

PERANCANGAN SEPEDA LISTRIK KATALIS KLAIVI SEBAGAI TRANSPORTASI PENUNJANG MOBILITAS PEKERJA URBAN DENGAN PENDEKATAN ASPEK FUNGSIONAL

Cita Adira Clavi Kirana ¹, Zulkarnain ² dan Chris Chalik³

^{1,2,3}Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu – Bojongsong, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257
clavikirana@student.telkomuniversity.ac.id

tzulkarnainm@telkomuniversity.ac.id, lordchris@telkomuniversity.ac.id

Abstrak: Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menjadi bukti nyata kepadatan jalanan DKI Jakarta, mulai dari motor, mobil, hingga bus. Dari keempat jenis kendaraan bermotor tersebut, kendaraan roda dua merupakan jumlah yang paling banyak. Kepadatan Jakarta membuat masyarakat, terutama para pekerja yang biasanya menggunakan kendaraan konvensional beralih menggunakan kendaraan listrik. Mayoritas karyawan yang bekerja di pusat kota adalah penduduk yang tinggal di pinggir kota. Tren yang sedang muncul adalah sebuah *E-Bike* atau lebih tenar dengan sebutan *electric bike* yang dipakai untuk berpergian dan menjadi gaya hidup baru. Perancangan *E-Bike* hadir dengan dual purpose, yaitu dapat digunakan layaknya sepeda biasa menggunakan pedal dan dapat digunakan layaknya sepeda motor menggunakan *throttle*. Serta beberapa fitur tambahan seperti moda berkendara. Dengan kemudahan yang diberikan diharapkan dapat mengubah gaya hidup karyawan yang menggunakan kendaraan pribadi konvensional beralih untuk menggunakan kendaraan ramah lingkungan. Perancangan sepeda listrik Katalis Klaavi menggunakan metode penilitas *mix*. Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara terhadap kepada masyarakat Jakarta dan kajian pustaka. Hasil dari analisa data, diperoleh bahwa sepeda listrik Katalis Klaavi dapat menunjang mobilitas karyawan.

Kata Kunci: *E-Bike*, *electric vehicle*, jakarta, tren

Abstract: The number of vehicles is clear evidence of the increasing density of DKI Jakarta streets, ranging from motorbikes, cars, to buses. Of the four types of vehicles, two-wheeled vehicles are the most numerous. The density of Jakarta makes people, especially workers who usually use conventional vehicles, switch to using electric vehicles. Employees who work in the city center are residents who live on the outskirts of the city. An emerging trend is an *E-Bike* or more

popularly known as an electric bicycle that is used to travel and become a new lifestyle. The design of the E-Bike comes with a dual purpose, namely it can be used like a regular bicycle using pedals and can be used like a motorcycle using a throttle. Include some additional features such as storage and ride modes. With the convenience provided, it is hoped that it can change the lifestyle of employees who use conventional private vehicles to use environmentally friendly vehicles. The design of the Katalis Klaavi electric bicycle uses mix methods. Data collection techniques through observation, interviews with the people of Jakarta and literature review. The results of data analysis, obtained that the Klaavi Katalis electric bicycle can support employee mobility.

Keywords: E-Bike, Electric Vehicle, Jakarta, Trend

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menjadi bukti nyata kepadatan jalanan DKI Jakarta, mulai dari motor, mobil, hingga bus. Tercatat dari *Jakarta.bps.go.id*, bahwa jumlah kendaraan bermotor di DKI Jakarta pada tahun 2020 mencapai 20.221.821 unit. Dari keempat jenis kendaraan bermotor tersebut, kendaraan roda dua merupakan jumlah yang paling banyak. Peningkatan jumlah kendaraan menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan yang semakin memburuk dikarenakan emisi karbon yang dihasilkan. Tetapi untuk pertama kalinya dalam beberapa tahun, Jakarta tidak termasuk kedalam daftar kota paling padat di dunia. Pernyataan tersebut dapat dilihat dalam laporan Indeks Lalu Lintas TomTom 2020. Sebuah platform yang membuat laporan tahunan tentang perkembangan lalu lintas di dunia dan menempatkan ibu kota Indonesia sebagai kota terpadat ke-37 di dunia. Laporan tersebut menunjukkan tingkat kemacetan rata-rata di Jakarta turun 53 persen dibanding tahun sebelumnya. Hal tersebut bisa terjadi karena beberapa moda transportasi umum sudah mulai diperbaiki. Dari segi kenyamanan, keamanan dan ketepatan waktu.

Seperti berbagai teknologi yang tersedia pada kendaraan konvensional, kendaraan listrik plug-in (dikenal sebagai kendaraan listrik atau *EV*) memiliki kemampuan berbeda yang dapat mengakomodasi kebutuhan pengemudi yang berbeda. Fitur utama *EV* adalah pengemudi dapat mencolokkannya untuk mengisi daya dari sumber daya listrik *off-board*. Kendaraan listrik memiliki biaya operasional yang rendah, karena bagian yang bergerak lebih sedikit untuk pemeliharaannya dan juga sangat ramah lingkungan karena menggunakan sedikit atau tanpa bahan bakar fosil (bensin atau solar). Kota-kota besar di Indonesia seperti Surabaya, Bandung terutama di Ibu Kota Jakarta, segelintir masyarakatnya sudah menggunakan kendaraan listrik digunakan untuk beraktivitas sehari-hari. Untuk berangkat ke kantor, ke pasar atau hanya sekedar berjalan-jalan. Tren menggunakan kendaraan listrik didukung dengan adanya pergerakan ramah lingkungan. Tahun 2020 menjadi era motor listrik di Jakarta. Dikarenakan, Pemprov DKI Jakarta sudah merilis Pergub Nomor 3 Tahun 2020 yang mengatur tentang kendaraan listrik, yang berisi mengenai Insentif Pajak Balik Nama Kendaraan Bermotor atas Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) Untuk Transportasi Jalan. Jumlah kendaraan listrik di Jakarta yang sudah terdaftar lebih dari 600 *unit*. Sebagian besar jumlahnya dipegang oleh motor listrik. Mulai dari 631 motor listrik lalu 38 *unit* mobil listrik. Selain itu, ada fakta menarik kalau kendaraan listrik akan bebas pajak.

Penjualan sepeda listrik melonjak luar biasa 145 persen dari 2019 hingga 2020 saja, menurut perusahaan riset pasar NPD Group. Jumlah yang dihasilkan oleh industri *E-Bike* hampir mencapai \$244 miliar pada tahun lalu, dan tidak ada tanda-tanda akan adanya jumlah penurunan pembeli. Perlahan-lahan Indonesia pun mulai mengikuti tren untuk

merubah gaya hidup dari kendaraan konvensional dan beralih ke kendaraan listrik.

Kota Jakarta merupakan kota padat penduduk dan mayoritas dipenuhi oleh pekerja. Banyak orang dari berbagai daerah berlomba-lomba untuk mencari pekerjaan dan menetap. Sebagian besar pekerja di Ibu Kota menggunakan KRL (Kereta Rel Listrik), MRT (Mass Rapid Transit), LRT (Light Rail Transit) atau transportasi umum lainnya sebagai moda transportasi untuk berangkat ke kantor. Beberapa karyawan yang bekerja dipusat kota, sudah mulai membawa sepeda lipat konvensional saat menaiki kendaraan umum. Jadi setelah karyawan sampai, mereka melanjutkan perjalanan menggunakan sepeda lipat untuk sampai ke tempat tujuan. Tetapi permasalahan yang muncul ketika menggunakan sepeda lipat konvensional adalah karyawan harus membawa pakaian baru untuk ganti, atau harus mandi terlebih dahulu ketika sudah sampai di kantor. Selain harus membawa baju ganti, waktu yang dihabiskan diperjalanan lebih banyak ketimbang menggunakan kendaraan bermotor.

Tren yang sedang muncul adalah sebuah *E-Bike* atau lebih tenar dengan sebutan *electric bike* yang dipakai untuk berpergian dan menjadi gaya hidup baru. Segmen kendaraan ini telah meningkat pesat dan semakin populer selama beberapa tahun terakhir. Sektor *E-Bike* telah disuguhkan berbagai jenis *E-Bike* yang terus meningkat, memberi pelanggan lebih banyak pilihan *E-Bike* untuk dipilih. *E-Bike* secara langsung mengatasi masalah polusi, dan memberikan solusi. Kendaraan yang dapat menyederhanakan dan mengoptimalkan perjalanan karyawan ke dan dari kantor. Dengan sistem *dual purpose* dan fitur tambahan yang dapat mempermudah pengguna untuk mengendarai E-Bike.

Seperti yang sudah dijelaskan maka peneliti ini memiliki sebuah ide untuk membuat E-Bike yang dapat digunakan untuk mempermudah

perjalanan pekerja. Selain ramah lingkungan, *E-Bike* membantu karyawan untuk lebih efisien dalam pemanfaatan waktu dan tenaga, karena tidak perlu istirahat, mendinginkan suhu tubuh pasca bersepeda, mandi di kantor ataupun sekedar mengganti baju. *E-Bike* hadir dengan *dual purpose*, yaitu pengguna mendapatkan pengalaman bisa mengayuh sepeda dengan bantuan *pedal assist* dalam bersamaan pengguna juga bisa menggunakan *throttle* sebagai pegas seperti sepeda motor. Serta beberapa fitur tambahan seperti *removable battery* dan moda berkendara. Dengan kemudahan yang diberikan diharapkan dapat mengubah gaya hidup karyawan yang menggunakan kendaraan pribadi beralih untuk menggunakan transportasi umum.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Keadaan pasar sepeda yang belum menyediakan varian produk untuk calon pengguna bisa menikmati perpaduan menaiki sepeda konvensional dan listrik secara bersamaan.
2. Dibutuhkan fitur *removable battery*, karena baterai yang terdapat pada *E-Bike* yang berada dipasaran tidak dapat dilepas. Sehingga *E-Bike* tidak bisa digunakan saat sedang mengisi daya.

Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas, maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada karya ilmiah ini, yaitu:

1. Masih sedikit konsep *E-Bike dual purpose* yang beredar dipasaran.
2. Belum adanya *E-Bike* dengan fitur pendukung *removable battery*.

Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana konsep perancangan sebuah *E-Bike dual purpose* guna menunjang mobilitas karyawan untuk bekerja?

2. Bagaimana merancang fitur sistem removable battery terhadap *E-Bike* Katalis Klaavi?

Tujuan Perancangan

1. Untuk melaksanakan konsep perancangan *E-Bike dual purpose*.
2. Merancang fitur sistem *removable battery* terhadap *E-Bike* Katalis Klaavi

Batasan Masalah

Perancangan sepeda listrik hanya terbatas pada fungsi kendaraan *dual purpose* sebagai penunjang mobilitas karyawan bekerja khususnya di DKI Jakarta, dan *removable battery*.

Ruang Lingkup Perancangan

Perancangan *E-Bike* ini akan berfokus kepada fungsi *dual purpose* dan fitur tambahan *removable battery* sehingga dapat menjadi solusi portabilitas dan mobilitas para pekerja.

Keterbatasan Perancangan

Terbatasnya referensi *E-Bike* dual purpose yang memiliki fitur tambahan yang belum ada dipasaran.

Manfaat Penelitian

1. Pengetahuan: Memberikan kontribusi keilmuan untuk program
2. Masyarakat: Fungsi pekerja kantor pengguna sepeda
3. Industri: Referensi produk baru bagi produsen

Sistematika Penulisan Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini terdapat latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN UMUM

Dalam bab ini menjelaskan tentang studi literatur yang terdiri dari referensi atau acuan terkait perancangan, sumber seperti jurnal, paper, website resmi, majalah, atau surat kabar.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Metodologi penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif, serta metode perancangan yang terdiri dari pendekatan perancangan dan teknik analisis data.

BAB IV STUDI ANALISA PERANCANGAN

Berisi tentang analisa perancangan dengan pertimbangan desain produk yang dikaji dari berbagai aspek. Mulai dari: aspek primer, sekunder dan tersier. Terdapat tabel parameter aspek desain dan tabel analisa aspek desain. Kemudian dituangkan dalam hipotesis seperti, 5W+1H, Analisis S.W.O.T, dan T.O.R (*Term of Reference*).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *mix method*, yaitu penulis memiliki rancangan yang membutuhkan pengumpulan dan analisa data menyangkut kombinasi antara kualitatif dan kuantitatif dalam satu studi yang sama. Metode ini bertujuan untuk pengumpulan data, analisis data, interpretasi bukti. Harapan yang ingin diperoleh adalah sepeda listrik Katalis Klaavi dapat menunjang mobilitas karyawan yang bekerja di daerah Jakarta.

Menurut John W. Creswell *mix method*, 2007 merupakan sebuah metode yang dilakukan oleh peneliti untuk menggabungkan pengumpulan data dan analisis baik kualitatif maupun kuantitatif dalam satu studi. Studi seperti ini memungkinkan penulis lebih bijak untuk

memahami permasalahan dan fenomena melalui dari angka, grafik dan analisis statistic dasar. Sumber data kualitatif pada penelitian ini diperoleh melalui gabungan data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang didapat secara langsung saat penelitian dilokasi, seperti wawancara saat mengadakan *test ride* sepeda listrik Katalis Klaavi di IIMS 2022. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat secara tidak langsung, seperti melalui jurnal, literatur, atau laporan catatan lainnya yang terpercaya.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu observasi langsung berupa *test ride* dan dokumentasi ke objek yang diteliti. Setelah itu penulis melakukan wawancara terhadap pihak terkait dari objek penelitian, dan penulis menggunakan landasan teori berdasarkan literatur sebagai fakta dan gambaran umum sebagai penunjang penelitian. Setelah peneliti mendapatkan data berdasarkan hasil observasi, *test ride*, kuisisioner, maupun dokumentasi, selanjutnya penulis melakukan penggabungan hasil dari sumber dengan cara:

1. Membandingkan data observasi dengan *test ride* dan pengisian kuisisioner pada narasumber.
2. Membandingkan data hasil kuisisioner dari beberapa event.

Metode Perancangan

User-Centered Design (UCD)

Menurut C. Abagnale dalam jurnal yang berjudul Design and Development of an Innovative E-Bike bahwa model baru sepeda berbantuan daya telah dirancang, disiapkan, dan diuji. Solusi inovatif utama yang terkait untuk *pedelec* prototipe dijelaskan dalam makalah adalah membahas posisi motor listrik, transmisi mekanis baru, sistem pengukuran torsi penggerak, alat uji khusus. Berbeda dengan pendekatan

umum, di mana motor listrik terletak di salah satu dari tiga hub sepeda, ide prototipe *pedelec* terdiri dari motor listrik di pusat posisi itu, melalui roda gigi bevel, mentransmisikan torsi pada hub pusat. Solusi inovatif lainnya diwakili oleh transmisi gerak dari motor ke poros pedal, dicapai oleh dua gearbox yang berbeda. Pertama, penanaman *gearbox* dan yang kedua adalah gigi bevel sederhana. Prototipe *pedelec* juga berisi sistem pengukuran biaya rendah baru dari torsi penggerak berdasarkan sel beban pengukur regangan yang terletak di satu sisi roda belakang, antara hub dan rangka. Selain itu, simulator bersepeda komersial telah dimodifikasi sesuai untuk memasang sensor yang berbeda dengan benar untuk pengukuran kinerja *pedelec*. Perbedaan perancangan saya dengan jurnal yang ditulis oleh C. Abagnale adalah perancangan produk saya membahas tentang fungsi dual purpose dan fitur-fitur tambahan seperti *storage* dan *battery removable*.

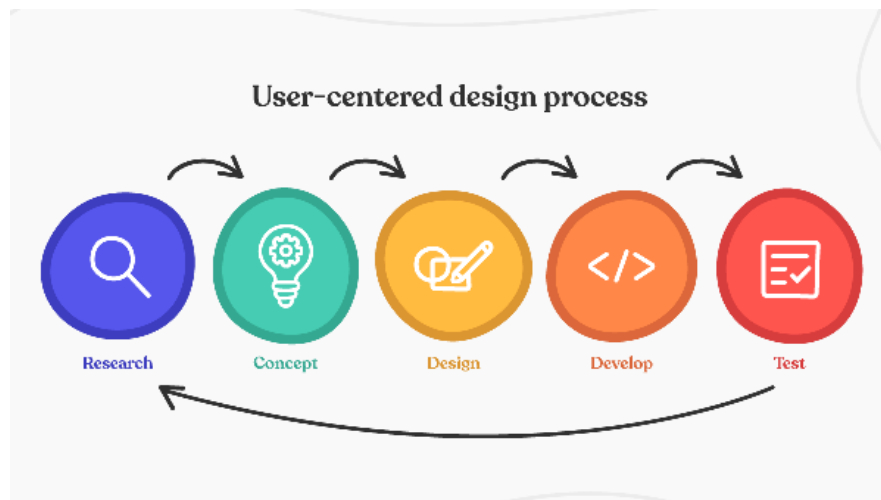
Kendaraan listrik (EV) adalah kendaraan yang beroperasi dengan motor listrik, bukan mesin pembakaran internal yang menghasilkan tenaga dengan membakar campuran bahan bakar dan gas, menurut Joeri Van Mierlo (2018). Oleh karena itu, kendaraan dipandang sebagai pengganti yang mungkin untuk mobil generasi saat ini, untuk mengatasi masalah meningkatnya polusi, pemanasan global, dan menipisnya sumber daya alam. Padahal konsep kendaraan listrik sudah ada sejak lama, Hal ini telah menarik banyak perhatian dalam dekade terakhir di tengah meningkatnya jejak karbon dan dampak lingkungan lainnya dari kendaraan berbasis bahan bakar.

Pasar Asia Pasifik diperkirakan akan menyaksikan pertumbuhan tercepat, diikuti oleh Eropa dan Amerika Utara. Industri otomotif di negara-negara seperti China, Jepang, dan Korea Selatan cenderung mengarah pada inovasi, teknologi, dan pengembangan kendaraan listrik

canggih. Meningkatnya permintaan pengurangan emisi karbon dan pembangunan stasiun pengisian yang lebih maju dan cepat diharapkan dapat mendorong pertumbuhan kendaraan listrik. BYD, BAIC, Chery dan SAIC adalah beberapa pemain kunci di pasar kendaraan listrik Asia Pasifik.

Metode perancangan dalam rancangan produk ini menggunakan metode *user-centered design (UCD)* yang merupakan metode desain yang berpusat pada calon pengguna. Pada dasarnya *user centered design* berada di bawah metodologi *design thinking* di mana masalah pengguna diselesaikan dengan memprioritaskan kebutuhannya. Dengan menggunakan metode pendekatan langsung kepada pengguna dapat menciptakan solusi yang inovatif, dan mengamati bagaimana orang berinteraksi dengan produk dan lingkungan mereka.

Menurut Abras, C., Maloney-Krichmar, D., Preece, J. (2004) *User-centered design (UCD)* adalah sebuah metode tentang bagaimana cara untuk membuat desain yang berpusat pada pengguna, memulai pemahaman yang didapat tentang orang-orang dan kebutuhan yang ingin dipenuhi. Bisa disebut penggunaan metode ini berfokus untuk menciptakan solusi baru. Istilah metode *user centered design (UCD)* dipopulerkan oleh Donald Norman saat sedang berada di laboratorium penelitiannya *University of California San Diego (UCSD)* pada 1980-an. Berikut ini adalah tahapan dari proses *user-centered design*



Gambar 1 Proses User-centered design
(Sumber: <https://www.wowmakers.com/-2021>)

1. Research

Tim Rnd (*Research and Development*) melakukan penelitian menyeluruh tentang yang ideal seperti apa, audiens yang ingin ditarget, pain points, dan kebutuhan pengguna.

2. Concept

Membuat main idea, concept ideation untuk mempersempit permasalahan yang ingin diselesaikan.

3. Design

Designer menciptakan sebuah solusi berdasarkan concept ideation, dan apa yang dibutuhkan dari hasil pain points.

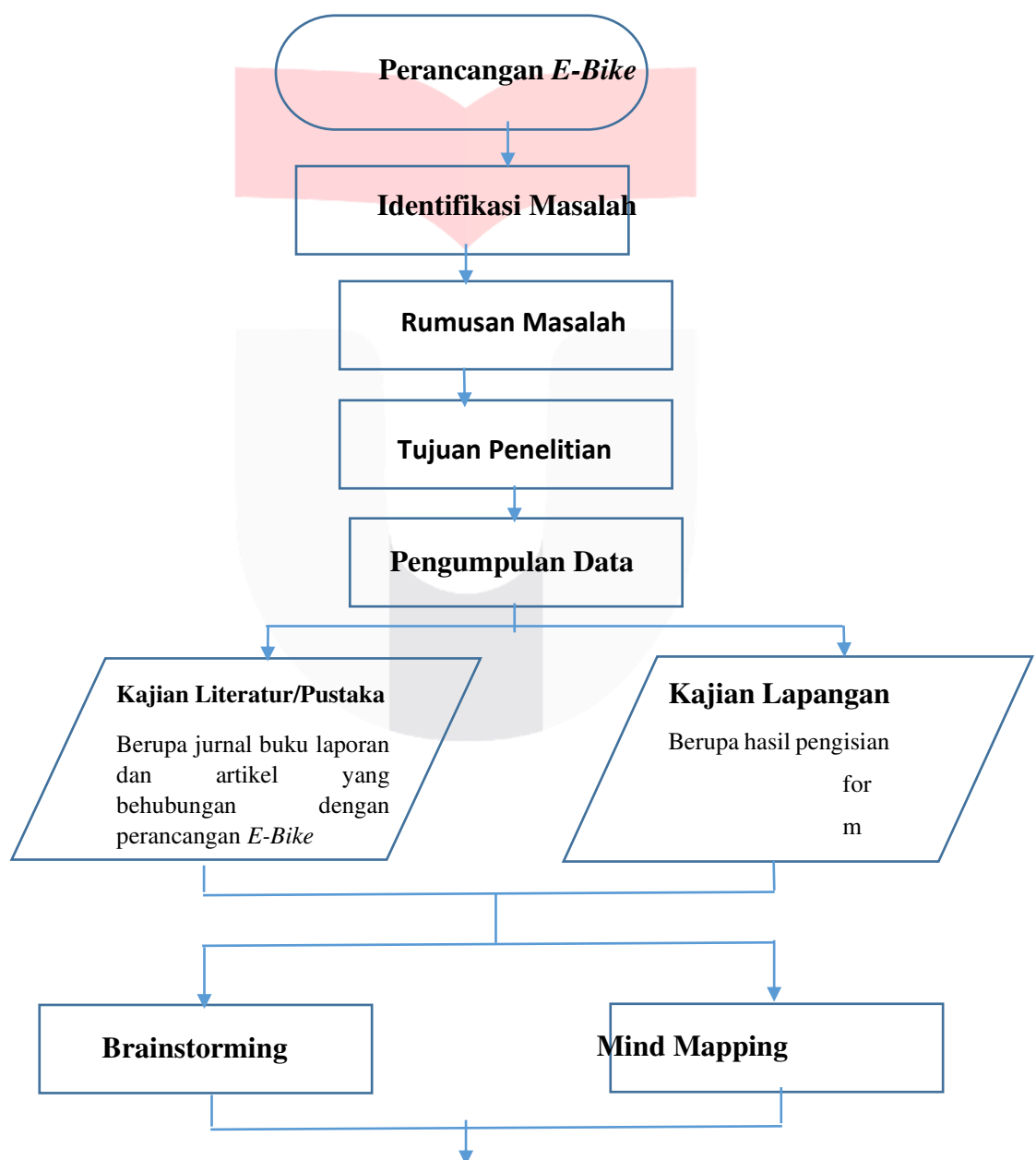
4. Develop

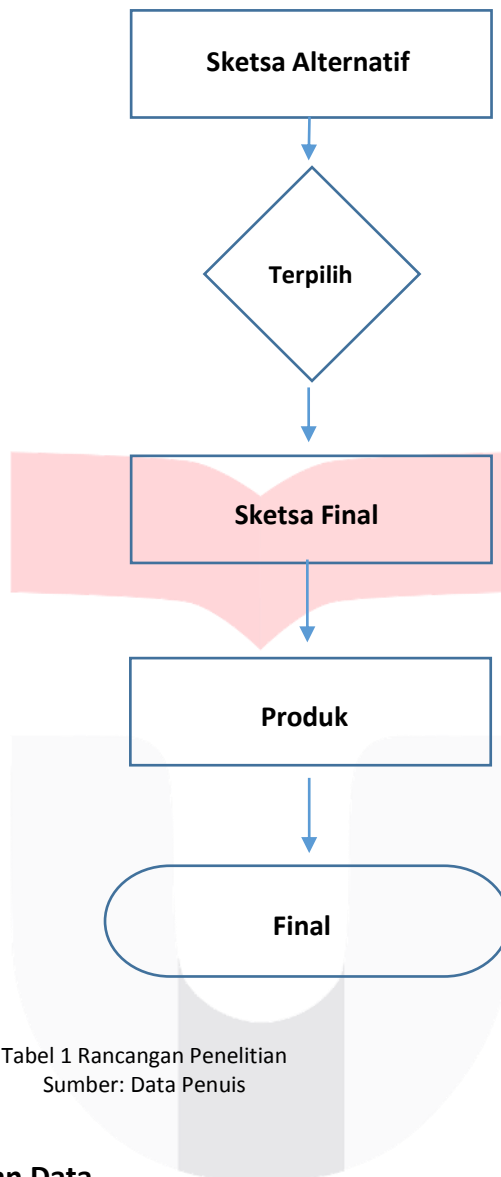
Mengevaluasi desain dan melihat apakah memenuhi semua persyaratan (pain points) dari para pengguna. Desainer melakukan sebuah tes dengan pengguna yang ditarget untuk memahami dari sudut pandang mereka.

5. Test

Tahap terakhir adalah melakukan test produk yang telah jadi dengan pengguna dan dilihat apakah secara garis besar sudah memenuhi kebutuhan pengguna (mengulang kembali ketahap awal).

Rancangan Penelitian





Metode Penggalan Data

Tabel 2 Metode Penggalan Data
Sumber: Data Penulis

No.	Tahapan	Tujuan	Alat dan Peralatan
1.	Pengamatan secara terstruktur tentang kontur jalan Jakarta dan pinggir kota	Mendapatkan data lapangan tentang kontur jalan raya yang Jakarta dan pinggir kota	Pulpen Kertas

2.	Penyebaran kuisioner dan wawancara dengan	Untuk mendapatkan data mengenai spesifikasi dan keperluan desain <i>E-Bike</i>	Hand Phone Kertas Ballpoin
3.	terkait yang mendukung perancangan	Ilkan daya yang dapat mendukung perancangan	Kertas Laptop

Proses Perancangan

Tabel 3 Proses Perancangan
Sumber: Data Penulis

No.	Tahapan	Tujuan	Alat
1.	Ideasi	Menemukan ide perancangan <i>E-Bike</i>	Laptop Kertas
2.	Sketsa	Merencanakan produk dan penempatan fitur	Laptop Ipad
3.	3D	Membuat model 3D yang lebih mudah untuk masuk ke tahap prototyping	5) Laptop
4.	Prototyping	Membuat prototipe dengan material dan kebutuhan agar produk bermanfaat	Kertas Pulpen
5.	Finishing	Melakukan finishing yang bagus dan lebih rapih	Kertas Pulpen

Metode Validasi

Validasi Perancangan

Pada penelitian kali ini, peneliti terlibat secara langsung dalam proses mendesain *E-Bike* di PT. Katalis Jaya Indonesia divisi *RnD (Research and Design)* selama 6 bulan. Dalam proses memvalidasi dengan melakukan uji coba kepada karyawan yang menggunakan sepeda konvensional maupun

sepeda listrik dengan meminta opini dan mengisi form. Dalam melakukan proses validasi ada beberapa aspek yang menjadi acuan, yaitu:

Tabel 4 Validasi Perancangan
Sumber: Data Penulis

No.	Aspek Perancangan	Keterangan
1.	Ukuran	Menentukan ukuran yang sesuai dengan rata-rata tinggi tubuh dan posisi berkendara manusia (Asia/Indonesia)
2.	Fungsional	Memaksimalkan penggunaan <i>E-Bike</i> dengan memakai semua fitur yang terdapat.
3.	Estetika	Tampilan dari bentuk frame, pilihan beberapa warna untuk produk dan aksesoris tambahan.
4.	Daya Tahan	Tingkat performa produk dalam kondisi kontur jalan Pusat Kota dan Pinggir.
5.	Mekanisme	Cara menggunakan <i>E-Bike</i> , <i>removable battery</i> beserta perawatan.

HASIL DAN DISKUSI

Studi Kebutuhan

Pada perancangan ini terdapat parameter yang harus dipenuhi agar desain sesuai dengan kebutuhan dan tujuan, antara lain sebagai berikut:

1. Design mengacu pada produk eksisting seperti Super 73, Quest, Vanmoof, Paladin Luke, dan Moveo.
2. Diperlukan penempatan baterai motor listrik yang tepat untuk mendukung mudahnya *removable battery*.

5W+1H

1. *Who* (Siapa)

Pengguna utama dalam perancangan ini karyawan yang tinggal di pinggir kota dan bekerja di tengah kota (Fatmawati, DKI Jakarta).

2. *What* (Apa)

Sarana transportasi pribadi untuk menunjang mobilitas karyawan.

3. *Why* (Kenapa)

Sepeda listrik yang beredar tidak memiliki sistem baterai yang stuck dan hanya bisa dikontur jalanan yang lurus (perkotaan)

4. *Where* (Kemana)

Sepeda akan dipakai di Kawasan JABODETABEK (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi).

5. *When* (Kapan)

Sepeda akan digunakan saat karyawan menuju dan mengarah pulang dari kantor.

6. *How* (Bagaimana)

Sepeda akan dirancang dengan mekanisme *removable battery* dan memiliki sistem *dual purpose*.

Analisa S.W.O.T

Dalam perancangan desain pada sepeda listrik dibutuhkan rincian S.W.O.T untuk mengetahui kualitas pada produk ini. Berikut S.W.O.T pada produk sepeda listrik:

1. *Strength*

- 1) Komponen baterai dilengkapi dengan mekanisme *removable*, dapat dilepas pasang sesuai dengan kebutuhan.
- 2) Menggunakan sistem *dual purpose* dengan fitur *pedal assist* dan *thumb throttle*.

- 3) Memiliki ciri khas pada desain seperti bentuk frame asimetris, kombinasi warna yang unik dan stripping minimalis.

2. *Weakness*

- 1) Tidak memiliki shock pada bagian *fork* depan.
- 2) Jok tidak adjustable (tidak bisa disesuaikan dengan ketinggian calon pengguna).

3. *Opportunity*

- 1) Dapat dikembangkan pada bagian aksesoris tambahan.
- 2) Dapat dikembangkan pada fitur keamanan (tidak mudah dicuri).

4. *Threats*

- 1) Kompetitor produk dari luar negeri yang dijual dengan harga yang sangat murah.



Hasil Pengolahan Data

No.	Rupa	Hasil Wawancara	Hasil Observasi
1.	Warna	Warna yang digunakan untuk kendaraan adalah warna cerah. Dikarenakan ingin	Calon pengguna menyukai warna Katalis Klaavi (perpaduan putih, abu abu dan merah).

		menunjukkan kesan elegan, fun, simple.	Memberikan kesan elegan dan unisex.
2.	Bentuk	Asimetris	Secara bentuk terlihat menarik dan unik. Tidak seperti sepeda pada umumnya.

1. Rupa

Tabel 5 Aspek Rupa
Sumber: Data Penulis

2. Komponen

Tabel 6 Aspek Komponen
Sumber: Data Penulis

No.	Komponen	Hasil Wawancara	Hasil Observasi
1.	Ban	Ban yang digunakan jenis ban tahu dengan ring	Ban yang digunakan menunjang pengguna saat berkendara dan memberikan kesan yang siap cukup masculine.
2.	Stang	Menggunakan stang jenis Cruisserbar, karena posisi setang menempatkan pergelangan tangan pada posisi paling alami saat berkendara, memberikan tampilan yang unik. Sehingga dapat menambah nilai jual produk.	Secara proposional stang sudah memenuhi posisi alami saat berkendara.
3.	Throttle	Pemilihan throttle yang digunakan adalah jenis thumb throttle. Kelebihan dari thumb throttle adalah ibu jari melakukan pekerjaan yang lebih baik untuk "mengisolasi" gerakan lengan, dibanding pergerakan pergelangan tangan. Terutama pada saat melewati trotoar dan rintangan lainnya.	Jenis thumb throttle memberikan experience baru bagi para pengguna saat mengendarai Katalis Klaavi.
4.	Lampu	Pemilihan lampu jenis LED untuk lampu. Warna yang dihasilkan lebih putih, lebih terang dan energi yang digunakan lebih sedikit.	Lampu yang digunakan sudah sangat cukup terang untuk kegunaannya di sepeda listrik.
5.	Jok	Bentuk jok dibuat secara kustom, dengan mengikuti	Bentuk jok yang customize mengikuti desain memberikan

		desain frame dan terdapat lekungan pada bagian paha dalam penumpang.	kesan yang unik dan membuat Katalais Klaavi bisa ditunggangi oleh 2 orang.
6.	Baterai	Jenis baterai yang digunakan adalah 48V x 10ah	Baterai yang digunakan sudah memenuhi untuk kebutuhan jarak yang ingin dicapai oleh pengguna.

Hasil Proses Perancangan

1. Rupa

Tabel 7 Aspek Rupa
Sumber: Data Penulis

No.	Masalah	Goals	Solusi
1.	Warna	<ul style="list-style-type: none"> - Terlihat dinamis, fun - Klasik modern 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan Warna Pallette Seperti Dibawah Ini: 
2.	Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> - Garis tegas dengan sudut rounded - Asimetris - Dapat diproduksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan material aluminium agar mudah untuk dibending

2. Komponen

Tabel 8 Aspek Komponen
Sumber: Data Penulis

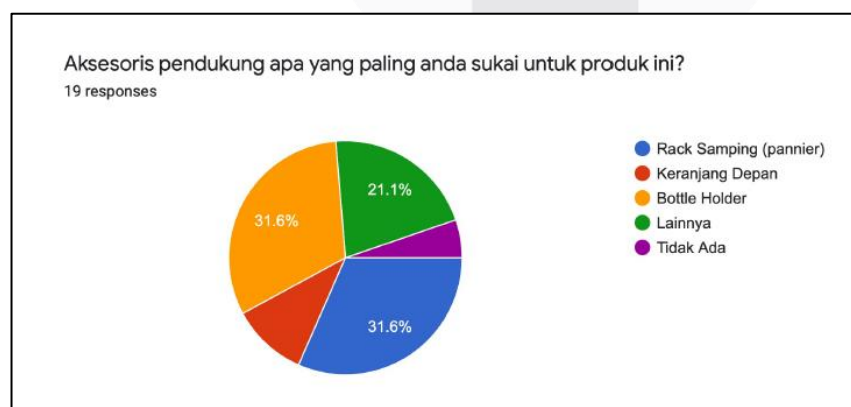
No.	Masalah	Goals	Solusi
1.	Ban	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan ban yang dapat digunakan di dua daerah (Urban dan Rural). - Memudahkan pengguna 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan ban berukuran - Ban yang dipilih tahan dalam kontur jalanan yang berbeda
2.	Stang	<ul style="list-style-type: none"> - Postur tubuh pengguna tetap nyaman (alami) 	Stang didesain dengan mengambil jenis stang Cruiserbar

3.	Throttle	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah dimengerti - dapat ditambahkan aksesoris 	Pilihan throttle menggunakan half twist
4.	Lampu	<ul style="list-style-type: none"> - Mempermudah pengelihatn saat malam hari - Memberi tanda bagi pengendara lain 	Menggunakan lampu LED sehingga sinar yang dihasilkan lebih terang, putih dan dalam penggunaan energi lebih sedikit.
5.	Jok	Dapat diproduksi	Menggunakan busa dan lapisan permukaan berbahan kulit.
6.	Baterai	Meningkatkan efisiensi pengguna Memudahkan pengguna dalam pemakaian	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan baterai yang dapat dilepas pasang - Ditaruh pada bagian yang memiliki banyak ruang sisa

Hasil Validasi

Hasil Validasi Kajian

1. Responden



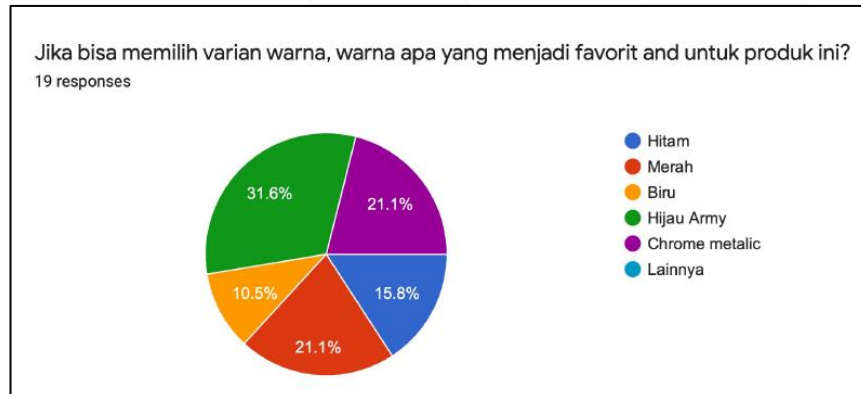
Gambar 2 Diagram 16
Sumber: Data Penulis

Dalam bersepeda responden membutuhkan aksesoris pendukung, 31,6% rak samping dan tempat botol. Produk berpotensi untuk dikembangkan pada bagian aksesoris.



Gambar 3 Diagram 17
Sumber: Data Penulis

73,7% responded mengharapkan harga jual sepeda listrik Klaavi dikisaran harga 5-15 juta rupiah.

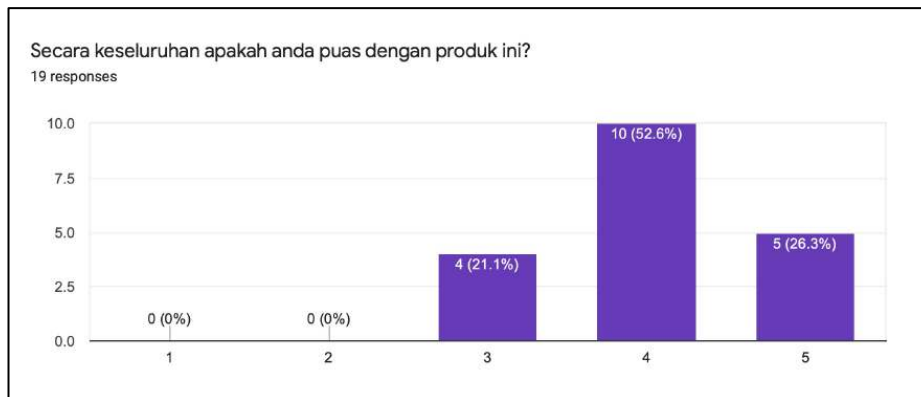


Gambar 4 Diagram 18
Sumber: Data Penulis

Untuk pilihan warna yang bisa dikembangkan selain warna putih (*default* sepeda listrik Klaavi) adalah:

1. Hijau Army
2. Chrome dan Merah
3. Hitam

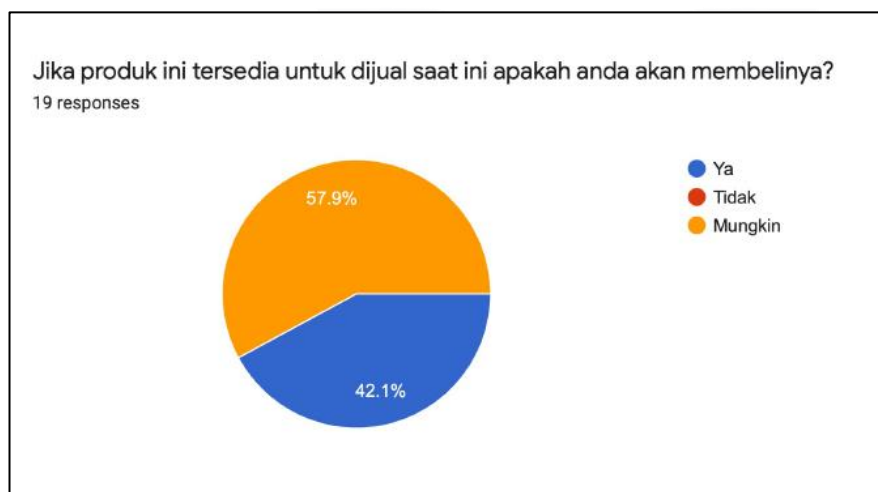
4. Biru



Gambar 5 Diagram 19

Sumber: Data Penulis

Lebih dari 50% responden yang melakukan test ride terpuaskan dengan sepeda listrik Klaavi, presentase kepuasan dapat ditingkatkan dengan menjawab permasalahan konsumen seperti penambahan fitur dan teknologi.



Gambar 33 Diagram 20

Sumber: Data Penulis

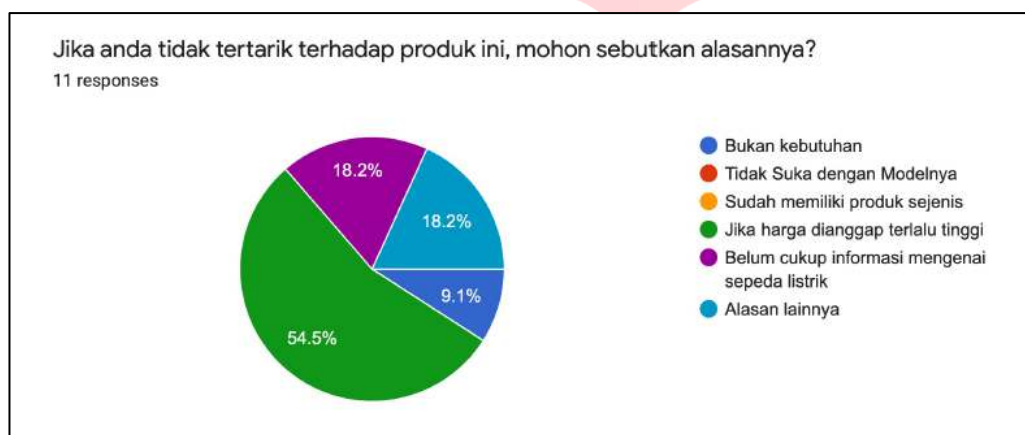
42,1% responded memiliki ketertarikan untuk membeli sepeda listrik, dengan adanya penambahan konten marketing yang lebih massif bisa lebih meningkatkan presentase.



Gambar 6 Diagram 21

Sumber: Data Penulis

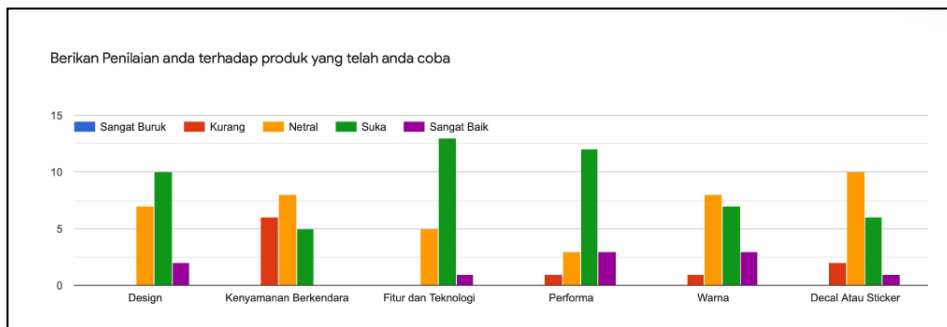
Aspek fungsi yang harus dibenahi untuk meningkatkan kenyamanan berkendara adalah jok dan suspensi.



Gambar 7 Diagram 22

Sumber: Data Penulis

Berdasarkan hasil, responded menginginkan harga yang sesuai dengan ekpetasi. Dengan menggunakan *emotional marketing/ branding* dapat menambah nilai ekonomis produk.



Gambar 8 Diagram 23

Sumber: Data Penulis

Berikut aspek-aspek yang akan dibahas:

1. *Design*

Rata-rata responden menyukai desain sepeda listrik Klaavi.

2. Kenyamanan

Sebagian responden bereaksi negative, perlu ada pengembangan dalam kenyamanan berkendara (jok dan suspensi).

3. Fitur dan teknologi

Responden cukup menyukai fitur dan teknologi yang telah ada pada sepeda.

4. Performa

Responden menyukai performa sepeda listrik Klaavi.

5. Warna

Perlu ada variasi warna pada produk, karena sebagian responden memiliki selera yang berbeda.

6. *Stripping*

Responden bersikap netral terhadap desain *stripping* yang telah dibuat.

Hasil Validasi Perancangan

Deskripsi Desain

Produk yang dirancang merupakan kendaraan roda dua lebih tepatnya sepeda listrik yang bernama “Katalis Klaavi”. Kendaraan ini menggunakan

sistem *Dual purpose* dihadirkan agar pengguna mendapatkan bisa mengayuh layaknya sepeda konvensional dengan bantuan *pedal assist* agar pengguna tidak mengeluarkan tenaga berlebih. Dalam bersamaan pengguna juga bisa menggunakan *thumb throttle* sebagai pegas seperti sepeda motor. Selain itu, produk ini juga memiliki fitur *removable battery* sehingga baterai dapat lepas pasang dan sepeda tetap bisa digunakan walaupun baterai tidak terpasang. Warna yang digunakan adalah kombinasi tiga warna yaitu didominasi oleh putih, abu abu dan merah. Kombinasi warna tersebut memiliki kesan fun, modern dan dinamis. Produk ini ditujukan untuk karyawan yang berkerja diperkotaan, tetapi tinggal di pinggir kota.

Dimensi Produk

- 1) P x L x T: 1862 mm x 1046 mm x 663 mm

Material Produk

- 1) Aluminium, sebagai material utama dalam pembuatan frame.
- 2) Busa dan kulit, sebagai material komponen jok.
- 3) Rubber, pada bagian aksesoris seperti kabel dan throotle.

Referensi Bentuk

- 1) Ukuran baterai mengikuti frame.
- 2) Bentuk jok seirama dengan desain *frame*.
- 3) Warna jok sesuai dengan tone kombinasi warna.
- 4) Desain lampu depan mengikuti dimensi *maintube frame*.
- 5) Lampu belakang mengikuti bentuk jok.

Mekanisme Produk

- 1) Menggunakan sistem lock agar tidak mudah lepas.
- 2) Sepeda ini menggunakan sistem *thumb throttle*, dan pada saat dikayuh terdapat pedal assist yang memudahkan para pengguna.

Nama Produk

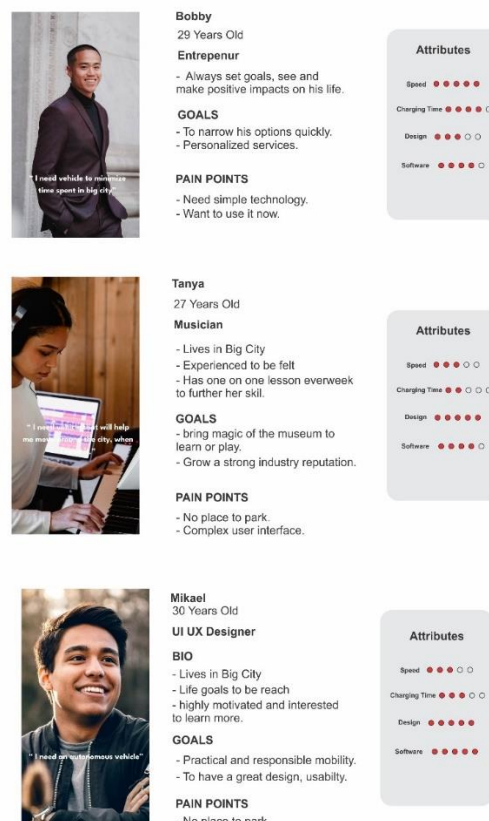
Klaavi, designed to exceed limitations and help people express many different emotions. Agile. Smooth. Aerodynamic, Klaavi is the perfect blend of form and function. As you ride thru the hustle and bustle of the city, Klaavi keeps you smiling all day long. That's how we see Klaavi, asymmetrical forms of emotion, always in perfect harmony.

Fungsi Produk

Untuk meningkatkan mobilitas karyawan yang tinggal dipinggir kota dan bekerja di tengah kota, dengan menggunakan sepeda listrik yang memiliki sistem *dual purpose*.

User Persona

Berikut merupakan sebuah persona yang dituju sebagai target pasar dari sepeda listrik Katalis Klaavi.



Gambar 9 User Persona
Sumber: Data Penulis

T.O.R (Term of References)

Berdasarkan aspek desain yang telah ada di bab sebelumnya, maka selanjutnya akan dibuat T.O.R (*Term of Reference*). Ada beberapa komponen didalam T.O.R, yaitu pertimbangan desain (*design consideration*), batasan desain (*design constrain*), dan deskripsi desain (*design description*). Hal ini ditentukan sebagai tolak ukur perancangan desain sepeda listrik agar produk yang dihasilkan dapat menjadi sebuah pemecahan masalah yang baik.

1. Deskripsi Produk (*Product Description*)

- 1) Sepeda listrik dalam perancangan ini dituju untuk karyawan wilayah perkantoran Fatmawati, Senayan, SCBD, Kuningan dan Sudirman.
- 2) Dengan fungsi utama menunjang kebutuhan mobilitas karyawan.
- 3) Dilengkapi dengan sistem removable battery dan dual purpose agar ketika menyusuri jalanan yang memiliki kontur berbeda tetap ringan dan mudah.
- 4) Memiliki warna yang dinamis, fun dan modern.

2. Pertimbangan Design (*Design Considerations*)

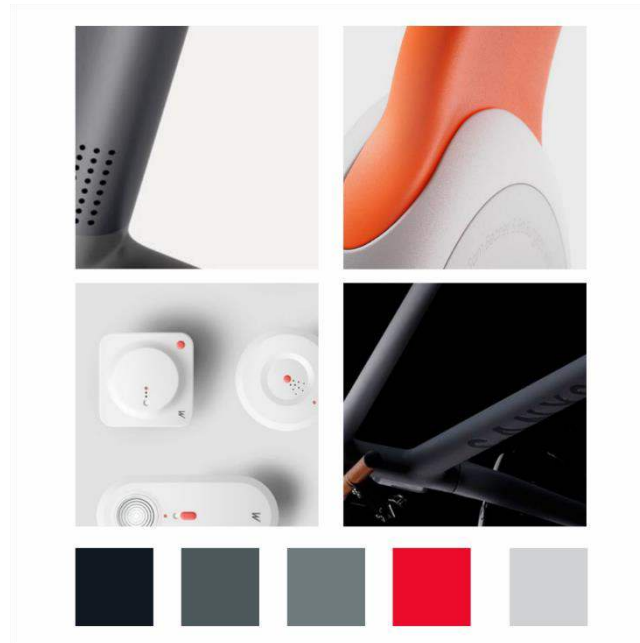
- 1) Mudah pada saat mengganti baterai.
- 2) Mudah dioperasikan dengan menggunakan sistem *pedal assist* dan *half twist throttle*.
- 3) Memiliki desain yang simple, dan asimetris untuk menunjang lifestyle.
- 4) Terdapat fitur pelengkap untuk mempermudah karyawan.

3. Batasan Desain (*Design Constraints*)

- 1) Pengguna menggunakan sepeda listrik untuk kebutuhan mobiltas (*daily use*).

MoodBoard

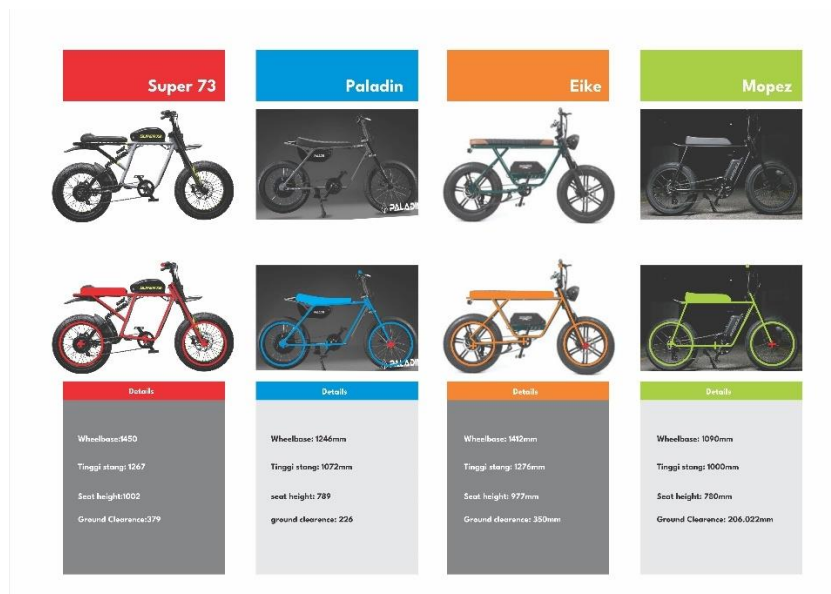
Berikut adalah *Mood Board* yang dibuat sesuai dengan tema perancangan produk sepeda motor listrik



Gambar 10 Moodboard
Sumber: Data Penulis

Benchmarking Product

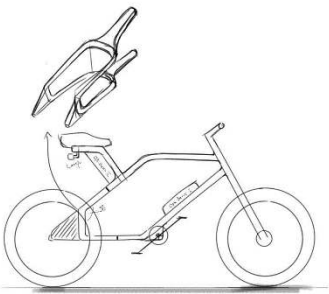
Sebelum proses pembuatan sepeda, terdapat riset mengenai produk-produk sepeda listrik yang telah ada dipasaran. Mempertimbangan dari segi ukuran, kapasitas baterai, dan desain *main frame*.



Gambar 11 Diagram 23
Sumber: Data Penulis

Sketsa Alternatif

No.	Sketsa Alternatif	Konsep Desain
1.	 Gambar 39 Sketsa Alternatif 1 Sumber: Data Penulis	Desain sepeda dengan jok <i>single seat</i> , dengan terdapat opsi penempatan batetari dibawah <i>frame</i> utama atau space dibawah jok.
2.	 Gambar 40 Sketsa Alternatif 2 Sumber: Data Penulis	Desain sepeda dengan konsep <i>single seat</i> tidak menyambung dengan <i>tube</i> utama dan pada <i>frame</i> utama terdapat dua <i>tube</i> yang sejajar.

3.	 <p data-bbox="600 629 898 658">Gambar 41 Sketsa Alternatif 3</p> <p data-bbox="643 685 855 714">Sumber: Data Penulis</p>	<p>Desain sepeda dengan konsep <i>single seat</i> yang lebih tinggi dibanding <i>frame</i> utama. Pada bagian <i>frame</i> utama tube terbelah menjadi dua, menjadi satu tube dibawah jok lalu kembali menjadi dua <i>tube</i> pada bagian <i>swingarm</i>.</p>
----	--	---

Tabel 9 Sketsa Alternatif

Sumber: Data Penulis

Forum Grup Discussion

Berdasarkan hasil berdiskusi dengan Tim RnD Katalis sepeda listrik Katalis Klaavi ingin menunjukkan kesan yang elegan dan fun dengan menggunakan kombinasi warna putih, abu-abu dan merah. Karena kebutuhan yang digunakan untuk menunjang mobilitas karyawan. Dengan pilihan ban, stang dan jok sepeda listrik Katalis Klaavi sudah siap untuk menemani karyawan untuk menerjang perjalanan ditengah kemacetan Ibu Kota Jakarta.

CAD (Computer Aided Design)

Hasil yang dipilih adalah sketsa nomer 4 karena menggambarkan kesan yang sesuai dengan hasil FGD. Sketsa yang dipilih dibuat kedalam bentuk

3D Model dengan mengikuti fungsi yang ingin dicapai (*form follow funtion*), serta penyesuaian komponen dengan *benchmark* yang telah dibuat.



Gambar 12 CAD 1
Sumber: Data Penulis



Gambar 13 CAD 2
Sumber: Data Penulis

Stripping

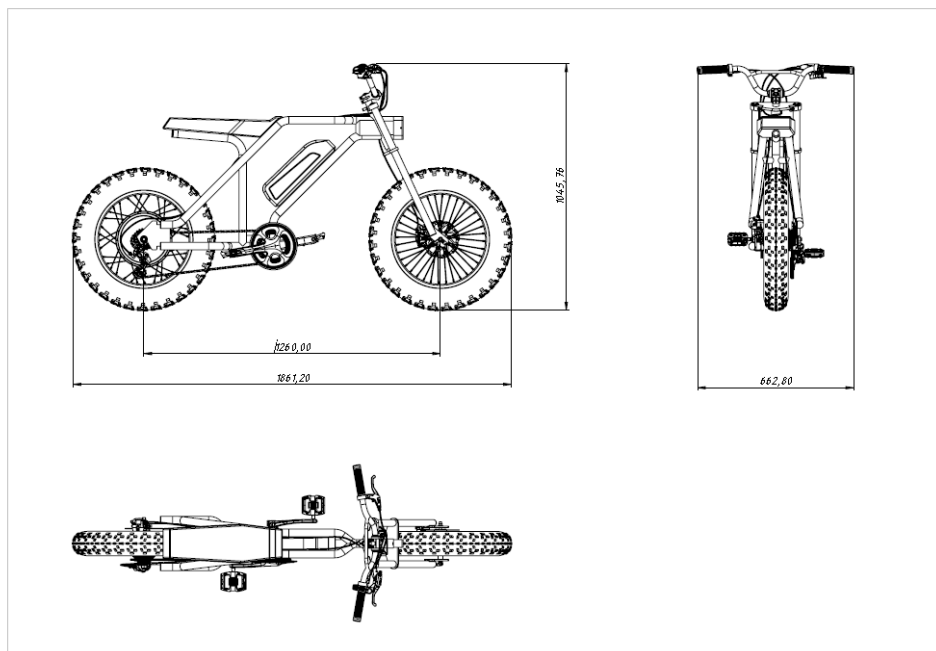
Stripping pada *frame* sepeda menggunakan warna abu-abu dengan ditambah logo sepeda dan katalis.



Gambar 14 Stripping
Sumber: Data Penulis

Gambar Teknik

Dimensi akhir produk didapat dari perhitungan dan disesuaikan dengan kebutuhan ukuran benchmark sepeda yang terdapat dan posisi ergonomi yang ideal.



Gambar 15 Gambar Teknik

Sumber: Data Penulis

Final Product

Produk perancangan sepeda listrik Katalis Klaavi berupa produk 1:1 sesuai dengan ukuran aslinya.



Gambar 16 Gambar Katalis Klaavi
Sumber: Data Penulis



Gambar 17 Gambar Katalis Klaavi
Sumber: Data Penulis

KESIMPULAN

Pada perancangan ini, penulis membuat sebuah desain sepeda listrik *dual purpose* dengan mekanisme *removeable battery* yang ditujukan untuk karyawan yang bekerja di *urban area*. Berikut beberapa pemecahan masalah dalam desain yang dilakukan.

Desain sepeda listrik dirancang memiliki sistem *dual purpose*, yaitu pengguna diberi pilihan untuk dapat tetap mengayuh sepeda tanpa mengeluarkan tenaga berlebih (*pedal assist*) dan bisa menggunakan pegas seperti mengendarai motor (*thumb throttle*). Sistem mekanisme *removable battery* untuk baterai sepeda yang dipakai oleh perancang yaitu *Sliding and Lock*. Hal tersebut guna mempermudah akses lepas pasang baterai saat ingin dicas dan digunakan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

Abras, C., Maloney-Krichmar, D., Preece, J. 2004. User-Centered Design. [Diakses 20 Juli 2022].

Bikes, J., 2022. *E-Bikes 101 Ch 2 - Different Types of E-Bikes Guide*. [online] Juiced Bikes. <https://www.juicedbikes.com/pages/chapter-2-different-types-of-electric-bikes>. [Diakses 18 January 2022].

C.Abegnale. 2016. Design and Development of an Innovative E-Bike. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610216313078> [Diakses 02 Juni 2022].

C.D. Ajudiya,M. M. trivedi, "Design and Development of E-Bike –A Review" Iconic Research and Engineering journals- Vol.1 Issue 5- Nov 2017. [Diakses 12 Januari 2022].

Cresswell, John W. 2007. "Chapter 18 - Mixed-Method Research: Introduction and Application".
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012174698850045X> [Diakses 03 Juni 2022].

EVELO. 2022. *What Are Electric Bikes? How Do They Work?* - EVELO. [online]. <https://evelo.com/pages/electric-bikes-101>. [Diakses 18 January 2022].

Dill, Jennifer. McNeil, Nathan. Four Types of Cyclists?: Examination of Typology for Better Understanding of Bicycling Behavior and Potential. [online]. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3141/2387-15>. [Diakses 16 Januari]

Geller, R. Four Types of Cyclists. 2006. Portland Bureau of Transportation, Portland, Ore. [online].
<http://www.portlandoregon.gov/transportation/article/264746>. [Diakses 16 Januari 2022]

Matey, Shweta. 2017. DESIGN AND FABRICATION OF ELECTRIC BIKE. [online]. academia.edu. [Diakses pada 21 Mei 2022].

Mathew, Nibin Jacob. 2017. Design and Static Analysis of Airless tyre to Reduce Deformation. [online]. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/197/1/012042/meta>. [Diakses 5 April 2022].

Mierlo, Joeri Van. 2018. The World Electric Vehicle Journal, The Open Access Journal for the e-Mobility Scene. [online]. <https://www.mdpi.com/2032-6653/9/1/1>. [Diakses 12 Mei 2022].

Raleigh.co.uk. 2022. *How Do Electric Bikes Work? | Raleigh UK*. [online]. <https://www.raleigh.co.uk/gb/en/electric-bike-knowledge/how-do-electric-bikes-work>. [Diakses 16 Januari 2022.]

Sumbodo, W., Wahyudi, W., Setiadi, R., Kriswanto, K. and Arif, B., 2021. Design and fabrication of electric bike with sliding frame. *Journal of Applied Engineering Science*, 19(4), pp.948-953. [Diakses 16 Januari 2022]

Suzuki Indonesia. 2022. *Apa Itu Ground Clearance dan Mengapa Fungsinya Penting? | Suzuki Indonesia*. [online]. <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/apa-itu-ground-clearance-dan-mengapa-fungsinya-penting>. [Diakses 16 Januari 2022].

Tovar, Carlos. 2008. Electric Bicycle Design. [online]. [https://www.scipedia.com/public/Tovar Lopez 2009a](https://www.scipedia.com/public/Tovar_Lopez_2009a) [Diakses 07 Februari 2022].