

Design Requirements & Objectives pada Urban Skuter Listrik sebagai Penunjang Gaya Hidup Mobilitas Perkotaan Melalui Identifikasi Kebutuhan Persona

Muhammad Amsal Hilmy Abiyyu, Andhika Estiyono dan Arie Kurniawan
Departemen Desain Produk Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
e-mail: arie@prodes.its.ac.id

Abstrak—Beriringan dengan maraknya urbanisasi, perluasan kawasan perkotaan Jakarta ke pinggiran menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan moda transportasi bagi aktivitas para pengalju. Gaya hidup komuter menjadi ruang publik baru dan mulai menjamur di dekade terakhir. Mereka merupakan masyarakat yang rela melaju perjalanan yang cukup jauh untuk melakukan aktivitasnya seperti bekerja atau aktivitas lain setiap harinya. Meski dengan penyediaan sistem transportasi publik belum dapat mengakomodir para komuter hingga sampai ke tujuan terakhir. Mereka yang menjadi komuter seringkali mengalami situasi kemacetan hingga kelelahan baik fisik maupun pikiran. Melihat kondisi tersebut, pengembangan portable vehicle berupa skuter listrik bagi para komuter dapat menjadi potensi sebagai solusi. Mobilitas transit ditunjang dengan moda yang dapat diringkas untuk dibawa pada sarana transportasi publik seperti *busway* dan kereta komuter lokal. Penelitian ini bertujuan mendefinisikan kebutuhan dan peluang desain pada produk urban skuter listrik berdasarkan identifikasi kebutuhan persona. Dengan moda tersebut diharapkan dapat mengoptimalkan waktu dan energi perjalanan saat beraktifitas di dalam kota serta mengakomodir perjalanan *first mile and last mile* hingga sampai ke lokasi tujuan akhir. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *design sprint* untuk menguji kelayakan suatu ide melalui *human-centered problem* yang menghasilkan informasi aktifitas persona berupa diagram afinitas. Informasi yang dihimpun akan dijadikan sebagai acuan dalam merumuskan *Design Requirement and Objectives (DR&O)* sebuah produk. DR&O berisi semua kriteria spesifikasi, fungsi fitur, teknologi yang digunakan, penunjang operasional, dan batasan desain pada produk perancangan.

Kata Kunci—*First Mile and Last Mile, Skuter Listrik, Gaya Hidup Komuter, Design Requirement and Objectives, Identifikasi Kebutuhan Persona*

I. PENDAHULUAN

Komuter merupakan gaya hidup dan juga ruang publik baru yang berkembang di beberapa kota besar di Indonesia termasuk di Ibu kota pada beberapa tahun terakhir [1]. Menurut data dari Organisasi keuangan Internasional World Bank Group, Indonesia tengah mengalami perubahan menjadi ekonomi perkotaan [2]. Hingga saat ini jumlah pengalju di Jakarta berjumlah sekitar 5,4 juta orang. Kota-kota di Indonesia tumbuh rata-rata 4,1% per tahun, laju yang lebih cepat dari kota-kota negara Asia lainnya. Pada tahun 2025, atau kurang dari 10 tahun lagi, diperkirakan 68% atau sebanyak 53 Juta penduduk Indonesia adalah warga kota [2].

Berbeda dengan bepergian biasa, mengalju merupakan bepergian berkala yang berulang dalam jangka waktu setiap hari atau setiap minggu antara daerah-daerah pemukiman di

pinggir kota dengan pusat kota untuk melakukan rutinitas seperti kepentingan pekerjaan [3]. Sebagian dari mereka dapat dikatakan masyarakat komuter lokal maupun masyarakat komuter jarak jauh [4]. Sebagai contoh, orang yang bekerja di Jakarta namun bertempat tinggal di Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi. Mereka disebut komuter yang melakukan perjalanan dari tempat tinggal mereka ke tempat kerja mereka hampir setiap hari pulang-pergi [3].

Mengalju diartikan sebagai keseluruhan perjalanan seseorang dari asal ke tujuan. Individu dapat menggunakan sejumlah moda transportasi untuk menyelesaikan perjalanannya [5]. Mereka dapat berjalan, mengemudi, naik bus, naik kereta, atau menggabungkan sejumlah moda tersebut. Penyedia transportasi umum mungkin dapat mengakomodir inti dari perjalanan tersebut, tetapi pengguna transportasi umum harus menyelesaikan perjalanan *first last mile* sendiri [6]. Mereka yang menjadi komuter seringkali mengalami situasi kemacetan hingga seringkali mengalami kelelahan baik fisik maupun pikiran [5].

Menurut Jan Hendrik Jurgens, founder Skutis Corporation, skuter listrik atau biasa disebut dengan skutis merupakan kendaraan ramah lingkungan, dapat menghindari kemacetan dan cocok untuk digunakan masyarakat menuju tempat kerja. Kendaraan listrik skuter juga lebih ringan dan ramping untuk kenyamanan pengendara sehingga perjalanan dapat lebih menyenangkan [7].

Dari beberapa gambaran aktivitas masyarakat pengalju tersebut dapat disimpulkan bahwa adanya potensi untuk mengeksplorasi dan mengembangkan skuter listrik sebagai solusi kebutuhan moda transportasi yang bersifat fleksibel, ringkas dan portabel untuk mobilitas pindah moda jarak pendek para pengalju di kota kota besar Indonesia [8].

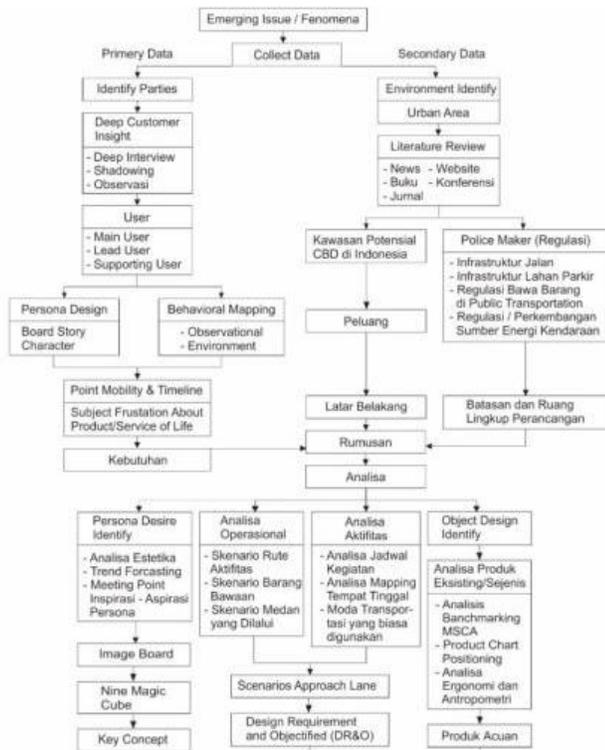
Penelitian ini bertujuan mendefinisikan kebutuhan dan peluang desain pada produk urban skuter listrik berdasarkan identifikasi kebutuhan persona [9]. Informasi yang dihimpun akan dijadikan sebagai acuan dalam merumuskan *Design Requirement and Objectives (DR&O)* sebuah produk. DR&O berisi semua kriteria spesifikasi, fungsi fitur, teknologi yang digunakan, penunjang operasional, dan batasan desain pada produk perancangan [10].

II. URAIAN PENELITIAN

A. Metode pengumpulan data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif dan kuantitatif.

- 1) Pengambilan data kualitatif yang dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pakar di bidangnya.



Gambar 1. Skema Penelitian

Narasumber yang diperoleh merupakan ahli di bidang teknologi skuter.

- 2) Pengambilan data kuantitatif dengan melakukan Observasi, Shadowing, dan Survey kuisioner kepada masyarakat komuter di perkotaan
- 3) Pengambilan data yang diambil melalui jurnal, manual book, dan literatur sebagai data sekunder.

B. Tahapan Studi dan Analisis

Setelah proses pengumpulan data selesai maka dilakukan langkah selanjutnya yaitu melakukan studi atau sesuai metode berikut:

- 1) Studi Aktivitas. Studi ini berfungsi untuk mengetahui aktivitas dan hal-hal yang mempengaruhi kebutuhan masyarakat komuter dan mengetahui bagaimana perspektif dan keinginan user untuk skuter yang akan didesain.
- 2) Studi Sistem Folding. Studi ini membahas tentang sistem yang digunakan dalam pengoperasian oprasional pelipatan skuter untuk mempermudah pembawaan.
- 3) Design Requirement and Objective. Studi ini berfungsi untuk mengetahui angka dan ukuran dari anatomi sepeda yang didesain dimana mengacu pada analisis medan yang dilalui, jarak tempuh, dan aktivitas pengguna di perkotaan.
- 4) Studi Geometri. Studi ini membahas tentang ukuran geometri yang ada di skuter yang akan digunakan pada objek perancangan.
- 5) Studi Ergonomi. Studi ini membahas ukuran-ukuran ergonomi user yang akan digunakan untuk mendesain skuter.
- 6) Preliminary Desain. Studi ini berfungsi untuk menilai lagi DR&O dan Key Concept yang telah dibuat. Dengan tambahan geometry, ergonomi, electrycal system, dan studi aktivitas sebagai acuan tambahan.

C. Skema Penelitian

- 1) Tahap 1 - Understand
Tahap understand merupakan tahap pertama yang bertujuan untuk mencari tahu permasalahan dengan memahami subjek dan objek terkait pada isu yang diangkat dalam perancangan yaitu sarana paratransit pada fenomena urban transformasi dan kebutuhan mobilitas jarak pendek. Tahap ini dilakukan dengan pengumpulan data primer melalui jurnal dan literatur kemudian didukung dengan pengumpulan data sekunder melalui observasi, survey persona kepada Ardhiva Hirdaravi sebagai seorang komuter di Jakarta dan interview kepada stakeholder skuter elektrik, Jan-Hendrik M. F. Jurgens pendiri SKUTIS Corporation dan Yulianton dari Bengkel Custom kendaraan elektrik TOPSEVEN
- 2) Tahap 2 – Define
Pekerjaan utama yang dilakukan pada tahap define adalah menentukan studi dan analisis yang akan dilakukan setelah melihat permasalahan dari tahap understand. Studi dimulai dengan analisis persona sebagai target user dan analisis potensial pasar melalui studi komparasi dan positioning produk untuk menentukan segmentasi target pasar. Persona yang digunakan sebagai target pengguna terdiri dari beberapa macam responden dari deep interview untuk mengetahui kebutuhan melalui studi aktifitas yang dilakukan oleh persona sebagai output hasil perancangan.
- 3) Tahap 3 – Diverge
Diverge merupakan tahap untuk mendapatkan ide sebanyak mungkin dalam merancang sebuah produk dengan mengacu dari hasil analisis pada tahap define. Eksplorasi konsep yang dihasilkan dari beberapa analisis pada tahap ini berupa key concept sebagai aspek estetika, spesifikasi terkait aspek fungsi dan acuan produk sebagai aspek struktural produk. Pada tahap ini, dirancang scenario approach lane yang berisi dan affinity diagram hingga tools yang ditawarkan untuk menunjang kebutuhan pada storyboard aktifitas persona. Selain itu, dilakukan juga diperoleh design requirement and objektified untuk menentukan kriteria desain yang akan dibuat. Sedangkan banchmarking bertujuan untuk mendapatkan acuan untuk mengeksplorasi tools dan peluang untuk developing produk rancangan.
- 4) Tahap 4 - Converge
Decide merupakan tahap untuk memilih rancangan terbaik dari konsep desain yang dihasilkan pada tahap diverge. Adapun cara untuk memilih ide rancangan terbaik adalah dengan mengevaluasi alternatif berdasarkan preliminary design yang menganalisis detail engginnering, mekanisme, geometri bentuk terkait dengan ergonomi dan antripometri serta kemampuan produksi lokal. Didukung pula dengan tolok ukur yang telah ditentukan untuk menilai beberapa alternatif yang telah dirancang.
- 5) Tahap 5 - Prototype
Prototype merupakan tahap untuk melakukan implementasi rancangan ke dalam bentuk berwujud dan berfungsi yang dikembangkan dari ide terbaik yang telah dipilih pada tahap decide. Prototype yang dihasilkan pada

Tabel 4.
Studi Persona Hasil Survey

Kegiatan	Rentang	Detail Kegiatan	Moda	Medan	Jarak	Durasi
Berangkat kerja	05.55 - 06.10	Rumah - parking area	Motor / mobil	Paving - Beraspal	5 km	15'
	06.10 - 06.20	Parking area - St.Serpong	Jalan kaki	Berpaving Trotoar	300 m	10'
	06.20 - 06.30	Menunggu Kereta		Dalam Stasiun		10'
	06.30 - 07.10	St. Serpong - St. Palmerah	commuter line	Dalam Kereta	30 km	40'
	07.10 - 07.20	St. Palmerah - Halte St. Palmerah	Jalan Kaki	Jembatan Penyebrangan	100 m	10'
	07.20 - 07.30	Menunggu TransJakarta		Dalam Halte		10'
	07.30 - 07.40	Halte Palmerah - Halte Slipi Jaya	TransJakarta	Dalam Busway	3 km	10'
	07.40 - 07.50	Halte Slipi Jaya - Gedung BPK	Jalan Kaki	Berpaving Trotoar	350 m	10'
Sampai				Dalam Kantor		
Pulang Kerja	17.00 - 17.10	Gedung BPK - Halte Slipi Jaya	Jalan Kaki	Berpaving Trotoar	350 m	10'
	17.10 - 17.20	Menunggu TransJakarta		Dalam Halte		10'
	17.20 - 17.30	Halte Slipi Jaya - Halte Palmerah	TransJakarta	Dalam Busway	3 km	10'
	17.30 - 17.40	Halte St. Palmerah - St. Palmerah	Jalan Kaki	Berpaving Trotoar		10'
	17.40 - 17.50	Menunggu Kereta		Dalam Stasiun		10'
	17.50 - 18.30	St. Palmerah - St. Serpong	commuter line	Dalam Kereta	30 km	40'
	18.30 - 18.40	St. Serpong - Parking area	Jalan kaki	Berpaving Trotoar	300 m	10'
	18.40 - 19.15	Parking area - Rumah	motor/mobil	Paving - Beraspal	5 km	15'
Sampai				Dalam Rumah		

Tabel 2.
Studi Persona Hasil Survey

Demographics	Activity	Interest	Opinion	Need
Age 15 - 25	Go to School to study	Someting that routinaly related to learning	Boosting function es style	Organize compart easy to pack
Gender Male/Female	Gather with their friends	Having the ability to get along pretty well	Noting the trends and styles of today	Stylish
Teritory Urban	Playing and chatting with their gadged Shoppin g	Social Media, Smart system technology	Up to date and technol	Fit to the device, keep it safe
Work Student		Society	Easy going and high mobility	Organize compart men, easy to pack
income +/- Rp. 1.500.000/month	Travelling	Recreation	Durable	Outdoor Support

Tabel 3.
Kesimpulan

Variable	Segmentasi
Demografi	Gender : Pria atau Wanita Usia : 15 – 25 Tahun Pekerjaan : Pelajar dan Mahasiswa Kelas : Menengah Penghasilan : +/- 1,5 Juta/ bulan
Geografi	Kota Metropolitan
Psikografi	Organized, practical, Active Person, Efficient, On Time
Gaya hidup	Komuter, mobilitas tinggi, society

tahap ini berupa prototipe awal atau Preliminary design untuk dapat digunakan dalam simulasi dan usability testing

Tabel 1.
Studi Analisis Medan yang dilalui

		Jenis jalan berpaving banyak ditemui di area perumahan, apartemen, kantor hingga kawasan pendidikan seperti sekolah dan universitas
Jl. Asia Afrika	Jl. Puncak Kertajaya	Kondisi Jalan Ber Paving
		Jenis jalan ini biasa dijumpai didaerah pusat kota dekat perhotelan, mall, swalayan modern, perumahan elite, dan beberapa trotoar
Jl. Suryapratono hingga Gambir	Jl. Kertajaya	Kondisi Jalan Tegel Outdoor
		Jenis jalan beraspal biasa di jumpai di daerah jalur utama perkotaan seperti jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal dan sebagian jalan masuk.
Kawasan Taman Ayodya- Blok M	Jl. Sukarno Hatta / Jalan MERR	Kondisi Jalan Ber Aspal

terhadap fungsinya.

6) Tahap 6 - Test & Learn

Merupakan pengujian terhadap prototype awal yang telah simulasikan pada usability test. Pengujian dilakukan untuk mencari tahu apakah desain berhasil mencapai hasil yang diinginkan atau tidak. Dari hasil tersebut dapat ditentukan apakah prototip awal dapat lanjut untuk dijadikan final prototype atau masih perlu kembali pada proses refinement dan evaluasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Studi Persona Hasil Survey

Merupakan karakter fiktif yang bertujuan untuk

Tabel 5.
Analisis Jenis Roda

Jenis Roda	Studi Komparasi
Sport (Semi Slick)	Memiliki daya cengkram yang luar biasa. Tidak aman digunakan di jalan umum
Sport Touring	Bagus untuk track yang lurus, Bagus digunakan untuk perjalanan antar kota (jarak jauh)
Touring	Lebih cocok untuk mengendarai dalam kondisi dingin umumnya dipakai oleh motor jenis touring
Cruiser	Daya tahan lebih baik dari tipe ban sport sering digunakan untuk motor tipe underbone (bebek)
Racing (Slick/Tipe Kering)	Khusus digunakan untuk balapan, Tidak cocok digunakan dalam keadaan basah,
Racing (Tipe Basah)	Bisa digunakan di jalan raya tetapi dengan umur pemakaian yang singkat, saat hujan dapat menapak sempurna di jalan,
Scooter	Memiliki diameter ban yang lebih kecil, Memiliki Grip serta keawetan yang sama dengan ban tipe cruiser
Off Road	Cengkraman maksimum pada medan offroad, Tidak disarankan untuk di jalan raya.

Tabel 6.
Analisis Jenis Roda

	Size roda 6 sampai 10"	Size roda 13 sampai 20"
Kelebihan:	- lebih memperkecil ruang saat dibawa. - memberikan pengalaman yang berbeda saat berkendara.	- dapat menempuh jarak yang lebih jauh dengan posisi duduk. - size roda 20" dan posisi duduk juga mempengaruhi kemudahan dan kestabilan berkendara - rpm lebih besar sehingga baterai lebih hemat
Kekurangan:	- posisi berdiri dengan roda kecil sedikit mengganggu kemampuan steering. - hanya dapat menempuh jarak tertentu dengan posisi berdiri. - rpm kecil sehingga membutuhkan baterai lebih untuk jarak yg sama	- Seperti berkendara roda 2 pada umumnya. - lebih besar ruang yang diperlukan saat dibawa.

merepresentasikan kepribadian konsumen yang ditargetkan. Dari studi ini dihasilkan pula selera dan kebutuhan yang diinginkan.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, dapat disimpulkan persona penelitian seperti Tabel 3.

B. Hasil Studi Aktifitas Persona

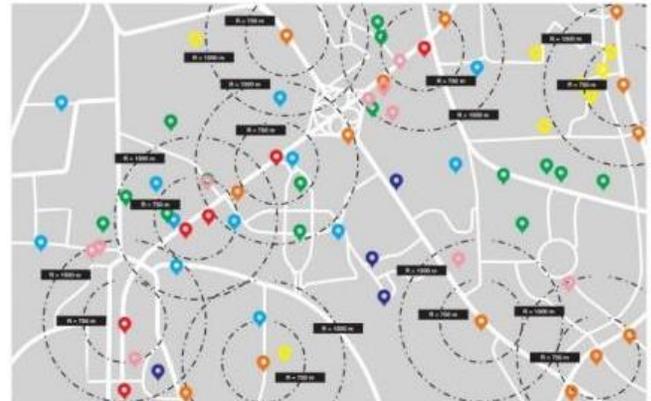
Bertujuan untuk mengetahui aktifitas jarak dan durasi yang dilakukan oleh komuter dan mengetahui alokasi waktu yang dapat dideduksi dengan mengoptimalkan moda transit.

Kesimpulan:

Terdapat 100 menit waktu yang dapat direduce oleh kendaraan personal dengan mengoptimalkan waktu menunggu



Gambar 2 Komparasi Ukuran Roda berdasarkan Jenis Personal Mobility



Gambar 3 Analisa Jarak dan Waktu Tempuh berdasarkan Area Publik terdekat dari Halte ke Halte

dan mempersingkat paratransit antar moda.

C. Studi Analisis Medan yang dilalui

Analisis Jalan yang dilalui ini berfungsi untuk mengetahui part dan komponen apa saja yang dipilih pada Skuter Elektrik yang didesain, pemilihan part dan komponen mengacu pada medan area dan jalur yang dilalui konsumen dalam menggunakan Skuter tersebut.

Kondisi Jalan pada kota metropolitan yang diambil dari studi kasus di beberapa titik kota Surabaya dan Jakarta.

Kesimpulan:

Jalur pada jalan utama yang dilalui adalah menggunakan bahan aspal dengan tekstur yang halus dan relatif rata dengan sudut kemiringan berkisar 0 - 5o Sehingga:

- 1) Dibutuhkan ban dengan daya cengkram atau grip sedang dan daya tahan yang baik untuk digunakan sehari hari jarak pendek.
- 2) Dibutuhkan suspensi untuk mengurangi kejutan, kenyamanan pengendara dan keamanan komponen kelistrikan.
- 3) Dibutuhkan roda dengan diameter yang mampu untuk fleksibilitas saat berbelok.

D. Analisis Jenis Roda

Parameter dalam menentukan analisis ukuran roda diambil 3 tolok ukur yang mencakup: user experiance, size compactify dan kinerja kendaraan. Dibutuhkan roda dengan diameter yang mampu untuk fleksibilitas saat berbelok. Diameter roda tipe

Tabel 7.
Studi Komparasi Jenis Personal Transporter

	Dinamo Brushed DC	Dinamo Brushless DC / BLDC
Kelebihan :	- Harga part lebih murah dari pada BLDC - Mekanisme dinamo simple - Tanpa kontroller tetap bisa jalan - Tidak membutuhkan hall sensor	- Lebih boros dalam efisiensi - Top speed pada umumnya lebih rendah - Torsi tarikan awal lebih rendah dari BLDC - Sparepart pendukung sekarang sulit didapat.
Kekurangan :	- Efisiensi tinggi, dan lebih hemat baterai - Kecepatan lebih kencang dalam watt yang sama. - Torsi akselerasi lebih besar dari brushed DC - Pemasangan lebih mudah (model hub motor)	- Harga lebih tinggi dari pada brushed DC - Bobot lebih berat dari pada brushed DC - Memerlukan hall sensor untuk penyeimbang

Tabel 8.
Hasil Ukuran Persentil yang Digunakan Dalam Perancangan

Kode Ukuran	Variabel Ukuran	90 persentil Pria Dewasa	50 Persentil Wanita Dewasa
1	Tinggi dalam posisi tegak	1700 mm	1430 mm
26	Panjang bahu ke bagian genggam tangan ke depan	700 mm	540 mm
14	Tinggi popliteal	490 mm	380 mm
4	Tinggi pinggul	1080 mm	840 mm

scooter yang tersedia dipasar. Seperti dijelaskan pada Tabel 6. Dari analisis medan jalan yang dilalui pada perkotaan di era infrastruktur jalan yang sudah memadai di Indonesia. Pemilihan jenis roda scooter dapat diterapkan dalam perancangan seperti pada Gambar 2.

Gambar 2 menjelaskan implementasi kebutuhan ukuran roda. Selain medan jalan, studi komparasi terkait kelebihan dan kekurangan juga mempertimbangkan aspek space saving pada penempatannya di tempat terbatas seperti didalam public transportasi.

Kesimpulan:

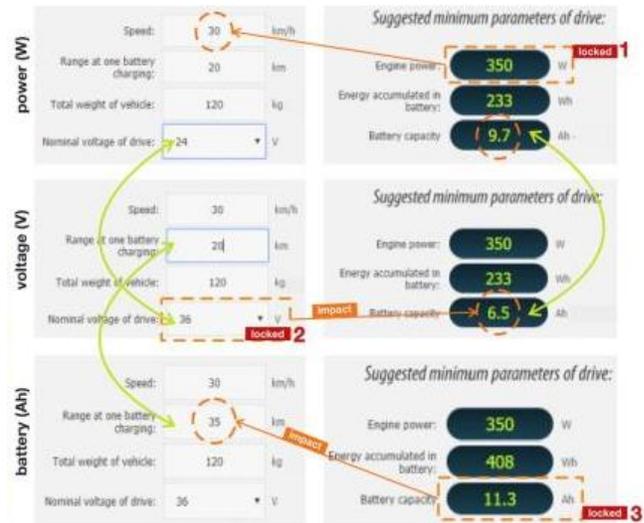
- 1) Menggunakan Roda size 12 Inch Electric Scooter Hub motor untuk menekan size saat dibawa dan dengan rpm menengah antara 300 – 800.
- 2) Posisi berkendara yang digunakan adalah posisi duduk untuk menempuh jarak lebih dan kestabilan saat berkendara.

E. Analisis Jarak dan Waktu Tempuh

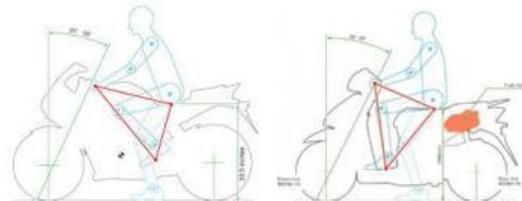
Analisis Jarak dan Waktu yang ditempuh berfungsi untuk mengetahui part dan komponen apa saja yang dipilih pada Skuter Elektrik yang didesain. pemilihan part dan komponen mengacu pada durasi penggunaan sepeda dari satu Halte atau stasiun ke Halte atau stasiun yang lain berdasarkan persebaran perumahan apartemen universitas kantor dan pusat perbelanjaan di kawasan pusat perkotaan.

Kesimpulan Analisis Jarak:

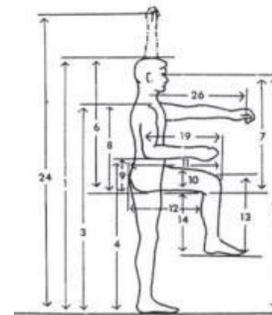
- 1) Jarak terdekat rentang 500 m hingga 1,5 km yang dapat ditempuh dengan berjalan kaki.



Gambar 4 Hasil Simulasi Kelistrikan



Gambar 5 Komparasi Posisi Berkendara antara All Around dan Sport Ride Position.



Gambar 6 Notasi Variabel Ukuran Anthropometri

- 2) Jarak terjauh rentang 3 km hingga 5 km atau dalam rentang 3 mil yang memerlukan moda mobilitas.

Kesimpulan Waktu Tempuh:

- 1) Sewajarnya untuk menempuh jarak sejauh 3 hingga 5 km dibutuhkan waktu sekitar 10 menit dengan moda.
- 2) Dapat disimpulkan setidaknya kecepatan moda yang dibutuhkan sebesar 30 km/jam dengan 3 x 4 mil atau 19,3 km dihitung dari first last mile berangkat dan pulang.

F. Studi Komparasi Jenis Personal Transporter

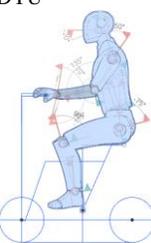
Bertujuan untuk menentukan platform yang akan digunakan sesuai dengan karakter dan aktifitas persona target user. Hasil dari studi ini adalah positioning produk.

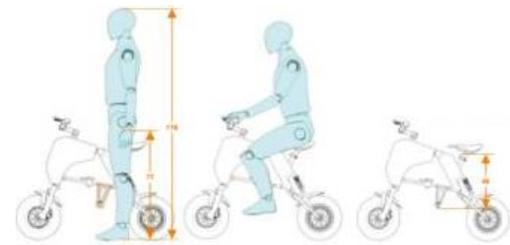
Kesimpulan:

Memenuhi kebutuhan komuter pada posisi harga low end yaitu kurang dari 5 juta sesuai dengan target pasar kalangan menengah dengan optimalisasi fungsi mobilitas formal.

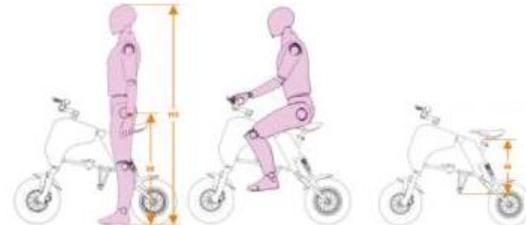
Tabel 9.

Hasil Simulasi Posisi Berkendara berdasarkan Acuan Platform Geometri dari beberapa produk sejenis

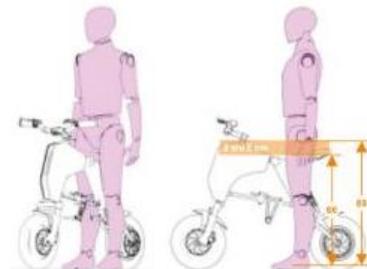
Hasil Simulasi Posisi berkendara	Hasil Analisis
 <p>Platform Geometri Solomo K1-H1</p>	<p>geometry tidak sesuai dengan posisi berkendara santai atau all around position dalam kota, badan terlalu condong kedepan, tubuh akan mudah terasa mudah pegal</p>
 <p>Platform Geometri Kobra - PXID Scooter</p>	<p>posisi sudah sesuai all around position city ride. dengan wheelbase yang cukup jauh dibandingkan dengan geometri yang lain. namun posisi pijakan sangat dekat dengan tanah</p>
 <p>Platform Geometri F Wheel D1 - DYU</p>	<p>kaki menekuk pada posisi 3/4 sehingga paha mudah terasa lelah begitu pula jika dikendarai user dengan 5% tile wanita, akan lebih jauh menjangkau pijakan kaki.</p>
 <p>Platform Geometri Xiaomi - V1 Himo</p>	<p>posisi sudah sesuai dengan all around position city ride dengan wheelbase dekat namun tetap proporsional. posisi pijakan atau ground clearance paling jauh dibanding dengan geometri lain</p>



Gambar 7 Hasil Kalkulasi User 90% Title



Gambar 8 Hasil Kalkulasi User 5% Tile



Gambar 9 Ergonomi Inseam Wanita



Gambar 10 Penerapan pada Scooter saat ini

Tabel 10.

Studi Komparasi Penempatan Suspensi berdasarkan Jumlahnya

	Monoshock	Dualshock
Kelebihan	<p>Memiliki handling yang lebih baik</p> <p>Lebih stabil ketika menikung di kecepatan tinggi</p> <p>Memiliki jarak main yang lebih besar</p> <p>Lebih mudah di setting</p>	<p>Mampu menahan beban berat</p> <p>Biaya perawatan lebih murah</p> <p>Mengurangi beban pada chasis</p> <p>Kemampuan redaman lebih baik</p>
Kekurangan	<p>Biaya maintenance lebih mahal</p> <p>Tidak bisa digunakan untuk membawa beban berat</p> <p>Umur pakai lebih singkat</p>	<p>Sulit mendapat setingan yang pas di dua shocknya</p> <p>Kurang mumpuni ketika menikung di kecepatan tinggi</p> <p>Kurang stabil di kecepatan tinggi</p>

G. Studi Komparasi Jenis Personal Transporter

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya,

didapatkan kriteria yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mensimulasikan spesifikasi kelistrikan seperti pada Gambar 4.

Dari spesifikasi pada Gambar 4, kemudian dicari komponen utama yang akan diterapkan pada produk seperti dijelaskan pada Tabel 7.

Analisis kelistrikan dilakukan dengan menggunakan simulator electric power calculator dari aplikasi electricbikesimulator.com. dari jarak minimum yang telah ditentukan yaitu 19,3 km maka dapat ditentukan jarak maksimum yang dapat ditempuh dalam 1 kali charge baterai penuh dengan menambahkan toleransi jarak sebesar 70 hingga 90 persen rentang aman.

Kesimpulan:

Menggunakan Dinamo motor hub Brushless DC/BLDC 36v/350w dan kapasitas baterai minimal 12 Ah untuk melaju dengan kecepatan 30km/jam dengan jarak 35 km.

H. Studi Antropometri

Bertujuan untuk mencari dimensi yang tepat untuk target pengguna terait dengan kenyamanan postur berkendara.

Dalam menentukan desain skuter yang sesuai dengan ergonomi pria dan wanita Indonesia perlu mengetahui persentil antropometri user. Terdapat 3 postur mengemudi yang

Tabel 11.

Tabel Komparasi Pada Pemilihan Sistem Pengereman Berdasarkan Platform dan Spesifikasi yang Telah Ditentukan

Jenis	Keterangan	Kelebihan - Kekurangan
Dual-pivot Caliper Brake	Rem jenis ini biasanya digunakan pada sepeda jalan raya (road bike).	Kelebihan: lebih pakem dan mudah dalam pengaturannya. Kekurangan: penggunaan ban menjadi terbatas dan kurang efektif ketika jalanan basah
Center-pull Cantilever Brake	Biasa ditemui di sepeda gunung (MTB) klasik. Sekarang ini sudah tergantikan oleh V-brake atau disc brake.	Kelebihan: <i>clearance</i> menjadi lebih besar dari jenis rem dual pivot (bisa menggunakan ukuran ban yang lebih bervariasi), cukup pakem, dan desain klasik yang anti-mainstream Kekurangan: sedikit lebih rumit dalam hal penyettingan dan juga perawatan.
Linear-pull Brake (V-Brake)	Jenis ini merupakan pengembangan dari sistem cantilever.	Kelebihan: lebih mudah untuk di-seting dan perawatannya pun lebih mudah. Kekurangan: kurang efektif dalam proses pengereman khususnya untuk kondisi jalanan yang basah ketika turun hujan.
Disc Brake	Dikenal pula dengan istilah rem cakram. Dalam perkembangannya ada dua model: hidrolik menggunakan cairan dan mekanik menggunakan kabel sebagai media pengantar tekanan pada kampas rem.	Kelebihan: lebih pakem, pemasangan lebih mudah, tahan di berbagai kondisi Kekurangan: sulit untuk diperbaiki dan pada jenis hidrolik penanganannya lebih rumit.
Drum/Roller Brake	<i>Drum/roller brake</i> bisa dibilang merupakan jenis rem sepeda internal dan tahan lama serta tangguh digunakan dalam berbagai cuaca meskipun keterbatasannya hanya dalam desain.	Kelebihan: <i>weatherproof</i> , tidak memerlukan perawatan yang khusus, usia kampas rem (<i>brake pad</i>) yang cukup panjang. Kekurangan: kinerjanya tidak maksimal dan tidak cocok dengan sistem roda <i>quick release</i> .

Tabel 12

Tabel Spesifikasi DR&O

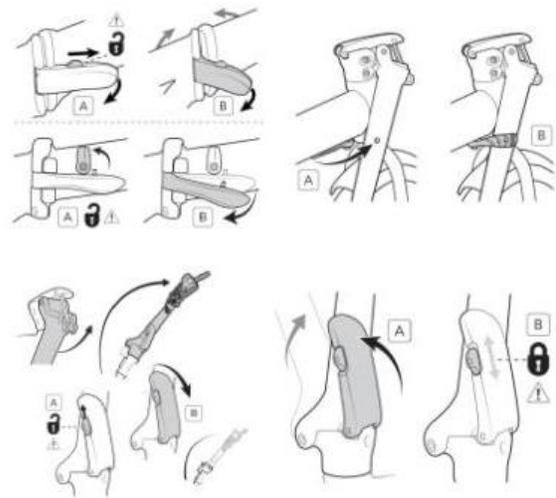
Nominal Capacity 12ah	V Clamp Lattice forged hinge
Voltage 36v	Full Suspensi depan belakang
Type Lithium-Ion	Wheelbase 80 cm
Lifepo4 Cells battery	Ground Clearance 23 cm
Charging voltage 42 v	Folding Size 60 x 20 x 100
Hub Motor 36 V / 350W	Kecepatan Max 52 Km/Jam
Include the tire 12 inch	Posisi All Around 70 derajat

diterapkan pada sepeda citybike yaitu all-around, dynamic, sport. Dalam hal ini dipilih jenis all-around dengan alasan agar user tidak mudah lelah dan posisi riding yang santai.

Kesimpulan:



Gambar 11 Benchmarking Folding Mechanism



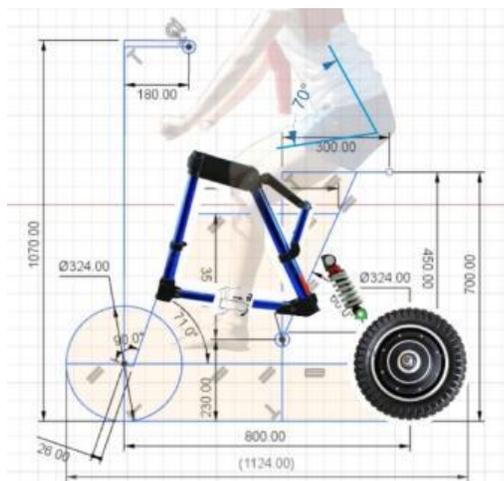
Gambar 12 Folding Hinge Eksisting

Pada analisis ini menggunakan acuan antropometri orang Indonesia dengan persentil 90% pria dewasa dan 50% wanita dewasa, Berikut adalah data antropometri orang Indonesia yang dibutuhkan sebagai acuan desain sepeda listrik yang akan dibuat.

Dari Gambar 6 tersebut diambil beberapa variabel ukuran untuk menentukan ukuran objek seperti pada Tabel 8.

1. Hasil Geometri

Mengacu pada beberapa geometri dari produk eksisting dengan dimensi yang telah dipaparkan sebelumnya kemudian membandingkan dengan parameter ergonomi riding position pada user 905 tile laki-laki dan 5% tile wanita.



Gambar 13 Preliminary design berdasarkan Design Requirements and Objectives

Kesimpulan:

Menggunakan geometri Himo - V1 Xiaomi dengan pertimbangan ketika seat dinaikkan untuk 90%tile laki-laki jarak tubuh ke stang tidak berubah terlalu jauh karena seat post angle yang lebih kecil daripada geometri Kobra PXID Scooter.

J. Studi Ergonomi

Hasil sepeda diukur berdasarkan kalkulasi dari pengukuran tinggi badan user laki-laki 170 cm dan jarak pangkal paha ke tanah 77 cm dengan menggunakan table yang telah distandarisasi dan metode center to top. Sehingga dihasilkan jarak ujung footstep hingga ujung atas seat tube 49 cm.

Hasil sepeda diukur berdasarkan kalkulasi dari pengukuran tinggi badan user wanita 153 cm dan jarak pangkal paha ke tanah 69 cm dengan menggunakan table yang telah distandarisasi dan metode center to top. Sehingga dihasilkan jarak ujung footstep hingga ujung atas seat tube 44 cm.

Kesimpulan:

Jarak ujung pangkal head tube dengan ke tanah kurang dari tinggi inseam wanita 5% tile dengan toleransi 2 hingga 5 cm. sehingga tinggi head tube maksimal adalah 660 untuk jarak aman inseam wanita.

K. Studi Penempatan Suspensi

Pada Tabel 10 menunjukkan studi penempatan suspensi berdasarkan jumlahnya. Untuk penerapan pada scooter saat ini ditunjukkan pada Gambar 10.

L. Benchmarking Folding Mechanism

Pemilihan mekanisme folding mempertimbangkan aspek geometri dan posisi berkendara yang telah didapat kemudian ukuran folding yang compact, kekuatan frame, produksi, sparepart dan human experience / kemudahan operasional.

Setelah menentukan mekanisme folding kemudian mencari parts yang cocok, familiar dan tersedia banyak dipasaran untuk membuat prototype awal produk yang akan dibuat. folding hinge diambil dari kebanyakan produk folding bike.

Kesimpulan:

Dengan pertimbangan Fungsi folding untuk pembawaan dengan di tuntun karena aspek beban motor dan baterai tidak

untuk ditenteng, penyimpanan pada publik transport office dan kamar apartemen. folding yang memungkinkan untuk komponen kelistrikan, parts komponen mudah didapat dipasaran dan kesesuaian konsep dan kebutuhan folding pada frame, maka hinge overall yang biasa ditemui pada handle post untuk folding bike dapat diaplikasikan pada konsep desain pada perancangan skuter.

M. Preliminary Design

Dari analisis yang sudah dilakukan terkait dengan kebutuhan persona pengguna dan spesifikasi yang dapat menunjang kebutuhan tersebut, berikut merupakan hasil dari Design Requirement & Objective pada Tabel 12 sebelum masuk ke tahap selanjutnya.

Dari Spesifikasi yang sudah dijabarkan dapat divisualisasikan dalam bentuk preliminari desain sebagai berikut

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian dan perancangan ini bertujuan untuk mengkonseptualisasi dan menghasilkan desain skuter dengan skenario kawasan medan perkotaan dengan memaksimalkan fasilitas transportasi publik, dimana kebutuhan mobilitas masyarakat urban terutama para komuter semakin meningkat dari tahun ke tahun. Berikut merupakan uraian kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian:

- 1) Keperluan sebuah segment kendaraan yang dapat menjawab isu penempatan ruang terbatas, penggunaan yang efisien dan efektif pada skenario perkotaan dan era yang mengutamakan kepraktisan dalam berbagai hal.
- 2) Penggunaan platform folding scooter 12" menjadikan skuter ini mampu bersaing di era yang semakin dibutuhkan masyarakat perkotaan yaitu skuter yang simpel dan ergonomis untuk dibawa dan digunakan dalam kondisi apapun hingga penggunaan pada ruang terbatas seperti publik transportasi
- 3) Mendefinisikan *added value* dari desain skuter berupa kenyamanan serta kebebasan penggunaan dalam melakukan mobilitas dimanapun dan kapanpun.
- 4) Fitur-fitur di dalam skuter ini selain sistem kunci yang mudah untuk di gunakan.

B. Saran

Dari keseluruhan hasil penelitian dari data yang digunakan hingga prototipe untuk pengembangan selanjutnya desainer sekaligus penulis menyarankan:

- 1) Dibutuhkan study dan research lanjutan untuk mendesain sebuah kombinasi sistem kunci, sistem lipat, dan geometri yang lebih teruji untuk kedepannya.
- 2) Desain skuter dapat dikembangkan lagi dengan perubahan material frame yang lebih ringan.
- 3) Pengembangan desain chasing fasad dan decaling agar lebih menarik untuk berbagai target segmen pasar.

Kedepannya dengan pengembangan lebih lanjut dari desain skuter elektrik ini dapat diproduksi secara massal dan digunakan

masyarakat luas sebagai sarana moda transportasi alternatif untuk komuter yang memfasilitasi kebutuhan transit antar transportasi publik dari tempat tinggal hingga sampai ke tujuan akhir. Selain itu skuter ini dapat mendukung berkembangnya publik transportasi yang sedang berkembang di berbagai kota di Indonesia sebagai *supporting device*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen koordinator mata kuliah riset desain, civitas akademik Departemen Desain Produk Industri ITS, serta teman-teman yang telah membantu dan memberi dukungan selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Sarwanto, G. Eleganza, S. Robiah and Z. and Fahmi, "Sama Rata Sama Rasa: Dua Jam Perjalanan Para Penglaju KA Prameks," UGM, Yogyakarta, 2012.
- [2] W. B. Group, "Long Hours in Jakarta Traffic: An Urban Commuter's Story Indonesian in Last Decade," 14 Juni 2016. [Online]. Available: <http://www.worldbank.org/in/news/feature/2016/06/14/indonesia-urban-story>. [Accessed 30 September 2018].
- [3] R. P. Adhi, "Preferensi Pemilihan Moda dalam Pergerakan Penglaju Koridor Bogor-Jakarta Terkait dengan Pemilihan Tempat Tinggal," *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol. 23 No. 1, vol. 23, no. 1, pp. 67 - 84, 2012.
- [4] N. Paumgarten, "There and Back Again, The soul of the commuter.," 16 April 2007. [Online]. Available: <https://www.newyorker.com/magazine/2007/04/16/there-and-back-again>.
- [5] D. Bissell, "Bagaimana menjadi komuter setiap hari mengubah hidup Anda," 28 Agustus 2018. [Online]. Available: <https://theconversation.com/bagaimana-menjadi-komuter-setiap-hari-mengubah-hidup-anda-101268>. [Accessed 29 Juni 2019].
- [6] Los Angeles County Metropolitan Transportation (Metro), First Last Mile Strategic Plan, Los Angeles: Southern California Association of Governments (SCAG), 2014.
- [7] J. H. Jurgens, Interviewee, *Bagaimana Penerapan Skuter Elektrik di Indonesia*. [Wawancara]. 15 Januari 2018.
- [8] T. Liman and R. Blair, "Managing Personal Mobility Device (PMDs) On Nonmotorized Facilities," Victoria Transport Policy Institute (VTPI), Victoria, 2017.
- [9] Artiningsih, "Jalur sepeda sebagai Bagian dari Sistem Transportasi Kota yang Berwawasan Lingkungan," *Jurnal Tata Loka*, vol. 13, no. 1, pp. 28-29, 2011.
- [10] E. T. T. B. Ramadhan, "Design Requirements & Objectives Sepeda Listrik untuk Siswi Sekolah Menengah Melalui Riset Konsumen," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2019.