

Fika Megawati

Bismillah Artikel cek plagiasi new.docx

-  IRTA
-  Kampus 2
-  Perpustakaan

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3623412254

Submission Date

Aug 6, 2026, 5:23 PM GMT+7

Download Date

Aug 6, 2026, 6:41 PM GMT+7

File Name

Bismillah_Artikel_cek_plagiasi_new.docx

File Size

164.9 KB

11 Pages

3,791 Words

25,618 Characters

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography

Top Sources

- 8%  Internet sources
- 6%  Publications
- 5%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 8% Internet sources
- 6% Publications
- 5% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo	1%
2	Internet	
	docplayer.info	<1%
3	Internet	
	etd.repository.ugm.ac.id	<1%
4	Internet	
	jurnal.dharmawangsa.ac.id	<1%
5	Internet	
	archive.umsida.ac.id	<1%
6	Internet	
	eprints.pktj.ac.id	<1%
7	Student papers	
	Coventry University	<1%
8	Internet	
	library.poltekkes-surabaya.ac.id	<1%
9	Internet	
	public-pages-files-2025.frontiersin.org	<1%
10	Internet	
	www.klingon-empire.com	<1%
11	Internet	
	mafiadoc.com	<1%

12	Internet	repository.unhas.ac.id	<1%
13	Student papers	Chiang Mai University	<1%
14	Internet	repositori.telkomuniversity.ac.id	<1%
15	Internet	123dok.com	<1%
16	Publication	Nurul Nurkhawati, Slamet Widodo, Siti Nurlaily Kadarini. "THE EFFECT OF OVER DI...	<1%
17	Internet	ejournal.forda-mof.org	<1%
18	Internet	riset.unisma.ac.id	<1%
19	Publication	A. Ratnasari, Nur Pratiwi Makmur, Andi Haslindah, Ahmad Hanafie. "PENGEMBAN...	<1%
20	Internet	digilib.esaunggul.ac.id	<1%
21	Internet	docobook.com	<1%
22	Internet	www.scribd.com	<1%
23	Publication	Devyra Pravitasari, Ani Yumarni, Inayatullah Abd. Hasym. "INFLUENCE OF LEGAL ...	<1%
24	Internet	doku.pub	<1%

Conceptual Design of a Portable Bicycle Carrier for Motorcycles Based on User Preferences Using the Kano Method

[Desain Konseptual Alat Angkut Sepeda Portabel pada Motor Berdasarkan Preferensi Pengguna dengan Metode Kano]

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ribagubz@umsida.com

Abstract. Cyclists in Sidoarjo still face mobility constraints when transporting bicycles over relatively long distances or through certain road conditions. Conventional methods, such as manually tying a bicycle to a vehicle, are considered less practical and may reduce riding safety. This study aims to identify attributes that can increase user satisfaction in developing a conceptual design of a portable bicycle carrier mounted on a motorcycle using the Kano method. Data were collected through field observation, semi-structured interviews, and Kano questionnaires involving 31 respondents selected through purposive sampling. The analysis showed that all tested attributes were classified as Attractive. This indicates that the presence of these attributes can improve user satisfaction, although their absence does not necessarily cause high dissatisfaction. The highest Better coefficient was found in ergonomic design at 0.871, followed by bicycle load capacity at 0.806 and ease of installation and removal at 0.774. Meanwhile, the most negative Worse coefficient was found in usability across various road conditions at -0.129. Therefore, ergonomics, practicality, reliability, safety, and regulatory compliance should be considered in further product development.

Keywords – Conceptual Design, Kano Model, Motorcycle, Portable Bicycle Carrier, User Preference

Abstrak. Pengguna sepeda di Sidoarjo masih menghadapi kendala mobilitas ketika harus memindahkan sepeda dalam jarak relatif jauh atau melewati kondisi jalan tertentu. Cara konvensional, seperti mengikat sepeda secara manual pada kendaraan, dinilai kurang praktis dan berpotensi menurunkan keselamatan berkendara. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi atribut yang dapat meningkatkan kepuasan pengguna dalam pengembangan desain konseptual alat angkut sepeda portabel yang dipasang pada sepeda motor menggunakan metode Kano. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan kuesioner Kano terhadap 31 responden yang dipilih secara purposive sampling. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh atribut yang diuji termasuk dalam kategori Attractive. Artinya, keberadaan atribut tersebut dapat meningkatkan kepuasan pengguna, meskipun ketidakhadirannya belum tentu menimbulkan ketidakpuasan tinggi. Nilai koefisien Better tertinggi terdapat pada atribut desain ergonomis sebesar 0,871, diikuti kapasitas beban sepeda sebesar 0,806 serta kemudahan pemasangan dan pelepasan sebesar 0,774. Sementara itu, nilai Worse paling negatif terdapat pada atribut kemampuan digunakan pada berbagai kondisi jalan sebesar -0,129. Oleh karena itu, aspek ergonomi, kepraktisan, keandalan, keselamatan, serta kesesuaian regulasi perlu diperhatikan dalam pengembangan produk selanjutnya.

Kata Kunci – Alat Angkut Sepeda Portabel, Desain Konseptual, Model Kano, Preferensi Pengguna, Sepeda Motor

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepeda merupakan sarana transportasi ramah lingkungan yang masih banyak digunakan untuk kegiatan harian, rekreasi, maupun pengangkutan barang dalam jarak angkut dekat. Namun, penggunaan sepeda menjadi terbatas ketika pengguna harus menempuh jarak angkut jauh, melewati kondisi jalan tertentu, atau memindahkan sepeda dari satu lokasi ke lokasi lain. Dalam alat angkutnya, sebagian pengguna memanfaatkan sepeda motor sebagai moda pendukung karena memiliki jangkauan lebih luas, lebih fleksibel, dan lebih mudah digunakan pada berbagai kondisi jalan. Oleh karena itu, keberadaan alat angkut portabel yang memungkinkan sepeda diangkut menggunakan sepeda motor dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan mobilitas pengguna.

Istilah dipasang pada sepeda motor dalam penelitian ini dimaknai sebagai penggunaan alat portabel yang dapat dilepas-pasang dan berfungsi sebagai pembawa tambahan pada sepeda motor. Perangkat tersebut tidak dimaksudkan untuk mengubah mesin, rangka utama, sistem pengereman, ataupun fungsi

1

2 | Page

dasar sepeda motor. Penegasan ini penting karena penelitian berfokus pada desain konseptual produk dan preferensi pengguna, bukan pada modifikasi kendaraan secara permanen.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengembangan alat angkut atau komponen tambahan yang berkaitan dengan sepeda. Ramadhan, (2018) Ramadhan meneliti gerobak sepeda sebagai alat pengangkut barang bekas. Judianto & Tabrani, (2018) membahas pemodelan gerobak yang ditarik sepeda untuk kebutuhan angkutan masyarakat. Sari & Purnomo, (2017) menerapkan model Kano untuk merancang komponen tambahan pada sepeda sebagai rangka tenda. Penelitian lain juga telah menggunakan model Kano pada redesain kemasan (Haslindah et al., 2023), pengembangan produk sepeda motor listrik yang diintegrasikan dengan *Quality Function Deployment* (Wahyuningsih, 2023), serta redesain kursi roda (Ratna Agil & Hari Purnomo, 2024). Kajian-kajian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan desain berorientasi pengguna bermanfaat untuk mengidentifikasi atribut produk yang dianggap penting.

Meskipun demikian, penelitian sebelumnya belum secara khusus membahas desain konseptual alat angkut sepeda portabel yang dapat dilepas-pasang pada sepeda motor. Pendekatan yang ada umumnya masih berfokus pada alat angkut berbasis sepeda, modifikasi intuitif, atau pengembangan produk dalam konteks yang berbeda. Selain itu, kebutuhan pengguna terkait portabilitas, kemudahan pemasangan, kapasitas angkut, kompatibilitas dengan sepeda motor, serta aspek keselamatan belum dianalisis secara sistematis. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya pendekatan desain yang berangkat dari preferensi pengguna.

2

Dalam pengembangan produk, metode Kano dapat mengelompokkan kebutuhan pengguna ke dalam kategori *Must-be*, *One-dimensional*, *Attractive*, *Indifferent*, *Reverse*, dan *Questionable* (Jakaria et al., 2024; Masniar et al., 2023; Putra & Prihono, 2023; Rizki et al., 2021). Klasifikasi ini membantu perancang menentukan atribut yang berpotensi meningkatkan kepuasan pengguna serta atribut yang dapat menimbulkan ketidakpuasan apabila tidak tersedia. Dengan demikian, metode Kano relevan digunakan untuk menetapkan prioritas desain pada tahap awal pengembangan alat angkut sepeda portabel.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi atribut yang mampu meningkatkan kepuasan pengguna dalam desain konseptual alat angkut sepeda portabel yang dipasang pada sepeda motor dengan menggunakan metode Kano. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar penentuan prioritas desain produk, terutama pada aspek ergonomi, kapasitas beban, kemudahan pemasangan dan pelepasan, kompatibilitas dengan berbagai jenis sepeda motor, bobot produk, keselamatan, serta pertimbangan awal legalitas.

1. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, selama enam bulan. Wilayah penelitian mencakup area perkotaan dan semi-perkotaan yang memiliki aktivitas pengguna sepeda dan sepeda motor. Objek penelitian adalah kebutuhan pengguna terhadap desain konseptual alat angkut portabel untuk mengangkut sepeda menggunakan sepeda motor.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri atas individu atau kelompok masyarakat yang menggunakan angkutan sepeda dan/atau sepeda motor sebagai moda transportasi utama maupun pendukung, khususnya dalam aktivitas pengangkutan barang atau pemindahan sepeda. Sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* (Candra Susanto et al., 2024) dengan kriteria: responden aktif menggunakan sepeda untuk aktivitas harian atau pengangkutan barang, memiliki atau pernah menggunakan sepeda motor, berdomisili di wilayah perkotaan atau semi-perkotaan Sidoarjo, serta bersedia mengisi kuesioner penelitian. Sebanyak 31 responden terlibat dalam penelitian ini. Jumlah tersebut dinilai memadai untuk analisis Kano yang bersifat *eksploratif* karena tujuan penelitian adalah mengidentifikasi pola dominan preferensi pengguna pada tahap desain konseptual.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

12

20

10

Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, dan kuesioner Kano. Observasi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi pola penggunaan sepeda dan sepeda motor, kendala mobilitas, serta solusi konvensional yang digunakan oleh pengguna. Wawancara semi-terstruktur dilakukan untuk menggali pengalaman, kebutuhan, harapan, dan perhatian pengguna terhadap aspek keselamatan ketika mengangkut sepeda menggunakan sepeda motor. Kuesioner Kano digunakan untuk mengklasifikasikan respons pengguna terhadap atribut produk yang diusulkan (Harits & Yusianto, 2026; Rusnita & Mansyur, 2026).

2.4 Instrumen Kuesioner Kano dan Pengolahan Data

Instrumen kuesioner disusun dalam bentuk pasangan pertanyaan fungsional dan disfungsional. Pertanyaan fungsional digunakan untuk mengetahui respons pengguna apabila suatu atribut tersedia, sedangkan pertanyaan disfungsional digunakan untuk mengetahui respons pengguna apabila atribut yang sama tidak tersedia. Pilihan jawaban terdiri atas *like*, *expect*, *Neutral*, *Tolerate*, dan *dislike*. Setiap pasangan jawaban kemudian dikonversi ke dalam kategori Kano menggunakan matriks evaluasi Kano sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Evaluasi Kano

<i>Functional /</i>	<i>Like Expect Neutral Tolerate Dislike</i>				
<i>Dysfunctional</i>					
<i>Like</i>	Q	A	A	A	O
<i>Expect</i>	R	I	I	I	M
<i>Neutral</i>	R	I	I	I	M
<i>Tolerate</i>	R	I	I	I	M
<i>Dislike</i>	R	R	R	R	Q

Sumber: Diadaptasi dari matriks evaluasi Kano (Rosyidah, 2021).

Kategori Kano yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas *Attractive (A)*, *One-dimensional (O)*, *Must-be (M)*, *Indifferent (I)*, *Reverse (R)*, dan *Questionable (Q)*. Setelah setiap respons dikategorikan, frekuensi masing-masing kategori dihitung untuk menentukan kategori dominan pada setiap atribut. Selanjutnya, koefisien *Better* dan *Worse* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Better} = (A + O) / (A + O + M + I) \quad (1)$$

$$\text{Worse} = - (O + M) / (A + O + M + I) \quad (2)$$

Koefisien *Better* menunjukkan potensi peningkatan kepuasan apabila suatu atribut tersedia, sedangkan koefisien *Worse* menunjukkan potensi penurunan kepuasan apabila atribut tersebut tidak tersedia. *Respons Reverse* dan *Questionable* tidak dimasukkan dalam perhitungan koefisien karena tidak mencerminkan kebutuhan pengguna secara jelas.

2.5 Telaah Awal Legalitas dan Keselamatan Produk

Untuk mengurangi kesenjangan konseptual pada tahap pengembangan produk, penelitian ini menyertakan telaah awal mengenai legalitas dan keselamatan produk berdasarkan analisis dokumen regulasi. Telaah ini tidak dimaksudkan sebagai pengganti sertifikasi, persetujuan tipe, atau pengujian resmi. Telaah tersebut hanya memberikan batasan desain agar alat angkut yang diusulkan tidak diposisikan sebagai produk komersial siap jalan sebelum melalui validasi teknis dan regulatif.

Telaah awal mengacu pada regulasi yang berkaitan dengan lalu lintas jalan, kendaraan, kustomisasi kendaraan bermotor, dan perlindungan konsumen, yaitu Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (Presiden Republik Indonesia, 2009), Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan (Presiden Republik Indonesia, 2012), Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 45 Tahun 2023 tentang Kustomisasi Kendaraan Bermotor (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2023), serta Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Presiden Republik Indonesia, 1999). Berdasarkan regulasi tersebut, produk yang diusulkan diarahkan sebagai alat angkut portabel atau aksesoris yang dapat dilepas-pasang dan tidak mengubah spesifikasi utama sepeda motor. Apabila pengembangan berikutnya mengubah struktur, dimensi, fungsi, atau alat angkut kendaraan, maka diperlukan penilaian kesesuaian dan prosedur pengujian yang berlaku.

2.6 Tahapan Perancangan Produk

Proses perancangan diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna melalui observasi, wawancara, dan kuesioner Kano. Tahap berikutnya adalah mengklasifikasikan atribut berdasarkan kategori Kano serta menentukan prioritas menggunakan koefisien *Better* dan *Worse* (Kurnia & Pradityatama, 2025). Atribut prioritas kemudian diterjemahkan ke dalam visualisasi desain konseptual bergaya CAD yang menampilkan konfigurasi alat angkut, antarmuka pemasangan, struktur penyangga sepeda, dan konsep penguncian. Pada tahap ini, luaran desain masih bersifat konseptual dan perlu dilanjutkan dengan perhitungan teknik yang lebih rinci, pembuatan prototipe, serta pengujian teknis sebelum diperkenalkan sebagai produk yang siap dipasarkan.

2. Hasil dan Pembahasan

3. 3.1.1 Hasil Observasi Lapangan

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa pengguna sepeda masih mengandalkan cara konvensional ketika memindahkan sepeda pada alat angkut yang jauh, misalnya dengan mengikat sepeda secara manual pada kendaraan atau meminta bantuan orang lain. Cara tersebut dinilai kurang alat angkut karena memerlukan waktu persiapan tambahan, tidak memiliki mekanisme pemasangan yang baku, dan dapat mengganggu keselamatan berkendara. Pengguna juga menyampaikan kekhawatiran terkait stabilitas beban, potensi goresan atau kerusakan pada sepeda, berkurangnya kemampuan manuver, serta risiko terhalangnya komponen sepeda motor. Temuan ini menunjukkan perlunya alat angkut portabel yang mudah dipasang, stabil, ringan, aman, dan kompatibel dengan berbagai jenis sepeda motor.

3.1.2 Rekapitulasi Klasifikasi Kano

Kuesioner Kano disebarikan kepada 31 responden. Setiap atribut diklasifikasikan berdasarkan frekuensi respons tertinggi pada kategori Kano. Hasil klasifikasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi klasifikasi atribut Kano

No.	Atribut produk	A	O	M	I	R	Kategori Kano
1	Kapasitas beban sepeda	24	1	0	6	0	A (<i>Attractive</i>)
2	Sistem penguncian sepeda	19	0	0	12	0	A (<i>Attractive</i>)
3	Kemudahan pemasangan dan pelepasan	22	2	0	7	0	A (<i>Attractive</i>)
4	Kekuatan material	16	2	1	12	0	A (<i>Attractive</i>)
5	Keselamatan berkendara	20	2	0	9	0	A (<i>Attractive</i>)
6	Desain ergonomis	25	2	0	4	0	A (<i>Attractive</i>)

7	Bobot produk ringan	22	0	0	8	1	A (Attractive)
8	Kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor	21	2	0	8	0	A (Attractive)
9	Desain dapat dilipat	16	2	0	13	0	A (Attractive)
10	Ketahanan terhadap cuaca	18	2	1	10	0	A (Attractive)
11	Kemudahan pelepasan dari sepeda motor	21	0	1	9	0	A (Attractive)
12	Dapat digunakan pada berbagai kondisi jalan	20	1	3	7	0	A (Attractive)

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh atribut yang diuji masuk dalam kategori Attractive. Artinya, keberadaan atribut tersebut dapat memberikan nilai tambah dan meningkatkan kepuasan pengguna, sedangkan ketidakhadirannya belum tentu langsung menimbulkan ketidakpuasan yang tinggi. Tidak ada atribut yang tergolong *Must-be*, *One-dimensional*, *Indifferent*, maupun *Reverse*. Hasil ini mengindikasikan bahwa alat angkut sepeda yang diusulkan masih dipersepsikan sebagai konsep inovatif oleh pengguna.

3.1.3 Koefisien Better dan Worse

Setelah klasifikasi Kano diperoleh, koefisien *Better* dan *Worse* dihitung untuk mengetahui kekuatan masing-masing atribut dalam memengaruhi kepuasan dan ketidakpuasan pengguna. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien Better dan Worse pada atribut produk

No.	Atribut produk	A	O	M	I	Better	Worse
1	Kapasitas beban sepeda	24	1	0	6	0,806	-0,032
2	Sistem penguncian sepeda	19	0	0	12	0,613	0,000
3	Kemudahan pemasangan dan pelepasan	22	2	0	7	0,774	-0,065
4	Kekuatan material	16	2	1	12	0,581	-0,097
5	Keselamatan berkendara	20	2	0	9	0,710	-0,065
6	Desain ergonomis	25	2	0	4	0,871	-0,065
7	Bobot produk ringan	22	0	0	8	0,733	0,000
8	Kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor	21	2	0	8	0,742	-0,065
9	Desain dapat dilipat	16	2	0	13	0,581	-0,065
10	Ketahanan terhadap cuaca	18	2	1	10	0,645	-0,097
11	Kemudahan pelepasan dari sepeda motor	21	0	1	9	0,677	-0,032

12 Dapat digunakan pada berbagai kondisi jalan 20 1 3 7 0,677 -0,129

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

Seluruh atribut memiliki nilai *Better* di atas 0,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap atribut berkontribusi terhadap peningkatan kepuasan pengguna. Atribut desain ergonomis memiliki nilai *koefisien Better* tertinggi sebesar 0,871, diikuti kapasitas beban sepeda sebesar 0,806 serta kemudahan pemasangan dan pelepasan sebesar 0,774. Temuan ini menunjukkan bahwa pengguna alat angkut, kemampuan menahan beban, dan kemudahan operasional merupakan faktor dominan dalam desain konseptual alat angkut sepeda portabel.

Nilai *Worse* paling negatif terdapat pada atribut kemampuan digunakan pada berbagai kondisi jalan sebesar -0,129, diikuti kekuatan material sebesar -0,097 dan ketahanan terhadap cuaca sebesar -0,097. Meskipun seluruh atribut tergolong *Attractive*, ketidakhadiran atribut tersebut tetap berpotensi menurunkan kepuasan pengguna lebih besar dibandingkan atribut lainnya. Oleh karena itu, aspek keandalan, kekuatan, dan keselamatan tetap perlu menjadi perhatian dalam pengembangan desain selanjutnya.

3.1.4 Prioritas Atribut Desain

Berdasarkan nilai *koefisien Better*, lima atribut dengan prioritas tertinggi ditunjukkan pada Tabel 4. Atribut-atribut tersebut menjadi dasar utama dalam pengembangan konsep alat angkut portabel.

Tabel 4. Prioritas atribut berdasarkan nilai *Better*

Peringkat	Atribut	Nilai <i>Better</i>
1	Desain ergonomis	0,871
2	Kapasitas beban sepeda	0,806
3	Kemudahan pemasangan dan pelepasan	0,774
4	Kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor	0,742
5	Bobot produk ringan	0,733

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

Prioritas tertinggi pada desain ergonomis menunjukkan bahwa interaksi pengguna dengan alat angkut sangat penting, terutama pada saat pemasangan, pelepasan, dan pengangkutan sepeda. Kapasitas beban menempati peringkat kedua karena alat angkut harus mampu menopang sepeda secara stabil. Kemudahan pemasangan dan pelepasan menggambarkan kebutuhan terhadap penggunaan alat angkut, sedangkan kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor dan konstruksi ringan menentukan fleksibilitas serta kemudahan pemakaian produk.

3.1.5 Implikasi terhadap Konsep Desain

Hasil analisis Kano kemudian diterjemahkan ke dalam arah konsep desain. Arah desain ini tidak menggantikan perhitungan teknis yang rinci, tetapi menjadi dasar awal pengembangan produk sesuai preferensi pengguna.

Tabel 5. Implikasi atribut prioritas terhadap konsep desain alat angkut

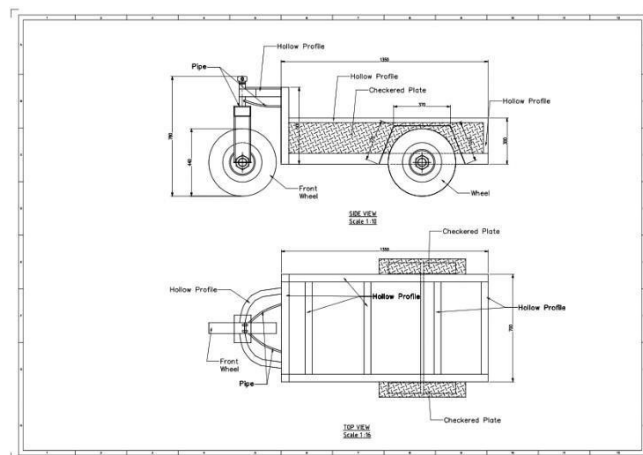
Atribut prioritas	Implikasi terhadap desain alat angkut
-------------------	---------------------------------------

Desain ergonomis	Posisi pegangan, titik pemasangan, dan mekanisme operasi harus mudah dijangkau, nyaman digunakan, serta tidak mengganggu posisi pengendara.
Kapasitas beban sepeda	Struktur utama harus mampu menopang satu unit sepeda secara stabil dengan distribusi beban yang tidak mengganggu keseimbangan sepeda motor.
Kemudahan pemasangan dan pelepasan	Sistem sambungan perlu dibuat modular agar alat angkut dapat dipasang dan dilepas tanpa prosedur yang rumit.
Kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor	Bracket atau mekanisme pengikat perlu dapat menyesuaikan variasi bentuk dan dimensi bagian belakang sepeda motor.
Bobot produk ringan	Pemilihan material harus mempertimbangkan bobot yang rendah dengan tetap menjaga kekuatan dan keamanan yang memadai.

Sumber: Hasil interpretasi data, 2026.

3.1.6 Visualisasi Desain Konseptual CAD

Atribut prioritas yang diperoleh dari analisis Kano diterjemahkan ke dalam visualisasi desain konseptual bergaya CAD. Visualisasi tersebut menampilkan alat angkut sebagai aksesoris sepeda motor yang dapat dilepas-pasang, terdiri atas *bracket* pemasangan, rangka penyangga sepeda, sambungan modular, dan titik penguncian. Gambar ini disajikan untuk memperkuat kontribusi desain dalam penelitian serta menunjukkan bagaimana data preferensi pengguna diubah menjadi konfigurasi awal produk secara fisik.



Gambar 1. Visualisasi desain konseptual bergaya CAD alat angkut sepeda portabel yang dipasang pada sepeda motor

Sumber: Desain konseptual berdasarkan analisis Kano, 2026.

Konsep desain menekankan aspek portabilitas, pemasangan yang tidak permanen, dan keselamatan pengguna. *Bracket* pemasangan diarahkan agar dapat dilepas sehingga tidak memodifikasi rangka sepeda motor secara permanen. Rangka penyangga sepeda dirancang untuk menjaga stabilitas beban, sedangkan mekanisme penguncian berfungsi mencegah pergealat angkutan sepeda selama proses pengangkutan. Dimensi rinci, ketebalan material, kekuatan sambungan, dan batas beban perlu divalidasi melalui perhitungan rekayasa serta pengujian prototipe pada tahap pengembangan berikutnya.

Tabel 6. Spesifikasi konseptual utama alat angkut sepeda portabel

Elemen desain	Spesifikasi konseptual	Dasar pertimbangan desain
Sistem pemasangan	<i>Bracket</i> lepas-pasang yang dipasang pada bagian carrier atau area penyangga belakang sepeda motor tanpa modifikasi permanen pada rangka.	Menjaga portabilitas dan mengurangi risiko regulatif terkait modifikasi kendaraan permanen.
	Struktur penyangga vertikal atau miring untuk menahan satu unit sepeda dalam posisi stabil.	Memenuhi kebutuhan kapasitas beban dan stabilitas sepeda.
Mekanisme penguncian	Titik pengunci bagian atas dan bawah yang dikombinasikan dengan clamp atau sistem strap yang aman.	Mengurangi pergealat angkutan sepeda dan mendukung keselamatan berkendara.
Sistem sambungan dan pealat angkutan	Sambungan modular yang memungkinkan pemasangan dan pelepasan tanpa alat yang rumit.	Mendukung kemudahan pemasangan dan pelepasan.
Arah kompatibilitas	Antarmuka <i>bracket</i> yang dapat disesuaikan dengan variasi bentuk bodi dan konfigurasi rangka belakang sepeda motor.	Mendukung kompatibilitas dengan berbagai jenis sepeda motor.
Arah material	Material ringan dengan kekuatan memadai serta tahan terhadap korosi.	Menyeimbangkan bobot produk, kekuatan, dan ketahanan terhadap cuaca.

Sumber: Interpretasi desain konseptual berdasarkan atribut prioritas Kano, 2026.

3.1.7 Batasan Legalitas dan Keselamatan Desain

Berdasarkan telaah awal terhadap regulasi kendaraan bermotor, alat angkut yang diusulkan belum dapat langsung dinyatakan legal sebagai produk komersial untuk penggunaan jalan raya sebelum dilakukan pengujian teknis dan penilaian kesesuaian. Oleh sebab itu, penelitian ini menetapkan batasan bahwa alat angkut perlu diposisikan sebagai aksesoris portabel yang dapat dilepas-pasang dan tidak mengubah spesifikasi utama sepeda motor. Implikasi legalitas dan keselamatan dirangkum pada Tabel 7.

Tabel 7. Implikasi legalitas dan keselamatan terhadap desain produk

Aspek	Implikasi terhadap desain
alat angkut produk	Alat angkut harus dirancang sebagai aksesori portabel yang dapat dilepas-pasang, bukan sebagai modifikasi permanen pada rangka atau sistem utama sepeda motor.
Fungsi kendaraan	Pemasangan tidak boleh mengubah mesin, kemudi, rem, lampu, spion, pelat nomor, sistem knalpot, maupun stabilitas dasar sepeda motor.
Dimensi dan beban	Desain harus mencantumkan batas beban maksimum, jenis sepeda yang sesuai, dan jenis sepeda motor yang kompatibel untuk mengurangi risiko penggunaan berlebih.
Pengujian teknis	Pengembangan lanjutan perlu mencakup uji kekuatan material, uji sambungan, uji beban, uji stabilitas, uji manuver, dan uji pengereman sebelum produksi massal.
Perlindungan konsumen	Apabila dikomersialisasikan, produk harus dilengkapi petunjuk penggunaan, peringatan, batas beban, prosedur pemasangan, dan informasi risiko secara jelas.
Kepatuhan regulasi	Apabila alat angkut menyebabkan perubahan pada struktur, dimensi, fungsi, atau kaalat angkut karakteristik kendaraan, diperlukan penilaian tambahan berdasarkan regulasi kustomisasi kendaraan bermotor yang berlaku.

Sumber: Diolah berdasarkan Undang-Undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan menteri.

Dengan batasan tersebut, kontribusi penelitian ini bukan untuk menyatakan bahwa produk telah memiliki legalitas final untuk digunakan di jalan raya, melainkan menghasilkan desain konseptual berdasarkan preferensi pengguna dengan tetap mempertimbangkan arah awal keselamatan dan legalitas. Legalitas akhir tetap membutuhkan pengembangan prototipe, validasi teknis, pengujian keselamatan, serta penilaian kepatuhan regulasi sebelum produk diproduksi dan dipasarkan.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan terhadap alat angkut sepeda portabel yang dipasang pada sepeda motor muncul dari keterbatasan mobilitas pengguna. Pengguna membutuhkan solusi yang mampu membawa sepeda, tetapi tetap mudah dipasang, aman, ringan, kompatibel dengan berbagai jenis sepeda motor, dan alat angkut digunakan. Klasifikasi seluruh atribut sebagai *Attractive* menunjukkan bahwa produk yang diusulkan masih dipandang sebagai solusi inovatif yang dapat meningkatkan kepuasan apabila dikembangkan dengan baik.

Desain ergonomis menjadi prioritas tertinggi karena produk yang melibatkan intealat angkutsi fisik harus mudah dioperasikan dan tidak menambah beban kerja pengguna secara berlebihan. Temuan ini sejalan dengan prinsip pengembangan produk yang menempatkan kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan pengalaman pengguna sebagai pertimbangan utama dalam desain (Jakaria et al., 2024). Dalam konteks alat angkut sepeda portabel, desain ergonomis tidak hanya berkaitan dengan kenyamanan, tetapi juga dengan keselamatan dan kealat angkutan ketika produk dipasang maupun dilepas.

Kapasitas beban serta kemudahan pemasangan dan pelepasan juga menempati peringkat tinggi karena keduanya berkaitan langsung dengan fungsi utama produk. Pengguna mengharapkan alat angkut mampu menahan sepeda secara stabil dan dapat digunakan tanpa prosedur pemasangan yang rumit. Hal ini memperkuat temuan pada penelitian pengembangan produk sebelumnya yang menunjukkan bahwa

kapasitas fungsional dan kemudahan penggunaan memengaruhi penerimaan pengguna terhadap produk baru (Ratna Agil & Hari Purnomo, 2024; Sari & Purnomo, 2017).

Kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor menunjukkan bahwa alat angkut tidak sebaiknya hanya sesuai untuk satu jenis kendaraan. Produk yang kompatibel memiliki peluang penggunaan lebih luas karena kaalat angkut karakteristik sepeda motor pengguna berbeda-beda. Sementara itu, konstruksi yang ringan menjadi penting karena bobot produk yang berlebihan dapat memengaruhi kealat angkutan, proses pemasangan, dan kemampuan manuver kendaraan. Oleh karena itu, pemilihan material pada pengembangan berikutnya perlu menyeimbangkan kekuatan, ketahanan, dan bobot produk.

Visualisasi desain konseptual bergaya CAD memperkuat kontribusi penelitian karena artikel ini tidak hanya mengklasifikasikan preferensi pengguna, tetapi juga menerjemahkan atribut prioritas ke dalam konfigurasi awal produk. *Bracket* lepas-pasang, rangka penyangga sepeda, sambungan modular, dan titik penguncian merupakan respons desain terhadap atribut prioritas yang diperoleh dari analisis Kano. Namun, visualisasi tersebut perlu dipahami sebagai luaran desain tahap awal yang masih membutuhkan rincian dimensi, perhitungan rekayasa, pemilihan material, dan validasi prototipe.

Meskipun keselamatan berkendara dan sistem penguncian sepeda tidak termasuk lima atribut tertinggi berdasarkan nilai *Better*, keduanya tetap penting untuk diperhatikan. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa cara konvensional, seperti mengikat sepeda secara manual pada kendaraan, dapat menimbulkan risiko terhadap stabilitas kendaraan dan keamanan sepeda. Oleh sebab itu, atribut keselamatan tidak boleh diabaikan walaupun pengaruhnya terhadap peningkatan kepuasan tidak berada pada posisi tertinggi. Dalam pengembangan produk, atribut yang pada tahap awal dipersepsikan sebagai *Attractive* dapat berubah menjadi *One-dimensional* atau *Must-be* ketika pengguna semakin mengenal produk dan ekspektasi mereka meningkat.

Aspek legalitas memperkuat posisi penelitian ini sebagai desain konseptual, bukan sebagai klaim bahwa produk telah siap dipasarkan. Alat angkut yang diusulkan tetap memerlukan pengujian teknis dan penilaian kepatuhan regulasi. Apabila alat angkut dikembangkan sebagai aksesoris lepas-pasang yang tidak mengubah spesifikasi utama sepeda motor, maka produk dapat diarahkan sebagai perangkat pendukung. Namun, apabila pengembangan berikutnya memengaruhi struktur, dimensi, fungsi, atau alat angkut kendaraan, produk harus mengikuti prosedur kustomisasi dan pengujian kendaraan yang berlaku (Presiden Republik Indonesia, 1999).

4. Simpulan

Penelitian ini mengidentifikasi preferensi pengguna terhadap desain konseptual alat angkut sepeda portabel yang dipasang pada sepeda motor menggunakan metode Kano. Berdasarkan data dari 31 responden, seluruh atribut yang diuji tergolong *Attractive*. Hal ini menunjukkan bahwa atribut-atribut tersebut berpotensi meningkatkan kepuasan pengguna dan dapat menjadi nilai tambah dalam konsep produk yang diusulkan. Atribut prioritas juga telah diterjemahkan ke dalam visualisasi desain konseptual bergaya CAD yang memperlihatkan konfigurasi awal alat angkut, meliputi *bracket* pemasangan lepas-pasang, rangka penyangga sepeda, sambungan modular, dan mekanisme penguncian.

Atribut dengan nilai *Better* tertinggi adalah desain ergonomis, kapasitas beban sepeda, kemudahan pemasangan dan pelepasan, kompatibilitas dengan berbagai sepeda motor, serta bobot produk ringan. Kelima atribut tersebut perlu menjadi prioritas utama dalam pengembangan konsep alat angkut. Nilai *Worse* paling negatif terdapat pada kemampuan digunakan pada berbagai kondisi jalan, kekuatan material, dan ketahanan terhadap cuaca, yang menunjukkan bahwa aspek keandalan dan keselamatan tetap harus ditekankan pada pengembangan lanjutan.

Dari perspektif legalitas, alat angkut yang diusulkan belum dapat langsung diklaim legal untuk penggunaan jalan raya sebelum melewati pengujian teknis dan penilaian kepatuhan regulasi. Produk sebaiknya diposisikan sebagai aksesoris portabel yang dapat dilepas-pasang, tidak mengubah spesifikasi utama sepeda motor, tidak mengganggu fungsi keselamatan kendaraan, dan memiliki batas penggunaan yang jelas. Apabila produk dikomersialisasikan, diperlukan pengujian teknis, validasi keselamatan, informasi konsumen, serta kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah responden yang relatif terbatas dan hanya berasal dari wilayah Sidoarjo, serta belum dilakukannya pengujian prototipe fisik. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan *prototipe* fungsional berdasarkan lima atribut prioritas, melakukan uji kekuatan dan keselamatan, mengevaluasi kepatuhan regulasi, serta mengukur kepuasan pengguna setelah produk digunakan secara langsung.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, serta seluruh responden yang telah mendukung dan berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.