

Re - Desain E-Bike Sebagai Sarana Transportasi Pengganti Sepeda Motor Bagi Remaja Laki - Laki Umur 12 - 16 Tahun

Cornerlius Prima Yogastria,¹Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn., M.Si.,²Endro Tri Susanto, S.Sn, M.Sn.
¹ Program Studi Desain Produk, Institut Seni, Yogyakarta, Indonesia

Abstract

An electric bicycle or better known as an E-Bike is a bicycle that has an electric motor as a tool for movement. The electric motor helps to reduce fatigue in cycling, making this bicycle enjoyed by many people, including people with physical limitations or the elderly (Epedaler / Bill Moore, 2013). Electric bikes have various types and categories of things that are different from other types of bicycles. User security is a supporting feature in electric bicycles. The use of electric bicycles is based on safety factors by teenagers. In the book *Adolescence reyoury some problems in adolescents*, one of which is traffic accidents. Based on reports (WHO, 2014), it is estimated that 1.3 million teenagers around the world die from traffic accidents and rank first as one of the causes. This occurs in boys who are more prone to traffic accidents than girls, where the mortality rate for boys is 3 times higher than that for girls. In the description above, driving accidents by teenagers have an impact on parents so that they are wiser in using vehicles as a means of transportation. Therefore, using a mobility device that is safer and more comfortable to use is an alternative that must be considered, namely an electric bicycle because it is practical and has more features than an ordinary bicycle. The design method used is the DFMA method or Design for Manufacturability and Assembly. This method was coined by Geoffrey Boothroyd in the book *Product Design for Manufacture and Assemble*. Product design is carried out with a predetermined concept based on the results of questionnaires and literature data, this determines the daily mobility needs by paying attention to the safety supporting features of using an electric bicycle.

Keywords: electric bicycle, teenager, safety riding

Abstrak

Sepeda listrik atau lebih dikenal dengan *E-Bike* merupakan sepeda yang memiliki motor listrik sebagai alat bantu gerak. Motor listrik membantu untuk mengurangi kelalahan dalam bersepeda, membuat sepeda ini di gemari oleh banyak orang, termasuk orang dengan terbatas kemampuan fisik atau manula (Epedaler/Bill Moore, 2013). Sepeda listrik memiliki beragam jenis dan kategori hal ini yang membedakan dengan sepeda jenis lain. Keamanan pengguna menjadi fitur penunjang dalam sepeda listrik. Penggunaan sepeda listrik didasari oleh faktor keamanan berkendara oleh remaja. Dalam buku *Adolescence* disebutkan juga beberapa permasalahan pada remaja salah satunya adalah kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan laporan (WHO, 2014), diperkirakan 1,3 juta remaja diseluruh dunia meninggal karena kecelakaan lalu lintas dan menduduki peringkat pertama sebagai salah satu penyebabnya. Hal ini terjadi pada anak laki - laki yang lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dari pada anak perempuan, dimana angka kematian pada anak laki - laki 3 kali lebih tinggi dari pada anak perempuan. Dalam uraian di atas tentang kecelakaan berkendara oleh remaja memberikan dampak kepada orang tua agar lebih bijak memilih kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi. Oleh sebab itu dengan menggunakan alat mobilitas yang lebih aman dan lebih nyaman digunakan adalah sebuah alternatif yang harus di pertimbangkan, yaitu sepeda listrik karena praktis dan memiliki fitur lebih dari pada sepeda biasa. Metode perancangan yang digunakan yaitu dengan metode DFMA atau *Design for Manufacturability and Assembly* metode ini dicetuskan oleh Geoffrey Boothroyd dalam buku *Product Design For Manufacture and Assemble*. Perancangan produk yang dikerjakan dengan konsep yang telah ditentukan merupakan hasil dari pengumpulan kuesioner dan data literatur , hal ini menentukan kebutuhan mobilitas sehari - hari dengan memperhatikan fitur penunjang keselamatan berkendara penggunaan sepeda listrik.

Kata Kunci: Sepeda Listrik, Remaja, Keselamatan berkendara

1. Pendahuluan

Perkembangan transportasi modern saat ini sudah berkembang pesat. Faktor ini menjadi sebuah tolak ukur dari kemajuan sistem transportasi di suatu negara. Sistem transportasi merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Sistem

transportasi yang baik akan mempermudah mobilitas dan meringankan beban kerja masyarakat. Seiring perkembangan zaman, kebutuhan hidup manusia juga semakin meningkat sehingga muncul berbagai macam produk transportasi.

Munculnya beragam produk transportasi menjadi tantangan tersendiri bagi masyarakat karena banyaknya pilihan bentuk dan fungsi alat transportasi. Di Indonesia, perkembangan transportasi yang pesat dapat dilihat dari adanya berbagai inovasi baru dalam bentuk variasi alat transportasi, baik berupa transportasi massal maupun transportasi pribadi. Sepeda merupakan salah satu alat transportasi yang populer di Indonesia. Selain harganya yang terjangkau, sepeda juga bersifat ramah lingkungan, kendaraan ini juga dapat meningkatkan kesehatan jasmani manusia karena masih menggunakan tenaga manual (tenaga kayuh). Pada era Revolusi Industri 4.0 yang menuntut perkembangan modernisasi teknologi saat ini, sepeda berevolusi dari kendaraan manual menjadi sarana transportasi dengan tenaga motor listrik. Desain kendaraan manual dengan tenaga kayuh yang hingga kini masih digunakan berangsur - angsur mulai berevolusi menjadi kendaraan dengan tenaga alternatif seperti sepeda listrik dengan tenaga listrik. Sepeda listrik memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan karena penggunaannya yang sangat mudah dan praktis.

Melihat perkembangannya, penggunaan sepeda listrik sebagai alat transportasi mulai meningkat. Pengguna sepeda listrik sangat beragam, mulai dari remaja sampai orang tua. Oleh karena itu, terdapat berbagai jenis sepeda listrik namun dari segi desain, sepeda listrik yang tersedia di pasar Indonesia memiliki desain yang kurang menarik seperti selis, viar, serta migo karena masih mengadopsi bentuk seperti kendaraan wanita. Hal ini disebabkan karena sepeda listrik masih tergolong alat transportasi yang kurang diminati oleh laki - laki serta kurangnya pilihan desain untuk pengguna laki - laki, dan kurangnya peminat sepeda listrik di Indonesia dikarenakan frame kendaraan wanita belum tentu cocok untuk laki-laki. Akan tetapi dari perkembangan variasi sepeda listrik yang mulai marak dengan lebih memperhatikan desain dan fungsi, bukan hanya sekedar alat mobilitas tetapi juga sebagai cargo atau lifestyle, seperti Super 73, Coastcycle, Juicebike, Harley Davidson, dan VW (*Volk Swagen*), sepeda listrik sekarang menjadi salah satu kebutuhan untuk menunjang lifestyle maupun berolahraga hingga menjadi alat transportasi bagi pengguna laki - laki.

Penggunaan sepeda listrik memberi dampak positif pada lingkungan karena sepeda listrik tidak

menggunakan bahan bakar sehingga dapat mengurangi polusi. Selain itu, adanya sepeda listrik juga memberi solusi bagi para orang tua yang ingin memfasilitasi anaknya dengan kendaraan pribadi. Akan tetapi anak-anak yang belum cukup umur untuk mengendarai motor rawan mengalami kecelakaan karena kurangnya kesadaran dalam berkendara. Anak - anak tersebut cenderung memiliki emosi yang tidak stabil dalam mengambil keputusan sehingga memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, sepeda listrik dianggap sebagai sebuah alternatif pengganti sepeda motor yang tepat untuk mengurangi angka kecelakaan serta polusi yang disebabkan oleh asap kendaraan bermotor dan menjadi alternatif alat transportasi bagi anak-anak di bawah umur.

Untuk memberikan kontribusi bagi perkembangan transportasi di Indonesia, desainer dituntut untuk memberikan inovasi baru pada sepeda listrik supaya memiliki fungsi dan desain yang menarik serta aman sehingga lebih diterima oleh masyarakat dan ada beberapa faktor yang perlu diketahui untuk perancangan sepeda listrik yang memiliki konsep keselamatan berkendara yang berguna bagi pengguna sepeda listrik yaitu faktor perilaku dan juga faktor dari luar perilaku menurut teori *Lawrence Green*. Perilaku sendiri ditentukan oleh 3 faktor yaitu Faktor predisposisi (*Predisposing Factor*) yakni faktor yang mempermudah atau mendahului terjadinya sebuah perilaku antara lain : pengetahuan, persepsi pengalaman, kepercayaan, nilai - nilai. Faktor Pemungkin (*Enabling Factor*) faktor memungkinkan atau memfasilitasi perilaku dengan prasarana dan fasilitas untuk terjadinya perilaku selamat dalam berkendara dan memiliki surat ijin mengemudi (*SIMC*) dalam berkendara. Faktor penguat (*Reinforcing Factors*), yakni faktor yang mempengaruhi berperilaku selamat saat berkendara seperti adanya dukungan dari orang lain untuk melakukan perilaku keselamatan berkendara. Dari ke-3 faktor tersebut adalah untuk menentukan keselamatan dalam berkendara, akan tetapi banyak terjadi kelalihan dalam mempersiapkannya mengakibatkan banyak terjadi kecelakaan lalu lintas oleh remaja. Dan disimpulkan bahwa target utama dari perancangan sepeda listrik ini adalah remaja laki-laki berusia 12-16 tahun yang tidak memiliki surat ijin mengemudi (*SIMC*) karena remaja laki - laki memiliki emosi tidak stabil yang menjadi faktor besarnya angka kecelakaan yang melibatkan remaja laki-laki pada rentang usia tersebut. Menurut data yang diambil dari beberapa pihak instansi, seperti Kepolisian Republik Indonesia, sepeda motor merupakan kendaraan yang menduduki peringkat

pertama peyumbang kecelakaan lalu lintas terbanyak yaitu sebesar 108.883 kejadian. Selama tahun 2013, korban kecelakaan meninggal dunia terhitung 26.416 jiwa, sementara itu ditahun 2014 korban jiwa terhitung 28.297 jiwa (Dephub RI, 2015) dan menurut BPS provinsi (Badan Pusat Statistik Provinsi, 2016) jumlah kecelakaan lalu lintas menurut kelompok umur yang telah terjadi, terhitung ada 1.856 jiwa yang terdiri dari umur 12 - 16 tahun. Di antara korban kecelakaan tersebut adalah remaja laki - laki dengan angka kecelakaan hingga 40.6 % menurut (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018) dan dari presentase jumlah tersebut ada 3.132 kecelakaan diakibatkan oleh kendaraan umum sepeda motor menurut (Badan Pusat Statistik, 2018).

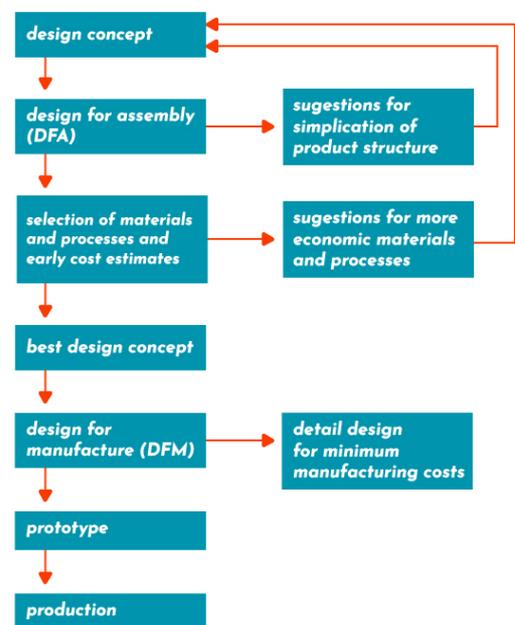
Dari Penjelasan dan rangkuman diatas dapat di simpulkan bahwa Remaja merupakan masa yang penuh dengan permasalahan atau di sebut juga dengan masa badai dan tekanan. Pernyataan ini sudah dikemukakan oleh bapak Psikologi Remaja yaitu Stanley Hall. Dalam buku *Adolescence* disebutkan juga beberapa permasalahan pada remaja salah satunya adalah kecelakaan lalu lintas yang membunuh 39 remaja usia antara 12 - 24 tahun setiap harinya (Santrock, 2003). pada rentan usia 12 - 16 tahun atau yang lebih disebut tahap anak -anak, yang masih memiliki emosi yang belum stabil dalam menggunakan kendaraan bermotor, yang mengakibatkan berbagai peristiwa kecelekaan lalu lintas yang fatal dari penggunaan sepeda motor (Gunarsa, 2008). Berdasarkan penelitian (Ali, 2014), didapati bahwa remaja Sudah dapat mengendarai sepeda motor sejak usia 9 - 13 tahun. (Papalia, Old & Feldman, 2009), mengemukakan bahwa resiko tabrakan lebih besar pada usia 16 - 19 dari pada usia lainnya. Disebabkan oleh kurangnya pengalaman dan ketidak dewasaan, yang sering menyebabkan pengambilan resiko dan kecerobohan. Berdasarkan laporan (WHO, 2014), diperkirakan 1,3 juta remaja diseluruh dunia meninggal pada tahun 2012. kecelakaan lalu lintas menduduki peringkat pertama sebagai salah satu penyebabnya. Hal tersebut mengakibatkan sekitar 120.000 remaja meninggal dan 330 remaja sekarat tiap harinya. Terjadi pada anak laki - laki yang lebih rentan mengalami kecelakaan lalu lintas dari pada anak perempuan, dimana angka kematian pada anak laki - laki 3 kali lebih tinggi dari pada anak perempuan. Selain itu kecelakaan lalu lintas juga menjadi penyebab nomor 2 dari kesakitan dan kecacatan. Sama halnya dengan yang dijelaskan oleh (WHO, 2015), bahwa dibandingkan dengan pengendara yang lebih tua, pengendara usia muda lebih memungkinkan untuk berkendara pada

kecepatan tinggi, berkendara terlalu dekat dengan kendaraan lain, melanggar rambu - rambu lalu lintas, dan menyalip kendaraan lain dengan cara yang beresiko.

Oleh karena itu perlu adanya alternatif desain untuk menggantikan motor ke sepeda listrik yang memiliki sistem keamanan mumpuni namun tidak mengurangi estetika dari desain sepeda listrik yang akan dirancang, serta dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna. Diharapkan sepeda listrik yang akan dibuat nantinya dapat memberikan kualitas yang tidak kalah dari produk pesaing serta menjadi kendaraan yang memiliki eksistensi lebih dari pada sepeda motor dan dapat memberikan keamanan serta kenyamanan berkendara di jalan demi mengurangi terjadinya resiko kecelakaan lalu lintas.

2. Bahan dan Metode

Metode yang akan di terapkan pada perancangan ini adalah metode DFMA (Design Manufacturability and Assembly Metode ini bekerja secara sistematis, sesuai dengan penyerderhanaan prosedur dan dapat menekan biaya produksi baik dalam perakitan atau pun manufaktur. DFMA bersinkronisasi antara desainer dan semua orang yang berperan dalam proses produksi untuk menentukan biaya pada final product selama tahap awal desain.



Gambar 1. Diagram Tabel DFMA

(Sumber: Boothroyd G, Dewhurst P, Knight W (2002) Product Design for Manufacture and Assembly, 2nd ed, marcel Dekker Inc.)

1. Konsep Desain (*Design Concept*)

Tahap ini menjadi tahap untuk menentukan beberapa konsep desain yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sepeda listrik khususnya remaja laki - laki yang ingin menggunakan sepeda listrik untuk menggantikan sepeda motor atau melakukan brief klien berkorelasi dalam penyederhanaan struktur produk dan penentuan jenis material yang sesuai.

2. Desain Perakitan (*Design for Assembly*)

Proses perancangan perakitan ini bertujuan untuk menyederhanakan proses perakitan dengan tetap melakukan pengerjaan sesuai konsep dan final produk yang telah di tentukan agar tepat sasaran. Hal ini berkaitan dengan proses pengaplikasian gaya desain yang paling sesuai terhadap desain Sepeda listrik yang sudah sesuai dengan brief klien.

3. Pemilihan Material (*Selection of Materials and processes and ealy cost estimates*)

Melakukan pemilihan material yang sesuai dengan mempertimbangkan estimasi dari biaya yang dikeluarkan secara ekonomis.

4. Pemilihan Desain Konsep Terbaik (*Best Design Concept*)

Setelah melakukan beberapa rancangan konsep, tahap selanjutnya adalah pemilihan konsep terbaik dengan kesesuaian perakitan dan material yang sudah di jabarkan.

5. Desain untuk Manufaktur (*Design For Manufacture*)

Menentukan proses manufaktur dengan detail desain untuk memperoleh biaya manufaktur yang minimum namun tetap menghasilkan produk Sepeda listrik yang multiguna dan mudah digunakan.

6. Prototipe (*Prototype*)

Pembuatan prototipe Sepeda listrik dimulai dari melakukan proses desain pada software 3D sampai proses pembuatan dan perakitan Sepeda listrik.

7. Produksi (*Production*)

Setelah menentukan langkah yang sesuai, tahap terakhir merupakan produksi dari Sepeda listrik dengan harapan produk yang di produksi dapat tepat sasaran dengan para pengguna sesuai dengan brief klien.

8. Metode bersifat kuantitatif

Dalam riset yang menggunakan pendekatan kuantitatif, kuesioner merupakan salah satu alat yang penting untuk pengambilan data. Angket/kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan lembar pertanyaan dalam bentuk tertulis ataupun digital kepada responden. (Sugiyono, 2012) Kuesioner Berikut dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kebutuhan konsumen pada perancangan sepeda listrik.

Kuesioner ini di gunakan untuk mengetahui frist impression dan presepsi dari elemen desain dari responden sesuai target segmentasi dan kalangan yang terdiri atas enam atribut yaitu, mengenai fungsional, ergonomi, estetika, fitur, dan perawatan. Kuesioner ini dilakukan dengan cara membagikan formulir pertanyaan kepada masyarakat secara online. Metode pengumpulan data dengan kuesioner bersifat kuantitatif, dengan cara melakukan observasi dan mengamati fakta untuk melihat kecenderungan-kecenderungannya, menghubungkan dengan fakta sosial dengan demikian kecenderungan - kecenderungannya suatu fakta sosial tersebut dapat diidentifikasi, oleh karena itu dengan menggunakan kuesioner sebagai alat pengambilan data. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara tidak langsung dengan responden yang berisikan sejumlah pertanyaan yang harus di jawab oleh responden untuk menjawab persoalan. Metode kuesioner bersifat terbuka dan tertutup yang terdiri dari beberapa pertanyaan yang menyangkut sepeda listrik (I Guanwan, 2016).

3. Metode

1. Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan data guna keperluan informasi untuk memperkuat alasan kenapa sepeda listrik adalah produk yang dapat menjadi alternatif kendaraan bermotor. (Sarwono, 2013).

Berikut adalah hasil dari analisa data untuk mendapatkan spesifikasi sepeda listrik dengan data yang valid.

Dari beberapa pertanyaan yang dibagi menjadi 7 sesi, dan mendapatkan hasil sebagai berikut. Berdasarkan hasil pengumpulan kuesioner yang telah diisi oleh 166 responden, dan hasil analisis menurut diagram dan dari aspek yang telah di pilih oleh responden dapat disimpulkan:

- Jumlah responden pada kategori desain fungsional memilih sub kategori multiguna sebanyak 57 responden (34,3%)
- Jumlah responden pada kategori jenis dan model memilih sub kategori model Xiaomi Mi-Jia 65 responden (39,2%) dan yang kedua Xiaomi Mi-Jia 65 responden (39,2%).
- Jumlah responden pada kategori desain dan fitur memilih sub fitur Safety Riding 100 responden (60,2%) dan sub kategori Batas kecepatan 80 responden (48,2%).
- Jumlah responden pada kategori estetika sebanyak 90 responden dari 166 responden memilih estetika dari sepeda listrik sangat penting dan sub kategori Warna netral 84 responden (50,6%), dan Minimalis 77 responden (46,4%).
- Jumlah responden pada kategori kepraktisan dan perawatan memilih sub kategori kontrol yang sederhana 93 responden (56%) dan sub kategori mobilitas sebanyak 73 responden dari 166 tanggapan responden menurut kuesioner, bahwa penggunaan sepeda listrik ini sangatlah membantu dalam mobilitas sehari - hari dari responden.
- Jumlah responden pada kategori harga memilih harga Rp 5.000.000 - Rp 10.000.000, 81 responden (48,8%) dan Rp 5.000.000 - Rp 10.000.000, 81 responden (48,8%).

Dengan hasil kesimpulan data kuesioner yang telah didapatkan, jumlah presentase dari jumlah responden yang ditampilkan memungkinkan untuk menjadi sumber perancangan sepeda listrik yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ada dalam kuesioner.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam perancangan ini ada beberapa hal yang perlu di perhatikan:

- 1) Desain Problem Statement
- a) Problem Statement

Problem Statement adalah tahap untuk memfokuskan data yang telah dikumpulkan dari konsumen dan pengguna lalu dirumuskan kedalam pernyataan yang jelas dan bermakna. (Chris Becker, 2019) dari yang diketahui bahwa hal tersebut merupakan fokus untuk menyelesaikan masalah yang harus di selesaikan. Berikut merupakan pernyataan *problem statement* dari data hasil yang telah diperoleh untuk perancangan sepeda listrik.

- b) indonesia yang mayoritas *mid to low income* menyebabkan sangat populernya sepeda motor
Major Drawbacks (dictionary.cambridge.org) : isu keselamatan, kemacetan (*short distance* pemakaian motor, kepemilikan motor per kapita sangat tinggi). ketertiban (parkir liar, parker di trotoar, dll.), lingkungan (pencemaran udara dan suara), legal (Pengendara di bawah umur, angkutan penumpang).
- 2) E-bike yang beredar di pasaran belum ada yang berhasil men-substitusi sepeda motor
- a) Yang murah modelnya norak sehingga kebanyakan dipakai oleh ART di komplek - komplek mewah
- b) Yang model bagus kemahalan
- c) Regulasi abu - abu (*street legal / illegal*)
- d) Support masih buruk karena rata - rata brand masih belum ada yang betul - betul *settle*
- e) Perawatan tidak lebih murah dari pada sepeda motor bensin, karena biaya charging dan harga baterai mahal

Berdasarkan pernyataan dari *problem statement* diatas disimpulkan bahwa masalah pada perancangan ini disebabkan karena sepeda listrik masih digolongkan sepeda yang kurang diminati karena mahal, bentuknya yang norak, dan regulasi yang masih abu - abu. Maka dari itu *problem statement* yang telah disampaikan merupakan bentuk untuk membantu bagaimana merancang *E-bike* yang murah dan memiliki fitur tambahan sesuai kebutuhan dengan regulasi yang jelas sehingga anak remaja dapat beralih dari penggunaan sepeda motor ke sepeda listrik.

5. Desain Brief

Design Brief merupakan pernyataan dari tujuan, pencapaian dan strategi yang harus dilakukan pada sebuah proyek kreatif. Brief Design merupakan deskripsi tertulis dari sebuah proyek atau produk baru, apa yang di butuhkan untuk memproduksinya dan berapa lama waktu yang di butuhkan, dan lain - lain. (dictionary.cambridge.org) Perlu diperhatikan *Design Brief* harus di tulis secara fokus dan jelas agar dapat menjelaskan maksud dan tujuan dari desain yang akan di rancang. Berikut adalah pernyataan mengenai *Design Brief* pada perancangan ini:

- 1) Functionality
 - a. Satu *Frame* dengan model yang cocok untuk anak laki - laki umur 12 - 16 tahun
 - b. Ada pedal (agar bebas pajak)
 - c. Double / single seater (agar lebih *compatible* dengan desain)
- 2) Feasibility
 - a) *Frame* dapat diproduksi di yogyakarta
 - b) Motor listrik memiliki standar kecepatan dibawah 60 km / jam
 - c) Tujuan untuk anak laki - laki umur 12-16 tahun yang sedang menempuh pendidikan dan belum memiliki izin menggunakan sepeda motor pribadi.
 - d) Market menengah bawah, HPP under 8jt
 - e) Dapat diterima sebagai produk pengganti sepeda motor
- 3) Styling
 - a. Humble, simple, neat
 - b. Merupakan konsep styling yang dimaksudkan agar sesuai dengan kebutuhan tidak mencolok, simpel dan rapi
 - c. Compact
 - d. Memiliki arti padat atau kuat dalam sebuah gaya sangatlah penting memiliki konsep yang kuat dalam bentuk produk

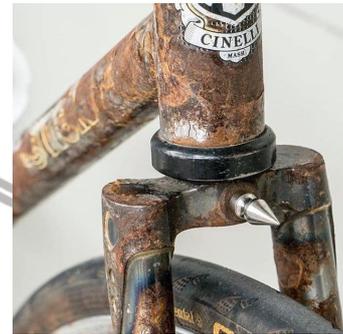
2.1. konsep kreatif

1) Material dan Penyempurnaan Desain

Penggunaan matertial untuk perancangan produk sepeda listrik ini menyesuaikan dengan hasil dari pengumpulan data dengan metode dokumenatsi dan aturan standar yang berlaku. Berikut merupakan jenis material dan finishing yang akan digunakan:

a) *Hi - Ten Steel*

Hi-Ten Steel atau *High Tensile Steel* merupakan istilah baja yang lebih kuat untuk menahan tekanan. baja atau *hi-ten steel* merupakan komponen pembuatan frame sepeda yang mempunyai sifat kuat menahan tekanan yang tinggi, tidak mudah patgahm jika beban terlalu berat, mudah diperbaiki serta perawatan yang tergolong murah akan tetapi memiliki kekurangan yaitu material *hi-ten steel* jauh lebih berat dari sepeda *alloy*, serta rangka dan komponen dari *hi-ten steel* mudah berkarat.



Gambar 2. *Frame Steel Berkarat*

(Sumber: sepeda.me)

Hi-Ten Steel bukan material yang buruk terutama untuk pesepeda yang tidak terlalu memikirkan efisiensi, aerodinamis, dan kecepatan. *Frame hi-ten steel* dapat memberikan kenyamanan lebih baik. Atau untuk sepeda anak yang lebih sering jatuh, tergores, tabrakan, *frame* baja lebih awet. Serta untuk pesepeda yang berbadan besar, *frame steel* atau baja bisa menahan beban yang lebih berat dibandingkan *aluminium* atau *alloy* (sepeda.me)



Gambar 3. *frame steel*

(Sumber: sepeda.me)

(sumber. Super73.com)

b) Powder Coating

Pada umumnya powder coating digunakan sebagai pewarna pada media logam dan material keras, seperti besi dan aluminium yang sangat sulit untuk dilapisi terutama dengan menggunakan cat basah. *powder coating* merupakan sebuah proses *finishing* dari bahan bubuk kering kemudian dialirkan ke permukaan yang meleleh dan mengeras menjadi lapisan permukaan yang rata. Aplikasi *powder coating* pada logam sangatlah menguntungkan dikarenakan proses yang sangat kompleks dengan pengecatan konvensional sehingga kualitas pelapisan akan lebih baik. Untuk keuntungan menggunakan *powder coating* dari pada pengecatan konvensional adalah waktu *maintenace* pengecatan yang singkat, ramah lingkungan, dan biaya yang murah. *Finishing* dari *powder coating* bisa *matte* atau *glossy*. Sedangkan *powder matte* pada perancangan sepeda listrik ini diaplikasikan sebagai pelapis bahan *hi-ten steel* (cjcoating.com)

6. Gaya Desain

Dalam Sebuah perancangan desain produk perlu untuk memperhatikan gaya yang akan dianut. Gaya merupakan aliran pemikiran yang di pengaruhi waktu pada jaman tertentu. Gaya desain bisa memberikan petunjuk mengenai suatu masa atau periode tertentu, tempat atau negara tertentu, atau pemikiran pada masa tertentu (Wagiono Sunarto,2013) perancangan desain produk sepeda listrik ini telah melalui tahap pengumpulan data dan gaya desain yang akan digunakan yaitu retro.



Gambar 4. super 73

Gaya desain retro dimulai dari era 1920 - 1960 memiliki ciri utama yaitu pengulangan sesuatu yang pernah ada. Dengan mempertimbangkan bentuk, teknik dan fungsi secara rasional dan individual merupakan sifat dari gaya tersebut. Perkembangan gaya retro sendiri berubah seiring dengan dinamika, pola pikir masyarakat, trend, mode, dan kebudayaan. Dalam pengaplikasiannya gaya retro banyak di temui pada model perancangan dengan pengulangan sesuatu yang pernah ada serta memiliki beragam pengaplikasian lain, seperti menggunakan motif tertentu yang bersifat transformatif (Adityawan, 1992). Untuk gaya desain retro memberikan kesan klasik pada material yang akan digunakan. Pada gaya desain sepeda listrik akan menggunakan gaya desain dari sepeda motor classic dan menambahkan gaya minimalis memiliki kelebihan pada warna yang sejenis dan bentuk yang rapi dan bersih sebagai batasan dari gaya desain retro.

7. Tema Material Desain

Seperti pada metode *CMF design*, untuk material, warna, dan penyempurnaan, *Hi-Ten Steel* menjadi pilihan tema material yang akan digunakan sebagai tema produk. *Hi-Ten Steel* merupakan material baja kuat berasal dari logam besi dengan kadar karbon yang lebih rendah. Yang di campur dengan logam lain agar lebih keras, kuat, dan lebih anti karat dengan komposisi yang berbeda dengan steel (baja) biasa. Hal tersebut mejadikan *Hi-Ten Steel* menjadi media yang cocok bagi penggunaan *frame* sepeda listrik karena media ini di pilih agar sepeda listrik memiliki kesan yang kuat dan *classic*.

8. Konsep Bentuk

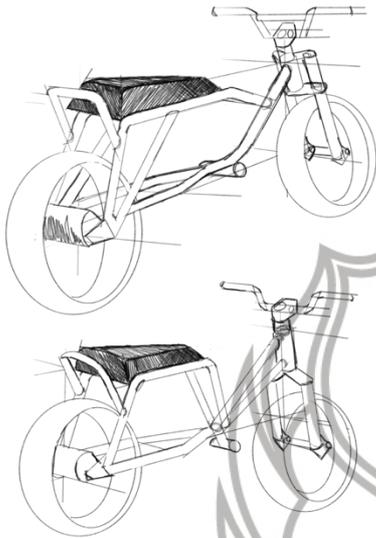
Konsep bentuk yang diangkat dalam perancangan ini menggunakan gaya terpilih yang telah dipilih dari kuesioner dengan mengembangkan jawaban dari kuesioner:

- Tipe: *E - Bike for Children Safety Riding*
- Style: Retro
- Warna: netral
- Fitur: fitur safety, hub motor, batasan kecepatan, dan helm
- Daya: dari 350W - 450W

- Material: Hi-Ten Steel, Plat Besi Galvanis
- Range harga: Rp 5.000.000 - Rp 10.000.000

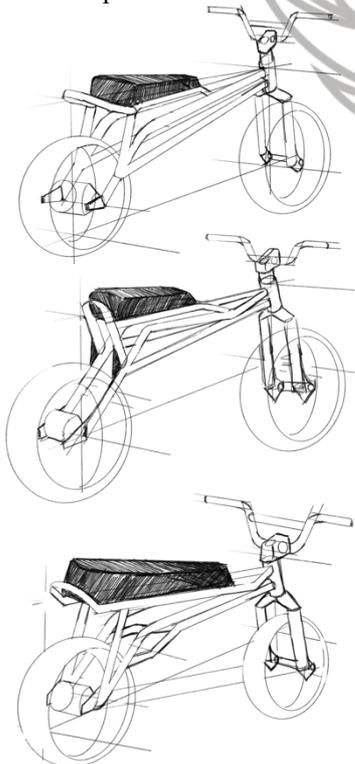
9. hasil sketsa dari brief telah di tentukan

1. Desain Tipe Xcross



Gambar 5. tipe xcross
(Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

2. Desain Tipe Street Bike

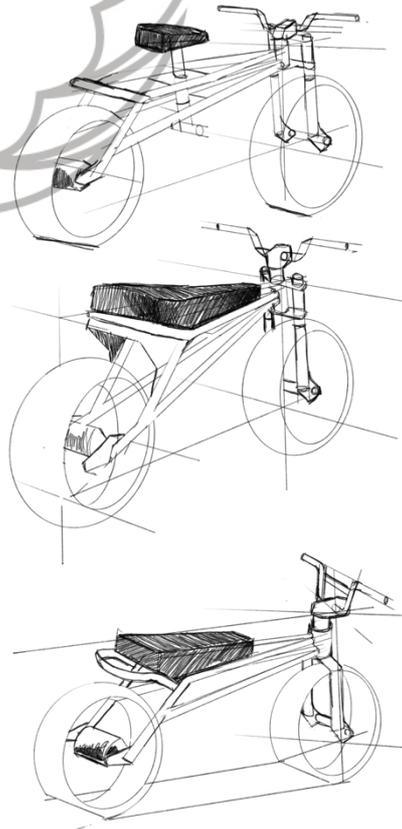


3. Desain Tipe Scrambler



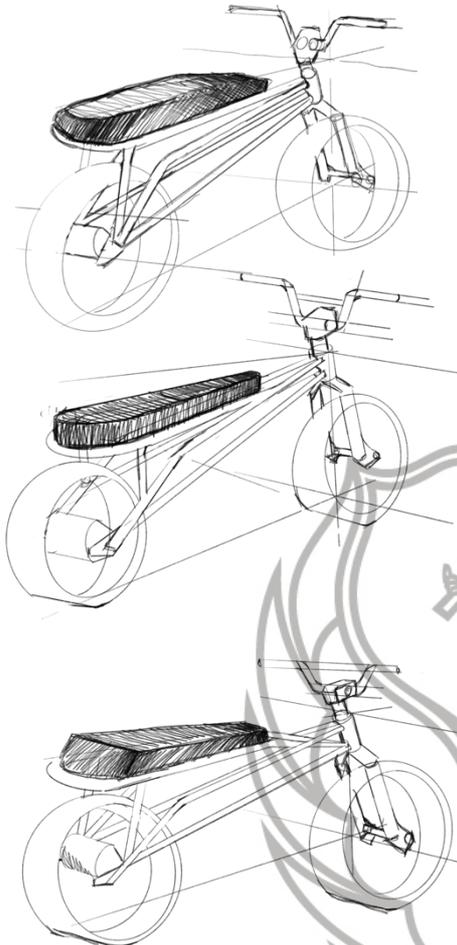
Gambar 7. tipe scrambler
(Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

4. Desain Tipe Tracker



Gambar 8. tipe tracker
 (Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

5. Desain Tipe Dirt BMX



Gambar 9. tipe dirt BMX
 (Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

Dapat disimpulkan dari tabel seleksi matriks di bawah ini, desain 3 memiliki skor paling tinggi dari kelima desain yang lain.

Berikut ini merupakan spesifikasi dari desain sepeda listrik:

ALTERNATIF DESAIN												
Kriteria Desain	Sub kriteria	Bobot (1 - 5)	1		2		3		4		5	
			Rating	Skor								
Multi fungsi	Kenyamanan	3	3	9	5	15	5	15	3	9	2	6
	Kontrol	4	3	12	3	12	5	20	2	8	4	16
	Handling	5	2	10	2	10	4	20	1	5	5	25
Ergonomi	Bentuk	4	4	16	1	4	5	20	4	16	3	12
	Warna	3	5	15	3	9	3	9	4	12	1	3
	Gaya	4	3	12	5	20	4	16	3	12	4	16
Kemudahan produksi		5	3	15	5	25	5	25	5	25	3	15
Kemudahan Penggunaan	Perawatan	3	3	9	4	12	3	9	3	9	5	15
	Harga	5	2	10	5	25	3	15	2	10	5	25
Ekonomis	Baterai	3	2	6	3	9	3	9	1	3	4	12
	Kecepatan	5	3	15	2	10	5	25	4	20	1	5
Performa	Jangka panjang	4	4	16	4	16	2	8	2	8	1	4
	Hub motor	3	5	15	4	12	5	15	3	9	1	3
Fitur	Digital	3	2	6	1	3	4	12	2	6	3	9
	Safety riding	5	3	15	3	15	2	10	3	15	2	10
Keamanan												
	TOTAL			182		164		228		150		154

Gambar 10. tabel matriks desain terpilih

(Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

Berdasarkan analisis matriks dari semua alternatif desain yang telah disajikan dalam tabel diatas dapat disimpulkan bahwa desain alternatif nomer 3 memiliki jumlah skor tertinggi dengan nilai 228. Analisis desain diatas mengacu pada kriteria sebuah proses desain pada umumnya, tabel diatas memiliki 8 kriteria yang di gunakan oleh perancang untuk menganalisis kebutuhan alternatif desain. Untuk memudahkan dalam sebuah perancangan. Penilaian dalam analisis data matriks di tujuan untuk lebih memfokuskan dan memberi penilaian pada setiap desain dari kegunaan dan multifungsinya. Pemberian bobot digunakan sebagai indikator dalam mempertimbangkan kriteria dan sub - kriteria dalam perancangan yang dapat dilihat pada tabel matriks di atas, pada sub-kriteria ada beberapa hal yang dapat di perhatikan salah satunya adalah desain nomer 3 yang memiliki nilai tertinggi yaitu 228, dalam sub kategori kontrol, hendling, bentuk, kemudahan produksi, dan kecepatan

10. Ilustrasi

a. Desain Terpilih



Gambar 11. ilustrasi desain sepeda listrik
(Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

b. Foto Produk



Gambar 12. foto produk
(Sumber: Cornelius Prima Yogastria)

11. Kesimpulan

Pada kesimpulan di akhir perancangan produk sepeda listrik, anak remaja yang menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi cenderung memiliki sifat dan perilaku yang tidak stabil dikarenakan emosi yang masih labil dan kurangnya pengalaman serta ketidak dewasaan yang sering menyebabkan pengambilan resiko dan kecerobohan saat mengambil keputusan. Hal ini menjadi salah satu faktor kuat terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan pengendara dibawah umur menjadi korban kecelakaan. Maka dari itu dengan perancangan desain sepeda listrik ini adalah alternatif alat transportasi yang dapat membantu mengurangi kebiasaan menggunakan sepeda motor dan meningkatkan kualitas hidup dari pengendara karena fitur yang sudah dirancang sesuai dengan apa yang dibutuhkan seperti motor listrik dengan kecepatan dan daya yang rendah pada sepeda listrik serta rancangan yang ergonomis, tidak ketinggalan jaman, dan memiliki banyak varian yang menjadi konsep dari sepeda listrik ini. Dan metode perancangan yang digunakan pada perancangan ini yaitu dengan metode DFMA atau *Design for Manufacturability and Assembly*. Metode ini bekerja secara sistematis, sesuai dengan penyerderhanaan prosedur dan dapat menekan biaya produksi baik dalam perakitan atau pun manufaktur. Metode ini dicetuskan oleh Geoffrey Boothroyd dalam buku *Product Design for Manufacture and Assemble*. Pemilihan metode *Design for Manufacturability and assemble* dikarenakan dapat memberikan solusi dalam perakitan produk secara manufaktur dan penyerderhanaan prosedur serta dapat menekan biaya produksi baik dalam perakitan atau pun manufaktur.

Perancangan produk yang dikerjakan dan konsep yang telah ditentukan merupakan hasil dari pengembangan kuesioner yang telah di ajukan, karena dari hasil kuesioner menentukan kebutuhan perancangan desain produk serta kebutuhan akan mobilitas sehari - hari dan fitur lain penunjang penggunaan sepeda. Dengan mengikuti data dan tingkat kebutuhan dari pengguna serta arus teknologi dan gaya bentuk sepeda yang beberapa tahun ini mejadi tren maka sepeda listrik akan menjadi alternatif yang dapat dipilih karena sistem dan pemakaiannya yang mudah serta penggunaan yang fleksibel karena

dapat digunakan di medan manapun mejadikan produk ini menjadi solusi berkendara yang aman.

Daftar Pustaka

- Amir, M. T. (2017). *Merancang kuesioner: Konsep dan panduan untuk penelitian sikap, kepribadian, dan perilaku*. Prenada Media.
- Anwar, D. R. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Tipe Kepribadian dan Pelanggaran Pada Pengendara Sepeda Motor. *The Indonesian Journal of Public Health*, 12(2), 179-189.
- Basuki, H. S. (2010). Perancangan Sarana Pengangkut Bergerak Menggunakan Hub Motor Menggunakan Pengendali Elektronika. *INKOM Journal*, 3(1-2), 41-46.
- Becerra, L. (2016). *CMF Design: The Fundamental Principles of Colour, Material and Finish Design*. Frame Publisher.
- Becker, R. (n.d.). *UX sketching: The missing link*. Diakses pada Agustus 28, 2020, dari <https://uxdesign.cc/ux-sketching-the-missing-link-4ac2f5bcc8be>
- Beekreatof.id. (n.d.). *Brand Identity adalah Visual Bisnis*. Diakses pada September 27, 2020, dari Be Your Kreatif Partner: <http://blog.beekreatif.id/id/brand-identity-adalah-visual-bisnis/>
- Bicycling.com (n.d.). *The Best Cargo Bikes Will Let You Ditch The Minivan*. Diakses pada Agustus 5, 2020, dari <https://www.bicycling.com/bikes-gear/a25054215/best-cargo-bikes/>
- Boothroyd, G. (1994). Product design for manufacture and assembly. *Computer-Aided Design*, 26(7), 505-520.
- Bsn.go.id (n.d.). *Sni Sepeda 2 Dirilis*. Diakses pada Agustus 18, 2020 dari <https://www.bsn.go.id/main/berita/detail/9780/sni-sepeda-roda-2-dirilis>
- Cjcoating.com (n.d.). *Kelebihan dan Kelemahan Powder Coating*. Diakses pada September 10, 2020, dari <https://www.cjcoating.com/2018/02/kelebihan-dan-kelemahan-powder-coating.html>
- Coastcycles.com (n.d.). *Compare*. Diakses pada Agustus 10, 2020, dari <https://coastcycles.com/compare>
- Dian aprilisa, v. I. N. O. R. A. (2017). Pandangan orang tua tentang penggunaan kendaraan bermotor pada anak di smpn 1 lamongan. *Kajian moral dan kewarganegaraan*, 5(02).
- Dictionary.cambridge.org (n.d.). *Design Brief*. Diakses pada Agustus 30, 2020, dari <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/design-brief>
- Djaja, S., Widyastuti, R., Tobing, K., Lasut, D., & Irianto, J. (2016). Gambaran Kecelakaan Lalu Lintas Di Indonesia Tahun 2010-2014. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 15(1), 30-42.
- Electricisart-bogipower.com. (n.d.). Cara Memilih Motor Pada Sepeda Listrik. Diakses pada juli, 24, 2020, dari <https://www.electricisart-bogipower.com/2015/04/cara-memilih-motor-pada-sepeda-listrik.html>.
- Electricisart-bogipower.com. (n.d.). *Mengenal Bagian - Bagian Sepeda Listrik*. Diakses pada Agustus 1, 2020 dari <https://www.electricisart-bogipower.com/2015/10/mengenal-bagian-bagian-sepeda-listrik.html>
- Hagijanto, A. D. (2004). Retro sebagai Wacana dalam Desain Komunikasi Visual. *Nirmana*, 6(1).
- Hasanah, H. (2017). Teknik-teknik observasi (sebuah alternatif metode pengumpulan data kualitatif ilmu-ilmu sosial). *At-Taqaddum*, 8(1), 21-46.
- Hidayat, A. D., & Hidayat, D. (2019). Perancangan Buku Ilustrasi Modifikasi Sepeda Motor Retro Klasik. *eProceedings of Art & Design*, 6(1). f/
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. (2016). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, dan Kecepatan Berkendara. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(2), 275-287.
- Huda, M. (2016). Desain Sepeda listrik untuk anak sekolah smp & sma yang menunjang aktifitas gaya hidup remaja perkotaan dan dapat diproduksi ukm lokal. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2).
- Ifm.eng.cam.ac.uk (n.d.). *Image Board*. Diakses pada september 16, 2020 dari <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dmg/tools-and-techniques/image-boards/>
- Isoaho, H. (2016). *Color, Material and Finish Design*. Tesis S-1 Program Studi Industrial Design, KYAMK University.
- JuiceBikes.com (n.d.). *E-Bike Classifications*. Diakses pada September 26, 2020, dari <https://www.juicedbikes.com/pages/e-bike-classifications>
- Kolko, J. (2014). *Well-designed: how to use empathy to create products people love*. Boston: Harvard Business School Publishing.
- Kotler, P. (2012). *Kotler on marketing*. Simon and Schuster.
- Libbey, H. W. (1895). Electric bicycle. *Estados Unidos Patent*, 547(8).
- Lokadata.id (n.d.). *Ukuran Sepeda Yang Pas Untuk Anda*. Diakses pada September 20, 2020, dari <https://lokadata.id/artikel/ukuran-sepeda-yang-pas-untuk-anda>
- Maharani, D. (2016). Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku remaja berkendara sepeda motor di sepanjang ruas jalan Matraman-

- Rawamangu, Jakarta Timur 2016 (Bachelor's thesis, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2016).
- Muryatma, N. M. (2017). Hubungan antara Faktor Keselamatan Berkendara dengan Perilaku Keselamatan Berkendara. *Jurnal Promkes: The Indonesian Journal of Health Promotion and Health Education*, 5(2), 155-166.
- Nurhadi, N. (2018). PENGEMBANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK SEBAGAI SARANA TRANSPORTASI RAMAH LINGKUNGAN. *Prosiding SENIATI*, 249-255.
- O. Bolton, Jr. (1895). *U.S. Patent No. 552.271*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Putra, H. (2018). Perancangan Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Motor Dc Seri. *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 4(2).
- Ramadhan, E. T., & Tristiyono, B. (2019). Design Requirements & Objectives Sepeda Listrik untuk Siswi Sekolah Menengah Melalui Riset Konsumen. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 8(1), 45-50.
- Ratnasari, F., Kumaat, L. T., & Mulyadi, N. (2014). Hubungan Karakteristik Remaja Dengan Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Pada Komunitas Motor Sulut King Community (SKC) Manado. *JURNAL KEPERAWATAN*, 2(2).
- Sales1crm.com (n.d.). *Apa Definisi "Unique Selling Propostion" Secara Umum dan Khusus*. Diakses pada agustus 8, 2020, dari [https://www.sales1crm.com/blog/definisi-unique-selling-proposition#:~:text=Unique%20Selling%20Proposition%20\(USP\)%20atau,lebih%20spesial%20bagi%20prospek%20pelanggan](https://www.sales1crm.com/blog/definisi-unique-selling-proposition#:~:text=Unique%20Selling%20Proposition%20(USP)%20atau,lebih%20spesial%20bagi%20prospek%20pelanggan).
- Samhuddin, S., Salimin, S., & Hasanuddin, L. (2018). Perancangan, Analisa Dan Simulasi Rangka Sepeda Listrik Untuk Masyarakat Perkotaan. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(2), 52-58.
- Samhuddin, S., Salimin, S., & Hasanuddin, L. (2018). Perancangan, Analisa Dan Simulasi Rangka Sepeda Listrik Untuk Masyarakat Perkotaan. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(2), 52-58.
- Saputra, A. D. (2018). Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia Berdasarkan Data KNKT (Komite Nasional Keselamatan Transportasi) dari Tahun 2007-2016. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(2), 179-190.
- Schnepf, J. (1899). *U.S. Patent No. 633,910*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Selis.com. Diakses pada, Agustus 3, 2020, dari <https://www.selis.co.id/>
- Sepeda.me (n.d.). *Arti dan Pengaruh Dimensi Geometri Frame Atau Rangka Sepeda*. Diakses pada Agustus 23, 2020 dari <https://www.sepeda.me/parts/frame-sepeda/dimensi-geometri-frame-sepeda.html>
- Sepeda.me (n.d.). *Perbedaan Rangka Sepeda Alloy, Hi-Ten Steel, Chromoly*. Diakses pada agustus 22, 2020 dari <https://www.sepeda.me/parts/frame-sepeda/perbedaan-rangka-sepeda-alloy-hi-ten-steel-chromoly.html>
- Sepeda.me (n.d.). *Perbedaan Sepeda Listrik dan Sepeda Biasa*. Diakses pada Agustus 4, 2020, dari <https://www.sepeda.me/sepeda/perbedaan-sepeda-listrik-dengan-sepeda-biasa.html>
- Sepeda.me (n.d.). *Selis Sepeda Listrik Asli Buatan Indonesia*. Diakses pada Agustus 3, 2020, dari <https://www.sepeda.me/others/selis-sepeda-listrik-asli-buatan-indonesia.html>
- Singh, S. K. A., Nasution, I. S., & Hayati, L. (2015). Angka Kejadian Korban Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Luar Visum Et Repertum di RSUD Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2011-2013. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 47(2), 105-109.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suliyanto, S. E., & MM, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Super73.com (n.d.). *E-Bike Regulations Policies and Laws*. Diakses pada Agustus 10, 2020, dari <https://super73.com/pages/laws-and-policies-for-e-bikes>
- Tarigan, M. M. (2014). Peran Polisi Dalam Mencegah Anak Di Bawah Umur Mengendarai Kendaraan Bermotor di Jalan Umum Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Ulrich, K. T. (2003). *Product design and development*. Tata McGraw-Hill Education.
- Widagdo, S., & Abtokhi, A. (2007). Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan. In *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*.
- Wisnugroho, A. D. H., Dharmastiti, R., & Hidayat, M. (2019). Pengaruh Usia, Jenis Kelamin, Status Pendidikan, dan Masa Kerja terhadap Persepsi Iklim Keselamatan dari Pengemudi PT XYZ Yogyakarta. *Seminar Nasional GEOTIK 2019*.
- Wood Jr, G. A. (1969). *U.S. Patent No. 3,431,994*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Xiaomi-mi.com (n.d.). *Mi Home (Mijia) QiCycle Folding Electric Bike Black*. Diakses pada 15, 2020, dari <https://xiaomimi.com/electric-bikes/xiaomi-mijia-qicycle-folding-electric-bike-black/>

