Rasio Gear Terhadap Kecepatan Mobil Listrik Potachi Politeknik Harapan Bersama Tegal.Tegal* : Laporan Tidak Ditertibkan.
- [2]. Daniel, Sperling dan Deborah Cordon. 2009. *Two Billions Cars : Driving Toward Sustainability*. New York : Oxford University Press.
- [3]. Toyota Astra Motor. 1995. *New Step 1 Manual Training*. Jakarta : PT . Toyota Astra Motor.
- [4]. Setiawan, Ehta. *Akselerasi*. Diakses dari <http://kbbi.web.id/akselerasi> , 20 Mei 2016.
- [5]. Indrajit, Dudi. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Fisika*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.