

ASPEK KOGNITIF PADA DESAIN INTERAKSI APLIKASI BAGI PENGGUNA MOTOR LISTRIK RENTAL

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Monica Angela Hartono
18222078**



**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Desember 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

ASPEK KOGNITIF PADA DESAIN INTERAKSI APLIKASI BAGI PENGGUNA MOTOR LISTRIK RENTAL

Proposal Tugas Akhir

Oleh

Monica Angela Hartono
18222078

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan
di Bandung, pada tanggal 5 Desember 2025

Pembimbing

Adi Mulyanto, S.T., M.T.

NIP. 196311261988031002

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan	4
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Metodologi	5
II STUDI LITERATUR	8
II.1 Transportasi dan Permasalahan lingkungan	8
II.2 Kendaraan Listrik (<i>Electric Vehicle</i>)	9
II.2.1 Motor Listrik (<i>Electric Vehicle</i>)	9
II.2.2 Metode Pengisian Daya pada Motor Listrik	9
II.3 Layanan Rental Motor Listrik Berbasis Aplikasi	10
II.4 Desain Interaksi	11
II.4.1 <i>Human-Computer Interaction</i> (HCI)	12
II.4.2 Prinsip Desain	13
II.4.3 <i>User Experience</i> (UX)	14
II.4.4 <i>User Interface</i> (UI)	16
II.4.5 <i>Usability Heuristics</i>	18
II.4.6 Tipe Interaksi	19
II.4.6.1 <i>Direct Manipulation</i>	20
II.4.7 Aspek Kognitif	21
II.4.8 Pendekatan Desain	26
II.4.8.1 <i>User-Centered Design</i> (UCD)	27
II.4.9 Evaluasi Desain	29
II.4.9.1 <i>Usability Testing</i>	29
II.4.9.2 Metrik <i>Usability Testing</i>	30
II.5 Penelitian Terkait	34
II.5.1 <i>A Survey on Measuring Cognitive Workload in Human-Computer Interaction</i>	34

II.5.2	RENTALIN APPS: <i>Development of a Motorbike Rental Application Using Design Thinking for a Digital Rental Solution</i>	34
II.5.3	<i>Good Practices for Designing a UI/UX Motorcycle Display: A Systematic Literature Review</i>	35
II.5.4	<i>User Expectation of Public Transport Design Experience for Electric Bike Sharing in Indonesia</i>	36
II.5.5	Perancangan Pengalaman Pengguna Aplikasi Sewa Sepeda Motor menggunakan Metode <i>Human-Centered Design</i> (Studi Kasus: Rent-A-Motor Malang)	36
III ANALISIS MASALAH		38
III.1	Perencanaan Proses <i>User-Centered Design</i>	38
III.2	Analisis Kondisi Saat Ini	40
III.2.1	Analisis Proses Bisnis Saat Ini (<i>As-Is</i>)	41
III.2.2	Analisis Karakteristik Pengguna	43
III.2.3	Analisis Permasalahan Pengguna	44
III.3	Analisis Kebutuhan	46
III.3.1	Kebutuhan Fungsional	46
III.3.2	Kebutuhan Non-Fungsional	47
III.3.3	Kebutuhan Desain Interaksi	47
III.4	<i>Usability</i> dan <i>UX Goals</i>	48
IV DESAIN KONSEP SOLUSI		51
IV.1	Analisis Pemilihan Solusi	51
IV.1.1	Alternatif Solusi	51
IV.1.2	Analisis Penentuan Solusi	52
IV.2	Gambaran Umum Solusi	53
IV.3	Fungsionalitas	55
IV.4	Proses Bisnis Usulan Solusi <i>To-Be</i>	57
V RENCANA SELANJUTNYA		60
V.1	Rencana Implementasi	60
V.1.1	Memahami dan Menentukan Konteks Penggunaan	61
V.1.2	Menentukan Spesifikasi Kebutuhan Pengguna	61
V.1.3	Menghasilkan Solusi Desain	62
V.1.4	Mengevaluasi Solusi Desain	62
V.2	Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir	64
V.3	Risiko dan Mitigasi	65

DAFTAR GAMBAR

I.1	Interdependensi Aktivitas <i>Human-Centered Design</i> Menurut ISO 9241-210:2010	5
II.1	Bidang Multidisipliner <i>Human-Computer Interaction</i>	13
II.2	Ilustrasi <i>Gulf of Execution</i> dan <i>Gulf of Evaluation</i>	24
II.3	Model Pemrosesan Informasi Manusia	25
II.4	Interdependensi Aktivitas <i>Human-Centered Design</i> Menurut ISO 9241-210:2010	28
II.5	Skala Penilaian <i>System Usability Scale</i> (SUS)	32
II.6	Skala <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	33
III.1	<i>User Flow</i> Rental Motor Saat Ini (<i>As-Is</i>)	42
IV.1	<i>User Flow</i> Usulan Solusi Rental Motor Listrik (<i>To-Be</i>)	57
V.1	Interdependensi Aktivitas <i>Human-Centered Design</i> Menurut ISO 9241-210:2010	61
V.2	Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir Tahun 2025	64
V.3	Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir Tahun 2026	65

DAFTAR TABEL

II.1	Aspek-Aspek UX <i>Goals</i>	16
II.2	Perbandingan Pendekatan Desain Interaksi	26
III.1	Penjelasan <i>User Flow</i> Rental Motor Saat Ini (<i>As-Is</i>)	42
III.2	Daftar Karakteristik Pengguna	44
III.3	Permasalahan Fungsional pada Proses Rental Motor Listrik	45
III.4	Permasalahan Non-Fungsional pada Proses Rental Motor Listrik	45
III.5	Kebutuhan Fungsional	46
III.6	Kebutuhan Non-Fungsional	47
III.7	Kebutuhan Desain Interaksi	48
IV.1	Daftar Fungsionalitas	55
IV.2	Penjelasan <i>User Flow</i> Usulan Solusi Rental Motor Listrik (<i>To-Be</i>)	57
V.1	Risiko dan Mitigasi	66

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ketersediaan layanan transportasi yang mudah diakses, fleksibel, dan efisien menjadi kebutuhan penting bagi mobilitas masyarakat, termasuk para pengunjung di berbagai destinasi wisata. Dalam konteks perjalanan wisata, moda transportasi sewa, khususnya sepeda motor sering dipilih karena memberikan fleksibilitas dalam menjangkau berbagai lokasi. Hal ini selaras dengan penelitian tentang kendaraan sewa dalam menunjang aktivitas wisata serta memengaruhi pola perjalanan wisata (Hermawati dkk. 2019). Namun, dalam praktiknya, wisatawan masih menghadapi kendala dalam mencari dan menghubungi penyedia jasa rental motor, karena proses penyewaan masih banyak dilakukan secara manual melalui kunjungan langsung, kontak personal, atau media sosial. Selain itu, penyedia rental di Indonesia belum sepenuhnya menerapkan prosedur operasional yang konsisten sehingga kualitas layanan bervariasi dan sering kali mengakibatkan inefisiensi serta mengurangi kenyamanan pengguna (Fahmadi, Srianto, dan Kurniawan 2022).

Di sisi lain, penggunaan motor listrik sebagai moda transportasi ramah lingkungan semakin mendapatkan perhatian di Indonesia. Penelitian menunjukkan bahwa minat masyarakat terhadap motor listrik dipengaruhi oleh persepsi manfaat lingkungan, efisiensi biaya, serta dukungan kebijakan yang meningkatkan daya tarik bagi masyarakat (Agustina, Yuniaristanto, dan Sutopo 2025). Selain itu, inovasi pada kendaraan listrik juga berkontribusi terhadap upaya pelestarian lingkungan dan menjadi bagian dari strategi pembangunan ekonomi hijau di Indonesia, karena mampu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi karbon (Zola dkk. 2023). Hal ini menunjukkan bahwa motor listrik tidak hanya menjadi alternatif mobilitas, tetapi juga mendukung keberlanjutan di Indonesia.

Meskipun kendaraan listrik menawarkan potensi besar sebagai solusi transporta-

si berkelanjutan, kenyataannya masih terdapat beberapa hambatan yang membuat calon pengguna ragu dalam menggunakannya. Keterbatasan informasi mengenai kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, serta lokasi pengisian daya seringkali menimbulkan ketidakpastian. Kondisi ini turut memicu fenomena *range anxiety*, yaitu kecemasan bahwa daya baterai tidak akan cukup untuk mencapai tujuan. Laporan PwC menunjukkan bahwa 60% calon pembeli kendaraan listrik khawatir terhadap lamanya waktu pengisian, 59% merasa ragu akibat jarak tempuh yang terbatas, dan 47% memiliki kekhawatiran terkait umur pakai baterai (*The Road Ahead: Indonesia's Electric Vehicle Readiness and Consumer Insights 2024* November 2024). Faktor-faktor tersebut membuat masyarakat belum sepenuhnya yakin untuk memanfaatkan kendaraan listrik dalam mobilitas sehari-hari.

Beberapa platform rental kendaraan berbasis digital telah tersedia di Indonesia, namun sebagian besar masih menerapkan model *single provider*, yaitu layanan yang hanya menawarkan kendaraan dari satu penyedia sehingga pilihan bagi pengguna menjadi terbatas. Sebaliknya, model *multi provider* merupakan layanan yang mengintegrasikan beberapa penyedia rental dalam satu platform, sehingga pengguna dapat membandingkan ketersediaan, harga, dan informasi kendaraan secara lebih mudah. Laporan mengenai perkembangan transportasi digital di Asia Tenggara menunjukkan bahwa integrasi layanan merupakan salah satu elemen penting dalam meningkatkan efisiensi dan kemudahan akses terhadap layanan mobilitas di kawasan Asia Tenggara (*Southeast Asia Transport Outlook 2022*). Hal ini selaras dengan penelitian dalam industri rental motor di Indonesia, yang menunjukkan bahwa proses pencarian dan pemesanan masih berjalan secara manual, sehingga menyulitkan pengguna dalam menemukan penyedia yang terpercaya sesuai dengan preferensi pengguna (Sufia Aulia Salsabilah dkk. 2024; Retrianto dan Waluyo 2024). Kondisi ini menunjukkan pentingnya perancangan yang mampu mendukung layanan rental motor listrik berbasis *multi provider* dengan menyediakan informasi penting seperti status kendaraan, kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, dan lokasi stasiun pengisian daya untuk mendukung proses pengambilan keputusan pengguna dalam penyewaan motor listrik.

Kebutuhan akan adanya informasi yang jelas dalam layanan rental motor listrik berbasis *multi provider* berkaitan erat dengan bagaimana pengguna memproses informasi tersebut selama berinteraksi dengan aplikasi. Proses ini melibatkan berbagai aspek kognitif, seperti perhatian, persepsi, memori, pembelajaran, serta pengambilan keputusan, yang menentukan sejauh mana pengguna dapat memahami kondisi kendaraan dan memilih opsi yang sesuai. Rogers et al. menjelaskan bahwa kog-

nisi mencakup proses mental seperti memperhatikan informasi, mengenali elemen visual, mengingat hal yang relevan, hingga menilai alternatif sebelum bertindak, proses-proses ini terjadi secara bersamaan dan saling memengaruhi satu sama lain ketika seseorang menggunakan sistem digital (Sharp, Rogers, dan Preece 2019).

Berbagai proses kognitif tersebut berperan penting dalam menentukan bagaimana pengguna memahami dan menavigasi antarmuka suatu aplikasi. Oleh karena itu, rancangan antarmuka dan alur interaksi perlu disesuaikan dengan cara pengguna memproses informasi, agar setiap elemen visual, teks, maupun tindakan yang harus dilakukan tidak membebani kapasitas mental pengguna. Rogers et al. menekankan bahwa desain interaksi yang baik harus mempertimbangkan bagaimana pengguna memperhatikan, mempersepsikan, mengingat, serta mengevaluasi informasi selama berinteraksi dengan sistem digital, sehingga interaksi dapat berlangsung secara lebih efisien.

Desain interaksi berfokus pada bagaimana suatu sistem digital dirancang agar pengguna dapat mencapai tujuannya dengan cara yang efektif dan efisien. Rogers et al., pada bukunya menjelaskan bahwa desain interaksi melibatkan penataan elemen antarmuka, pemilihan representasi visual, serta perancangan alur interaksi yang mendukung cara pengguna berpikir, memahami informasi, dan mengambil keputusan saat berinteraksi dengan sistem digital. Prinsip ini juga selaras dengan *usability goals* yang mencakup *effective*, *efficient*, *utility*, *learnable*, *memorable* dan *safe*, yang menjadi acuan dalam merancang antarmuka yang mudah digunakan dan tidak membebani pengguna. Selain itu, proses desain interaksi didasarkan pada pendekatan *User-Centered Design (UCD)*, yang melibatkan kebutuhan, kemampuan, serta keterbatasan pengguna sebagai pusat dari seluruh proses perancangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tantangan dalam penggunaan motor listrik dan layanan rental motor listrik tidak hanya muncul dari keterbatasan infrastruktur dan informasi, tetapi juga dari bagaimana pengguna memproses dan memahami informasi tersebut melalui berbagai aspek kognitif. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan desain interaksi aplikasi rental motor listrik berbasis *multi provider* yang mempertimbangkan proses kognitif pengguna, sehingga antarmuka yang dihasilkan mampu memberikan informasi penting secara jelas, mudah dipahami, dan mendukung pengambilan keputusan secara efektif.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan yang perlu diidentifikasi, mulai dari keterbatasan informasi terkait kendaraan listrik, fenomena *range anxiety*, hingga proses penyewaan yang belum terintegrasi dalam layanan *multi provider*. Permasalahan ini menunjukkan perlunya perancangan desain interaksi yang dapat menjawab kebutuhan pengguna secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini merumuskan beberapa pertanyaan utama sebagai berikut:

1. Apa saja aspek kognitif pengguna yang berpengaruh terhadap pemahaman informasi penting dalam aplikasi rental motor listrik?
2. Apa saja karakteristik yang harus ada pada aplikasi rental motor listrik untuk memenuhi *usability goals* dan *user experience goals*?
3. Seperti apa desain interaksi aplikasi rental motor listrik berbasis *multi provider* yang selaras dengan aspek-aspek kognitif pengguna sehingga penyajian informasi menjadi lebih jelas, intuitif, dan mampu mendukung proses pencarian serta pengambilan keputusan?

I.3 Tujuan

Tujuan akhir dari tugas akhir ini adalah membuat *high-fidelity prototype* dalam versi *mobile* yang dirancang dengan mempertimbangkan aspek-aspek kognitif pengguna saat menggunakan aplikasi rental motor listrik.

I.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ditetapkan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup perancangan berfokus pada aplikasi dalam versi *mobile*.
2. Perancangan yang dilakukan terbatas pada desain interaksi. Penelitian tidak mencakup tahapan pengembangan sistem atau implementasi aplikasi secara penuh.
3. Penelitian dilakukan dari sudut pandang pengguna yang akan menyewa motor listrik, sehingga analisis tidak mencakup kebutuhan, proses operasional, atau alur bisnis dari penyedia layanan rental.

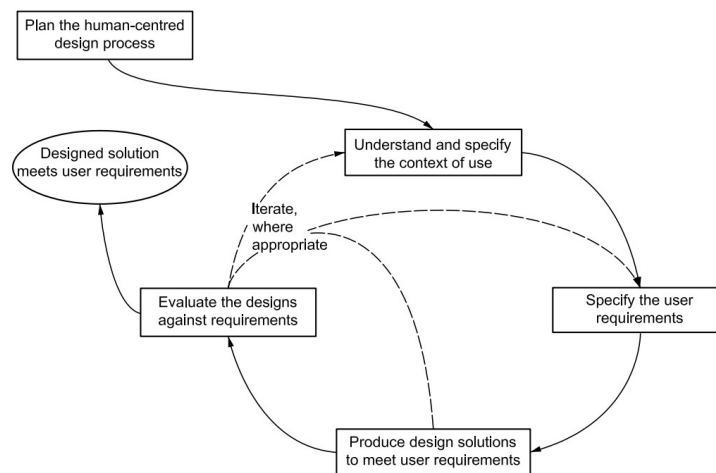
I.5 Metodologi

Penelitian ini menggunakan metodologi *User-Centered Design (UCD)* sebagai pendekatan utama dalam proses perancangan solusi interaksi. Berdasarkan standar ISO 9241-210:2010, pendekatan ini secara formal disebut sebagai *Human-Centered Design (HCD)*. Kedua istilah tersebut digunakan secara sinonim karena mengacu pada proses dan prinsip yang sama, yaitu menempatkan manusia sebagai pusat dari proses desain (International Organization for Standardization March 2010).

ISO 9241-210 menjelaskan bahwa terdapat empat aktivitas utama dalam proses HCD, yaitu:

1. Memahami dan menetapkan konteks penggunaan.
2. Menentukan kebutuhan pengguna.
3. Menghasilkan solusi desain.
4. Mengevaluasi desain.

Keempat aktivitas tersebut dilakukan secara iteratif, sehingga setiap tahapan dapat saling memengaruhi dan memperbaiki hasil tahap sebelumnya. Hubungan iteratif antaraktivitas *Human-Centered Design* menurut ISO 9241-210 ditunjukkan pada Gambar II.4.



Gambar I.1 Interdependensi Aktivitas *Human-Centered Design* Menurut ISO 9241-210:2010

Sebelum memasuki empat aktivitas utama dalam proses *Human-Centered Design (HCD)*, terdapat fase perencanaan awal, yaitu *plan the human-centered design process*. Pada tahap ini, aktivitas yang dilakukan berfokus pada perencanaan strategi pengumpulan data primer yang diperlukan. Perencanaan dilakukan dengan menen-

tukan terlebih dahulu jenis informasi yang dibutuhkan, seperti bagaimana pengguna mencari dan memilih motor listrik, informasi apa saja yang dibutuhkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan, serta kendala apa saja yang dialami selama proses penyewaan saat ini. Selain itu, perlu ditentukan pihak-pihak yang relevan untuk memberikan informasi tersebut, misalnya pengguna potensial rental motor listrik, individu yang pernah menyewa motor konvensional, pengguna motor listrik saat ini, maupun penyedia rental yang memahami lebih detail proses operasional di lapangan. Setelah itu, ditentukan metode pengumpulan data yang paling sesuai, seperti wawancara, survei, ataupun observasi secara langsung. Perencanaan ini bertujuan agar data primer yang diperoleh dapat digunakan untuk memvalidasi hipotesis yang berasal dari data sekunder, sehingga pemahaman konteks penggunaan dapat tersusun secara lebih objektif. Setelah proses perencanaan dilakukan, tahapan HCD kemudian dilanjutkan ke empat aktivitas utama, sebagai berikut:

1. Memahami dan menetapkan konteks penggunaan

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mengenai bagaimana pengguna berinteraksi dengan layanan rental motor listrik. Analisis dilakukan dengan melihat karakteristik pengguna, pengalaman sebelumnya dengan motor listrik serta tantangan kognitif yang dihadapi ketika memahami informasi seperti kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, dan lokasi stasiun pengisian daya. Pemahaman konteks ini diperoleh melalui kombinasi antara data primer yang direncanakan pada tahap sebelumnya serta data sekunder dari studi literatur. Studi literatur digunakan untuk memperkuat hipotesis awal dan memberikan gambaran mengenai aspek-aspek kognitif yang relevan dalam penggunaan aplikasi. Informasi yang diperoleh kemudian dirangkum ke dalam *user persona* dan *user journey map* untuk menggambarkan perilaku pengguna, hambatan yang dialami pengguna, serta kebutuhan informasi yang relevan selama proses penyewaan motor listrik.

2. Menentukan kebutuhan pengguna

Tahap ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan pengguna berdasarkan hasil pemahaman terhadap konteks penggunaan yang telah diperoleh. Pada tahap ini, informasi-informasi yang telah dikumpulkan dari data primer maupun sekunder dianalisis untuk mengidentifikasi apa saja kebutuhan pengguna dalam proses rental motor listrik. Penentuan kebutuhan dilakukan dengan mempertimbangkan aktivitas yang dilakukan pengguna, informasi yang pengguna butuhkan untuk mengambil keputusan, serta hambatan kognitif yang muncul se-

lama proses tersebut. Kebutuhan yang dihasilkan mencakup kebutuhan fungsional, non-fungsional, dan kebutuhan desain interaksi, yang disusun dengan memperhatikan aspek kognitif pengguna.

3. Menghasilkan solusi desain

Tahap ini berfokus pada pengembangan solusi desain berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah ditetapkan. Tahap ini dimulai dengan pembuatan *low-fidelity design* untuk memetakan struktur informasi serta alur interaksi yang dibutuhkan pengguna selama proses pencarian dan penyewaan motor listrik. Setelah struktur dasar tervalidasi, desain dikembangkan menjadi *high-fidelity design* dengan tampilan visual yang lebih lengkap dan mendekati bentuk akhir aplikasi. Hasil akhir kemudian diwujudkan dalam bentuk *interactive prototype* yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi secara langsung dan menilai sejauh mana desain memenuhi kebutuhan dan mendukung interaksi pengguna secara efektif.

4. Mengevaluasi desain

Tahap ini bertujuan untuk menilai sejauh mana solusi desain yang telah dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan pengguna dan mendukung proses kognitif pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi. Evaluasi dilakukan dengan meminta pengguna mencoba *interactive prototype* dan menyelesaikan serangkaian tugas yang mencerminkan aktivitas utama dalam proses pencarian dan penyewaan motor listrik. Selama proses pengujian, dilakukan pengamatan bagaimana pengguna menavigasi antarmuka, memahami informasi yang ditampilkan, serta mengambil keputusan berdasarkan kondisi motor listrik yang tersedia.

Pengukuran pada tahap evaluasi dilakukan menggunakan berbagai metrik yang mencerminkan efektivitas, efisiensi, persepsi pengguna terhadap desain, seperti tingkat keberhasilan penyelesaian tugas (*task success*), waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, serta penilaian tingkat kemudahan melalui *Single Ease Question* (SEQ). Selain itu, persepsi keseluruhan pengguna terhadap kegunaan aplikasi diukur menggunakan *System Usability Scale* (SUS), sementara *Net Promoter Score* (NPS) untuk mengetahui tingkat kesediaan pengguna dalam merekomendasikan aplikasi kepada orang lain. Wawancara pascapengujian juga dilakukan untuk mendapatkan *feedback* lebih lanjut. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk iterasi desain berikutnya, sehingga solusi desain final menjadi lebih optimal.

BAB II

STUDI LITERATUR

II.1 Transportasi dan Permasalahan lingkungan

Transportasi merupakan sektor yang memegang peran penting dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat, namun peningkatan aktivitas transportasi juga membawa dampak lingkungan yang signifikan. Seiring bertambahnya jumlah kendaraan bermotor di wilayah perkotaan, kualitas udara cenderung menurun akibat meningkatnya emisi dari kendaraan berbahan bakar fosil. Guo dkk. (2020) menunjukkan bahwa pertumbuhan infrastruktur dan aktivitas transportasi di wilayah urban berkorelasi langsung dengan memburuknya kualitas udara, terutama pada kota-kota dengan tingkat pertumbuhan kendaraan yang tinggi. Penelitian Gouda dkk. (2023) memperkuat bahwa emisi kendaraan pribadi menjadi salah satu faktor utama penurunan udara di area perkotaan, khususnya ketika jumlah kendaraan meningkat dan infrastruktur transportasi belum mampu mengakomodasi volume lalu lintas. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan masalah lingkungan, tetapi juga berdampak pada kenyamanan dan kesehatan masyarakat.

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap dampak lingkungan dari transportasi berbahan bakar fosil mendorong adopsi moda transportasi yang lebih ramah lingkungan sebagai bagian dari strategi mobilitas berkelanjutan (Annisa dkk. 2024). Sari dkk. (2024) menemukan bahwa penerapan transportasi ramah lingkungan yang disertai dengan kebijakan pemerintah mampu menurunkan tingkat polusi udara secara signifikan. Dalam konteks Indonesia, Annisa dkk. (2024) juga menekankan bahwa pencapaian tujuan transportasi berkelanjutan tidak hanya memerlukan intervensi kebijakan, tetapi juga peningkatan kesadaran publik melalui edukasi dan perubahan perilaku pengguna.

II.2 Kendaraan Listrik (*Electric Vehicle*)

Kendaraan listrik (*electric vehicle*/EV) merupakan kendaraan yang digerakkan oleh motor listrik dan memperoleh energi dari baterai yang dapat diisi ulang (International Energy Agency 2023). Laporan *Global EV Outlook 2023* yang diterbitkan oleh International Energy Agency (2023) menjelaskan bahwa kendaraan listrik menggunakan energi yang disimpan dalam baterai untuk menggerakkan motor listrik, sehingga tidak menghasilkan emisi langsung selama pengoperasiannya (*zero tailpipe emissions*). Dibandingkan dengan kendaraan konvensional berbahan bakar fosil, EV menawarkan efisiensi energi lebih tinggi dan potensi pengurangan emisi yang signifikan (Kurkin dkk. 2024). Meski demikian, adopsi EV masih menghadapi sejumlah hambatan. Rezvani, Jansson, dan Bodin (2015) menyebutkan bahwa aksesibilitas infrastruktur pengisian merupakan faktor kunci yang memengaruhi persepsi dan minat pengguna terhadap kendaraan listrik.

II.2.1 Motor Listrik (*Electric Vehicle*)

Motor listrik (*electric motorcycle* atau *electric two-wheeler*) merupakan salah satu jenis kendaraan listrik yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dan baterai sebagai sumber energi (International Energy Agency 2023). Menurut laporan *Global EV Outlook* oleh International Energy Agency (2023), motor listrik umumnya dirancang untuk penggunaan jarak pendek hingga menengah di lingkungan perkotaan, sehingga menjadi salah satu moda transportasi yang berpotensi untuk mengurangi emisi dari sektor transportasi roda dua. Karakteristik tersebut menjadikan motor listrik relevan sebagai alternatif kendaraan harian yang unggul dalam aspek performa penggunaan di perkotaan.

Laporan *Electric Motorcycle Charging Infrastructure Road Map for Indonesia* oleh Asian Development Bank (2022) menunjukkan bahwa peralihan dari sepeda motor berbahan bakar fosil menuju motor listrik dapat secara signifikan mengurangi polusi udara, emisi gas rumah kaca, serta ketergantungan pada bahan bakar fosil. ADB juga membahas bahwa manfaat lingkungan tersebut akan semakin optimal apabila didukung oleh ketersediaan infrastruktur pengisian daya yang memadai (Asian Development Bank 2022).

II.2.2 Metode Pengisian Daya pada Motor Listrik

Motor listrik memerlukan pengisian daya secara berkala untuk memastikan baterai tetap memiliki energi yang cukup untuk digunakan. Berdasarkan laporan *Electric*

Motorcycle Charging Infrastructure Road Map for Indonesia yang diterbitkan oleh Asian Development Bank (2022), sistem pengisian daya pada motor listrik di Indonesia terdiri dari dua kategori utama, yaitu *battery swapping* dan *battery charging infrastructure*. Pada metode *battery swapping*, baterai yang hampir habis diganti dengan baterai penuh di stasiun penukaran. Sistem ini sangat diminati terutama untuk penggunaan komersial karena dapat meminimalkan waktu berhenti kendaraan.

Kategori kedua adalah *battery charging infrastructure*, yaitu proses pengisian daya menggunakan *charger* yang terhubung langsung ke jaringan listrik. ADB menyebutkan bahwa motor listrik dapat diisi menggunakan arus AC maupun DC, dengan teknologi pengisian dibedakan berdasarkan *charging level*, *charging mode*, dan *charging system*. Pengisian AC terdiri dari dua tingkatan yang paling relevan untuk motor listrik, yaitu Level 1 dan Level 2. Level 1 merupakan pengisian menggunakan tegangan AC 120 volt dengan arus maksimum 16 ampere, dilakukan dengan *line cord charger* yang langsung dicolokkan ke stopkontak tanpa memerlukan instalasi tambahan. Sementara Level 2, menggunakan tegangan AC 240 volt dengan arus hingga 80 ampere dan memerlukan *charger* khusus yang umumnya tersedia di stasiun pengisian daya, sehingga dapat memberikan waktu pengisian yang lebih cepat dibandingkan Level 1. Selain itu, standar IEC 61851-1 membagi *charging modes* menjadi Mode 1, Mode 2, dan Mode 3 untuk pengisian AC. ADB menjelaskan bahwa Mode 1 dan Mode 2 cocok untuk motor listrik, sementara Mode 3 kurang umum untuk digunakan pada kendaraan roda dua. Pengisian DC Mode 4 tidak direkomendasikan untuk roda dua karena tidak sesuai secara teknis.

II.3 Layanan Rental Motor Listrik Berbasis Aplikasi

Layanan rental motor listrik berbasis aplikasi merupakan suatu inovasi mobilitas yang menggabungkan teknologi kendaraan listrik dengan sistem penyewaan digital. Sistem ini memungkinkan pengguna melakukan seluruh proses penyewaan melalui aplikasi, sehingga lebih praktis dibandingkan metode rental konvensional. Mekanisme operasional layanan dapat dilihat dari konsep sistem penyewaan kendaraan roda dua berbasis aplikasi yang dijelaskan oleh Bhong dkk. (2023), yang menekankan komponen penting seperti modul pemesanan, pengelolaan ketersediaan kendaraan, verifikasi pengguna, pembayaran digital, serta fitur keamanan seperti *GPS tracking*. Struktur ini relevan untuk layanan rental motor listrik karena kedua jenis layanan bergantung pada proses yang sama. Di sisi lain, penelitian terkait layanan rental *e-scooter* oleh Gezmişoğlu Şen dan Telli (2023) menunjukkan bahwa faktor seperti pengaruh sosial, persepsi risiko, dan kemudahan penggunaan aplikasi sangat ber-

peran dalam membentuk minat pengguna terhadap rental kendaraan listrik.

Selain aspek sistem dan perilaku pengguna, keberhasilan layanan rental motor listrik berbasis aplikasi sangat dipengaruhi oleh faktor teknis, terutama lokasi stasiun pengisian daya, kapasitas baterai, dan estimasi jarak tempuh. Tantangan terkait infrastruktur pengisian daya di mana keterbatasan jaringan pengisian dan ketidakandalan infrastruktur menjadi salah satu hambatan utama dalam pengoperasian *EV-sharing* (Musida, Hanafi, dan Sukardjo 2025). Kapasitas baterai menjadi faktor lain yang menentukan durasi operasional kendaraan dan memengaruhi persepsi keandalan layanan. Laporan *Global EV Outlook 2023* menekankan bahwa teknologi baterai, seperti *battery swapping*, memiliki pengaruh langsung terhadap efisiensi operasional, karena mempersingkat waktu pengisian dan mengurangi beban pengguna terhadap proses *charging* yang lama (International Energy Agency 2023).

Sementara itu, estimasi jarak tempuh sangat berkaitan dengan fenomena *range anxiety*, yaitu kekhawatiran pengguna bahwa kendaraan listrik tidak memiliki daya yang cukup untuk menyelesaikan perjalanan. Musida, Hanafi, dan Sukardjo (2025) menyebutkan bahwa *range anxiety* merupakan salah satu faktor psikologis yang paling berpengaruh terhadap adopsi layanan rental kendaraan listrik.

II.4 Desain Interaksi

Desain interaksi (*interaction design*) berfokus pada perancangan produk digital yang memungkinkan pengguna berinteraksi secara efektif, efisien, dan menyenangkan dengan sistem digital. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa desain interaksi tidak hanya terkait tampilan visual antarmuka, tetapi juga mencakup bagaimana pengguna memahami, menavigasi, serta merasakan keseluruhan proses interaksi selama menggunakan sebuah aplikasi. Desain interaksi dapat dipahami melalui lima dimensinya sebagaimana dijelaskan oleh Teo (August 2025). Dimensi pertama, *words*, menekankan penggunaan kata atau label yang jelas dan bermakna agar informasi mudah dipahami tanpa membebani pengguna. Dimensi kedua, *visual representations*, mencakup elemen grafis seperti ikon dan tipografi yang membantu menyampaikan informasi secara visual. Dimensi ketiga, *physical objects or space*, mempertimbangkan perangkat dan konteks fisik tempat interaksi terjadi, seperti penggunaan aplikasi melalui *smartphone* saat berada di ruang publik. Dimensi keempat, *time*, terkait elemen yang berubah seiring waktu seperti animasi, suara, dan alur interaksi. Terakhir, dimensi kelima, *behaviour*, mengacu pada bagaimana pengguna melakukan tindakan melalui antarmuka serta bagaimana sistem meres-

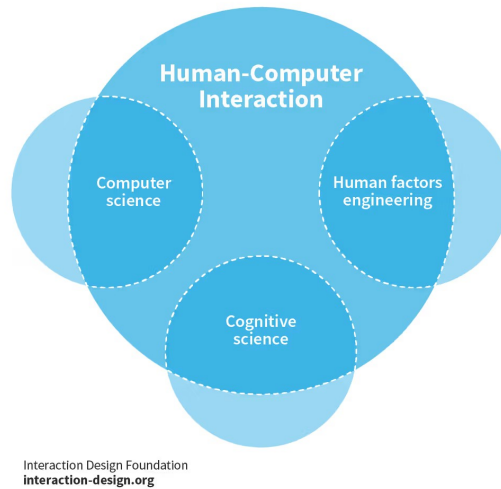
pons interaksi tersebut.

Dalam desain interaksi, konseptual model berperan sebagai kerangka dasar yang menjelaskan bagaimana pengguna memahami cara kerja suatu sistem. Johnson dan Henderson (2002) menjelaskan bahwa model konseptual merupakan representasi tingkat tinggi yang mendefinisikan objek-objek yang dikenali pengguna, atribut yang dimiliki setiap objek, operasi yang dapat dilakukan, serta hubungan antarobjek dalam suatu sistem. Dengan merancang model konseptual terlebih dahulu, desainer dapat memastikan bahwa struktur sistem selaras dengan cara pengguna memaknai tugasnya, sehingga proses belajar menjadi lebih mudah dan interaksi terasa lebih natural.

Dalam pengembangan model konseptual, metafora sering digunakan untuk membantu pengguna membangun pemahaman awal mengenai sistem melalui analogi dengan objek atau aktivitas di dunia nyata. Metafora memungkinkan pengguna mengenali fungsi atau alur interaksi tanpa harus mempelajari konsep yang sepenuhnya baru. Namun, pemilihan metafora harus dilakukan secara hati-hati agar tidak menimbulkan kesalahan pengertian.

II.4.1 *Human-Computer Interaction (HCI)*

Human-Computer Interaction (HCI) merupakan bidang kajian yang berfokus pada bagaimana manusia berinteraksi dengan sistem komputasi dan bagaimana teknologi dapat dirancang agar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan pengguna. Seiring berkembangnya teknologi digital, HCI menghimpun beragam pendekatan dari *computer science*, *cognitive science*, dan *human factors engineering*, yang bersama-sama membentuk dasar dalam memahami bagaimana sistem bekerja, bagaimana manusia memproses informasi, serta bagaimana aspek fisik dan perilaku pengguna memengaruhi proses interaksi.



Gambar II.1 Bidang Multidisipliner *Human-Computer Interaction*

Struktur multidisipliner tersebut tergambar pada Gambar II.1 yang menunjukkan posisi HCI sebagai persilangan dari ketiga bidang tersebut (Carroll January 2014).

II.4.2 Prinsip Desain

Dalam *The Design of Everyday Things*, Norman menekankan bahwa desain yang baik harus memudahkan pengguna memahami apa yang dapat dilakukan dan bagaimana suatu sistem merespons tindakan mereka. Hal ini dicapai melalui prinsip-prinsip dasar yang membantu pengguna mengenali kemungkinan aksi, memahami konsekuensi dari setiap tindakan, serta mengurangi potensi kebingungan selama berinteraksi dengan sistem digital (Norman 2013). Prinsip-prinsip desain ini meliputi aspek seperti:

1. *Visibility*

Pengguna harus dapat melihat dengan jelas fungsi atau elemen yang tersedia. Semakin terlihat suatu fungsi, semakin mudah pengguna memahami apa yang dapat dilakukan.

2. *Feedback*

Sistem harus memberikan respons yang jelas dan segera setelah pengguna melakukan tindakan. Hal ini penting agar pengguna mengetahui apa yang terjadi sebagai konsekuensinya.

3. *Constraints*

Pembatasan dalam desain membantu mengarahkan pengguna pada tindakan yang tepat sekaligus mencegah kesalahan. *Constraints* membuat pilihan menjadi lebih jelas dan tidak membingungkan.

4. *Mapping*

Terdapat hubungan yang logis dan alami antara kontrol dan hasil yang ditimbulkan. Semakin baik *mapping*, semakin mudah pengguna memprediksi efek dari setiap tindakan.

5. *Consistency*

Elemen dan pola interaksi yang serupa harus digunakan secara konsisten sehingga pengguna dapat mempelajari dan menggunakan sistem dengan lebih cepat tanpa perlu menyesuaikan diri dari awal.

6. *Affordance*

Elemen antarmuka harus memberikan petunjuk intuitif mengenai cara menggunakannya. *Affordance* memungkinkan pengguna memahami fungsi suatu objek hanya dari tampilan atau bentuknya.

Prinsip-prinsip ini saling melengkapi dan bertujuan untuk menciptakan desain yang mudah dipahami, minim kesalahan, serta mampu mendukung interaksi yang efektif dalam berbagai konteks penggunaan perangkat digital.

II.4.3 *User Experience (UX)*

User experience (UX) merujuk pada pengalaman pengguna yang tercipta ketika pengguna berinteraksi langsung dengan produk. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa UX mencakup seluruh aspek pengalaman pengguna ketika berinteraksi dengan suatu produk, termasuk perasaan, persepsi, kepuasan, serta kualitas interaksi yang dialami selama dan setelah penggunaan. UX tidak hanya berkaitan dengan kemudahan penggunaan (*usability*), tetapi juga mencakup aspek emosional dan sensorik, seperti rasa nyaman ketika menggenggam perangkat, kepuasan saat melihat antarmuka yang estetis, atau kejelasan respons sistem saat pengguna melakukan suatu aksi. Desainer tidak dapat secara langsung “mendesain pengalaman”, tetapi hanya dapat merancang fitur dan karakteristik produk yang mampu memicu pengalaman tertentu. Karena itu, tujuan utama desain UX adalah menciptakan produk yang tidak hanya berfungsi dan mudah digunakan, tetapi juga memberikan kesenangan, kenyamanan, dan nilai emosional bagi pengguna dalam berbagai situasi interaksi (Sharp, Rogers, dan Preece 2019).

1. *Effective to use (effectiveness)*

Effectiveness merujuk pada seberapa baik sistem mendukung pengguna dalam menyelesaikan tugas yang ingin dilakukan. Sistem yang efektif mendukung penyelesaian tugas tanpa hambatan, kesalahan, atau kebutuhan langkah tambahan.

2. *Efficient to use (efficiency)*

Efficiency berkaitan dengan seberapa cepat dan optimal pengguna dapat menyelesaikan tugas tanpa usaha yang berlebihan. Efisiensi dipengaruhi oleh alur interaksi yang sederhana, minim langkah, serta respons sistem yang cepat.

3. *Safe to use (safety)*

Safety berkaitan dengan kemampuan sistem mencegah kesalahan dan meminimalkan konsekuensi dari kesalahan yang mungkin terjadi. Tujuannya adalah meminimalkan risiko dan memastikan pengguna tidak mengalami konsekuensi yang tidak diinginkan akibat interaksi mereka.

4. *Having good utility (utility)*

Utility berkaitan dengan sejauh mana sistem menyediakan fungsi dan fitur yang benar-benar diperlukan oleh pengguna untuk mencapai tujuannya. *Utility* memastikan bahwa aplikasi dapat menyelesaikan masalah pengguna secara praktis dan sesuai konteks.

5. *Easy to learn (learnability)*

Learnability merujuk pada kemudahan bagi pengguna, terutama pengguna baru, untuk mempelajari cara menggunakan sistem tanpa memerlukan usaha yang berlebihan.

6. *Easy to remember how to use (memorability)*

Memorability berkaitan dengan kemudahan bagi pengguna untuk mengingat kembali cara menggunakan sistem ketika kembali menggunakan sistem setelah tidak menggunakannya dalam beberapa waktu. Antarmuka yang konsisten, pola desain yang familiar, serta alur navigasi yang sederhana membantu pengguna mengingat langkah-langkah dalam menggunakan sistem.

Sementara itu, *user experience goals (UX goals)* berfokus pada aspek emosional dan pengalaman subjektif pengguna yang muncul selama interaksi, seperti apakah produk terasa menyenangkan, memuaskan, menarik, membantu, atau memberikan kesan positif bagi pengguna. Jika *usability goals* memastikan bahwa sistem dapat digunakan dengan baik, maka *UX goals* memastikan bahwa pengguna merasa nyaman

an dan memperoleh pengalaman yang bermakna selama berinteraksi dengan sistem. *UX goals* umumnya dibagi ke dalam dua aspek utama, yaitu aspek yang diinginkan (*desirable aspects*) dan aspek yang tidak diinginkan (*undesirable aspects*), seperti pada Tabel II.1.

Tabel II.1 Aspek-Aspek *UX Goals*

<i>Desirable Aspects</i>		
<i>Satisfying</i>	<i>Helpful</i>	<i>Fun</i>
<i>Enjoyable</i>	<i>Motivating</i>	<i>Provocative</i>
<i>Engaging</i>	<i>Challenging</i>	<i>Surprising</i>
<i>Pleasurable</i>	<i>Enhancing sociability</i>	<i>Rewarding</i>
<i>Exciting</i>	<i>Supporting creativity</i>	<i>Emotionally fulfilling</i>
<i>Entertaining</i>	<i>Cognitively stimulating</i>	<i>Experiencing flow</i>
<i>Undesirable Aspects</i>		
<i>Boring</i>	<i>Unpleasant</i>	<i>Creepy</i>
<i>Frustrating</i>	<i>Patronizing</i>	<i>Intrusive</i>
<i>Making one feel guilty</i>	<i>Making one feel stupid</i>	<i>Invasive</i>
<i>Annoying</i>	<i>Cutesy</i>	<i>Deceptive</i>
<i>Childish</i>	<i>Gimmicky</i>	<i>Annoying</i>

II.4.4 *User Interface (UI)*

User Interface (UI) merupakan aspek desain yang berfokus pada tampilan visual dan elemen interaktif yang menjadi penghubung antara pengguna dan sistem digital (IxDF - Interaction Design Foundation June 2016c). Menurut IxDF - Interaction Design Foundation (June 2016c), Desain UI berfokus pada elemen visual seperti tombol, ikon, warna, tipografi, tata letak, *voice-controlled interfaces*, dan interaksi berbasis gestur. Selain elemen-elemen tersebut, penggunaan warna dan kontras juga menjadi komponen penting dalam desain UI karena memengaruhi bagaimana pengguna memproses informasi dan memusatkan perhatian. Warna dapat membantu membangun hierarki visual, menonjolkan elemen yang lebih penting, serta mempermudah pengguna mengenali status sistem melalui visual, misalnya penggunaan warna hijau untuk kondisi aman atau merah untuk peringatan. Aspek seperti *hue*, *value*, dan *saturation* berperan dalam menentukan tingkat keterbacaan dan kejelasan suatu elemen, sementara pemilihan warna yang konsisten membantu mengurangi kebingungan dan mendukung pengalaman pengguna (IxDF - Interaction Design Foundation June 2016a). Tidak hanya itu, desain UI harus mengikuti *UI guidelines*

terkait bagaimana elemen visual dan interaktif sebaiknya disusun, sebagai berikut:

1. *Make buttons and other common elements perform predictably so users can unconsciously use them everywhere*
Tombol dan elemen interaktif lainnya harus berfungsi dengan cara yang mudah dipahami oleh pengguna.
2. *Maintain high discoverability*
Ikon dan tombol harus diberi label yang jelas dan memiliki *affordance* visual, seperti bayangan pada tombol, agar pengguna mudah mengetahui bahwa elemen tersebut bisa diklik.
3. *Keep interfaces simple (with only elements that help serve users' purposes) and create an "invisible" feel*
Antarmuka harus berisi elemen yang benar-benar mendukung tujuan pengguna.
4. *Respect the user's eye and attention regarding layout*
Antarmuka harus mengarahkan perhatian pengguna secara alami, seperti *alignment* yang baik, hierarki visual, menggunakan warna, kontras, tipografi, dan ukuran teks yang sesuai.
5. *Minimize the number of actions required to perform tasks but focus on one chief function per page*
Fokus pada fungsi utama setiap halaman dengan mengurangi langkah-langkah yang tidak perlu.
6. *Put controls near objects that users want to control*
Memposisikan tombol atau kontrol di dekat elemen terkait.
7. *Keep users informed regarding system responses/actions with feedback*
Sistem harus memberikan respons yang terlihat, terdengar, atau terasa agar pengguna mengetahui bahwa tindakan berhasil atau sedang diproses.
8. *Use appropriate UI design patterns to help guide users and reduce burdens*
Menggunakan pola desain UI yang terkenal dan menghindari *dark patterns* seperti opsi tersembunyi atau manipulatif.
9. *Maintain brand consistency*
Desain harus konsisten dalam penggunaan warna, tipografi, dan ilustrasi agar *brand* yang dibawakan tetap selaras.

10. *Always provide next steps which users can deduce naturally, whatever their context*
Menyediakan langkah berikutnya yang dapat dipahami sesuai konteks interaksi pengguna.
11. *Tailor your UI design to the platform or device on which it's used*
UI mobile berbeda dengan *UI desktop*. Desain harus mempertimbangkan ukuran layar, cara interaksi (*touch vs mouse*), dan perilaku pengguna pada perangkat tersebut.
12. *Investigate UI design trends*
Pendekatan seperti *neomorphism*, *skeuomorphism*, atau *glassmorphism* dapat meningkatkan estetika, tetapi harus dipilih sesuai konteks dan kebutuhan pengguna.

II.4.5 *Usability Heuristics*

Usability heuristics merupakan suatu prinsip evaluasi antarmuka yang berfungsi untuk mengidentifikasi potensi masalah *usability*, meningkatkan kenyamanan pengguna, serta memastikan bahwa interaksi berjalan lebih alami dan efisien (Nielsen Norman Group 2024). Berikut merupakan sepuluh *usability heuristics* yang menjadi standar dalam penilaian antarmuka:

1. *Visibility of system status*
Sistem harus selalu memberikan informasi kepada pengguna tentang apa yang sedang terjadi melalui *feedback* yang tepat waktu. Ketika status sistem terlihat jelas, pengguna dapat menentukan langkah berikutnya dengan lebih percaya diri.
2. *Match between the system and the real world*
Antarmuka harus menggunakan bahasa, istilah, dan konsep yang familiar bagi pengguna. Mengikuti kondisi yang ada di dunia nyata membantu pengguna memahami fungsi sistem tanpa perlu penjelasan tambahan.
3. *User control and freedom*
Desain interaksi harus memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk membatalkan tindakan atau keluar dari proses yang tidak diinginkan (*undo*, *redo*, *cancel*).
4. *Consistency and standards*
Konsistensi berarti elemen yang sama harus bekerja dengan cara yang sama.

Dengan mengikuti pola desain umum, pengguna tidak perlu menghafal cara baru setiap kali melihat elemen yang berbeda.

5. *Error prevention*

Desain yang baik harus mencegah kesalahan sebelum terjadi. Desainer harus menghilangkan kondisi rawan kesalahan dan menyediakan mekanisme konfirmasi agar pengguna tidak melakukan tindakan yang tidak disengaja.

6. *Recognition rather than recall*

Antarmuka harus mengutamakan pengenalan (*recognition*) dibanding mengingat (*recall*) dengan menyediakan informasi yang terlihat atau mudah diakses, sehingga mengurangi beban memori pengguna.

7. *Flexibility and efficiency of use*

Antarmuka harus dapat digunakan oleh pengguna pemula maupun pengguna berpengalaman. Misalnya, pengguna berpengalaman dapat memakai *shortcuts*, sementara pemula tetap bisa mengikuti langkah standar.

8. *Aesthetic and minimalist design*

Antarmuka harus bebas dari elemen yang tidak relevan atau mengganggu. Desain yang minimalis dan fokus pada elemen penting meningkatkan keterbacaan dan mengurangi kebingungan.

9. *Help users recognize, diagnose, and recover from errors*

Dalam desain interaksi, pesan kesalahan harus membantu pengguna memahami apa yang terjadi dan bagaimana memperbaikinya.

10. *Help and documentation*

Meskipun antarmuka sebaiknya dirancang agar dapat digunakan tanpa bantuan tambahan, dokumentasi tetap diperlukan. Bantuan harus mudah dicari, ringkas, dan fokus pada langkah-langkah yang perlu dilakukan pengguna.

II.4.6 Tipe Interaksi

Menurut Sharp, Rogers, dan Preece (2019), tipe interaksi adalah cara utama pengguna berinteraksi dengan sebuah sistem. Pengelompokan ini membantu memahami pola aktivitas pengguna dan memilih pendekatan interaksi yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna. Lima tipe interaksi yang diperkenalkan adalah *instructing*, *conversing*, *manipulating*, *exploring*, dan *responding* dengan detail sebagai berikut:

1. *Instructing*

Instructing merupakan jenis interaksi ketika pengguna memberikan perintah langsung kepada sistem untuk melakukan suatu tindakan. Perintah ini dapat disampaikan melalui berbagai cara, seperti menekan tombol, memilih menu, mengetik perintah, berbicara dengan sistem, atau melakukan gestur tertentu.

2. *Conversing*

Conversing merupakan jenis interaksi yang menyerupai percakapan dua arah antara pengguna dan sistem. Pengguna memberikan input dalam bentuk teks atau suara, kemudian sistem memberikan respons yang relevan, baik melalui teks ataupun suara.

3. *Manipulating*

Manipulating merujuk pada interaksi ketika pengguna memanipulasi objek digital dengan cara yang menyerupai perlakuan terhadap objek fisik, seperti *men-drag*, memutar, menggeser, membuka, atau menempatkan objek. Pendekatan ini memanfaatkan pengetahuan pengguna terhadap objek-objek fisik sehingga terasa lebih mudah dipahami.

4. *Exploring*

Exploring merupakan interaksi ketika pengguna menjelajahi ruang, baik ruang virtual maupun fisik, seperti dunia 3D, *augmented reality*, dan *virtual reality*. Tipe interaksi ini mengandalkan pengalaman spasial pengguna untuk memahami sistem, sehingga mendukung navigasi, orientasi, dan pemahaman akan sistem.

5. *Responding*

Responding merupakan jenis interaksi ketika sistem yang memulai tindakan terlebih dahulu, kemudian pengguna memutuskan apakah ingin merespons atau mengabaikannya. Dalam desain interaksi, tantangannya adalah menentukan tingkat proaktivitas yang tepat agar cukup membantu namun tidak mengganggu.

II.4.6.1 *Direct Manipulation*

Direct manipulation merupakan pendekatan interaksi yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem digital secara langsung melalui tindakan fisik yang menyerupai manipulasi objek di dunia nyata. Sharp, Rogers, dan Preece (2019), menyebutkan bahwa *direct manipulation* dirancang agar objek digital dapat dipindahkan, dibuka, ditutup, diperbesar, atau diubah melalui aksi fisik pengguna, se-

hingga memberikan pengalaman interaksi yang lebih natural. *Direct manipulation* didasarkan pada tiga prinsip utama, yaitu:

1. Objek dan aksi yang sedang dilakukan selalu terlihat di layar, sehingga pengguna langsung tahu apa yang sedang terjadi.
2. Setiap tindakan dapat dilakukan secara bertahap dan langsung terlihat hasilnya, sehingga pengguna bisa mengubah dan membatalkannya kapan saja.
3. Interaksi dilakukan melalui aksi fisik seperti menggeser, mengetuk, atau melakukan gestur tertentu, bukan melalui perintah yang rumit.

Selain ketiga prinsip tersebut, Sharp, Rogers, dan Preece (2019) juga menjelaskan bahwa *direct manipulation* memberikan berbagai manfaat bagi pengguna, antara lain:

1. Membantu pengguna baru belajar dengan cepat.
2. Meningkatkan kecepatan kerja pengguna yang sudah berpengalaman.
3. Membantu pengguna yang jarang menggunakan aplikasi untuk tetap mengingat cara mengoperasikan sistem.
4. Mengurangi kebutuhan munculnya pesan kesalahan.
5. Menunjukkan kepada pengguna bagaimana setiap tindakan membawa pengguna lebih dekat ke tujuan.
6. Mengurangi rasa cemas saat menggunakan sistem.
7. Meningkatkan rasa percaya diri dan kontrol.

II.4.7 Aspek Kognitif

Kognisi adalah proses mental yang mencakup bagaimana manusia menerima, memproses, menyimpan, dan menggunakan informasi dalam aktivitas sehari-hari (Sharp, Rogers, dan Preece 2019). Dalam bukunya, Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menyebutkan bahwa kognisi mencakup berbagai aktivitas mental seperti *attention, perception, memory, learning, reading, speaking, listening, problem solving, planning, reasoning, dan decision making*. Kognitif merujuk pada segala sesuatu yang berkaitan dengan proses kognisi tersebut, baik kemampuan maupun keterbatasannya. Dalam desain interaksi, aspek kognitif mencerminkan bagaimana kemampuan mental pengguna memengaruhi keberhasilan mereka dalam memahami antarmuka, menyelesaikan tugas, dan mencapai tujuan.

Sharp, Rogers, dan Preece (2019) mengatakan bahwa untuk menghasilkan desain interaksi yang baik, desainer harus memahami bagaimana proses mental pengguna memengaruhi tugas-tugas yang mereka lakukan saat berinteraksi dengan teknologi, mulai dari memahami informasi hingga mengambil keputusan. Aspek-aspek terse-

but meliputi:

1. *Attention* (Perhatian)

Perhatian adalah kemampuan pengguna untuk memfokuskan proses mental pada informasi tertentu sambil mengabaikan stimulus lain yang kurang relevan. Dalam konteks interaksi dengan sistem digital, perhatian sangat dipengaruhi oleh faktor seperti tampilan visual, kompleksitas informasi dan gangguan (*interruptions*). Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa perhatian bersifat terbatas dan mudah teralihkan, sehingga desain antarmuka harus membantu pengguna menemukan informasi penting.

2. *Perception* (Persepsi)

Persepsi adalah proses ketika pengguna menangkap dan menafsirkan stimulus sensorik, terutama visual dan auditori untuk memahami elemen antarmuka. Dalam desain interaksi, persepsi visual memainkan peran dominan karena mayoritas interaksi terjadi melalui tampilan layar. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menekankan bahwa persepsi dipengaruhi oleh faktor seperti warna, kontras, bentuk, ukuran, dan hierarki visual, yang secara langsung menentukan seberapa cepat dan tepat pengguna mengenali ikon, membaca teks, serta memahami struktur navigasi.

3. *Memory* (Memori)

Memori adalah kemampuan pengguna untuk mengingat informasi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa desain antarmuka sebaiknya mengutamakan *recognition rather than recall*, misalnya dengan menyediakan ikon yang familiar, label yang jelas, navigasi yang konsisten, dan elemen yang dapat digunakan tanpa perlu diingat secara berlebihan. Desain yang baik harus dapat mengurangi beban memori yang mempermudah pengguna untuk menyelesaikan tugas.

4. *Learning* (Pembelajaran)

Pembelajaran dalam desain interaksi berkaitan dengan bagaimana pengguna mempelajari cara menggunakan sistem dan memahami fungsi-fungsinya. Proses belajar akan menjadi lebih efektif apabila antarmuka mendukung konsistensi, menyediakan *feedback* yang jelas, menggunakan metafora yang familiar, serta memungkinkan eksplorasi yang aman. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) mengatakan bahwa desain yang baik harus memungkinkan proses pembelajaran bertahap, sehingga pengguna tidak dibebani informasi terlalu banyak dan dapat memahami fitur baru secara bertahap seiring penggunaan

sistem.

5. *Reading, Speaking, and Listening* (Membaca, Berbicara, dan Mendengarkan)
Aktivitas membaca, berbicara, dan mendengarkan merupakan bagian dari proses kognitif yang melibatkan pemahaman bahasa dan interpretasi informasi. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa membaca pada layar membutuhkan perhatian terhadap faktor seperti ukuran *font*, kontras, dan struktur teks untuk memastikan keterbacaan, sedangkan kemampuan berbicara dan mendengarkan memengaruhi interaksi pada sistem berbasis suara seperti asisten digital.
6. *Problem Solving, Planning, Reasoning, and Decision Making* (Pemecahan Masalah, Perencanaan, Penalaran, dan Pengambilan Keputusan)
Pemecahan masalah, perencanaan, penalaran, dan pengambilan keputusan adalah proses kognitif yang terjadi ketika pengguna mencoba menentukan tindakan terbaik untuk mencapai tujuan tertentu. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa desain antarmuka harus membantu pengguna dalam membuat keputusan dengan menyediakan informasi yang jelas, mengurangi kebingungan, serta menampilkan konsekuensi pilihan dengan mudah dipahami. Oleh karena itu, sistem perlu mendukung penyederhanaan langkah, menyediakan jalur pemulihan cepat seperti *undo* atau *back*, dan menampilkan struktur informasi yang memudahkan perencanaan tindakan.

Dalam *Human-Computer Interaction* (HCI), *cognitive frameworks* digunakan untuk menjelaskan bagaimana proses mental manusia bekerja ketika berinteraksi dengan sistem digital. *Framework* ini memberikan perspektif yang membantu desainer untuk memahami bagaimana informasi diproses, disimpan, dan digunakan oleh pengguna. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan beberapa *cognitive frameworks* yang dapat digunakan untuk memahami interaksi pengguna, sebagai berikut:

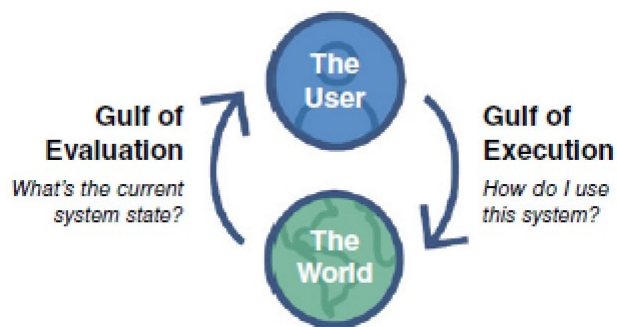
1. *Mental Models*

Mental models adalah gambaran di kepala pengguna tentang bagaimana sistem seharusnya bekerja. Gambaran ini terbentuk dari pengalaman pengguna sebelumnya, misalnya saat memakai aplikasi lain, menggunakan *smartphone*, atau berinteraksi dengan teknologi sehari-hari. Karena itu, ketika pengguna membuka aplikasi baru, pengguna sudah memiliki ekspektasi tertentu, seperti tombol *back* seharusnya akan membawa kembali ke halaman sebelumnya, ikon keranjang berarti belanja, atau ikon kaca pembesar berarti mencari.

Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa ketidaksesuaian antara desain dan model mental pengguna dapat menyebabkan kesalahan, kebingungan, dan meningkatkan beban kognitif. Sebaliknya, ketika desain sesuai dengan model mental, pengguna dapat mengoperasikan sistem secara intuitif.

2. *Gulf of Execution and Evaluation*

Konsep *gulf of execution* dan *gulf of evaluation* merujuk pada bentuk kesenjangan yang terjadi antara pengguna dan sistem ketika berinteraksi. *Gulf of execution* menggambarkan sejauh mana pengguna dapat memahami dan mengeksekusi untuk mencapai tujuan dalam suatu sistem, kesenjangan ini terjadi ketika pengguna tidak mengetahui cara menggunakan fungsi tertentu dalam antarmuka. Sebaliknya, *gulf of evaluation* menggambarkan sejauh mana pengguna dapat memahami kondisi sistem setelah melakukan suatu tindakan, kesenjangan ini terjadi ketika sistem tidak memberikan *feedback* yang jelas apakah tindakan pengguna berhasil atau tidak. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa desain yang baik harus mampu memperkecil kedua kesenjangan ini melalui *affordance* yang jelas, *feedback* yang informatif, serta status sistem yang mudah diartikan oleh pengguna.



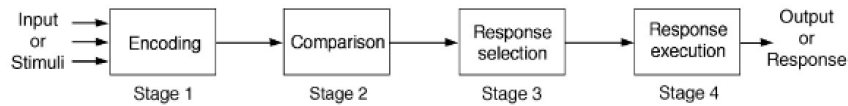
Gambar II.2 Ilustrasi *Gulf of Execution* dan *Gulf of Evaluation*

Hubungan antara kedua kesenjangan tersebut dapat dilihat pada Gambar II.2, yang menggambarkan alur interaksi antara pengguna dan sistem. Pada gambar tersebut, *gulf of execution* berada pada sisi ketika pengguna ingin menggunakan sistem, sedangkan *gulf of evaluation* muncul setelah tindakan dilakukan, ketika pengguna berusaha memahami keadaan sistem saat ini.

3. *Information Processing*

Information processing memandang manusia seperti “mesin pemroses informasi”. Saat berinteraksi dengan aplikasi, pengguna menerima informasi dari layar (*input*), memikirkan apa artinya (*processing*), lalu mengambil tindakan

seperti menekan tombol (*output*), dan aplikasi akan merespon kembali (*feedback*). Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa apabila antarmuka menampilkan terlalu banyak informasi atau memberikan *feedback* yang tidak jelas, proses mental pengguna menjadi lebih berat dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan.



Gambar II.3 Model Pemrosesan Informasi Manusia

Alur pemrosesan tersebut divisualisasikan pada Gambar II.3, yang menunjukkan tahapan *encoding*, *comparison*, *response selection*, dan *response execution* sebagai bagian dari mekanisme kognitif pengguna.

4. *Distributed Cognition*

Distributed cognition menjelaskan bahwa proses berpikir manusia tidak hanya terjadi di kepala pengguna, tetapi juga melibatkan alat, lingkungan, dan orang di sekitar. Misalnya ketika seseorang menggunakan aplikasi navigasi, pengguna melihat peta (alat), memperhatikan kondisi jalan (lingkungan), dan mungkin berdiskusi dengan teman (orang lain). Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menyebutkan bahwa memahami *distributed cognition* membantu desainer dalam membuat desain yang bisa bekerja dengan baik di konteks dunia nyata yang melibatkan banyak sumber informasi sekaligus.

5. *External Cognition*

External cognition menjelaskan bahwa manusia sering menggunakan alat luar (misalnya catatan, peta, ikon, atau visual) untuk membantu berpikir, sehingga tidak semua informasi harus diingat di kepala. Dalam konteks aplikasi, hal ini dapat berupa ikon, daftar, *progress bar*, notifikasi, atau struktur halaman yang membantu pengguna mengorganisasi informasi. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) memberi contoh bahwa desain yang baik harus bisa membantu pengguna dengan menyediakan representasi visual yang jelas, sehingga tidak perlu mengingat semuanya sendiri.

6. *Embodied Interaction*

Embodied interaction menjelaskan bahwa interaksi manusia dengan teknologi tidak hanya terjadi secara mental, tetapi juga melalui tubuh dan gerakan. Misalnya menyentuh layar, menggeser halaman dengan jari, memakai

smartwatch, atau menggunakan gestur di depan kamera. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa teknologi seperti *touch screen*, *gesture control*, dan *wearable device* menunjukkan bahwa gerakan tubuh menjadi bagian penting dalam proses berinteraksi dengan sistem digital.

II.4.8 Pendekatan Desain

Dalam proses perancangan desain interaksi, berbagai pendekatan dapat diterapkan untuk memastikan solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Desain interaktif memiliki beberapa pendekatan berbeda yang dapat dipilih sesuai dengan karakteristik proyek. Pendekatan-pendekatan ini membantu menentukan fokus analisis, apakah berpusat pada aktivitas, sistem, kreativitas desainer, atau pengguna (Chammas, Quaresma, dan Mont’Alvão 2015). Pendekatan tersebut memiliki perbandingan yang diperlihatkan pada Tabel II.2.

Tabel II.2 Perbandingan Pendekatan Desain Interaksi

Pendekatan	Fokus Utama	Pengguna	Desainer
<i>Activity-Centered Design</i> (ACD)	Berfokus pada tugas dan aktivitas yang perlu dilakukan	Menjadi pelaku utama aktivitas	Membuat alat untuk menjalankan aktivitas
<i>System Design</i>	Berfokus pada komponen sistem yang telah dibangun	Menjadi tujuan atau target dari sistem	Memastikan bahwa semua bagian dari sistem sudah sesuai
<i>Genius Design</i>	Berfokus pada kemampuan dan bakat desainer untuk membuat produk	Menjadi sumber validasi setelah produk dibuat	Menjadi sumber inspirasi
<i>User-Centered Design</i> (UCD)	Berfokus pada tujuan dan kebutuhan pengguna	Memiliki peran penting dalam desain antarmuka	Memahami kebutuhan dan tujuan pengguna

Desainer dapat memilih pendekatan yang paling sesuai dengan konteks dan tujuan pengembangan. Setiap pendekatan memiliki karakteristik yang unik dan relevan untuk konteks pengguna yang berbeda-beda. Berdasarkan perbandingan empat pendekatan desain, penelitian ini paling relevan menggunakan *user-centered design*

(UCD) karena secara langsung menempatkan kebutuhan, tujuan, dan pengalaman pengguna sebagai pusat proses perancangan.

II.4.8.1 *User-Centered Design* (UCD)

User-Centered Design (UCD) atau *human-centered design* menurut ISO 9241-210:2010 merupakan pendekatan desain dan pengembangan sistem yang menempatkan pengguna, kebutuhan, dan konteks penggunaan sebagai pusat dari seluruh proses desain (Standardization 2010). Menurut IxDF - Interaction Design Foundation (June 2016b), UCD merupakan proses desain iteratif dimana desainer secara aktif melibatkan pengguna dalam setiap tahap, mulai dari pemahaman konteks, identifikasi kebutuhan, pengembangan solusi, hingga evaluasi.

ISO 9241-210:2010 juga menjelaskan berbagai alasan penting mengadopsi pendekatan UCD, yaitu:

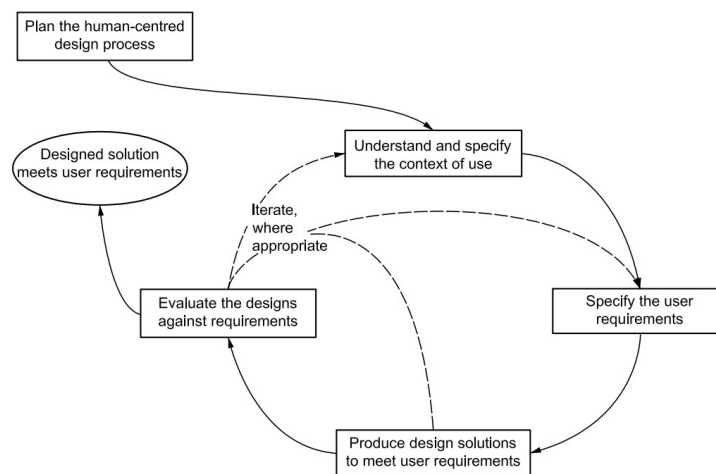
1. Meningkatkan produktivitas pengguna dan efisiensi operasional organisasi.
2. Memudahkan sistem untuk dipahami dan digunakan.
3. Meningkatkan kegunaan untuk pengguna dengan kemampuan yang beragam sehingga memperluas aksesibilitas.
4. Meningkatkan *user experience* secara keseluruhan.
5. Mengurangi ketidaknyamanan dan stres yang mungkin dialami pengguna saat berinteraksi dengan sistem.
6. Memberikan *competitive advantage*, misalnya melalui peningkatan citra merek.
7. Mendukung tujuan berkelanjutan.

Selain itu, ISO 9241-210:2010 memaparkan prinsip-prinsip dalam perancangan desain interaksi yang berpusat pada pengguna, yaitu:

1. Desain didasarkan pada pemahaman yang jelas mengenai pengguna, tugas, dan lingkungan.
2. Pengguna terlibat secara aktif sepanjang proses desain dan pengembangan.
3. Desain disempurnakan melalui evaluasi yang berpusat pada pengguna.
4. Proses bersifat iteratif.
5. Desain mempertimbangkan keseluruhan pengalaman pengguna (*user experience*).
6. Tim desain melibatkan keahlian multidisiplin.

Dalam pendekatan *User-Centered Design* (UCD), ISO 9241-210:2010 menjelaskan bahwa proses desain tidak hanya terdiri dari empat aktivitas inti, tetapi juga diawali oleh tahap perencanaan yang bertujuan untuk menentukan bagaimana keseluruhan

proses UCD akan dijalankan. Tahap awal ini merupakan *plan the human-centered design process*, yang berfungsi sebagai fondasi untuk memastikan bahwa aktivitas desain selanjutnya dilakukan secara terarah dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap perencanaan, dilakukan penetapan jenis informasi yang perlu dikumpulkan, menentukan karakteristik pengguna yang relevan, serta menentukan metode pengumpulan data yang tepat seperti wawancara, survei, observasi, atau analisis dokumen. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa perencanaan ini penting untuk memastikan bahwa proses *data gathering* berlangsung secara terstruktur dan mendapatkan hasil yang valid terkait konteks penggunaan. Selain itu, tahap ini membantu dalam mengidentifikasi hipotesis awal yang berasal dari data sekunder sehingga dapat divalidasi melalui data primer dari pengguna. Setelah tahap perencanaan selesai dilakukan, dilanjutkan dengan keempat aktivitas utama dalam proses UCD. Alur keempat aktivitas tersebut dijelaskan lebih lanjut pada Gambar II.4, sebagai berikut:



Gambar II.4 Interdependensi Aktivitas *Human-Centered Design* Menurut ISO 9241-210:2010

1. *Understanding and specifying the context of use*

Tahap pertama berfokus pada pemahaman mengenai bagaimana sistem akan digunakan dalam situasi nyata. Tahap ini meliputi identifikasi siapa pengguna yang terlibat, apa tujuan mereka, tugas apa yang harus dilakukan, serta kondisi lingkungan fisik, sosial, dan teknis yang memengaruhi interaksi. Pemahaman konteks penggunaan sangat penting untuk menghindari kesalahan pemahaman mengenai kebutuhan pengguna dan memastikan bahwa desain benar-benar mencerminkan realitas penggunaan.

2. *Specify the user requirements*

Berdasarkan informasi dari konteks penggunaan, kebutuhan pengguna kemudian dirumuskan menjadi *user requirements* yang lebih terstruktur. Kebutuhan ini mencakup kebutuhan fungsional terkait apa yang harus bisa dilakukan sistem, maupun kebutuhan nonfungsional seperti kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan batasan lingkungan.

3. *Producing design solutions to meet user requirements*

Pada tahap ini, mulai dilakukan pembuatan solusi berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dirumuskan. Bentuknya dapat berupa sketsa awal, *wireframe*, *flowchart*, *low-fidelity prototype*, hingga *high-fidelity prototype* dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pengguna sekaligus mempertimbangkan pengalaman pengguna.

4. *Evaluate the design against requirements*

Tahap evaluasi dilakukan untuk menguji sejauh mana solusi desain memenuhi kebutuhan pengguna yang telah ditetapkan. Evaluasi dapat dilakukan melalui berbagai metode seperti *usability testing*, *heuristic evaluation*, *walkthrough*, maupun observasi secara langsung. *Feedback* dari pengguna menjadi dasar untuk menilai apakah desain memerlukan perbaikan atau tidak.

II.4.9 Evaluasi Desain

Evaluasi desain merupakan proses untuk menentukan sejauh mana desain antarmuka memenuhi *usability goals* dan *user experience goals*. Evaluasi merupakan bagian penting dari proses desain interaktif untuk memastikan bahwa produk layak digunakan sesuai kebutuhan pengguna (Sharp, Rogers, dan Preece 2019).

II.4.9.1 *Usability Testing*

Usability testing merupakan metode evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengguna dapat menggunakan suatu antarmuka secara efektif, efisien, dan memuaskan. Pengujian ini melibatkan pengguna yang mewakili target sistem dan dilakukan dengan cara mengamati bagaimana pengguna menyelesaikan tugas tertentu pada sistem yang telah dikembangkan. Sharp, Rogers, dan Preece (2019) menjelaskan bahwa *usability testing* bertujuan untuk mengidentifikasi masalah penggunaan, mengamati perilaku pengguna, dan memastikan bahwa desain yang dibuat benar-benar mendukung kebutuhan pengguna sebenarnya.

Evaluasi dapat diperkuat menggunakan kerangka *5Es Usability*, yaitu *effective*, *efficient*, *engaging*, *error tolerant*, dan *easy to learn*. Kerangka ini diperkenalkan oleh

Quesenbery (2004) sebagai cara untuk memahami apa saja yang memengaruhi kualitas *usability* dalam konteks penggunaan nyata:

1. *Effective*, mengukur sejauh mana pengguna dapat mencapai tujuan dengan tepat.
2. *Efficient*, mengukur kecepatan dan usaha yang dibutuhkan.
3. *Engaging*, mengukur sejauh mana antarmuka nyaman dan menyenangkan untuk digunakan.
4. *Error tolerant*, mengukur bagaimana sistem mencegah dan membantu pemulihan dari kesalahan.
5. *Easy to learn*, mengukur kemudahan pengguna dalam mempelajari dan memahami sistem, baik pada penggunaan pertama maupun penggunaan berulang.

II.4.9.2 Metrik *Usability Testing*

Dalam *usability testing*, terdapat beberapa metrik kuantitatif yang biasanya digunakan untuk mengukur kualitas interaksi pengguna secara objektif. Pemilihan metrik disesuaikan dengan target *usability goals* dan *UX goals* yang ingin dicapai. Nielsen (2001) menjelaskan bahwa metrik dasar *usability* mencakup empat komponen utama, sebagai berikut:

1. *Success Rate*

Success rate atau *task completion rate* (TCR) merupakan metrik dalam *usability testing* yang digunakan untuk mengukur sejauh mana pengguna mampu menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Metrik ini menunjukkan proporsi pengguna yang berhasil menyelesaikan tugas tanpa kesalahan yang menghambat atau tanpa bantuan. Nielsen (2001) menjelaskan bahwa *success rate* merupakan indikator paling mendasar dalam evaluasi *usability*, karena secara langsung menunjukkan efektivitas desain dalam mendukung penyelesaian tugas oleh pengguna.

Task completion rate didefinisikan sebagai persentase tugas yang berhasil diselesaikan dibandingkan total tugas yang diberikan. Setelah dilakukan perhitungan, TCR pada kisaran 90-100% menunjukkan performa yang sangat baik, dimana pengguna mampu menyelesaikan tugas dengan lancar, artinya desain sudah efisien dan mendukung efektivitas penggunaan. Kisaran 70-89% menunjukkan performa yang baik namun masih terdapat beberapa hambatan yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan konsistensi pengalaman pengguna.

na. Kisaran 50-69% menunjukkan performa rata-rata dan adanya masalah *usability* yang cukup signifikan dan dapat mengganggu penyelesaian tugas, sehingga diperlukan evaluasi lebih lanjut. Sementara TCR <50% menunjukkan performa yang buruk, menandakan adanya permasalahan pada desain antarmuka yang harus segera diperbaiki Askarov (2024).

2. *Time on Task*

Time on task merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang dibutuhkan pengguna dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu pada sistem. IxDF - Interaction Design Foundation (August 2023) menjelaskan bahwa waktu penyelesaian tugas yang lebih lama seringkali menunjukkan bahwa pengguna mengalami kesulitan untuk memahami alur interaksi atau menemukan informasi yang dibutuhkan, sehingga desain perlu dievaluasi ulang.

Pengukuran *time on task* dilakukan dengan mencatat waktu pada setiap fitur, serta menghitung total durasi dari awal hingga tugas selesai. Analisis *time on task* biasanya dilaporkan dalam bentuk rata-rata, untuk sampel kecil perhitungan dilakukan menggunakan *geometric mean* agar tidak terdistorsi oleh *outlier*, sedangkan untuk sampel yang lebih besar perhitungan dilakukan menggunakan median.

3. *Error Rate*

Error rate merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur jumlah dan jenis kesalahan yang dilakukan pengguna selama menyelesaikan tugas pada suatu antarmuka. Nielsen (2001) menjelaskan bahwa *error rate* tidak hanya mencatat jumlah kesalahan, tetapi juga memperhatikan apakah kesalahan tersebut bersifat minor, mayor, atau kritis, dimana kesalahan kritis dapat menyebabkan pengguna gagal menyelesaikan tugas secara keseluruhan. Pengukuran *error rate* dilakukan dengan mencatat setiap kesalahan yang muncul selama pengujian, termasuk salah klik, salah *input*, kebingungan navigasi, atau tindakan yang tidak menghasilkan respons yang diharapkan.

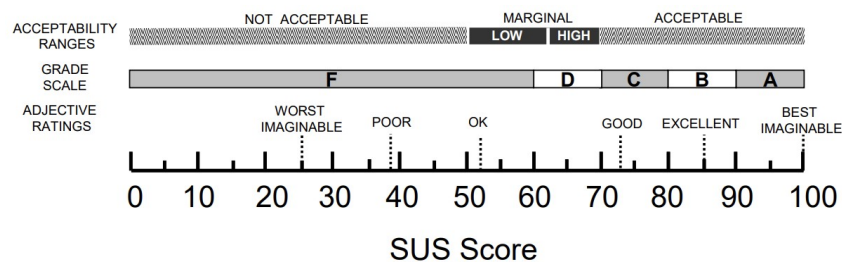
4. *Users' Subjective Satisfaction*

Users' subjective satisfaction merupakan metrik yang digunakan untuk menilai persepsi, kenyamanan, serta pengalaman pengguna terhadap antarmuka setelah menyelesaikan tugas dalam *usability testing*. Metrik ini dapat diukur dengan berbagai macam pengukuran, seperti , *System Usability Scale* (SUS), *Single Ease Question* (SEQ), dan *Net Promoter Score* (NPS).

(a) *System Usability Scale* (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan skala evaluasi yang terdiri dari sepuluh pertanyaan dengan skala likert lima poin, dirancang untuk memberikan penilaian cepat dan sederhana terhadap persepsi *usability* suatu produk Bangor, Kortum, dan Miller (November 2009). Sepuluh pertanyaan tersebut terdiri dari lima pertanyaan positif dan lima pertanyaan negatif. Semua item pada skala harus diisi. Pengguna dapat memilih skala likert dari nilai 1 (sangat tidak setuju/*strongly disagree*) hingga 5 (sangat setuju/*strongly agree*) untuk menjawab semua pertanyaan.

Perhitungan SUS dilakukan berdasarkan respons pengguna terhadap sepuluh pertanyaan. Setiap item pada SUS diberi nilai berbeda tergantung apakah pertanyaan tersebut bersifat positif atau negatif. Menurut Bangor, Kortum, dan Miller (November 2009), langkah perhitungannya adalah untuk item positif yang berada pada nomor ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9), skor kontribusi dihitung dengan mengurangi nilai jawaban sebesar satu, sedangkan untuk item negatif pada nomor genap (2, 4, 6, 8, 10), skor kontribusi diperoleh dengan mengurangi nilai jawaban dari lima. Setelah seluruh skor kontribusi dihitung, nilai-nilai tersebut dijumlahkan sehingga menghasilkan total skor dengan rentang 0 hingga 40. Total tersebut kemudian dikalikan dengan 2,5 sehingga menghasilkan skor akhir SUS dalam rentang 0 hingga 100, yang merepresentasikan tingkat *usability* suatu produk.



Gambar II.5 Skala Penilaian *System Usability Scale* (SUS)

Skor SUS yang lebih tinggi menunjukkan persepsi *usability* yang lebih baik. Interpretasi terhadap skor SUS juga dapat dilihat melalui pemetaan kategori seperti pada Gambar II.5, dimana skor <50 termasuk kategori *Non Acceptable*, skor 50-70 berada pada kategori *Marginal*, dan skor >70 berada dalam kategori *Acceptable*.

(b) *Single Ease Question* (SEQ)

Single Ease Question (SEQ) merupakan penilaian *post task* yang digu-

nakan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap tingkat kemudahan dalam menyelesaikan suatu tugas yang baru saja dilakukan Laubheimer (February 2018). Pengguna menilai tingkat kesulitan tugas yang baru saja dilakukan menggunakan skala likert 7 poin mulai dari *very difficult* hingga *very easy*, seperti pada Gambar II.6.

Overall, this task was?

1. Very Difficult	2.	3.	4.	5.	6.	7. Very Easy
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gambar II.6 Skala *Single Ease Question* (SEQ)

SEQ efektif digunakan karena dapat menunjukkan bagian antarmuka atau tugas yang menimbulkan kesulitan bagi pengguna. Oleh karena itu, SEQ sangat membantu dalam membedakan tugas yang dirasa lebih mudah maupun lebih sulit dalam suatu sistem.

(c) *Net Promoter Score* (NPS)

Net Promoter Score (NPS) merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur tingkat loyalitas pengguna dan kecenderungan untuk merekomendasikan sebuah produk atau layanan ke orang lain. Dalam pengukurannya, pengguna diminta untuk menjawab pertanyaan seperti “*How likely are you to recommend this website/product/service to a friend or relative?*” dengan skala 0-10. Berdasarkan respons tersebut, pengguna diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu *promoters* (nilai 9-10), *passives* (nilai 7-8), dan *detractors* (nilai 0-6).

NPS kemudian dihitung dengan mengurangi persentase *detractors* dari persentase *promoters*, sehingga menghasilkan skor antara -100% hingga +100%. Skor -100% menunjukkan bahwa seluruh responden termasuk ke dalam kategori *detractors*, sedangkan skor +100% menunjukkan bahwa seluruh responden merupakan *promoters*. Skor yang bernilai positif menunjukkan bahwa jumlah *promoters* lebih besar daripada *detractors*, sedangkan skor negatif menunjukkan tingkat loyalitas pengguna yang rendah karena jumlah *detractors* lebih tinggi daripada *promoters* Fesenden (June 2024).

II.5 Penelitian Terkait

II.5.1 *A Survey on Measuring Cognitive Workload in Human-Computer Interaction*

Kosch dkk. (2023) melakukan survei mengenai berbagai pendekatan dalam mengukur *cognitive workload* dalam konteks *Human-Computer Interaction* (HCI). Penelitian tersebut menjelaskan bagaimana meningkatnya kompleksitas sistem digital membuat beban kognitif semakin penting diperhatikan dalam proses perancangan maupun evaluasi antarmuka. Beban mental yang terlalu tinggi dapat mengurangi kinerja pengguna, mengganggu fokus, dan menurunkan kualitas pengalaman pengguna secara keseluruhan. Dalam penelitiannya, Kosch et al. menggunakan berbagai pendekatan pengukuran mulai dari metode subjektif, seperti NASA-TLX, DSSQ, dan kuesioner lain, hingga metode objektif yang memanfaatkan indikator fisiologis seperti *pupil dilation*, *eye tracking*, *heart rate variability*, *electrodermal activity* (EDA), EEG, dan fNIRS. Masing-masing metode memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan tersendiri, sehingga pemilihannya perlu disesuaikan dengan tujuan penelitian dan jenis tugas yang diuji. Kosch dkk. (2023) juga mengelompokkan teknik pengukuran ke dalam tiga kategori utama, yaitu *self report measures*, *behavior based measures*, dan *physiological measures*. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada satu metode pengukuran yang unggul dalam semua situasi, sehingga kombinasi beberapa pendekatan diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas.

II.5.2 *RENTALIN APPS: Development of a Motorbike Rental Application Using Design Thinking for a Digital Rental Solution*

Siti Aisyah Salsabilah dkk. (2024) mengembangkan aplikasi RENTALIN sebagai solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi industri rental motor di Indonesia. Penelitian ini berawal dari permasalahan awal bahwa pelaku usaha rental motor menghadapi sejumlah tantangan serius seperti risiko pencurian, penipuan, kesulitan verifikasi identitas pelanggan, hingga keterbatasan dalam menjangkau pasar yang lebih luas. Dalam penelitian ini, para peneliti melakukan wawancara dan survei terhadap pemilik rental motor di berbagai wilayah, hasilnya menunjukkan bahwa 92,3% pemilik membutuhkan platform *online*, 100% memerlukan sistem pelacakan motor, dan 100% responden pernah mengalami masalah keamanan seperti pencurian kendaraan. Selain itu, survei terhadap penyewa motor menunjukkan bahwa 100% responden mengalami kesulitan dalam menemukan layanan rental yang terpercaya, terutama di wilayah nonwisata, serta menghadapi risiko penipuan, dan

kurangnya informasi mengenai ketersediaan kendaraan (Siti Aisyah Salsabilah dkk. 2024).

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Thinking* dengan lima tahapan, *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test*. Pada tahap *empathize*, pengumpulan data dilakukan melalui wawancara pemilik rental di Depok dan survei pelanggan. Hasil analisis tersebut kemudian dipetakan ke dalam tahap *define*, dan dilanjutkan dengan pengembangan ide pada tahap *ideate* untuk menghasilkan solusi yang relevan. Tahap *prototype* menghasilkan rancangan awal aplikasi RENTALIN dengan fitur-fitur seperti pelacakan GPS, sistem verifikasi data, serta antarmuka yang dirancang agar mudah digunakan. Pada tahap *test*, prototipe diuji oleh komunitas di Depok untuk mengevaluasi efektivitas fitur yang dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa RENTALIN mampu meningkatkan keamanan, efisiensi manajemen kendaraan, serta mempermudah pencarian dan penyewaan motor (Siti Aisyah Salsabilah dkk. 2024).

II.5.3 Good Practices for Designing a UI/UX Motorcycle Display: A Systematic Literature Review

Lehmann dkk. (2024) melakukan studi literatur untuk mengidentifikasi praktik terbaik dalam perancangan *UI/UX* pengguna untuk tampilan sepeda motor. Penelitian ini dilakukan karena meningkatnya integrasi fitur digital pada kendaraan modern, yang membutuhkan antarmuka yang informatif, aman, mudah dipahami, dan mendukung kebutuhan pengendara dalam berbagai kondisi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada bagaimana antarmuka dapat memberikan informasi secara jelas dan tidak membebani pengendara, termasuk melalui pemilihan metode *input*, pengaturan tampilan informasi, penggunaan warna, dan penggunaan elemen pendukung seperti ikon dan teks.

Penelitian ini juga mengidentifikasi berbagai rekomendasi desain yang sering muncul dalam penelitian terkait tampilan sepeda motor dan kendaraan secara umum (Lehmann dkk. 2024). Beberapa di antaranya seperti pemilihan metode *input* yang sesuai dengan konteks penggunaan, misalnya penggunaan tombol untuk interaksi sederhana dan integrasi dengan perintah suara untuk tugas yang lebih kompleks. Selain itu, penyajian informasi yang sederhana dan mudah dipahami penting untuk menjaga fokus pengendara, termasuk dengan mengelompokkan elemen visual, menggunakan warna untuk membedakan prioritas informasi, serta menambahkan teks pada ikon untuk mengurangi kebingungan. Penelitian juga menekankan pentingnya *feedback* yang jelas, personalisasi antarmuka, serta dukungan terhadap ber-

bagai kondisi pengguna, seperti kelelahan atau perbedaan preferensi visual.

II.5.4 *User Expectation of Public Transport Design Experience for Electric Bike Sharing in Indonesia*

Penelitian yang dilakukan oleh Syabana dkk. (2021) bertujuan untuk mengetahui ekspektasi pengguna terhadap pengalaman desain layanan transportasi *electric bike sharing* (EBS) di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode *focus group interview* (FGI) dengan sepuluh partisipan yang berasal dari Indonesia dan berdomisili di Daegu, Korea Selatan. Melalui diskusi kelompok, penelitian ini menemukan sejumlah kendala yang sering ditemui dalam penggunaan transportasi publik di Indonesia, seperti ketidaknyamanan, kurangnya integrasi antarmoda, waktu perjalanan yang lama, serta infrastruktur yang kurang memadai. Selain itu, penelitian ini juga menjelaskan pengaruh faktor internal seperti pengalaman masa lalu, preferensi pribadi, dan motivasi. Serta faktor eksternal seperti kondisi lingkungan, pilihan transportasi yang tersedia, dan harga yang membentuk ekspektasi pengguna terhadap layanan EBS (Syabana dkk. 2021).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menyusun *user adaptation stages* untuk menggambarkan proses perubahan perilaku pengguna dari praadopsi hingga penerimaan layanan. Penelitian ini juga menghasilkan *journey expectation map* yang memvisualisasikan alur pengalaman pengguna yang diharapkan mulai dari tahap pencarian informasi, proses penyewaan, penggunaan sepeda listrik, hingga pengembalian, dan evaluasi layanan. Tidak hanya itu, kebutuhan pengguna yang mencakup aspek keamanan, kemudahan akses, keandalan sistem, efisiensi waktu tempuh, serta integrasi layanan dalam ekosistem transportasi publik yang lebih luas juga dijelaskan. Secara keseluruhan, Syabana dkk. (2021) menjelaskan bahwa pengembangan layanan EBS di Indonesia perlu mempertimbangkan peningkatan infrastruktur dan penyusunan regulasi yang mendukung agar layanan dapat memberikan pengalaman penggunaan yang lebih optimal.

II.5.5 *Perancangan Pengalaman Pengguna Aplikasi Sewa Sepeda Motor menggunakan Metode Human-Centered Design (Studi Kasus: Rent-A-Motor Malang)*

Muzakky, Sianturi, dan Ananta (2023) melakukan penelitian mengenai perancangan pengalaman pengguna untuk aplikasi sewa sepeda motor pada studi kasus Rent-A-Motor Malang. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan dalam proses penyewaan yang masih mengandalkan *WhatsApp* sebagai media utama komunikasi,

sehingga menimbulkan berbagai kendala seperti penyampaian informasi yang tidak terstruktur, proses pemesanan yang lama, dan ketidakefisienan dalam menangani banyak permintaan secara bersamaan. Melalui wawancara dengan penyewa dan pegawai, peneliti mengidentifikasi kebutuhan utama pengguna, antara lain kemudahan memperoleh informasi ketersediaan motor, kemudahan pemesanan, transparansi status penyewaan, serta dukungan komunikasi yang lebih efektif (Muzakky, Sianturi, dan Ananta 2023). Kebutuhan tersebut menjadi dasar untuk merumuskan kebutuhan fungsional aplikasi, baik untuk *guest* dan *user*, maupun *administrator*.

Penelitian ini menggunakan metode *Human-Centered Design* (HCD) untuk menghasilkan desain aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dan konteks penggunaan. Tahapan yang dilakukan meliputi pembuatan *persona*, penyusunan *storyboard*, perancangan *user flow*, *information architecture*, *wireframe*, *mockup*, hingga pembuatan *high-fidelity prototype*. Evaluasi desain dilakukan melalui *usability testing* dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) kepada total 12 responden yang mewakili tiga jenis aktor pengguna. Berdasarkan hasil pengujian, desain aplikasi memperoleh nilai efektivitas sebesar 89%, efisiensi sebesar 0,36 *goals*/detik, serta skor kepuasan SUS sebesar 76,4 yang termasuk kategori *acceptable* dengan *grade B*. Hasil ini menunjukkan bahwa desain aplikasi dapat digunakan secara efektif, relatif efisien, dan memberikan tingkat kepuasan pengguna yang baik. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi perbaikan seperti penambahan fitur notifikasi, halaman panduan pemesanan, serta filter pada riwayat pesanan untuk meningkatkan pengalaman pengguna (Muzakky, Sianturi, dan Ananta 2023).

BAB III

ANALISIS MASALAH

III.1 Perencanaan Proses *User-Centered Design*

Tahap awal sebelum memasuki proses analisis pada penelitian ini adalah melakukan perencanaan terkait bagaimana pendekatan *user-centered design* (UCD) akan diterapkan. Perencanaan diperlukan agar seluruh langkah yang dilakukan pada tahapan selanjutnya benar-benar berfokus pada pengguna dan memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dengan kondisi penggunaan sebenarnya. Perencanaan dilakukan dengan menentukan informasi apa saja yang perlu dicari melalui pengumpulan data primer. Dalam konteks rental motor listrik, beberapa informasi utama yang menjadi fokus adalah sebagai berikut:

1. Proses dan alur pengguna saat mencari layanan rental
Berfokus pada bagaimana pengguna mencari penyedia rental, langkah apa saja yang pengguna lakukan, serta hambatan yang muncul akibat proses yang pengguna lakukan.
2. Pemahaman pengguna terhadap informasi kendaraan listrik
Mencakup persepsi pengguna terhadap kapasitas baterai, kemampuan memahami estimasi jarak tempuh, serta keberadaan dan ketersediaan stasiun pengisian daya.
3. Perilaku dan preferensi pengguna dalam memilih motor
Mencakup kriteria yang dipertimbangkan pengguna (harga, jenis motor, ulasan, lokasi penyedia), serta cara pengguna membandingkan alternatif dari berbagai penyedia rental.
4. Permasalahan kognitif pengguna
Berfokus pada tantangan seperti kebingungan saat membaca informasi, kesulitan menilai kecukupan daya baterai, maupun ketidakpastian dalam menentukan apakah motor yang dipilih aman untuk perjalanan.
5. Kebutuhan dan ekspektasi pengguna terhadap fitur aplikasi

Mencakup kebutuhan fungsional, non-fungsional, serta desain interaksi yang menjadi ekspektasi pengguna.

Untuk memperoleh data yang relevan dan dapat dijadikan acuan dalam tahap pengembangan berikutnya, pemilihan responden perlu dilakukan secara terarah. Responden dipilih berdasarkan karakteristik yang sesuai dengan profil pengguna yang menjadi fokus penelitian. Adapun kriteria responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Individu yang pernah menggunakan layanan rental motor konvensional maupun transportasi sejenis, karena memiliki pengalaman langsung dalam melakukan proses pencarian, pemesanan, dan interaksi dengan penyedia layanan.
2. Individu pengguna motor listrik saat ini, karena dianggap memiliki tantangan terkait kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, dan kebutuhan terhadap informasi stasiun pengisian daya.
3. Individu berusia produktif (18-40 tahun) yang secara aktif menggunakan *smartphone* dan terbiasa mencari informasi melalui aplikasi atau platform digital.
4. Individu yang sering memanfaatkan media *online* untuk mencari informasi mengenai kendaraan atau layanan rental, seperti melalui media sosial atau ulasan pengguna.

Berdasarkan informasi yang ingin diketahui dan kriteria responden yang telah ditentukan, metode pengumpulan data dipilih agar mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai perilaku, kebutuhan, serta tantangan yang dialami pengguna dalam proses rental motor listrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Survei

Survei digunakan untuk mengumpulkan data dasar dari jumlah responden yang lebih luas. Survei ini bertujuan untuk mengetahui kebiasaan pengguna dalam mencari layanan rental, preferensi pengguna ketika memilih motor, serta tingkat pemahaman terkait informasi yang berkaitan dengan motor listrik. Survei juga membantu mendapatkan gambaran umum mengenai ekspektasi pengguna terhadap fitur yang dianggap penting dalam aplikasi rental motor listrik.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan responden terpilih untuk memperoleh informasi yang lebih detail mengenai pengalaman dan tantangan yang dihadapi selama proses pencarian dan penyewaan motor. Selain mewawancarai calon penyewa, proses wawancara juga melibatkan penyedia layanan rental untuk memahami kendala operasional, cara menyampaikan informasi kepada peng-

guna, serta keterbatasan yang ada pada sistem penyewaan saat ini. Wawancara tambahan dengan pengguna motor listrik saat ini juga dilakukan untuk mengetahui pengalaman dalam penggunaan sehari-hari.

3. Observasi

Observasi dilakukan untuk memahami secara langsung bagaimana proses pencarian dan penyewaan motor berlangsung. Pengamatan dilakukan terhadap layanan rental motor konvensional dengan tujuan untuk melihat bagaimana informasi diberikan kepada pengguna, bagian mana dari alur penggunaan yang berpotensi menimbulkan kebingungan.

Seluruh informasi yang didapatkan pada tahap perencanaan menjadi dasar untuk Subbab berikutnya. Penjelasan selanjutnya berisi hipotesis awal yang disusun berdasarkan studi literatur dan asumsi awal terkait kebutuhan serta permasalahan pengguna sebelum data primer dikumpulkan. Hipotesis tersebut akan digunakan sebagai acuan awal dalam menjalankan tahapan UCD. Pada Subbab berikutnya, yaitu III.2 analisis berfokus pada tahapan pertama UCD, yaitu memahami dan menentukan konteks penggunaan. Sementara Subbab III.3, merupakan bagian dari tahapan kedua UCD, yaitu menentukan kebutuhan pengguna.

III.2 Analisis Kondisi Saat Ini

Saat ini, proses pencarian dan penyewaan sepeda motor masih berlangsung secara manual dan belum terintegrasi dalam satu platform. Pengguna biasanya mencari informasi penyedia rental melalui media sosial atau rekomendasi dari pengguna terdahulu, kemudian melakukan komunikasi langsung untuk menanyakan ketersediaan kendaraan, harga, lokasi pengambilan, hingga syarat dan ketentuan penyewaan. Pola operasional ini sesuai dengan penelitian tentang pembuatan aplikasi rental motor yang dilakukan di Indonesia, bahwa proses pencarian dan pemesanan rental motor di Indonesia masih bergantung pada komunikasi personal dan belum memiliki sistem yang terpusat Siti Aisyah Salsabilah dkk. (2024).

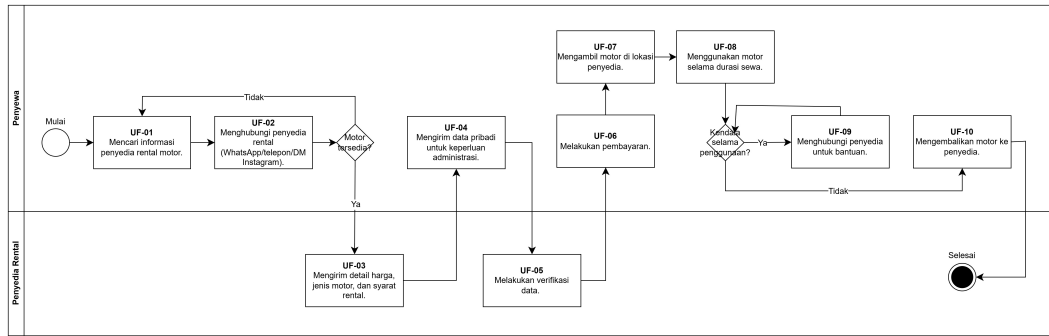
Penyampaian informasi dari penyedia rental kepada pengguna tidak mengikuti format atau standar tertentu. Beberapa penyedia memberikan informasi secara lengkap, sementara yang lainnya hanya memberikan informasi dasar yang harus ditanyakan kembali lebih detailnya oleh pengguna. Keterbatasan dan ketidakkonsistenan ini membuat proses pencarian membutuhkan waktu yang lebih lama dan menyulitkan pengguna untuk membandingkan pilihan di antara berbagai penyedia rental (Fahmadi, Srianto, dan Kurniawan 2022).

Dalam konteks kendaraan listrik, permasalahan yang dihadapi pengguna semakin meningkat karena minimnya informasi terkait kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, serta lokasi stasiun pengisian daya yang tidak dijelaskan secara jelas oleh penyedia. Minimnya informasi ini mengakibatkan ketidakpastian terkait kemampuan motor listrik untuk memenuhi kebutuhan perjalanan pengguna. Hal ini mengakibatkan munculnya *range anxiety*, yaitu kekhawatiran pengguna bahwa kendaraan listrik tidak memiliki daya yang cukup untuk mencapai tujuan Musida, Hanafi, dan Sukardjo (2025).

Ketersediaan informasi juga menjadi masalah karena layanan rental motor yang ada saat ini masih berfokus pada motor konvensional dan belum menyediakan informasi yang cocok untuk penggunaan motor listrik. Informasi yang diberikan penyedia hanya terbatas pada jenis motor, harga sewa, dan lokasi pengambilan, tanpa adanya data yang penting dalam penggunaan motor listrik, seperti kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, maupun lokasi stasiun pengisian daya. Akibatnya pengguna tidak memiliki gambaran awal mengenai faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan ketika akan menggunakan motor listrik. Hal ini berpotensi menambah beban kognitif pengguna yang sangat dipengaruhi oleh kejelasan struktur informasi dan tampilan visual yang ada Sharp, Rogers, dan Preece (2019). Selain itu, belum adanya platform terintegrasi (*multi provider*) yang mengakibatkan pengguna perlu menghubungi beberapa penyedia secara terpisah untuk mendapatkan informasi yang sesuai. Tidak adanya sistem yang terintegrasi menyebabkan pengguna kesulitan dalam membandingkan harga, kondisi kendaraan, dan ketersediaan secara langsung.

III.2.1 Analisis Proses Bisnis Saat Ini (*As-Is*)

Alur proses diperlukan untuk menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan penyedia rental motor. Saat ini layanan rental motor listrik belum tersedia secara umum di Indonesia, sehingga analisis dilakukan dengan mengacu pada alur penyewaan motor konvensional sebagai perbandingan yang paling relevan. Gambaran proses tersebut ditunjukkan melalui *user flow* pada Gambar III.1.



Gambar III.1 *User Flow* Rental Motor Saat Ini (*As-Is*)

Untuk memberikan pemahaman lebih detail mengenai proses rental motor saat ini, rincian *user flow* dijelaskan lebih lanjut pada Tabel III.1.

Tabel III.1 Penjelasan *User Flow* Rental Motor Saat Ini (*As-Is*)

Kode	User Flow	Deskripsi
UF-01	Mencari informasi penyedia rental motor.	Pengguna mencari informasi penyedia rental melalui media sosial atau rekomendasi dari pengguna lain. Informasi awal yang dicari biasanya berupa jenis motor yang tersedia, harga sewa, lokasi penyedia, serta kontak yang dapat dihubungi.
UF-02	Menghubungi penyedia rental (WhatsApp/telepon/DM Instagram).	Pengguna menghubungi penyedia rental secara langsung untuk menanyakan ketersediaan motor, harga, dan detail penyewaan lainnya.
UF-03	Mengirim detail harga, jenis motor, dan syarat rental.	Penyedia memberikan informasi lebih lengkap, termasuk harga sewa, jenis dan kondisi motor, serta syarat penyewaan lainnya.
UF-04	Mengirim data pribadi untuk keperluan administrasi.	Pengguna mengirimkan data pribadi seperti foto KTP, SIM, atau informasi lain yang diminta penyedia untuk proses verifikasi.
UF-05	Melakukan verifikasi data.	Penyedia memeriksa data pribadi yang dikirim pengguna untuk memastikan keaslian identitas dan kelayakan penyewa.

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel III.1 Penjelasan *User Flow* Rental Motor Saat Ini (*As-Is*) (Lanjutan)

Kode	<i>User Flow</i>	Deskripsi
UF-06	Melakukan pembayaran.	Pengguna melakukan pembayaran sesuai instruksi penyedia sebelum motor diserahkan.
UF-07	Mengambil motor di lokasi penyedia.	Pengguna mendatangi lokasi penyedia untuk mengambil motor, biasanya dilakukan konfirmasi akhir terkait kondisi motor dan durasi sewa.
UF-08	Menggunakan motor selama durasi sewa.	Pengguna menggunakan motor sesuai durasi sewa yang telah disepakati.
UF-09	Menghubungi penyedia untuk bantuan.	Jika terjadi kendala selama penggunaan, pengguna menghubungi penyedia untuk mendapatkan bantuan atau instruksi lebih lanjut.
UF-10	Mengembalikan motor ke penyedia.	Pengguna mengembalikan motor ke lokasi penyedia pada waktu yang telah disepakati. Proses penyewaan selesai setelah penyedia menerima kembali motor dan melakukan pengecekan kondisi motor.

Berdasarkan Gambar III.1 dan Tabel III.1, terlihat bahwa proses penyewaan motor saat ini masih berlangsung secara manual dan bergantung pada komunikasi langsung antara pengguna dan penyedia rental. Setiap tahapan menunjukkan bahwa pengguna perlu melakukan berbagai langkah secara terpisah, mulai dari mencari penyedia, mengirim data pribadi, hingga melakukan pembayaran.

III.2.2 Analisis Karakteristik Pengguna

Berdasarkan hasil studi literatur, karakteristik pengguna pada layanan rental motor listrik memiliki variasi yang cukup beragam. Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai profil pengguna, karakteristik tersebut ditunjukkan pada Tabel III.2.

Tabel III.2 Daftar Karakteristik Pengguna

Kode	Karakteristik Pengguna
K-01	Pengguna cenderung membutuhkan informasi dasar yang jelas seperti kapasitas baterai dan jarak tempuh sebelum memutuskan untuk menyewa.
K-02	Pengguna cenderung mencari opsi rental yang mudah diakses, termasuk kemudahan dalam membandingkan penyedia, ketersediaan lokasi terdekat, dan harga yang transparan.
K-03	Pengguna memiliki tingkat pemahaman yang berbeda terhadap motor listrik.
K-04	Pengguna mengharapkan penyajian informasi yang ringkas dan tidak membingungkan.
K-05	Pengguna cenderung bergantung pada ulasan dan bukti sosial untuk menilai keandalan penyedia rental dan kualitas kendaraan yang ditawarkan.
K-06	Pengguna menginginkan proses pencarian motor yang cepat dan efisien.
K-07	Pengguna mudah kewalahan jika harus berpindah-pindah aplikasi hanya untuk membandingkan stok, harga, atau informasi lainnya dari beberapa penyedia rental.
K-08	Pengguna membutuhkan tampilan visual yang membantu mengurangi beban kognitif.
K-09	Pengguna menginginkan rasa aman sebelum memulai perjalanan.

III.2.3 Analisis Permasalahan Pengguna

Berdasarkan alur proses rental motor saat ini, terdapat beberapa permasalahan yang sering muncul dan dirasakan langsung oleh pengguna. Meskipun layanan rental motor listrik belum tersedia secara umum di Indonesia, beberapa permasalahan yang ada pada proses rental motor konvensional tetap relevan pada pengalaman pengguna ketika menyewa motor listrik. Selain itu, motor listrik memiliki kebutuhan informasi yang berbeda dari motor biasa, sehingga terdapat beberapa potensi masalah yang juga perlu diperhatikan. Oleh karena itu, permasalahan yang diidentifikasi pada Bagian III.2.3 mencakup permasalahan yang ada pada proses rental motor saat ini serta permasalahan yang diperkirakan akan muncul dalam proses rental motor listrik.

Permasalahan pertama berkaitan dengan aspek fungsional, yaitu permasalahan yang

muncul karena keterbatasan fitur atau informasi yang dibutuhkan pengguna dalam melaksanakan proses penyewaan. Permasalahan fungsional tersebut dijelaskan pada Tabel III.3.

Tabel III.3 Permasalahan Fungsional pada Proses Rental Motor Listrik

Kode	Deskripsi Permasalahan
F-01	Tidak adanya platform terpusat untuk mencari dan membandingkan penyedia rental, sehingga pengguna harus mencari informasi secara manual dari berbagai sumber.
F-02	Informasi terkait ketersediaan motor tidak dapat diakses secara langsung dan hanya bisa diketahui setelah pengguna menghubungi penyedia.
F-03	Tidak tersedia informasi yang relevan untuk motor listrik (kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, atau lokasi stasiun pengisian daya).
F-04	Tidak adanya sistem bantuan atau layanan dukungan yang jelas ketika pengguna mengalami kendala selama proses penyewaan.

Selain permasalahan fungsional, terdapat juga permasalahan non-fungsional yang berkaitan dengan pengalaman pengguna dalam menerima dan memproses informasi selama proses penyewaan. Permasalahan non-fungsional tersebut dijelaskan pada Tabel III.4.

Tabel III.4 Permasalahan Non-Fungsional pada Proses Rental Motor Listrik

Kode	Deskripsi Permasalahan
NF-01	Informasi yang diberikan penyedia tidak terstruktur sehingga pengguna kesulitan memahami detail penyewaan secara cepat.
NF-02	Variasi cara penyedia menyampaikan informasi membuat pengguna harus menyesuaikan diri kembali setiap kali berpindah penyedia.
NF-03	Proses perbandingan antarpenyedia memerlukan usaha mental yang tinggi karena pengguna harus mengingat dan mengevaluasi banyak informasi secara manual.
NF-04	Minimnya informasi pendukung untuk motor listrik berpotensi meningkatkan kebingungan pengguna dalam mengambil keputusan.

III.3 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan penjelasan pada Subbab III.2.3, terdapat beberapa kebutuhan yang perlu dipenuhi agar proses rental motor listrik dapat berjalan lebih jelas, efisien, dan mudah dipahami oleh pengguna. Kebutuhan ini diturunkan dari masalah-masalah yang muncul pada proses rental motor saat ini, baik yang bersifat fungsional maupun non-fungsional, serta dari informasi yang dibutuhkan pengguna ketika nantinya akan melakukan rental motor listrik. Kebutuhan tersebut dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, dan kebutuhan desain interaksi yang akan dijelaskan pada Subbab III.3.1, III.3.2, dan III.3.3.

III.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional didapatkan berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, khususnya terkait informasi dan fitur yang diperlukan pengguna agar proses rental motor listrik dapat berjalan lebih jelas dan efisien. Tabel III.5 menunjukkan rincian kebutuhan fungsional.

Tabel III.5 Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Sistem dapat menampilkan daftar penyedia rental motor listrik dalam satu platform terpusat.
FR-02	Sistem dapat menampilkan penyedia rental berdasarkan lokasi, jenis motor, dan harga.
FR-03	Sistem dapat menampilkan detail motor secara lengkap, termasuk jenis motor, gambar motor, <i>rating</i> motor, dan kapasitas baterai.
FR-04	Sistem dapat menampilkan estimasi jarak tempuh berdasarkan kapasitas baterai saat ini.
FR-05	Sistem dapat menampilkan lokasi stasiun pengisian daya terdekat.
FR-06	Sistem dapat menyediakan alur pemesanan yang jelas, termasuk saat mengunggah identitas dan proses verifikasi data.
FR-07	Sistem dapat mendukung berbagai metode pembayaran digital.
FR-08	Sistem harus menyediakan fitur bantuan jika pengguna mengalami kendala.
FR-09	Sistem harus menyediakan fitur penilaian dan ulasan penyedia rental untuk meningkatkan kepercayaan pengguna.

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel III.5 Kebutuhan Fungsional (Lanjutan)

Kode	Kebutuhan Fungsional
FR-10	Sistem harus memberikan notifikasi kepada pengguna terkait status pemesanan, pengingat waktu pengembalian, atau kondisi baterai yang sudah rendah.

III.3.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional berhubungan dengan kualitas pengalaman yang harus diberikan oleh sistem agar pengguna dapat memahami informasi dengan mudah dan merasa nyaman saat menggunakan sistem. Tabel III.6 menunjukkan rincian kebutuhan non-fungsional.

Tabel III.6 Kebutuhan Non-Fungsional

Kode	Aspek	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR-01	<i>Usability</i>	Sistem harus mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna baru, dengan alur penyewaan yang jelas dan tidak membingungkan.
NFR-02	<i>Usability</i>	Sistem harus menyajikan informasi secara terstruktur dan konsisten untuk meminimalkan beban kognitif pengguna dalam memahami detail motor listrik.
NFR-03	<i>Performance</i>	Sistem harus memberikan respons yang cepat saat memuat daftar motor, detail kendaraan, dan estimasi jarak tempuh.
NFR-04	<i>Reliability</i>	Sistem harus menampilkan informasi yang akurat dan konsisten, terutama terkait kapasitas baterai dan estimasi jarak tempuh.
NFR-05	<i>Security</i>	Sistem harus melindungi data pribadi pengguna ketika mengunggah identitas dan melakukan proses pemesanan.

III.3.3 Kebutuhan Desain Interaksi

Kebutuhan desain interaksi disusun berdasarkan cara pengguna memproses informasi serta masalah-masalah yang muncul pada proses rental motor saat ini. Desain interaksi perlu mendukung perhatian pengguna, meminimalkan beban kognitif, serta memastikan ketersediaan informasi penting. Tabel III.7 menunjukkan rincian kebutuhan desain interaksi.

Tabel III.7 Kebutuhan Desain Interaksi

Kode	Kebutuhan Desain Interaksi
IDR-01	Sistem dapat menampilkan kapasitas baterai melalui indikator visual (ikon baterai warna hijau/kuning/merah dan persentase), sehingga pengguna memahami kondisi motor dengan cepat.
IDR-02	Sistem dapat menampilkan informasi penting seperti harga, estimasi jarak tempuh, dan status ketersediaan melalui hierarki visual (ukuran <i>font</i> , warna, tipografi, dan urutan informasi) yang jelas untuk membantu pengguna mengambil keputusan.
IDR-03	Sistem dapat menampilkan perbandingan motor melalui daftar yang konsisten sehingga pengguna dapat membandingkan motor dengan mudah.
IDR-04	Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> visual pada setiap tindakan pengguna (misalnya warna tombol berubah, indikator <i>loading</i> , atau pesan konfirmasi).
IDR-05	Sistem dapat menjaga konsistensi ikon, warna, dan tipografi pada seluruh halaman untuk mendukung kenyamanan dan mengurangi adaptasi ulang.
IDR-06	Sistem dapat menggunakan istilah, struktur navigasi, dan ikon yang familiar bagi pengguna.
IDR-07	Sistem dapat menampilkan lokasi stasiun pengisian daya melalui peta interaktif yang mendukung fitur <i>pinch-to-zoom</i> , <i>drag</i> , dan <i>tap marker</i> agar pengguna dapat menelusuri lokasi dengan lebih leluasa.

III.4 Usability dan UX Goals

Dalam perancangan desain interaksi aplikasi rental motor listrik *multi-provider*, diperlukan penentuan *usability goals* dan *UX goals* untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga mendukung pengalaman pengguna yang jelas, mudah dipahami, dan nyaman bagi pengguna. Berkaitan dengan kebutuhan pendefinisian *goals* tersebut, berikut *usability goals* yang diharapkan dapat dicapai oleh solusi desain interaksi.

1. *Effective to use (Effectiveness)*

Solusi desain interaksi diharapkan dapat membantu pengguna melakukan penyewaan motor listrik dengan benar, mulai dari memahami informasi penting

seperti kapasitas baterai dan estimasi jarak tempuh hingga menyelesaikan proses pemesanan tanpa kendala. Tampilan informasi yang akurat dan alur yang jelas bertujuan untuk memastikan pengguna dapat mengambil keputusan dengan tepat serta menyelesaikan setiap langkah penyewaan dengan sukses.

2. *Efficient to use (Efficiency)*

Solusi desain interaksi bertujuan untuk mendukung penggunaan yang cepat dan tidak membingungkan, sehingga pengguna dapat menemukan motor yang sesuai, melakukan pemesanan, hingga melakukan rental dengan usaha yang minimal. Adanya fitur pencarian, filter, dan navigasi yang konsisten membantu mengurangi waktu dan beban kognitif yang diperlukan dalam proses penyewaan.

3. *Easy to learn (Learnability)*

Solusi desain interaksi dibuat agar mudah dipahami oleh pengguna baru tanpa memerlukan proses pembelajaran yang berlebih. Penggunaan ikon yang familiar, hierarki visual yang jelas, serta struktur navigasi yang sederhana memungkinkan pengguna untuk memahami aplikasi hanya dengan melihat antarmuka, sehingga proses adaptasinya menjadi lebih cepat.

4. *Safe to use (Safety)*

Solusi desain interaksi bertujuan untuk membantu mencegah kesalahan pengguna selama proses penyewaan. Fitur seperti estimasi jarak tempuh, indikator kapasitas baterai, dan notifikasi kondisi baterai rendah berfungsi untuk memberikan peringatan yang jelas sehingga pengguna dapat menghindari risiko dan membuat keputusan yang lebih aman.

Selain *usability goals*, berikut *UX goals* yang diharapkan dapat dicapai oleh solusi desain interaksi.

1. *Satisfying*

Solusi desain interaksi dapat memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan melalui alur yang jelas, tampilan yang terstruktur, dan kemudahan dalam menyelesaikan proses penyewaan. Pengguna merasa puas ketika dapat menemukan motor, memahami informasi penting, dan menyelesaikan transaksi dengan lancar.

2. *Helpful*

Solusi desain interaksi dapat membantu pengguna memahami informasi teknis terkait motor listrik dengan mudah. Visualisasi kapasitas baterai, estimasi

jarak tempuh, dan lokasi stasiun pengisian daya membantu pengguna dalam membuat keputusan yang tepat.

3. *Enjoyable*

Solusi desain interaksi diharapkan membuat pengguna merasa nyaman dan senang, melalui aplikasi yang mudah digunakan, tampilan rapi, dan tidak menimbulkan rasa frustrasi.

4. *Emotionally fulfilling*

Solusi desain interaksi dapat membuat pengguna merasa lebih tenang dan aman ketika menyewa motor listrik. Hal ini penting untuk mengurangi *range anxiety*, dengan menampilkan informasi kapasitas baterai secara jelas, menampilkan estimasi jarak tempuh yang mudah dipahami, serta menyediakan peta untuk menemukan lokasi stasiun pengisian daya.

5. *Pleasurable*

Solusi desain interaksi dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan untuk digunakan dalam keseharian, dengan tampilan yang enak dilihat, tata letak yang rapi, dan interaksi yang terasa natural.

BAB IV

DESAIN KONSEP SOLUSI

IV.1 Analisis Pemilihan Solusi

Analisis pemilihan solusi dilakukan berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi pada Bab III. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengguna membutuhkan sistem yang mampu memberikan informasi yang lebih terstruktur, membantu proses pengambilan keputusan, dan mendukung kebutuhan khusus dalam penggunaan motor listrik. Mengacu pada Subbab II.4.7 mengenai aspek kognitif, pengguna membutuhkan tampilan yang mendukung perhatian, persepsi, memori, serta pengambilan keputusan melalui penyajian informasi yang jelas dan konsisten. Selain itu, sebagaimana dijelaskan pada Subbab II.4.8 tentang pendekatan UCD, solusi yang dirancang harus berpusat pada kebutuhan, tujuan, dan konteks penggunaan pengguna. Berdasarkan hal tersebut, solusi yang dipilih berfokus pada perancangan desain interaksi untuk platform yang memfasilitasi proses pencarian dan penyewaan motor listrik dari berbagai penyedia rental.

IV.1.1 Alternatif Solusi

Beberapa alternatif solusi dipertimbangkan sebelum menentukan solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna. Seluruh alternatif solusi berada dalam ruang lingkup perancangan desain interaksi untuk mendukung proses pencarian dan penyewaan motor listrik. Alternatif pertama adalah perancangan desain interaksi dalam bentuk aplikasi *mobile*. Aplikasi *mobile* memungkinkan tampilan informasi yang lebih detail dan mendukung berbagai gestur yang umum digunakan pengguna seperti *scrolling*, *swiping*, dan *pinch-to-zoom* pada peta. Mengacu pada Subbab II.4.6 tentang tipe interaksi dan *direct manipulation*, gestur tersebut memberikan pengalaman interaksi yang lebih natural dan mudah dipelajari. Selain lebih mudah digunakan dalam aktivitas sehari-hari, aplikasi *mobile* juga lebih praktis diakses ketika pengguna sedang dalam perjalanan serta mendukung fitur notifikasi untuk membe-

rikan informasi penting, yang sesuai dengan konsep *external cognition* pada Subbab II.4.7.

Alternatif kedua adalah perancangan desain interaksi dalam bentuk *website*. *Website* dapat diakses secara langsung tanpa perlu instalasi aplikasi, sehingga cocok untuk pengguna yang membutuhkan pencarian cepat atau hanya ingin mengecek ketersediaan motor. Akan tetapi, seperti dijelaskan pada prinsip UI di Subbab II.4.4, kemampuan interaksi pada *website* lebih terbatas dibandingkan aplikasi *mobile*, terutama pada fitur yang membutuhkan navigasi berbasis gestur atau penyajian visual yang kompleks.

Alternatif ketiga adalah perancangan desain interaksi dalam bentuk aplikasi *mobile* dengan tampilan informasi stasiun pengisian daya yang tidak menggunakan peta interaktif, melainkan hanya menampilkan daftar alamat. Solusi ini memberikan tampilan yang sederhana dan mudah diakses bagi pengguna yang hanya membutuhkan referensi lokasi. Akan tetapi, tampilan berbentuk *list* kurang mendukung pengguna dalam memperkirakan jarak dan posisi antarlokasi, sedangkan Subbab II.4.7 tentang persepsi menekankan pentingnya representasi visual untuk membantu pengguna memahami informasi spasial secara lebih efektif.

IV.1.2 Analisis Penentuan Solusi

Berdasarkan ketiga alternatif solusi yang telah dijelaskan pada Subbab IV.1.1, perancangan desain interaksi dalam bentuk aplikasi *mobile* dipilih sebagai solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pemilihan ini dilakukan berdasarkan kemampuan aplikasi *mobile* dalam menampilkan informasi terkait motor listrik secara lebih lengkap dan interaktif. Mengacu pada Subbab II.4.7 mengenai persepsi dan hierarki visual, aplikasi *mobile* lebih mampu menampilkan elemen-elemen seperti kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, dan status ketersediaan dengan struktur visual yang jelas sehingga mendukung pengambilan keputusan.

Jika dibandingkan dengan *website*, aplikasi *mobile* memberikan pengalaman pengguna yang lebih fleksibel karena mendukung berbagai gestur yang sangat relevan untuk aplikasi rental motor listrik. Seperti dijelaskan pada Subbab II.4.6 tentang *direct manipulation*, gestur seperti *scrolling*, *swiping*, dan *pinch-to-zoom* memungkinkan interaksi yang lebih natural dan mudah dipahami pengguna. Selain itu, aplikasi *mobile* lebih praktis diakses ketika pengguna sedang dalam perjalanan dan dapat mendukung fitur notifikasi, sehingga memudahkan pengguna untuk menerima informasi penting seperti status pemesanan atau pengingat waktu pengembalian. Hal

ini selaras dengan konsep *external cognition* pada Subbab II.4.7, yang menjelaskan bahwa representasi eksternal seperti notifikasi dapat membantu pengguna mengurangi beban memori.

Sementara itu, solusi berbasis *website* memiliki keterbatasan dalam interaksi visual dan navigasi berbasis gestur, sehingga kurang ideal untuk fitur yang membutuhkan visualisasi lebih dinamis seperti peta interaktif atau indikator baterai. Prinsip UI pada Subbab II.4.4 menekankan bahwa desain harus disesuaikan dengan perangkat, dan *website* tidak mendukung interaksi berbasis sentuhan secara optimal. Selain itu, *website* juga kurang mendukung fitur notifikasi *real-time*, sehingga tidak dapat memberikan pemberitahuan langsung terkait status pemesanan atau pengingat waktu pengembalian seperti yang tersedia pada aplikasi *mobile*.

Alternatif ketiga, yaitu aplikasi *mobile* dengan penyajian informasi stasiun pengisian daya dalam bentuk daftar alamat memberikan tampilan yang lebih sederhana. Namun, berdasarkan teori persepsi pada Subbab II.4.7, tanpa visualisasi spasial yang jelas, pengguna tidak dapat memperkirakan jarak antarstasiun pengisian daya secara optimal. Karena itu, tampilan lokasi dalam bentuk *list only* tidak mampu mendukung kebutuhan pengambilan keputusan secara efektif.

Berdasarkan analisis tersebut, aplikasi *mobile* paling mampu memenuhi kebutuhan fungsional, non-fungsional, dan desain interaksi yang telah ditentukan pada Subbab III.3. Oleh karena itu, solusi akhir yang digunakan berfokus pada perancangan desain interaksi untuk aplikasi *mobile* penyewaan motor listrik berbasis *multi-provider*.

IV.2 Gambaran Umum Solusi

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada Bab III, khususnya terkait keterbatasan informasi, proses penyewaan yang tidak terstruktur, serta meningkatnya beban kognitif pengguna dalam memahami penggunaan motor listrik, solusi yang diusulkan pada penelitian ini adalah perancangan desain interaksi untuk aplikasi *mobile* rental motor listrik berbasis *multi-provider*. Aplikasi ini dirancang untuk mengintegrasikan berbagai penyedia rental ke dalam satu platform, sehingga pengguna dapat memperoleh informasi penting secara lebih jelas serta melakukan proses penyewaan dengan lebih efisien. Perancangan solusi ini dilakukan dengan memperhatikan bagaimana pengguna memperhatikan, mempersepsikan, mengingat, dan memproses informasi selama berinteraksi dengan sistem digital, mengacu pada aspek-aspek kognitif di Subbab II.4.7. Keempat aspek tersebut menjadi dasar karena secara langsung berkaitan dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna.

Dua aspek kognitif lainnya, *learning* serta *reading, speaking, and listening*, tidak digunakan dalam perancangan ini karena aplikasi dirancang agar dapat dipahami tanpa proses pembelajaran tambahan, serta interaksi yang terjadi berbasis visual sehingga tidak mengharuskan pengguna membaca teks panjang, mendengarkan audio, atau melakukan komunikasi dengan suara untuk menyelesaikan tugas.

Solusi ini berfokus pada penyajian informasi yang relevan bagi pengguna motor listrik rental, seperti kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, lokasi stasiun pengisian daya, serta status ketersediaan kendaraan. Informasi tersebut diwujudkan melalui visualisasi yang mudah dikenali, sehingga perhatian (*attention*) pengguna langsung terfokus pada elemen-elemen yang paling penting tanpa harus mencari informasi secara manual. Desain visual seperti ikon baterai, warna indikator, dan hierarki teks disusun untuk memberikan persepsi (*perception*) yang lebih cepat terhadap kondisi motor, sesuai teori persepsi pada Subbab II.4.7 yang menjelaskan peran warna, kontras, bentuk, dan hierarki visual dalam membantu pengguna memahami informasi dengan cepat. Tampilan informasi yang konsisten pada setiap penyedia juga membantu mengurangi kebutuhan memori (*memory*), karena pengguna tidak perlu mengingat struktur informasi dari setiap penyedia secara terpisah. Dengan demikian, aplikasi tidak hanya menyediakan fungsionalitas inti rental, tetapi juga mendukung proses pengambilan keputusan (*decision making*) yang lebih tepat dan menurunkan potensi terjadinya *range anxiety* pada pengguna motor listrik.

Sebagai bagian dari perancangan desain interaksi, solusi ini juga memanfaatkan model konseptual dan metafora agar struktur aplikasi lebih mudah dipahami. Model konseptual dirancang dengan menempatkan proses pencarian, pemilihan, dan penyewaan motor sebagai alur utama yang sederhana dan mudah diikuti. Penggunaan metafora ini selaras dengan teori *mental models* pada Subbab II.4.7, di mana pengguna memahami sistem baru berdasarkan kemiripannya dengan pengalaman sebelumnya. Rancangan aplikasi menggunakan tiga metafora utama. Metafora katalog produk digunakan untuk menampilkan daftar motor dalam bentuk kartu sebagaimana pengguna mencari barang pada aplikasi e-commerce. Metafora ikon baterai ponsel digunakan untuk merepresentasikan kapasitas baterai sebagai bentuk visual yang sudah familiar. Selain itu, metafora peta navigasi digital digunakan pada fitur lokasi stasiun pengisian daya untuk membantu pengguna memahami posisi stasiun pengisian daya dengan cara yang familiar dari aplikasi peta.

Solusi ini dirancang dalam bentuk aplikasi *mobile*, karena perangkat *mobile* memberikan fleksibilitas lebih terhadap interaksi berbasis sentuhan dan mendukung ber-

bagai gestur yang sangat relevan untuk konteks rental motor listrik. Sebagaimana dijelaskan pada Subbab II.4.6 tentang *direct manipulation*, interaksi berbasis gestur mendukung pengalaman yang lebih natural karena tindakan fisik seperti mengetuk atau menggeser layar membantu pengguna memahami sistem tanpa instruksi kompleks. Selain itu, aplikasi *mobile* memungkinkan penyampaian notifikasi *real-time*, seperti pengingat waktu pengembalian motor atau kondisi baterai yang rendah, yang tidak bisa dilakukan secara optimal pada platform website. Notifikasi ini berfungsi sebagai bentuk *external cognition* sebagaimana dijelaskan pada Subbab II.4.7, yaitu membantu pengguna mengingat informasi penting tanpa harus menyimpannya secara mental.

Solusi yang diusulkan berfungsi sebagai platform terpusat yang mendukung proses pencarian, pemilihan, dan penyewaan motor listrik secara menyeluruh. Seluruh alur interaksi dirancang untuk memperkecil *gulf of execution* dengan memberikan petunjuk yang jelas mengenai tindakan yang dapat dilakukan pengguna, serta memperkecil *gulf of evaluation* melalui *feedback* yang *real-time* dan mudah dipahami, mengacu pada teori *gulf* pada Subbab II.4.7. Selain itu, desain aplikasi memperhatikan prinsip *recognition rather than recall*, sebagaimana dijelaskan pada *usability heuristics* di Subbab II.4.5, sehingga pengguna dapat mengenali ikon, tombol, maupun alur proses tanpa harus mengingat terlalu banyak hal. Dengan demikian, aplikasi dapat memberikan pengalaman interaksi yang lebih mudah dipahami dan mendukung pengguna dalam mencapai tujuannya secara efektif.

IV.3 Fungsionalitas

Fungsionalitas yang dikembangkan pada penelitian ini disusun berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis pada Bab III. Setiap fungsionalitas dirancang agar mampu mendukung proses pencarian, pemilihan, dan penyewaan motor listrik secara lebih terstruktur, sekaligus memperhatikan aspek-aspek kognitif pengguna. Fungsionalitas tersebut dijelaskan pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1 Daftar Fungsionalitas

Kode	Fungsionalitas	Deskripsi
FN-01	<i>Sign Up</i>	Fungsionalitas untuk membuat akun baru sebagai penyewa dengan mengisi informasi pribadi dasar agar dapat mengakses seluruh fitur dalam aplikasi.

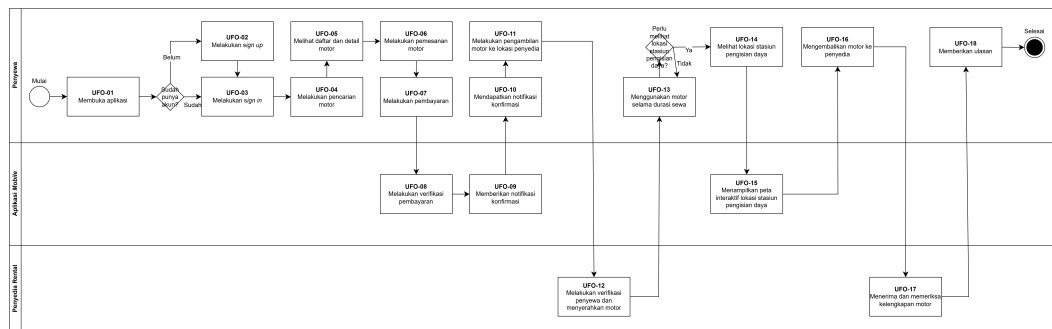
Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel IV.1 Daftar Fungsionalitas (Lanjutan)

Kode	Fungsionalitas	Deskripsi
FN-02	<i>Sign In</i>	Fungsionalitas untuk masuk ke akun penyewa menggunakan kredensial yang telah terdaftar (<i>email/nomor telepon dan password</i>).
FN-03	<i>Sign Out</i>	Fungsionalitas untuk keluar dari akun dan mengakhiri sesi penggunaan aplikasi dengan aman.
FN-04	Daftar penyedia rental	Fungsionalitas untuk menampilkan daftar penyedia rental motor listrik dari berbagai lokasi dalam satu platform terpusat.
FN-05	Pencarian dan filter motor	Fungsionalitas untuk mencari motor berdasarkan lokasi, jenis motor, kapasitas baterai, harga sewa, dan preferensi penyewa lainnya.
FN-06	Informasi detail motor listrik	Fungsionalitas untuk menampilkan informasi lengkap mengenai motor, seperti spesifikasi, gambar, <i>rating</i> , kapasitas baterai, estimasi jarak tempuh, dan status ketersediaan.
FN-07	Peta lokasi stasiun pengisian daya	Fungsionalitas untuk menampilkan peta interaktif yang memperlihatkan lokasi stasiun pengisian daya terdekat.
FN-08	Pemesanan motor	Fungsionalitas untuk melakukan pemesanan motor, termasuk pemilihan durasi sewa.
FN-09	Pembayaran digital	Fungsionalitas untuk melakukan pembayaran menggunakan metode digital seperti transfer <i>bank</i> atau <i>e-wallet</i> .
FN-10	Notifikasi <i>real-time</i>	Fungsionalitas untuk memberikan notifikasi terkait status pemesanan, waktu pengembalian, dan peringatan kapasitas baterai rendah.
FN-10	Pusat bantuan dan FAQ	Fungsionalitas untuk menyediakan informasi bantuan, panduan penggunaan aplikasi, dan langkah penyelesaian kendala.
FN-11	Ulasan dan penilaian penyedia	Fungsionalitas untuk melihat dan memberikan ulasan terkait pengalaman penyewaan dari penyedia rental.

IV.4 Proses Bisnis Usulan Solusi *To-Be*

Alur proses pada bagian ini diperlukan untuk menunjukkan bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi rental motor listrik yang diusulkan. Berbeda dengan proses penyewaan pada kondisi saat ini yang masih berlangsung secara manual, solusi usulan dirancang agar seluruh tahapan penyewaan dapat dilakukan secara terintegrasi melalui aplikasi *mobile*. Gambaran proses usulan solusi ditunjukkan melalui *user flow* pada Gambar IV.1.



Gambar IV.1 *User Flow* Usulan Solusi Rental Motor Listrik (*To-Be*)

Tabel IV.2 Penjelasan *User Flow* Usulan Solusi Rental Motor Listrik (*To-Be*)

Kode	User Flow	Deskripsi
UFO-01	Membuka aplikasi	Pengguna membuka aplikasi <i>mobile</i> untuk memulai proses penyewaan motor listrik.
UFO-02	Melakukan <i>sign up</i>	Pengguna melakukan pendaftaran akun baru dengan mengisi data pribadi agar dapat menggunakan aplikasi.
UFO-03	Melakukan <i>sign in</i>	Pengguna masuk ke akun menggunakan kredensial yang telah terdaftar (<i>email/nomor telepon dan password</i>).
UFO-04	Melakukan pencarian motor	Pengguna menggunakan fitur pencarian dan filter untuk mencari motor berdasarkan lokasi, jenis motor, kapasitas baterai, harga, dan preferensi lainnya.

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel IV.2 Penjelasan *User Flow* Usulan Solusi Rental Motor Listrik (*To-Be*) (Lanjutan)

Kode	User Flow	Deskripsi
UFO-05	Melihat daftar dan detail motor	Pengguna memilih motor tertentu untuk melihat informasi detail seperti gambar, <i>rating</i> , status ketersediaan, kapasitas baterai, dan estimasi jarak tempuh.
UFO-06	Melakukan pemesanan motor	Pengguna menekan tombol “Pesan” dan menentukan durasi sewa motor.
UFO-07	Melakukan pembayaran	Pengguna melakukan pembayaran digital melalui metode seperti transfer <i>bank</i> atau <i>e-wallet</i> .
UFO-08	Melakukan verifikasi pembayaran	Aplikasi memproses pembayaran dan memverifikasi status pembayaran pengguna.
UFO-09	Memberikan notifikasi konfirmasi	Aplikasi mengirimkan notifikasi berisi detail konfirmasi pemesanan.
UFO-10	Mendapatkan notifikasi konfirmasi	Pengguna menerima notifikasi konfirmasi bahwa motor siap diambil sesuai jadwal.
UFO-11	Melakukan pengambilan motor ke lokasi penyedia	Pengguna mendatangi lokasi penyedia rental untuk mengambil motor sesuai informasi pada aplikasi.
UFO-12	Melakukan verifikasi penyewa dan menyerahkan motor	Penyedia rental melakukan verifikasi identitas penyewa dan menyerahkan motor kepada pengguna.
UFO-13	Menggunakan motor selama durasi sewa	Pengguna menggunakan motor sesuai durasi sewa dan dapat memantau kapasitas baterai melalui aplikasi.
UFO-14	Melihat lokasi stasiun pengisian daya	Pengguna memilih untuk melihat stasiun pengisian daya terdekat apabila diperlukan selama perjalanan.
UFO-15	Menampilkan peta interaktif lokasi stasiun pengisian daya	Aplikasi menampilkan peta interaktif untuk membantu pengguna menemukan stasiun pengisian daya terdekat.
UFO-16	Mengembalikan motor ke penyedia	Pengguna mengembalikan motor ke lokasi penyedia rental sesuai dengan waktu pengembalian.

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel IV.2 Penjelasan *User Flow* Usulan Solusi Rental Motor Listrik (*To-Be*) (Lanjutan)

Kode	<i>User Flow</i>	Deskripsi
UFO-17	Menerima dan memeriksa kelengkapan motor	Penyedia rental menerima motor, memeriksa kondisi dan kelengkapan motor setelah digunakan oleh penyewa.
UFO-18	Memberikan ulasan	Pengguna memberikan ulasan dan penilaian terhadap penyedia rental setelah proses penyewaan selesai.

Berdasarkan Gambar IV.1 dan Tabel IV.2, terlihat bahwa proses rental motor listrik pada solusi yang diusulkan berlangsung secara lebih terintegrasi melalui aplikasi *mobile*. Setiap tahapan menunjukkan bahwa pengguna tidak perlu melakukan komunikasi manual dengan penyedia rental, karena seluruh aktivitas dapat dilakukan langsung melalui aplikasi.

BAB V

RENCANA SELANJUTNYA

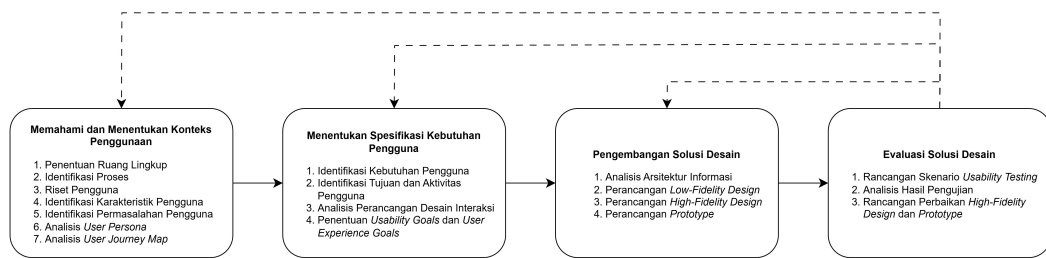
V.1 Rencana Implementasi

Berdasarkan desain konsep solusi yang telah dijelaskan pada Bab IV, implementasi solusi akan dilakukan dengan pendekatan *user-centered design* (UCD) dan mengacu pada standar ISO-9241-210:2010. Sebelum memasuki empat tahapan utama UCD, proses implementasi diawali dengan tahap *plan the human-centered design process*. Pada tahap ini dilakukan perencanaan mengenai kebutuhan data yang akan dikumpulkan, pihak-pihak yang relevan sebagai sumber informasi, serta metode pengumpulan data yang akan digunakan. Perencanaan ini mencakup penentuan jenis informasi yang diperlukan untuk memahami perilaku dan kebutuhan pengguna. Selain itu, ditentukan target responden yang sesuai serta strategi pengumpulan data seperti wawancara, survei, ataupun observasi. Setelah tahap perencanaan, proses implementasi dilanjutkan ke empat tahapan utama UCD, yaitu:

Rencana implementasi terdiri dari empat tahapan utama, yaitu:

1. Memahami dan menentukan konteks penggunaan
2. Menentukan spesifikasi kebutuhan pengguna
3. Pengembangan solusi desain
4. Evaluasi solusi desain

Keempat tahapan tersebut saling terhubung secara iteratif sehingga hasil evaluasi pada tahap akhir dapat digunakan untuk memperbaiki desain pada tahap sebelumnya apabila diperlukan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar V.1.



Gambar V.1 Interdependensi Aktivitas *Human-Centered Design* Menurut ISO 9241-210:2010

V.1.1 Memahami dan Menentukan Konteks Penggunaan

Pada tahap ini dilakukan proses untuk memahami secara menyeluruh mengenai ruang lingkup perancangan serta kondisi nyata yang dialami pengguna dalam proses penyewaan motor listrik. Kegiatan pada tahap ini mencakup identifikasi proses yang berlangsung saat ini, analisis aktivitas yang dilakukan pengguna, serta mengidentifikasi permasalahan yang muncul selama proses pencarian, pemilihan, dan penyewaan motor. Pemahaman konteks penggunaan dilakukan untuk memastikan bahwa desain interaksi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan mempertimbangkan aspek-aspek kognitif yang berpengaruh.

Riset pengguna dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui Google Form, sementara pendekatan kualitatif dilakukan melalui wawancara dengan pengguna potensial untuk mengetahui pengalaman dan kebutuhan pengguna secara lebih mendalam. Data yang diperoleh pada tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik pengguna, menyusun *user persona*, dan menyusun *user journey map* sebagai gambaran alur pengalaman pengguna.

V.1.2 Menentukan Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan penentuan kebutuhan pengguna berdasarkan hasil analisis konteks penggunaan. Kebutuhan tersebut mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, serta kebutuhan desain interaksi yang diperlukan untuk mendukung proses penyewaan motor listrik. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan melihat tujuan pengguna, aktivitas yang dilakukan selama proses pencarian dan pemilihan motor, serta informasi yang dibutuhkan untuk memahami kondisi motor listrik. Selain itu, penentuan spesifikasi kebutuhan pengguna juga mempertimbangkan aspek-aspek kognitif yang berpengaruh terhadap cara pengguna

menerima dan memproses informasi pada antarmuka aplikasi. Hasil dari penentuan tersebut adalah *usability goals* dan *user experience goals* yang ingin dicapai oleh desain, sehingga pengembangan solusi dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna sebenarnya.

V.1.3 Menghasilkan Solusi Desain

Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan solusi desain berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Pengembangan desain dimulai dengan menyusun arsitektur informasi untuk menentukan struktur penyajian konten yang mendukung pemahaman pengguna terhadap informasi yang berkaitan dengan motor listrik. Struktur informasi ini berfungsi sebagai dasar dalam merancang alur interaksi yang sesuai dengan tujuan dan aktivitas pengguna selama proses penyewaan. Proses pengembangan desain dilanjutkan dengan perancangan *low-fidelity design* untuk menggambarkan ide awal desain antarmuka. Rancangan ini berfokus pada penentuan tata letak, alur navigasi, serta penempatan elemen-elemen penting yang mendukung proses pengambilan keputusan pengguna. Selanjutnya, rancangan dikembangkan menjadi *high-fidelity design* yang menampilkan tampilan antarmuka secara lebih detail, termasuk penggunaan warna, ikon, tipografi, dan elemen visual lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan kognitif pengguna.

Tahap ini juga mencakup pembuatan *prototype* interaktif yang digunakan sebagai representasi desain final untuk kebutuhan pengujian. *Prototype* dirancang untuk memberikan skenario penggunaan aplikasi secara sebenarnya yang dapat menggambarkan pengalaman penggunaan.

V.1.4 Mengevaluasi Solusi Desain

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap solusi desain yang telah dikembangkan untuk memastikan bahwa desain interaksi mampu membantu pengguna dalam memahami informasi dan menyelesaikan proses penyewaan motor listrik dengan baik. Evaluasi dilakukan melalui *usability testing* menggunakan skenario tugas yang menggambarkan aktivitas utama pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana desain dapat digunakan secara efektif, efisien, dan mudah dipahami.

Evaluasi dilakukan menggunakan beberapa metrik, sebagai berikut:

1. *Success Rate/Task Completion Rate*

Success rate adalah metrik yang digunakan untuk mengukur persentase tu-

gas yang berhasil diselesaikan oleh pengguna sesuai instruksi tanpa bantuan. Metrik ini menunjukkan sejauh mana pengguna dapat memahami alur interaksi dan menggunakan aplikasi dengan benar. Nilai *success rate* yang tinggi artinya desain mampu mendukung pengguna dalam mencapai tujuan utama.

2. *Time on Task*

Time on task digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan pengguna dalam menyelesaikan setiap tugas selama pengujian. Metrik ini memberikan gambaran mengenai efisiensi desain, khususnya apakah pengguna dapat menemukan informasi penting dengan cepat. Waktu yang lebih singkat menunjukkan bahwa antarmuka yang ada mudah dipahami dan navigasi berjalan efektif.

3. *Error Rate*

Error rate adalah metrik yang digunakan untuk menghitung jumlah kesalahan yang dilakukan pengguna selama proses pengujian, baik berupa interaksi yang tidak sesuai, salah memilih elemen, maupun langkah yang tidak diperlukan. Metrik ini membantu mengetahui bagian antarmuka yang berpotensi menimbulkan kebingungan atau memberikan beban kognitif tambahan. *Error rate* yang rendah menunjukkan bahwa desain mampu memberikan arahan yang jelas kepada pengguna.

4. *System Usability Scale (SUS)*

System Usability Scale (SUS) merupakan kuesioner yang terdiri dari sepuluh pertanyaan untuk menilai persepsi pengguna terhadap kegunaan sistem secara keseluruhan. SUS menghasilkan skor kuantitatif yang menggambarkan tingkat kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Skor SUS digunakan sebagai indikator apakah desain telah memenuhi standar *usability* yang baik.

5. *Single Ease Question (SEQ)*

Single Ease Question (SEQ) adalah metrik yang digunakan untuk menilai tingkat kesulitan yang dirasakan pengguna dalam menyelesaikan tugas tertentu. Pengguna diminta memberikan penilaian menggunakan skala tujuh poin, mulai dari “sangat mudah” hingga “sangat sulit”. Metrik ini membantu mengidentifikasi tugas atau bagian antarmuka mana yang dirasa paling sulit untuk digunakan sehingga dapat menjadi prioritas dalam perbaikan desain.

6. Net Promoter Score (NPS)

Net Promoter Score (NPS) adalah metrik yang digunakan untuk mengukur sejauh mana pengguna bersedia merekomendasikan aplikasi kepada orang lain berdasarkan pengalaman penggunaannya. Metrik ini digunakan untuk menilai kesan akhir pengguna dan sejauh mana desain mampu memberikan pengalaman yang positif.

V.2 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu tahap pengerjaan proposal tugas akhir pada tahun 2025 dan tahap pelaksanaan tugas akhir pada tahun 2026. Pada tahap pertama, fokus kegiatan mencakup penentuan topik, pengumpulan literatur, serta penyusunan Bab I sampai Bab V proposal. Sementara itu, tahap kedua mencakup seluruh implementasi solusi dengan pendekatan *user-centered design* (UCD). Detail jadwal pada setiap tahap ditunjukkan pada Gambar V.2 dan Gambar V.3.

Kegiatan	September 2025				Oktober 2025				November 2025				Desember 2025			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
Tahap Awal																
Pengarahan dan Kelas Proposal Tugas Akhir																
Penentuan Topik dan Calon Dosen Pembimbing																
Penyusunan Kajian Literatur terkait Desain Interaksi dan Aspek Kognitif																
Tahap Pengerjaan Proposal Tugas Akhir																
Pra-UCD (<i>Plan the Human-Centered Design Process</i>)																
Bab 1: Pendahuluan																
Bab 2: Studi Literatur																
Bab 3: Analisis Masalah																
Bab 4: Desain Konsep Solusi																
Bab 5: Rencana Selanjutnya																
Revisi Proposal Tugas Akhir																
Pengumpulan Proposal Tugas Akhir																
Seminar Proposal Tugas Akhir																

Gambar V.2 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir Tahun 2025

Kegiatan	Januari 2026				Februari 2026				Maret 2026				April 2026				Mei 2026				Juni 2026			
	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4
Tahap Pengerjaan Tugas Akhir																								
Penentuan Konteks Penggunaan																								
Penentuan Ruang Lingkup Penelitian																								
Perencanaan Survei & Wawancara Pengguna																								
Penyebaran Survei & Wawancara Pengguna																								
Analisis Hasil Survei & Wawancara																								
Pembuatan <i>User Persona</i> & <i>User Journey Map</i>																								
Penentuan Spesifikasi Pengguna																								
Analisis Kebutuhan, Tujuan, dan Aktivitas Pengguna																								
Penentuan <i>Usability Goals</i> & <i>UX Goals</i>																								
Pengembangan Solusi Desain																								
Pengembangan <i>Low-Fidelity Design</i> (Iterasi 1)																								
Pengembangan <i>High-Fidelity Design</i> (Iterasi 1)																								
Pengembangan <i>Prototype Interaktif</i> (Iterasi 1)																								
Evaluasi Desain																								
Pembuatan <i>Usability Testing Plan</i> (Iterasi 1)																								
Pelaksanaan <i>Usability Testing</i> (Iterasi 1)																								
Evaluasi Hasil <i>Usability Testing</i> (Iterasi 1)																								
Pengembangan Solusi Desain																								
Perbaikan Desain berdasarkan Evaluasi <i>Usability Testing</i> (Iterasi 2)																								
Evaluasi Desain Hasil Perbaikan (Iterasi 2)																								
Finalisasi <i>High-Fidelity Design</i> dan <i>Prototype</i> (Iterasi 2)																								
Penulisan Laporan Tugas Akhir																								
Sidang Akhir																								

Gambar V.3 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir Tahun 2026

V.3 Risiko dan Mitigasi

Dalam proses pelaksanaan tugas akhir, terdapat beberapa risiko yang berpotensi mempengaruhi kelancaran pengerjaan maupun solusi yang dihasilkan. Risiko-risiko ini dapat muncul pada tahap perencanaan, pengumpulan data, pengembangan desain, maupun evaluasi desain. Karena itu, dibutuhkan mitigasi agar setiap risiko dapat dikelola dengan baik. Tabel V.1 berisi daftar risiko yang mungkin terjadi beserta upaya mitigasi yang dapat dilakukan.

Tabel V.1 Risiko dan Mitigasi

Kode	Risiko	Mitigasi
RM-01	Ketidaksesuaian jadwal pengerjaan dengan rencana yang telah ditetapkan.	Menyusun jadwal secara rinci untuk setiap aktivitas, memprioritaskan tugas dengan urgensi lebih tinggi, serta menyediakan waktu cadangan pada beberapa tahapan untuk mengantisipasi kondisi yang tidak terduga.
RM-02	Kesulitan dalam mengumpulkan responden penelitian yang sesuai dengan target pengguna.	Memperluas jangkauan penyebaran kuesioner melalui media sosial, meminta bantuan rekomendasi responden (<i>snowball sampling</i>), serta memberikan apresiasi atau <i>reward</i> untuk meningkatkan partisipasi.
RM-03	Data yang didapatkan tidak valid, bias, atau tidak representatif, sehingga hasil analisis kebutuhan menjadi kurang akurat.	Menggabungkan beberapa metode riset seperti survei, wawancara, dan observasi untuk meningkatkan akurasi data, serta melakukan validasi dengan melakukan wawancara tambahan jika diperlukan.
RM-04	Bias dalam memahami kebutuhan pengguna, sehingga solusi yang dikembangkan hanya menyelesaikan sebagian permasalahan pengguna.	Menggunakan hasil analisis dari berbagai sumber data dan memastikan cakupan riset mencerminkan seluruh segmen pengguna yang relevan, termasuk pengguna yang belum familiar dengan motor listrik.
RM-05	Kesulitan memahami teori desain interaksi atau aspek kognitif tertentu yang menjadi dasar pengembangan solusi.	Meningkatkan studi literatur, mencari referensi penelitian serupa, dan memastikan konsep-konsep yang digunakan dipahami secara menyeluruh sebelum diterapkan.

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel V.1 Risiko dan Mitigasi (Lanjutan)

Kode	Risiko	Mitigasi
RM-06	Kerusakan teknis pada perangkat keras atau perangkat lunak, seperti laptop atau <i>software design</i> tidak berfungsi optimal.	Melakukan <i>backup</i> data secara rutin, menyiapkan perangkat cadangan, dan memastikan seluruh perangkat lunak yang digunakan memiliki lisensi dan diperbarui secara berkala.
RM-07	Proses <i>usability testing</i> tidak optimal, misalnya peserta tidak representatif, <i>feedback</i> kurang mendalam, atau terdapat inkonsistensi antara iterasi pertama dan kedua.	Menentukan kriteria partisipan yang sesuai dengan target pengguna, menyusun <i>usability testing plan</i> dengan detail, serta melibatkan partisipan yang sama pada kedua iterasi pengujian untuk menjaga konsistensi hasil.
RM-08	Beban kognitif dan kondisi psikologis peneliti, seperti stres, kelelahan, atau kesulitan mengatur waktu dengan aktivitas lain.	Menetapkan target harian yang realistis, menjaga pola istirahat, mengatur waktu kerja dengan proporsional, dan melakukan bimbingan rutin dengan dosen pembimbing.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Rina, Yuniaristanto, dan Wahyudi Sutopo. 2025. "Factors Influencing Electric Motorcycle Adoption in Indonesia: Comprehensive Psychological, Situational, and Contextual Perspectives". *World Electric Vehicle Journal* 16 (2): 106. <https://doi.org/10.3390/wevj16020106>.
- Annisa, A., S. Sutanto, B. Arief, dan I. Wiradinata. 2024. "Sustainable transportation in the context of Indonesia Emas 2045: Facilitating the transition towards an environmentally friendly future". *Jurnal Daur Lingkungan* 7 (1): 41–45. <https://doi.org/10.33087/daurling.v7i1.286>.
- Asian Development Bank. 2022. *Electric motorcycle charging infrastructure road map for Indonesia*. Manila: Asian Development Bank. <https://doi.org/10.22617/TCS220426>.
- Askarov, R. 2024. "What Is the Task Completion Rate?" Diakses pada October 1, 2024. <https://www.monitask.com/en/business-glossary/task-completion-rate>.
- Bangor, Aaron, Phil Kortum, dan James Miller. November 2009. "Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale". *Journal of Usability Studies* 4, no. 1 (): 114–123.
- Bhong, V., M. Nale, M. Nale, dan K. Girigosavi. 2023. "Two-wheeler rental system". *International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science* 5 (5): 2882–2888.
- Carroll, John M. January 2014. "Human Computer Interaction - brief intro". IxDF - Interaction Design Foundation. Diakses pada November 20, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/human-computer-interaction-brief-intro>.

- Chammas, Adriana, Manuela Quaresma, dan Cláudia Mont’Alvão. 2015. “A Closer Look on the User Centred Design”. Dalam *Procedia Manufacturing*, 3:5397–5404. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.656>.
- Fahmadi, Aat Eska, Srianto, dan Moch Aziz Kurniawan. 2022. “The Study of Standard Operating Procedures (SOP) Implementation of Vehicle Rental Service Providers in Bali”. *Asian Journal of Logistics Management* 1 (2): 123–131.
- Fessenden, Therese. June 2024. “Net Promoter Score: What a Customer-Relations Metric Can Tell You About Your User Experience”. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/nps-ux/>.
- Gezmişoğlu Şen, D., dan G. Telli. 2023. “A research on the use of the rental electric scooter”. *Scientific Journal of Innovation and Social Sciences Research* 3 (1): 15–26.
- Gouda, M., M. Abdelghany, M. Shalaby, dan M. Nasr. 2023. “Evaluation of vehicle emissions on air quality for urban regions – An overview”. *The Egyptian International Journal of Engineering Sciences and Technology* 44:30–42. <https://doi.org/10.21608/EIJEST.2023.175216.1193>.
- Guo, Y., Q. Zhang, K. K. Lai, Y. Zhang, S. Wang, dan W. Zhang. 2020. “The impact of urban transportation infrastructure on air quality”. *Sustainability* 12 (14): 5626. <https://doi.org/10.3390/su12145626>.
- Hermawati, Putu, Sakti Adji Adisasmita, Muhammad Isran Ramli, dan Sumarni Hamid. 2019. “Choices Models of Trip Chain and Transportation Mode for International Tourists in Tourism Destination Island”. *International Journal of GEOMATE* 16 (55): 195–203. <https://doi.org/10.21660/2019.55.88460>.
- International Energy Agency. 2023. *Global EV Outlook 2023: Catching up with climate ambitions*. Paris. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>.
- International Organization for Standardization. March 2010. *ISO 9241-210:2010 – Ergonomics of human–system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. First edition, 2010-03-15. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- IxDF - Interaction Design Foundation. June 2016a. “What is Color Theory?” Diakses pada December 4, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/color-theory>.

- IxDF - Interaction Design Foundation. June 2016b. “What is User Centered Design (UCD)?” Diakses pada December 5, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>.
- . June 2016c. “What is User Interface (UI) Design?” Diakses pada November 25, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ui-design>.
- . August 2023. “What are Key Performance Indicators (KPIs)?” Diakses pada December 5, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/kpi>.
- Johnson, Jeff A., dan Austin Henderson. 2002. “Conceptual models: Begin by designing what to design”. *interactions* 9 (1): 25–32. <https://doi.org/10.1145/503355.503366>.
- Kosch, Thomas, Jakob Karolus, Johannes Zagermann, Harald Reiterer, Albrecht Schmidt, dan Paweł W. Woźniak. 2023. “A Survey on Measuring Cognitive Workload in Human–Computer Interaction”. *ACM Computing Surveys* 55 (13s): Article 283. <https://doi.org/10.1145/3582272>.
- Kurkin, A., E. Kryukov, O. Masleeva, Y. Petukhov, dan D. Gusev. 2024. “Comparative life cycle assessment of electric and internal combustion engine vehicles”. *Energies* 17 (11): 2747. <https://doi.org/10.3390/en17112747>.
- Laubheimer, Page. February 2018. “Beyond the NPS: Measuring Perceived Usability with the SUS, NASA-TLX, and the Single Ease Question After Tasks and Usability Tests”. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/measuring-perceived-usability/>.
- Lehmann, M., R. R. Nunes, J. Barroso, dan T. Rocha. 2024. “Good Practices for Designing a UI/UX Motorcycle Display: A Systematic Literature Review”. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications* 21:499–508. <https://doi.org/10.37394/23209.2024.21.45>.
- Musida, M., I. Hanafi, dan M. Sukardjo. 2025. “Electric vehicle shared services: A decade of innovation, challenges, and transformative impact on sustainable urban mobility — A systematic literature review”. *The Open Transportation Journal* 19:e26671212380759. <https://doi.org/10.2174/0126671212380759250429073257>.

- Muzakky, Fachrul Anam, Riswan Septriayadi Sianturi, dan Mahardeka Tri Ananta. 2023. “Perancangan Pengalaman Pengguna Aplikasi Sewa Sepeda Motor Menggunakan Metode Human-Centered Design (Studi Kasus: Rent-A-Motor Malang)”. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 7 (5): 2607–2616.
- Nielsen, Jakob. 2001. “Usability Metrics”. Nielsen Norman Group. Diakses pada December 5, 2025. <https://www.nngroup.com/articles/usability-metrics/>.
- Nielsen Norman Group. 2024. “10 Usability Heuristics for User Interface Design”. Diakses pada November 26, 2025. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- Norman, Donald A. 2013. *The design of everyday things*. Revised and expanded edition. New York: Basic Books.
- Quesenbery, Whitney. 2004. “Balancing the 5Es: Usability”. *Cutter IT Journal* 17 (2): 4–11.
- Retrianto, Muhammad Rizqi, dan Anita Fira Waluyo. 2024. “Rancang Bangun Aplikasi Rental Sepeda Motor Berbasis Mobile dengan Metode Waterfall untuk Efisiensi dan Kualitas Optimal”. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi* 5 (1): 541–551. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i1.516>. <https://www.journal.amikindonesia.ac.id/jimik/>.
- Rezvani, Z., J. Jansson, dan J. Bodin. 2015. “Advances in consumer electric vehicle adoption research: A review and research agenda”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 34:122–136. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.10.010>.
- Salsabilah, Siti Aisyah, K. M. Harsya, S. Monicasari, dan H. Wijaya. 2024. “RENTALIN APPS: Development of a Motorbike Rental Application Using Design Thinking for a Digital Rental Solution”. *Jurnal Bisnis dan Komunikasi Digital* 1 (4): 1–10. <https://doi.org/10.47134/jbk.d.v1i4.3171>.
- Salsabilah, Sufia Aulia, Harsya, Karenia Mentari, Shyndy Monicasari, dan Hadi Wijaya. 2024. “RENTALIN APPS: Development of a Motorbike Rental Application Using Design Thinking for a Digital Rental Solution”. *Jurnal Bisnis dan Komunikasi Digital* 1 (4): 1–10. <https://doi.org/10.47134/jbk.d.v1i4.3171>. <https://journal.pubmedia.id/index.php/jbk.d>.

- Sari, A. R., F. Sarie, S. Suparni, M. A. B. Nadi, dan M. N. Karunia. 2024. "The effect of environmentally friendly transportation implementation and supporting policies on air pollution reduction in Central Kalimantan". *West Science Interdisciplinary Studies* 2 (3): 605–614.
- Sharp, Helen, Yvonne Rogers, dan Jennifer Preece. 2019. *Interaction Design: Beyond Human–Computer Interaction*. 6th edisi. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Southeast Asia Transport Outlook*. 2022. ITF Transport Outlook for Southeast Asia. Paris, France: International Transport Forum (ITF), OECD. <https://www.itf-oecd.org>.
- Standardization, International Organization for. 2010. *ISO 9241-210:2010 — Human-Centred Design for Interactive Systems*. Standard. Geneva, Switzerland: ISO.
- Syabana, Y. M. K., K. H. Sanjaya, G. B. Park, dan A. S. Satyawan. 2021. "User Expectation of Public Transport Design Experience for Electric Bike Sharing in Indonesia". *Journal of Visual Art and Design* 13 (2): 106–118. <https://doi.org/10.5614/j.vad.2021.13.2.2>.
- Teo, Yu Siang. August 2025. "What is Interaction Design?" IxDF - Interaction Design Foundation. Diakses pada November 19, 2025. <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-interaction-design>.
- The Road Ahead: Indonesia's Electric Vehicle Readiness and Consumer Insights 2024*. November 2024. PwC Indonesia Automotive Insights Report. Jakarta, Indonesia: PwC Indonesia. <https://www.pwc.com/id>.
- Zola, Gianfranco, Siska Dwi Nugraheni, Andlhien Atta Rosiana, Dzamar Ananto Pambudy, dan Nainta Agustanta. 2023. "Inovasi kendaraan listrik sebagai upaya meningkatkan kelestarian lingkungan dan mendorong pertumbuhan ekonomi hijau di Indonesia". *e-Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan* 11 (3).