

# KEHANDALAN DAN RISIKO KENDARAAN LISTRIK MENURUT PERSEPSI PENGGUNA

**Rahmatika Dwi Putri Jori**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Andalas  
rahmatika.dwi2602@gmail.com

**Purnawan**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Andalas  
purnawan@eng.unand.ac.id

**Yossyafra**  
Departemen Teknik Sipil  
Universitas Andalas  
yossyafra@eng.unand.ac.id

## *Abstract*

The growth of electric vehicles in Indonesia is gaining momentum, but there is still uncertainty surrounding their reliability and risks. To address this, a survey was conducted to analyze the reliability and risks of electric cars and motorbikes in Indonesia. The survey consisted of questions distributed to electric vehicle users, and the results were processed using factor analysis. The findings showed that the reliability of electric cars is influenced by three factors: exterior, safety, and performance. On the other hand, the reliability of electric motorbikes is only affected by the exterior factor. In terms of risks, electric cars are influenced by two factors: vehicle charging and environmental impact. However, electric motorbikes are only influenced by environmental impact. These results provide insights into the factors that affect the reliability and risks of electric vehicles in Indonesia, helping to inform decision-making and promote the development of this emerging market.

**Keywords:** *electric vehicles, reliability, risk*

## **Abstrak**

Percepatan pertumbuhan kendaraan listrik di Indonesia terus dilakukan, namun banyak pernyataan pro kontra dikalangan masyarakat mengenai kehandalan dan risiko kendaraan listrik di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukannya survey analisa kehandalan dan risiko yang dimiliki oleh mobil dan motor listrik. Pertanyaan survey disusun dengan analisa konten yang disebar kepada pengguna kendaraan listrik di Indonesia. Hasil yang didapatkan diolah dengan metode analisa faktor sehingga diperoleh faktor *exterior* dan *performance* berpengaruh terhadap kehandalan mobil listrik berbeda dengan sepeda motor listrik kehandalan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu *exterior, safety* dan *performance*. Selanjutnya untuk risiko mobil listrik sendiri dipengaruhi oleh dua faktor yaitu pengisian daya kendaraan dan dampak lingkungan sedangkan untuk sepeda motor listrik hanya dipengaruhi oleh satu faktor saja yaitu dampak lingkungan

**Kata-kata kunci:** kehandalan, kendaraan listrik, risiko

## **PENDAHULUAN**

Sektor transportasi terus mengalami perkembangan dengan menciptakan inovasi baru mengikuti perkembangan zaman yang sangat dibutuhkan oleh lingkungan tentunya. Namun semakin tingginya tingkat ketergantungan terhadap sektor transportasi maka semakin meningkat juga jumlah kendaraan yang akan menyebabkan peningkatan jumlah emisi. Di mana emisi yang dikeluarkan dapat berupa Nitrogen Oksida (NO), Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), hingga debu yang akan menyebabkan polusi udara.

Melansir kajian data 2018 tentang sektor transportasi, industri pengolahan, industri energi, residensial, dan konstruksi, diperoleh sektor transportasi adalah penyumbang polusi udara terbesar, terutama untuk polutan CO (96,36%), NO<sub>x</sub> (72,40%), PM<sub>10</sub> (57,99%), dan PM<sub>2.5</sub> (67,03%) (Kurniawan R dan Maulana A, 2021). Oleh karena itu, kendaraan listrik hadir dengan inovasi baru yang hanya menghasilkan sedikit emisi saat digunakan, kendaraan listrik ini disebut juga *electric vehicle*. Dengan hadirnya kendaraan listrik otomotif Indonesia mulai berusaha untuk melakukan peralihan dari kendaraan dengan bermesin pembakaran internal menuju teknologi elektrifikasi yaitu kendaraan listrik. Namun demikian banyak bermunculan

pro dan kontra di kalangan masyarakat mengenai kehandalan dan risiko yang dimiliki oleh kendaraan listrik. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai apa saja kehandalan dan risiko yang dimiliki kendaraan listrik berdasarkan persepsi pengguna langsung.

Menurut Tjiptono & Chandra (2011) kehandalan (*reliability*) dapat diartikan bagaimana kemampuan sesuatu hal terhadap pelayanan yang dijanjikan dengan waktu yang cepat, akurat serta dapat memuaskan pengguna/konsumen. Kehandalan juga dapat diartikan bagaimana kemampuan dari suatu sistem dapat beroperasi secara terus menerus sesuai harapan tanpa adanya kerusakan ataupun kegagalan yang terjadi pada produk tersebut.

Saat ini, dengan hadirnya mobil listrik dengan berbagai keunggulan yang menarik, lambat laun masyarakat beralih ke mobil listrik. Namun perlu dipertanyakan apakah performa mobil listrik dapat memenuhi ekspektasi konsumen terhadap mobil listrik. Secara umum apabila dilihat dari pamflet yang dikeluarkan oleh industri kendaraan terdapat beberapa aspek utama yang menjadi perhatian dan pertimbangan sebelum membeli kendaraan listrik, antara lain *exterior, interior, safety* dan *performance*.

Salah satu *performance* yang sangat diperhatikan dari kendaraan listrik adalah baterai. Seiring bertambahnya waktu penggunaan, kinerja sistem baterai secara bertahap akan menurun. Misalnya, indeks keandalan sistem baterai adalah 98,1%, 95,3%, 90,9%, 86,7%, dan 82,6% setelah sistem baterai dioperasikan terus menerus masing-masing selama 2.000, 5.000, 10.000, 15.000 dan 20.000 jam. Selain itu, ditemukan bahwa degradasi paling utama didominasi oleh pengontrol BMS apabila dibandingkan dengan sel baterai dan modul baterai (Shu et al., 2020). Kendaraan listrik juga unggul dibidang penghematan bahan bakar serta kinerja dari kendaraan tersebut, hal ini akan meningkatkan popularitas dari kendaraan listrik di masa depan nantinya (Nayak et al., 2021).

Risiko merupakan bahaya yang mungkin terjadi dikarenakan oleh proses dari peristiwa yang sedang berjalan atau kedepannya, jika seandainya hal tersebut terjadi menimbulkan keadaan yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan kerugian. Dalam kendaraan listrik ada 4 risiko yang dibahas, yaitu risiko ledakan baterai, risiko pengisian daya, risiko biaya awal yang tinggi (*life cycle cost*) dan dampak lingkungan. Pertama untuk penggunaan pengisian daya dengan berkualitas yang tinggi akan mempengaruhi bagaimana tingkat keamanan serta kehandalan dari kendaraan listrik. Selanjutnya untuk keselamatan kendaraan listrik perlu ketaatan terhadap aturan penggunaan kendaraan listrik.

Penilaian risiko yang tepat dan akal sehat harus dilakukan dalam hal ini; kendaraan listrik dengan tingkat *safety* yang tinggi akan menjadi sarana yang aman dan andal transportasi yang memungkinkan perbaikan lalu lintas dan lingkungan kondisi di kota-kota masa depan (Brown & Hall, 1982). Untuk itu dibutuhkannya sistem kendaraan listrik yang kompleks dengan protokol keamanan terus dikembangkan sejalan dengan kemajuan teknologi yang tersedia dan adanya teknis khusus terhadap peralatan kendaraan listrik sehingga produksi akan terus mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang besar pada masa yang akan datang (Miličić et al., 2016).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dengan pendekatan analisis faktor yang merupakan alat analisis yang penting karena metode tersebut merupakan bagian dari kerangka pemodelan persamaan struktural. Model yang dihipotesiskan dibangun berdasarkan teori atau temuan sebelumnya dan kesesuaian model dengan kumpulan data populasi diuji (Khine, 2022). Dengan menggunakan analisis konten maka akan dapat lebih memahami pendekatan yang dibuat lebih baik, analisis konten dibuat untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang dibuat berdasarkan studi yang sudah dilakukan dengan mengandalkan fakta untuk mendorong eksplorasi mengenai penelitian yang akan dilakukan (Agustini dkk, 2023).

Pada penelitian ini metode penyusunan kuisisioner yang digunakan adalah analisis konten. Penelitian dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner secara online kepada komunitas kendaraan listrik di Indonesia dan mengunjungi agen penjual kendaraan listrik yang di Kota Padang. Pengumpulan data penelitian dilakukan selama 2 bulan untuk tercapainya jumlah responden sesuai yang diinginkan.

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *probability sampling*, Teknik ini adalah teknik pemilihan sampel secara acak, yang mana dapat dikatakan semua anggota populasi memiliki kesempatan menjadi sampel. Jumlah sampel yang digunakan kemudian dihitung menggunakan rumus Slovin. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tercatat hingga bulan November 2022, ada sekitar 33.810 unit kendaraan listrik di Indonesia baik kendaraan pribadi maupun konvensional (Kurnian R dan Ferdian A. 2022). Adapun data minimum yang harus dicapai adalah 395 responden dengan nilai  $e$  yang digunakan adalah 5%.

Variabel *dependent* yang digunakan adalah *exterior*, *interior*, *safety* dan *performance* kendaraan listrik. Variabel *independent* untuk kehandalan kendaraan listrik adalah kehandalan kendaraan listrik itu sendiri. Sedangkan untuk risiko kendaraan listrik variabel yang digunakan adalah risiko ledakan baterai, risiko pengisian daya, *life cycle cost* yang tinggi, dampak lingkungan kendaraan listrik dengan variabel *independent* adalah risiko kendaraan listrik.

## HASIL PENELITIAN

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah masyarakat Indonesia yang memiliki kendaraan listrik. Dari responden yang menjawab kuisisioner penelitian yang dinyatakan valid berjumlah 401 responden dari total 408 responden. Kuisisioner dibagikan melalui *google form* dengan target responden minimum sebanyak 395 responden untuk mencapai ketelitian 5%. Dari total 408 responden yang menjadi sampel, responden terbanyak pertama memiliki kendaraan sepeda motor 287 unit. Kemudian yang kedua adalah kendaraan mobil sebesar 114. Dan tidak memiliki kendaraan listrik sebanyak 7 responden. Pengolahan data penelitian dilakukan dengan pengujian *outer model* dan *inner model*.

### Pengujian *Outer Model*

Uji validitas digunakan untuk menentukan valid atau tidaknya data yang diperoleh dari kuisisioner. Kuisisioner dinyatakan valid apabila pernyataan kuisisioner dapat mengungkapkan

variabel yang akan diukur melalui kuisinoer tersebut. Untuk melihat validitas dari masing-masing butir kuisisioner dapat diukur melalui nilai *loading factor*, dinyatakan valid apabila memiliki nilai *loading factor* > 0,70, namun jika nilai *loading factor* < 0,70 maka variabel tersebut tidak valid. Batas nilai *loading factor* > 0,70 diambil karena dapat menjelaskan hubungan yang kuat antara variabel laten dan indikatornya. Pemeriksaan validitas dilakukan dengan bantuan aplikasi *smart PLS* yang diolah kemudian didapatkan hasil perbandingan seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai loading factor kehandalan mobil listrik

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading Factor</i>	Keterangan
<i>Exterior</i>	E1	0,829	Valid
	E2	0,852	Valid
	E3	0,860	Valid
<i>Interior</i>	I1	0,528	Tidak Valid
	I2	0,252	Tidak Valid
	I3	0,723	Valid
	I4	0,845	Valid
	I5	0,810	Valid
<i>Safety</i>	S1	0,886	Valid
	S2	0,228	Tidak Valid
	S3	0,465	Tidak Valid
	S4	0,522	Tidak Valid
	S5	0,339	Tidak Valid
	S6	0,774	Valid
<i>Performance</i>	P1	0,863	Valid
	P2	0,765	Valid
	P3	0,768	Valid
	P4	0,830	Valid
	P5	0,578	Tidak Valid
	P6	-0,025	Tidak Valid
	P7	0,157	Tidak Valid
	P8	0,574	Tidak Valid
Kehandalan	H1	1,000	Valid

Berdasarkan Tabel 1 apabila nilai *loading factor* > 0,70 maka pertanyaan instrumen dikatakan valid hal ini menunjukkan adanya hubungan kuat antara variabel laten dengan indikatornya sehingga dapat digunakan untuk analisis selanjutnya, namun ada beberapa indikator yang memiliki nilai *loading factor* < 0,70 di antaranya I1, I2, S2, S3, S4, S5, P5, P6, P7 dan P8. Oleh karena itu indikator yang tidak memenuhi persyaratan dihilangkan dan dijalankan kembali. Sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 2.

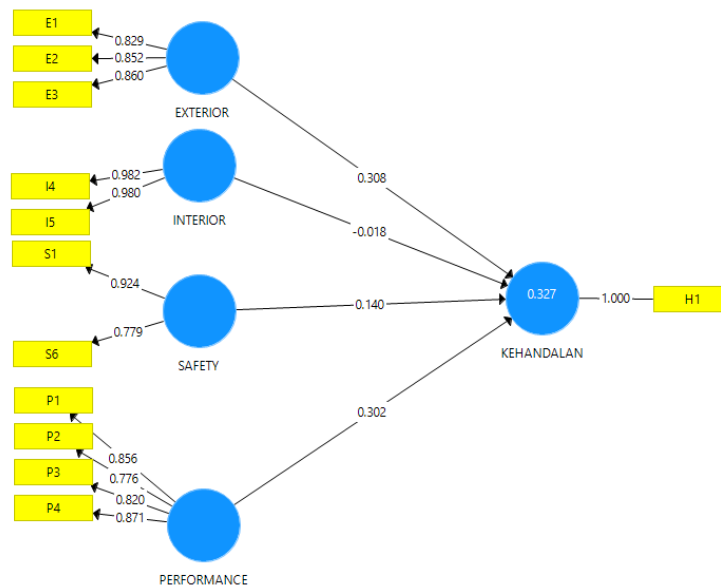
**Tabel 2.** Nilai *loading factor* kehandalan mobil listrik setelah indikator yang tidak memenuhi nilai *cross loading* dihilangkan

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading Factor</i>	Keterangan
<i>Exterior</i>	E1	0,829	Valid
	E2	0,852	Valid
	E3	0,860	Valid
<i>Interior</i>	I3	0,686	Tidak Valid
	I4	0,914	Valid
	I5	0,893	Valid
<i>Safety</i>	S1	0,924	Valid
	S6	0,779	Valid
<i>Performance</i>	P1	0,856	Valid
	P2	0,776	Valid
	P3	0,820	Valid
	P4	0,871	Valid
Kehandalan	H	1,000	Valid

Setelah diuji kembali indikator yang memenuhi nilai *loading factor* > 0,700 diperoleh kembali salah satu nilai indikator < 0,700 yaitu Indikator I3 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2 sehingga dapat dikatakan pertanyaan instrumen I3 dinyatakan tidak valid atau tidak memenuhi persyaratan, maka indikator I3 dihilangkan dan dirunning kembali. Sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai *loading factor* kehandalan mobil listrik

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading Factor</i>	Keterangan
<i>Exterior</i>	E1	0,829	Valid
	E2	0,852	Valid
	E3	0,860	Valid
<i>Interior</i>	I4	0,982	Valid
	I5	0,980	Valid
<i>Safety</i>	S1	0,924	Valid
	S6	0,779	Valid
<i>Performance</i>	P1	0,856	Valid
	P2	0,776	Valid
	P3	0,820	Valid
	P4	0,871	Valid
Kehandalan	H1	1,000	Valid



**Gambar 1.** Model *Loading factor* Kehandalan Mobil Listrik

Dari Tabel 3 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa semua indikator telah memenuhi persyaratan batas nilai *outer loading* yang  $> 0,700$  sehingga semua pertanyaan instrumen dinyatakan valid yang artinya masing-masing indikator memiliki hubungan atau relasi yang kuat antara variabel laten dengan indikatornya yang kemudian dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

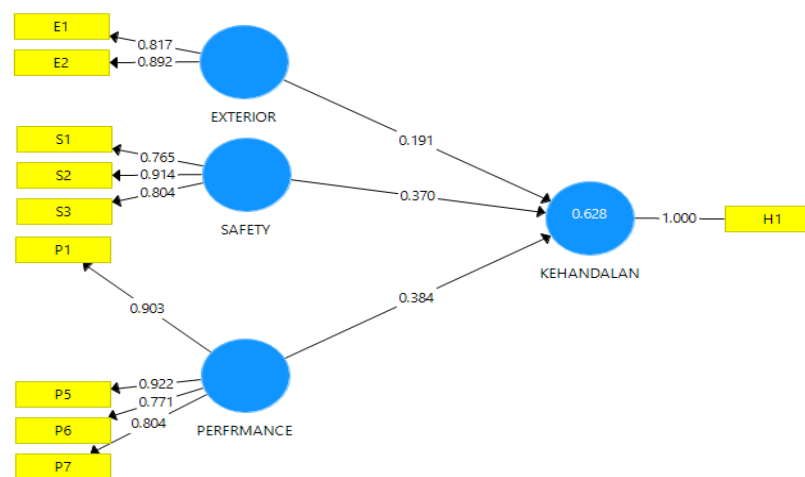
**Tabel 4.** Nilai *loading factor* kehandalan Sepeda Motor listrik

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
<i>Exterior</i>	E1	0,831	Valid
	E2	0,815	Valid
	E3	0,640	Tidak Valid
<i>Safety</i>	S1	0,765	Valid
	S2	0,914	Valid
	S3	0,804	Valid
<i>Performance</i>	P1	0,882	Valid
	P2	0,570	Tidak Valid
	P3	0,577	Tidak Valid
	P4	0,502	Tidak Valid
	P5	0,869	Valid
	P6	0,718	Valid
	P7	0,722	Valid
	P8	0,526	Tidak Valid
Kehandalan	H1	1,000	Valid

Tabel 4 menunjukkan ada beberapa indikator yang memiliki nilai *loading factor*  $< 0,700$  yaitu indikator E3, P2, P3, P4, dan P8 yang artinya pertanyaan instrumen dinyatakan tidak valid atau tidak memenuhi persyaratan karena *instrumen* tidak mampu menjelaskan hubungan antara variabel laten dengan konstruksinya, sehingga indikator tersebut dihapus dan dijalankan kembali sampai didapatkan hasil seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai *loading factor* kehandalan Sepeda Motor listrik setelah indikator yang tidak memenuhi nilai *cross loading* dihapus

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
<i>Exterior</i>	E1	0,817	Valid
	E2	0,892	Valid
<i>Safety</i>	S1	0,762	Valid
	S2	0,914	Valid
	S3	0,804	Valid
<i>Performance</i>	P1	0,922	Valid
	P5	0,903	Valid
	P6	0,771	Valid
	P7	0,804	Valid
Kehandalan	H1	1,000	Valid



**Gambar 2.** Model *loading factor* kehandalan sepeda motor listrik setelah indikator  $<0,700$  dihilangkan

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa semua indikator memiliki nilai *outer loading* yang  $> 0,700$  yang artinya telah memenuhi persyaratan batas, sehingga semua pertanyaan instrumen dinyatakan valid yang artinya indikator dapat menjelaskan variabel laten dengan baik yang kemudian dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

**Tabel 6.** Nilai *loading factor* risiko mobil listrik

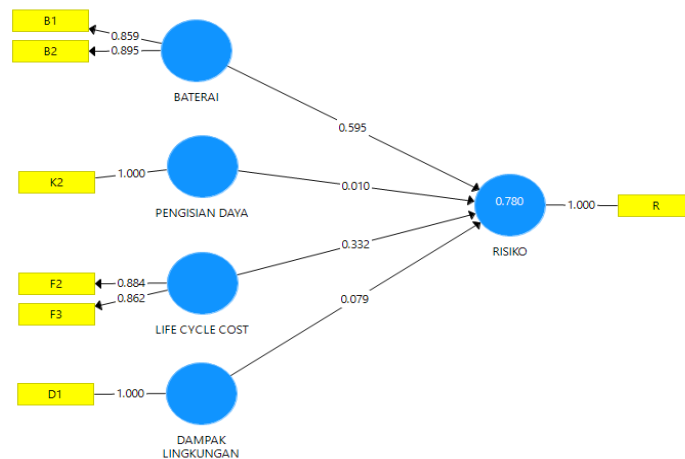
Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
Baterai	B1	0,834	Valid
	B2	0,879	Valid
	B3	0,509	Tidak Valid
Pengisian Daya	K1	0,184	Tidak Valid
	K2	0,996	Valid
<i>Life Cycle Cost</i>	F1	0,173	Tidak Valid
	F2	0,878	Valid
	F3	0,856	Valid
Dampak Lingkungan	D1	1,000	Valid
Risiko	R1	1,000	Valid

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa ada beberapa indikator yang memiliki nilai *loading factor* <0,700 diantaranya B3, F1 dan K1 sehingga indikator tersebut dihapus karena tidak dapat digunakan untuk pengujian selanjutnya. Setelah itu dijalankan kembali hingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 7.

**Tabel 7** Nilai *loading factor* risiko mobil listrik setelah indikator yang tidak memenuhi nilai *cross loading* dihapus

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
Baterai	B1	0,859	Valid
	B2	0,895	Valid
Pengisian Daya	K2	1,000	Valid
<i>Life Cycle Cost</i>	F2	0,884	Valid
	F3	0,862	Valid
Dampak Lingkungan	D1	1,000	Valid
Risiko	R	1,000	Valid

Setelah dilakukannya *running* kembali dapat dilihat dari Tabel 7 menunjukkan semua nilai *outer loading* indikator sudah memenuhi syarat ambang nilai yaitu > 0,700 maka semua pertanyaan instrumen dinyatakan valid sehingga mampu menjelaskan variabel laten dengan indikatornya dan dapat dipakai untuk analisis selanjutnya dengan pemodelan yang dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pemodelan Risiko Mobil Listrik

**Tabel 8.** Nilai *loading factor* risiko Sepeda Motor listrik

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
Baterai	B1	0,765	Valid
	B2	0,840	Valid
	B3	0,727	Valid
Pengisian Daya	K1	0,804	Valid
	K2	0,887	Valid
<i>Life Cycle Cost</i>	F1	0,516	Tidak Valid
	F2	0,544	Tidak Valid
	F3	0,753	Valid

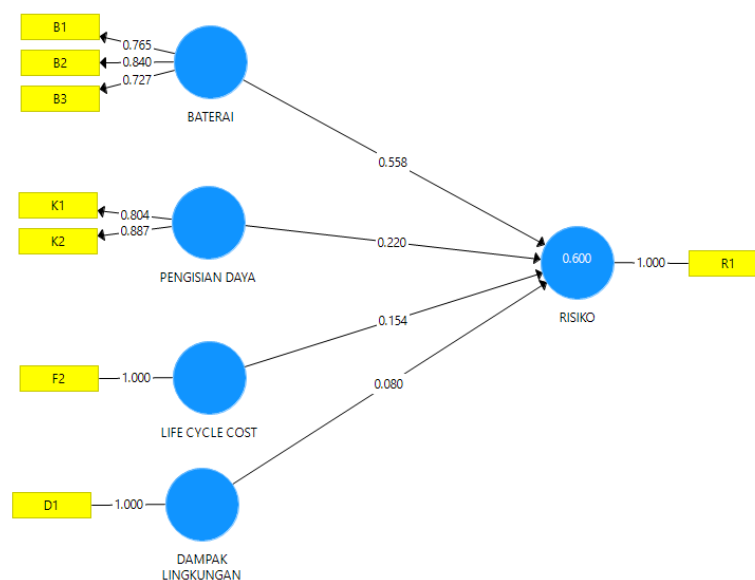


Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
Dampak Lingkungan	D1	1,000	Valid
Risiko	R	1,000	Valid

Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat 2 indikator yang memiliki nilai *outer loading* < 0,700, Yaitu F1 dan F2. Sehingga indikator yang tidak memenuhi syarat dihilangkan kemudian dirunning kembali sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 9

**Tabel 9.** Nilai *loading factor* risiko Sepeda Motor listrik setelah indikator yang tidak memenuhi nilai *cross loading* dihapus

Variabel	Indikator	Nilai <i>Loading factor</i>	Keterangan
Baterai	B1	0,765	Valid
	B2	0,840	Valid
	B3	0,727	Valid
Pengisian Daya	K1	0,804	Valid
	K2	0,887	Valid
<i>Life Cycle Cost</i>	F2	1,000	Valid
Dampak Lingkungan	D1	1,000	Valid
Risiko	R1	1,000	Valid



**Gambar 4.** Model *loading factor* risiko sepeda motor listrik setelah indikator <0,700 dihilangkan

Setelah indikator yang tidak memenuhi persyaratan dihilangkan, maka diperoleh semua nilai *outer loading* indikator memiliki nilai > 0,700 yang artinya semua pertanyaan instrumen dinyatakan valid yang mampu menjelaskan variabel laten dengan indikatornya dan dapat dipakai untuk analisis selanjutnya.

### Uji reabilitas

Uji reabilitas adalah pengujian untuk mengetahui serta mengukur konsistensi sebuah data dari waktu ke waktu antara satu data dan lainnya. Suatu variabel dikategorikan reliabel jika nilai *Cronbach's alpha* lebih besar dari 0,6 (Sugiyono, 2017).

**Tabel 10.** Hasil Pengujian *Cronbac's Alpha* Kehandalan Mobil Listrik

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Nilai Kritis	Keterangan
<i>Exterior</i>	0,806	0,600	Reliabel
<i>Interior</i>	0,961	0,600	Reliabel
<i>Safety</i>	0,649	0,600	Reliabel
<i>Performance</i>	0,855	0,600	Reliabel
Kehandalan	1,000	0,600	Reliabel

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan uji reliabilitas untuk item yang dinyatakan andal, atau bisa dikatakan konsistensi datanya bagus. Dari kelima instrumen tersebut semua item memenuhi nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 sehingga instrumen tergolong reliabel untuk semua pernyataan dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

**Tabel 11.** Hasil Pengujian *Cronbac's Alpha* Kehandalan Sepeda Motor Listrik

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Nilai Kritis	Keterangan
<i>Exterior</i>	0,638	0,600	Reliabel
<i>Safety</i>	0,785	0,600	Reliabel
<i>Performance</i>	0,876	0,600	Reliabel
Kehandalan	1,000	0,600	Reliabel

Tabel 11 menunjukkan uji reabilitas terhadap item yang dinyatakan reliabel atau andal karena memiliki konsistensi jawaban yang baik dari responden. Dari keempat instrumen tersebut semua item memenuhi nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 sehingga *instrumen* tergolong reliabel untuk semua pernyataan dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

**Tabel 12.** Hasil Pengujian *Cronbac's Alpha* Risiko Mobil Listrik

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Nilai Kritis	Keterangan
Risiko Baterai	0,759	0,600	Reliabel
Risiko Pengisian Daya	1,000	0,600	Reliabel
<i>Life Cycle Cost</i>	0,649	0,600	Reliabel
Dampak Lingkungan	1,000	0,600	Reliabel
Risiko	0,858	0,600	Reliabel

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan uji reliabilitas untuk item yang dinyatakan andal, atau bisa dikatakan konsistensi datanya bagus. Dari kelima instrumen tersebut semua item memenuhi nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 sehingga instrumen tergolong reliabel untuk semua pernyataan dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

**Tabel 13.** Hasil Pengujian *Cronbac's Alpha* Risiko Motor Listrik

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Nilai Kritis	Keterangan
Risiko Baterai	0,674	0,600	Reliabel
Risiko Pengisian Daya	0,609	0,600	Reliabel
<i>Life Cycle Cost</i>	1,000	0,600	Reliabel
Dampak Lingkungan	1,000	0,600	Reliabel
Risiko	1,000	0,600	Reliabel

Berdasarkan Tabel 13 menunjukkan uji reliabilitas untuk item yang dinyatakan andal, atau bisa dikatakan data yang diperoleh konsisten. Dari kelima instrumen tersebut semua item

memenuhi nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6 sehingga instrumen tergolong reliabel untuk semua pernyataan dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

### Pengujian *Inner Model*

Pengujian *inner model* merupakan model pengujian statistik yang melihat hubungan antar variable laten, dimana dengan pengujian *inner model* kita dapat mengetahui hubungan antar konstruk eksogen dan konstruk endogen. Data yang dibutuhkan untuk pengujian *inner model* dapat diperoleh dari hasil *running* data menggunakan aplikasi *smart PLS* antara lain nilai *R Square Adjusted*, *Relevansi Prediksi (Q<sup>2</sup>)* dan nilai *Goodness of Fit (GoF)* nya.

**Tabel 14.** Hasil Pengujian *Inner Model* Kehandalan Mobil Listrik

Variabel	R square	Q <sup>2</sup>	AVE	GoF
<i>Exterior</i>			0,718	
<i>Interior</i>			0,963	
<i>Safety</i>		0,277	0,730	0,518
<i>Performance</i>			0,691	
Kehandalan	0,327		1,000	

**Tabel 15.** Hasil Pengujian *Inner Model* Kehandalan Sepeda Motor Listrik

Variabel	R square	Q <sup>2</sup>	AVE	GoF
<i>Exterior</i>			0,732	
<i>Safety</i>		0,605	0,689	0,703
<i>Performance</i>			0,726	
Kehandalan	0,628		1,000	

**Tabel 16.** Hasil Pengujian *Inner Model* Risiko Mobil Listrik

Variabel	R square	Q <sup>2</sup>	AVE	GoF
Baterai			0,769	
Pengisian Daya			1,000	
<i>Life Cycle Cost</i>		0,755	0,763	0,841
Dampak Lingkungan			1,000	
Risiko	0,780		1,000	

**Tabel 17.** Hasil Pengujian *Inner Model* Risiko Sepeda Motor Listrik

Variabel	R square	Q <sup>2</sup>	AVE	GoF
Baterai			0,606	
Pengisian Daya			0,716	
<i>Life Cycle Cost</i>		0,581	1,000	0,720
Dampak Lingkungan			1,000	
Risiko	0,600		1,000	

Dalam proses evaluasi model struktur dengan menggunakan aplikasi *Smart PLS*, hal yang harus dipastikan pertama kali adalah nilai *R-square variable* dependen yaitu dalam penelitian ini adalah kehandalan mobil listrik. Nilai *R-square* merupakan seberapa keterkaitan variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen. Semakin besar nilai *R-square* maka semakin besar pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel endogen.

Pada Tabel 14 di atas menunjukkan kehandalan mobil listrik memiliki nilai *R-square* sebesar 0,327 yang artinya validitas konstruk kehandalan dapat dijelaskan oleh konstruk *exterior, interior, safety, performance* sebesar 32,7%. Kemudian pada Tabel 15 memiliki nilai *R-square* 0,628 yang artinya validitas konstruk kehandalan sepeda motor listrik dapat dijelaskan oleh konstruk *exterior, interior, safety, performance* sebesar 62,8%. Selain itu pada Tabel 16 terlihat *R-square* reliabilitas sepeda motor listrik sebesar 0,780 sehingga dapat

diartikan bahwa 78% validitas konstruk reliabilitas dapat dijelaskan oleh konstruk *exterior, interior, safety, performance*. Terakhir pada Tabel 17 menunjukkan bahwa R-square reliabilitas sepeda motor listrik sebesar 0,600 sehingga dapat dikatakan validitas konstruk reliabilitas dapat dijelaskan oleh 60% konstruk *exterior, interior, safety, performance*. Selanjutnya dalam evaluasi model struktur juga dilihat dengan *Predictive Relevance (Q-Square) Q<sup>2</sup>*. Nilai Q<sup>2</sup> digunakan untuk mengukur nilai yang dihasilkan. Model memiliki *predictive relevance* apabila nilai *Q-square* > 0 (Sugiyono, 2017). Berdasarkan Tabel 4 sampai Tabel 7 menunjukkan hasil Q<sup>2</sup> memiliki *predictive relevance* yang baik dengan nilai > 0. Selain itu, evaluasi model struktural juga dilihat menggunakan nilai prediksi kepentingan (*Q-Square*) Q<sup>2</sup>. Nilai Q<sup>2</sup> digunakan untuk mengukur nilai yang dihasilkan oleh model. Model mempunyai signifikansi prediktif bila nilai *Q-square* > 0, sebaliknya menunjukkan bahwa model mempunyai signifikansi prediktif kurang bila nilai *Q-square* ≤ 0 (Sugiyono, 2017). Berdasarkan Tabel 14 sampai 17 menunjukkan bahwa hasil Q<sup>2</sup> memiliki kepentingan prediksi yang baik dengan nilai > 0. Dari evaluasi model struktur yang dilakukan terhadap pengujian R<sup>2</sup>, Q<sup>2</sup>, dan GoF terlihat bahwa model yang dibentuk adalah kuat, sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan.

### Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis didasarkan pada pengujian Inner Model yang datanya diperoleh dari output R-square, t-statistik dan koefisien parameter yang berguna untuk melihat dapat diterima atau tidaknya sebuah hipotesis dengan memperhatikan nilai signifikan antar konstruk, p-values dan t-statistik. Penelitian menggunakan pengujian dengan aplikasi *Smart PLS 3.0* yang nilainya diperoleh dari hasil *bootstrapping*. *Rules of thumb* atau standar yang digunakan pada penelitian ini adalah t-statistik >0,098 dengan tingkat signifikan atau p-value sebesar 5% dan koefisien beta bernilai positif. Nilai pengujian hipotesis dapat ditunjukkan oleh Tabel 18 sampai dengan Tabel 21.

**Tabel 18.** *Path Coefficient* Kehandalan Mobil Listrik

	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (M)</i>	<i>Standard Deviation (STDEV)</i>	<i>T Statistics ( O/STDEV )</i>	<i>P Values</i>	Keterangan
<i>Exterior -&gt; kehandalan</i>	0.308	0.325	0.118	2.611	0.009	Diterima
<i>Interior -&gt; kehandalan</i>	-0.018	-0.037	0.126	0.143	0.887	Ditolak
<i>Performance -&gt; kehandalan</i>	0.302	0.304	0.085	3.543	0.000	Diterima
<i>Safety -&gt; kehandalan</i>	0.140	0.146	0.083	1.681	0.093	Ditolak

**Tabel 19.** *Path Coefficient* Kehandalan Sepeda Motor Listrik

	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (M)</i>	<i>Standard Deviation (STDEV)</i>	<i>T Statistics ( O/STDEV )</i>	<i>P Values</i>	Keterangan
<i>Exterior -&gt; Kehandalan</i>	0.191	0.191	0.060	3.167	0.001	Diterima
<i>Performance -&gt; Kehandalan</i>	0.384	0.380	0.064	6.037	0.000	Diterima
<i>Safety -&gt; Kehandalan</i>	0.370	0.375	0.045	8.254	0.000	Diterima

**Tabel 20. Path Coefficient Risiko Mobil Listrik**

	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (M)</i>	<i>Standard Deviation (STDEV)</i>	<i>T Statistics ((O/STDEV)</i>	<i>P Values</i>	<i>Keterangan</i>
Baterai -> Risiko	0.595	0.594	0.0668	8.803	0.000	Diterima
Pengisian Daya -> Risiko	0.010	0.007	0.051	0.198	1,708	Ditolak
<i>Life Cycle Cost</i> -> Risiko	0.332	0.333	0.069	4.818	0.000	Diterima
Dampak Lingkungan -> Risiko	0.079	0.080	0.046	1.708	0.088	Ditolak

**Tabel 21. Path Coefficient Risiko Sepeda Motor Listrik**

	<i>Original Sample (O)</i>	<i>Sample Mean (M)</i>	<i>Standard Deviation (STDEV)</i>	<i>T Statistics ((O/STDEV)</i>	<i>P Values</i>	<i>Keterangan</i>
Baterai -> Risiko	0.558	0.563	0.045	12.377	0.000	Diterima
Dampak Lingkungan -> Risiko	0.080	0.081	0.043	1.882	0.060	Ditolak
<i>Life Cycle Cost</i> -> Risiko	0.154	0.153	0.045	3.424	0.001	Diterima
Pengisian Daya -> Risiko	0.220	0.214	0.037	6.020	0.000	Diterima

Berdasarkan Tabel 18 sampai dengan Tabel 21 jika indikator menghasilkan nilai *t-statistic* > 1,98 maka dapat dikatakan berpengaruh signifikan, maka *p-value* < 0,005 pada taraf signifikan pada  $\alpha = 5$  berarti hipotesis dapat diterima.

Keandalan kendaraan listrik dan risikonya merupakan ukuran terpenting sebelum ia memutuskan apakah akan membeli kendaraan listrik atau tidak. Setelah dilakukan survei dan pengolahan data dengan responden pengguna mobil listrik diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Mayoritas responden pemilik kendaraan listrik adalah laki-laki, dengan rata-rata usia 31-35 tahun. Sebagian besar responden menetap di Yogyakarta yang umumnya bekerja sebagai pegawai swasta dengan rata-rata pendapatan mereka berkisar antara Rp6.000.000 hingga Rp9.000.000.
2. Dari seluruh responden terdapat 14 orang yang memiliki mobil listrik. Jika pada pertanyaan kehandalan mobil listrik terdapat 4 konstruk, namun hanya 2 hipotesis yang diterima yaitu yang pertama *exterior* mobil listrik mobil. mobil mempengaruhi kehandalan mobil listrik, yang kedua *performance* mobil listrik berpengaruh terhadap kehandalan mobil listrik. Dari masing-masing indikator, dua hal yang paling memengaruhi *exterior* adalah desain dan ukuran ban segala medan serta lampu depan dan belakang yang terlihat jelas. Dan dari segi performa, mobil listrik lebih murah biayanya dibandingkan kendaraan berbahan bakar minyak, dan mobil listrik lebih murah perawatannya dibandingkan kendaraan berbahan bakar minyak.
3. Dari keseluruhan total responden, terdapat 14 dari memiliki mobil listrik. Terdapat 2 dari 4 konstruk yang diterima dari hasil penelitian yang sudah dilakukan antara lain adalah risiko baterai mobil listrik tidak berpengaruh terhadap risiko mobil listrik, kemudian *life cycle cost*

mobil listrik tidak berpengaruh terhadap risiko mobil listrik. Adapun dua hipotesis yang ditolak antara lain dampak lingkungan tidak memiliki pengaruh terhadap risiko mobil listrik serta pengisian daya mobil listrik tidak memiliki pengaruh terhadap risiko mobil listrik, Indikator pengisian daya yang paling berpengaruh adalah penggunaan kabel pengisi daya berkualitas rendah atau tidak sesuai dapat menyebabkan korsleting atau kerusakan pada baterai, dan karena dampak lingkungan. Produksi baterai kendaraan listrik menggunakan logam seperti lithium, kobalt, dan nikel, bahan ini dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan dan sosial.

4. Dari seluruh responden, 287 orang memiliki sepeda motor listrik. Terdapat 3 konstruk kehandalan sepeda motor listrik yang diuji berdasarkan hipotesis, dimana ketiga hipotesis yang diterima antara lain pertama, *exterior* sepeda motor listrik mempengaruhi kehandalan sepeda motor listrik, kedua *safety* sepeda motor listrik mempengaruhi kehandalan sepeda motor listrik, ketiga *performance* sepeda motor listrik mempengaruhi kehandalan sepeda motor listrik. Lampu depan dan belakang yang mudah terlihat merupakan faktor kehandalan utama di konstruk *exterior*. Untuk *safety*, dilengkapi sistem pengereman yang mencegah ban terkunci saat pengereman mendadak (ABS). Dan untuk performanya, daya sepeda motor listrik mampu menghadapi medan apapun

5. Dari total responden yang telah mengisi kuisioner, terdapat 287 responden sudah memiliki sepeda motor listrik. Dalam kuisioner yang diberikan terdapat 4 konstruk dalam pertanyaan risiko mobil listrik, namun hanya ada 3 hipotesis yang diterima diantaranya pertama risiko baterai pada sepeda motor listrik tidak berpengaruh terhadap risiko sepeda motor listrik, kedua *life cycle cost* sepeda motor listrik tidak berpengaruh terhadap risiko sepeda motor listrik, ketiga pengisian daya tidak berpengaruh terhadap risiko sepeda motor listrik. Yang artinya risiko sepeda motor listrik hanya dipengaruhi oleh satu indikator saja, yaitu dampak lingkungan dari sepeda motor listrik dengan indikator yang paling berpengaruh adalah produksi baterai kendaraan listrik menggunakan logam seperti lithium, kobalt, dan nikel, bahan ini dapat menyebabkan dampak negatif lingkungan dan sosial.

## KESIMPULAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi kehandalan kendaraan listrik dibedakan menjadi faktor kehandalan mobil listrik dan faktor kehandalan sepeda motor listrik. Pertama ada dua faktor yang mempengaruhi kehandalan mobil listrik yaitu *exterior* mobil listrik dan *performance* mobil listrik. 2 faktor hal yang paling berpengaruh terhadap *exterior* adalah design dan ukuran ban yang mampu melewati segala medan serta lampu depan dan belakang yang mudah terlihat. kemudian untuk *performance* adalah kendaraan listrik lebih murah biayanya dibandingkan kendaraan bermesin bahan bakar, dan kendaraan listrik lebih murah perawatannya dibandingkan kendaraan bermesin minyak. Kedua, ada 3 faktor yang mempengaruhi kehandalan sepeda motor listrik, yaitu *exterior*, *safety* dan *performance* sepeda motor listrik. Dari masing-masing indikator hal yang paling berpengaruh untuk *exterior* adalah lampu depan dan belakang yang mudah terlihat merupakan faktor kehandalan utama di konstruk *exterior*. Untuk *safety*, dilengkapi sistem pengereman yang mencegah ban terkunci saat pengereman mendadak (ABS). Dan untuk performanya, daya sepeda motor listrik mampu

menghadapi medan apapun. Faktor yang berpengaruh terhadap risiko kendaraan listrik juga dibedakan menjadi faktor risiko mobil listrik dan faktor risiko sepeda motor listrik. Pertama, ada dua faktor yang mempengaruhi risiko mobil listrik yaitu pengisian daya dan dampak lingkungan, indikator pengisian daya terbesar adalah penggunaan kabel pengisi daya yang berkualitas rendah atau tidak sesuai sehingga dapat menyebabkan korsleting atau merusak baterai. Terdapat dampak lingkungan dalam pembuatan aki mobil listrik yang menggunakan logam seperti litium, kobalt, dan nikel, yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan sosial. Kedua, salah satu indikator yang mempengaruhi risiko sepeda motor listrik yaitu dampak lingkungan dari sepeda motor listrik yang mempengaruhi risiko mobil listrik. Di antaranya, indikator terpenting adalah produksi baterai untuk kendaraan listrik yang menggunakan logam seperti litium, kobalt, dan nikel. bahan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan sosial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini., Grashinta, A., Putra, S., Sukarman., Guampe, F., Akbar, J., Lubis, M., Maryati, I. Ririnisahawaitun., Mesra, R., Sari, M., Tuerah, P., Rahmadhani, M., Rulangi, R., Surachman, A. 2023. *Metode Penelitian Kualitatif (Teori & Panduan Praktis Analisis Data Kualitatif)*. Sumatera Utara: PT. Mifandi Mandiri Digital
- Brown, P. J., dan Hall, R. T. 1982. *Safety considerations for electric and hybrid vehicles*. SAE Technical Papers: 25.
- Khine, M. S. 2022. *Methodology for Multilevel Modeling in Educational Research: Concepts and Applications*. In *Methodology for Multilevel Modeling in Educational Research*. Springer Singapore: 3-8
- Kurnian R dan Ferdian A. 2022. *Realisasi Populasi Kendaraan Listrik di Indonesia Masih Jauh*. (Online), (<https://otomotif.kompas.com/read/2022/11/23/182100615/realisasi-populasi-kendaraan-listrik-di-indonesia-masih-jauh>, diakses 23 Agustus 2023)
- Kurniawan R dan Maulana A. 2021. *Sektor Transportasi Penyumbang Utama Polusi Udara di Jakarta*.(Online), (<https://otomotif.kompas.com/read/2021/11/01/171200015/sektor-transportasi-penyumbang-utama-polusi-udara-di-jakarta>, diakses 23 Agustus 2023)
- Miličić, J., Hederić, Ž., Špoljarić, Ž., dan Krstić, D. 2016. *Safety Rules for Use in Electric Vehicle Charging Infrastructure*. *Safety Engineering*, 6(2): 117–124.
- Nayak, P. K., Nayak, A., dan Sahoo, A. K. 2021. *A Performance Analysis of Electric Vehicles*. *ADB Journal of Electrical and Electronics Engineering*,4(2): 26–30.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV
- Shu, X., Yang, W., Guo, Y., Wei, K., Qin, B., dan Zhu, G. 2020. *A reliability study of electric vehicle battery from the perspective of power supply sistem*. *Journal of Power Sources*: 227805
- Tjiptono, Fandy dan Gregorius Chandra. 2011. *Service, Quality, & Satisfaction*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.