DESAIN SEPEDA MOTOR LISTRIK UNTUK MOBILITAS MASYARAKAT DI PERKOTAAN

Erick Darwin Dimitri, dan Hamdan Bahalwan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya Program Studi Desain Produk
e-mail: erickrspeed@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution becomes a serious problem for some big cities in Indonesia. Basically, the main contributors of air pollution are vehicles both two wheels and four wheels. The increasing number of vehicles which grows rapidly from year to year has triggered severe problems i.e. traffic congestion and air pollution. Electric motorcycle belongs to an alternative over conventional one which is not environmentally friendly. Unfortunately, people seldom consider using electric motorcycle. For this reason, the researcher was interested in developing a design of electric motorcycle so that more people will favor and use it as an alternative vehicle for daily mobility. This research used secondary data and comparative study upon products existing in the market. SWOT (strength, weakness, opportunities, threats) analysis and design analysis were employed in this research. Design analysis began from analyzing the shapes of model and frame, ergonomic such as lamp, speedometer, brake, rear view mirror, instrument placement, port charger, and storage space. After that, the researcher analyzed the materials of frame and body, color, anthropometry of ride's position, electric motorcycle completeness of wheels, front and rear suspensions. At last, the technology of electric motorcycle was also analyzed. This research produced moped-shaped electric motorcycle having the concept of modern urban design in monochrome color.
Keywords: *design, electricity, mobility, motorcycle*

ABSTRAK

Polusi udara menjadi persoalan serius di beberapa kota besar di Indonesia. Polusi udara banyak disumbang oleh kendaraan bermotor, baik roda dua maupun roda empat. Laju peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat dari tahun ke tahun menimbulkan permasalahan yang serius, yakni kemacetan dan juga polusi udara. Sepeda motor listrik merupakan alternatif dari sepeda motor konvensional yang tidak ramah lingkungan. Namun, sepeda motor listrik jarang dilirik oleh masyarakat. Peneliti tertatrik untuk mengembangkan desain sepeda motor listrik agar diminati oleh masyarakat sebagai salah satu alternatif kendaraan untuk mobilitas sehari-hari. Penelitian ini menggunakan data sekunder dan juga studi pembanding produk yang sudah ada di pasar. Penelitian ini menggunakan analisis SWOT (*strength, weakness, opportunities, threats*) dan analisis desain. Analisis desain dimulai dengan menganalisis bentuk yaitu model dan rangka, ergonomi yang meliputi lampu, *speedometer*, rem, spion, penempatan *instrument*, *port charger*, dan ruang penyimpanan. Kemudian menganalisis material rangka dan *body*, warna, antropometri dari posisi berkendara, kelengkapan sepeda motor listrik dari roda, suspensi depan dan belakang, kemudian menganalisa teknologi motor listrik. Hasil dari penelitian ini adalah sepeda motor listrik berbentuk moped yang memiliki konsep desain urban modern. Warna yang digunakan adalah warna *monochrome.*
Kata kunci: Desain, Listrik, Mobilitas, Sepeda Motor

PENDAHULUAN

Polusi udara menjadi persoalan serius di beberapa negara, termasuk di Indonesia. Pada pertengahan tahun 2019, masalah tentang buruknya kualitas udara di negara ini menjadi semakin serius dibicarakan. Polusi udara terbanyak disumbang oleh kendaraan bermotor. Penggunaan bahan bakar minyak yang digunakan oleh kendaraan bermotor menjadi penyebab utama keluarnya polusi udara. Menurut data dari Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 75% penyumbang polusi udara adalah kendaraan bermotor dan dari 75% tersebut 44,53% disumbang oleh sepeda motor.

Kendaraan bermotor saat ini terus meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun, hal ini disebabkan pertumbuhan jumlah penduduk yang meningkat pesat dan kebutuhan akan alat transportasi untuk mendukung mobilitas penduduk Indonesia. Hal itu tampak di kota-kota besar yang ada di Indonesia sehingga menimbulkan permasalahan yang serius yakni kemacetan dan juga polusi udara akibat kendaraan bermotor.

Perkembangan dunia teknologi khususnya dalam bidang industri otomotif saat ini berlomba-lomba berinovasi dengan sumber energi alternatif lain, salah satunya dengan motor listrik yang menggantikan motor bakar. Motor listrik menggunakan sumber energi baterai yang kebanyakan di bekali dengan baterai yang mampu di *charge* ulang. Hal itu yang membuat motor listrik bebas emisi dan ramah lingkungan.

Saat ini sepeda motor listrik merupakan salah satu alat transportasi yang sedang naik daun di tengah masyarakat perkotaan. Menjadi salah satu alternatif transportasi yang tidak berimisi, sepeda listrik harusnya menjadi rekomendasi untuk masyarakat yang peduli akan dampak emisi bagi lingkungan. Sepeda listrik juga dapat meliuk-liuk disela kemacetan di perkotaan. Di pasar Indonesia telah banyak beredar produk-produk sepeda listrik yang merupakan produk impor maupun produk dalam negeri. Hal itu dapat memberi banyak alternatif model agar konsumen memilihnya.

Peminat sepeda motor listrik sekarang terbilang minim, sebagian pengguna masih ragu soal kemampuan sepeda motor listrik tersebut, mulai dari performa hingga jarak tempuh maksimum saat baterai terisi penuh[1]. Peneiliti juga mengamati hal ini terjadi di Kota Surabaya, sepeda motor listrik masih kurang diminati masyarakatnya. Pengguna sepeda listrik kebanyakan berasal dari ibu-ibu atau orang yang tidak seberapa membutuhkan mobilitas tinggi. Hal ini yang menarik bagi peneliti untuk mengembangkan desain dari sepeda listrik yang menjadi potensi untuk pasar di negara berkembang seperti Indonesia ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Desain

Desain merupakan susunan garis atau bentuk yang menyempurnakan rencana kerja "seni" dengan memberi penekanan khusus pada aspek proporsi, struktur, gerak, dan keindahan secara terpadu identik dengan pengertian komposisi yang berlaku pada berbagai cabang seni, meskipun secara khusus kerap dikaji "seni terapan". [2]

Sepeda Motor

Menurut PP no.55 tahun 2012 tentang kendaraan, sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda 2 (dua) dengan atau tanpa rumah-rumah dan dengan atau tanpa kereta samping [3]. Sepeda motor dapat dibedakan menurut sumber tenaganya, yaitu dengan bbm (bahan bakar minyak), *hybrid*, dan listrik. Menurut model bentuknya dapat dibedakan menjadi 9 model, yaitu *standard, cruiser, sport bike, touring, sport touring, dual sport, scooter, moped, offroad* [4].

Sepeda motor umumnya terdiri dari body, rangka, roda, suspensi, sedangkan bagian keamanannya terdapat rem, spion, lampu, dan *speedometer*. Material rangka umumnya yaitu besi, aluminium, dan *stainless steel*. Sedangkan material body umumnya *fiberglass*, plastik, karbon fiber.

Listrik

Listrik adalah sumber energi yang disalurkan melalui kabel atau penghantar lainnya. Di dalam kabel akan timbul arus listrik, yaitu muatan aliran elektron yang mengalir tiap satuan waktu. [5]

Mobilitas Masyarakat Perkotaan

Mobilitas berasal dari bahasa latin yaitu mobilis yang berarti mudah dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lain [5]. Menurut UU No.22 tahun 1999 tentang otonomi daerah, perkotaan adalah kawasan yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi [6]. Masyarakat merupakan manusia yang senantiasa berhubungan (berinteraksi) dengan manusia lain dalam suatu kelompok. [7]**.**

Masyarakat membutuhkan kendaraan yang dapat memudahkan penggunanya untuk berinteraksi dengan masyarakat lain. Penggunaan angkutan umum khususnya mikrolet dan bus di perkotaan saat ini sudah tidak populer. Fakta terjadi penurunan jumlah penumpang yang signifikan dan semakin tingginya jumlah kendaraan pribadi menunjukan bahwa kondisi pengoperasian angkutan umum mulai terancam keberadaannya. Fungsi utilitas angkutan umum yang rendah terutama akibat kenaikan tarif, dipersulit lagi karena berkembangnya persepsi bahwa kendaraan pribadi khususnya sepeda motor lebih murah dan fleksibel [7]

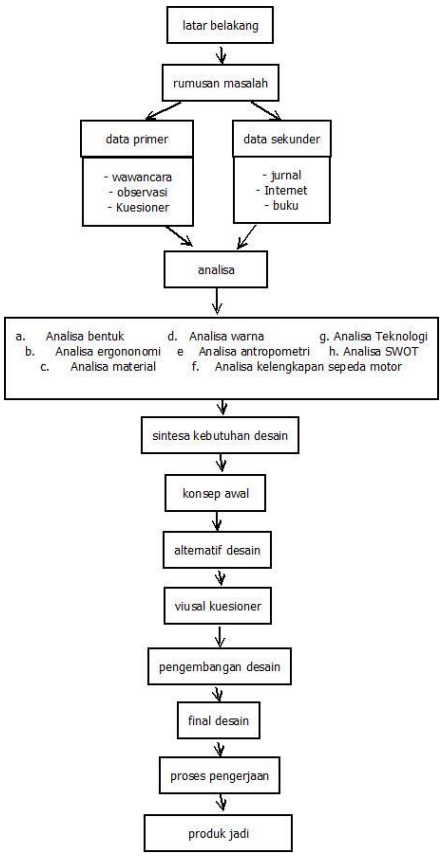
Antropometri dan Ergonomi

Antropometri adalah studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Bidang antropometri meliputi berbagai ukuran tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkar tubuh, panjang tungkai, dan sebagainya [8]. Pada desain sepeda motor kenyamanan berkendara sangat penting, oleh karena itu dibutuhkan ukuran meliputi lebar sadel, tinggi sadel, panjang keseluruhan sadel, sadel pengemudi, dan sudut kemiringan alas duduk [9].

Ergonomi adalah suatu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat hidup dan juga bekerja pada suatu sistem yang baik yaitu untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman [10]. Agar pengendara mendapatkan kenyamanan salah satunya dapat dilakukan dengan interface *speedometer*. Penerapan teori psikologi dimana manusia akan mengartikan suatu *interface* pada *speedometer* sepeda motor yang akan merubah tidak hanya tampilan visual saja, melainkan dapat dengan bunyi maupun getaran [11].

METODE

Metode pengumpulan data yang akan dilakukan adalah metode kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif. Hasil dari data tersebut akan di analisa yang meliputi analisa bentuk, ergonomi, material, warna, antropometri, kelengkapan sepeda motor, teknologi, dan SWOT. Kemudian menghasilkan sintesa yang menjadi konsep awal alternatif desain yang dikembangkan lagi menjadi final desain.



Gambar 1. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk

Gambar 2. Moped

Bentuk model yang dipilih adalah bentuk moped, karena moped mempunyai jok rendah, ergonomi berkendara yang rendah dan nyaman, sehingga cocok untuk mobilitas masyarakat perkotaan yang sering terjebak kemacetan dan dapat melaju di jalan-jalan kecil.

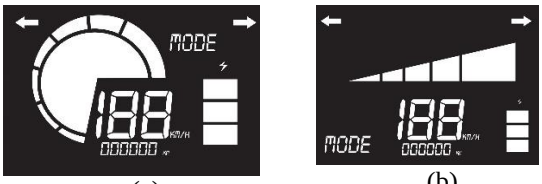
Bentuk rangka yang sesuai dengan bentuk moped tersebut adalah *back bone*. Rangka jenis ini banyak diaplikasikan pada sepeda motor jenis bebek dan *scooter*. Biaya produksi rangka jenis ini lebih murah dan efisien dibanding jenis lain.

Ergonomi

Ergonomi meliputi kenyamanan pada suatu sistem yang berhubungan langsung dengan pengendara, diantaranya lampu, speedometer, dan spion.

Pada lampu depan dan belakang bentuknya mengikuti dari panel tempat lampu tersebut berada. Dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.55 tahun 2012.

Jenis speedometer yang digunakan adalah perpaduan dari analog dan Digital. Fitur-fitur pada speedometer yang tidak ada pada jenis analog akan disempurnakan dengan jenis digital, dan juga sebaliknya.



(a) (b)

Gambar 3. a) alternatif 1, b) alternatif 2

Sumber : dokumen pribadi

Desain spion mengikuti dari bentuk bodi sepeda motor listrik, menempel pada setang kemudi dan terdapat 2 buah. Di dalamnya terdapat cermin cembung untuk melihat ke belakang.

Penempatan instrument sangat penting pada ergonomi, letak yang tepat dibutuhkan agar pengendara dapat menyentuh tombol tanpa melihat, karena pada saat berkendara konsentrasi mata adalah ke jalan. Pada panel instrumen sebelah kiri terdapat saklar lampu jauh, lampu dekat, sign kanan kiri, dan juga tombol klakson. Instrumen sebelah kanan terdapat saklar mode berkendara.

Mengetahui letak *port charger* sepeda motor listrik diletakan pada depan tempat duduk bagian bawah dikarenakan aman dari air hujan dan dilengkapi penutup atau pelindung yang anti air.

Ruang penyimpanan diperlukan pada sepeda motor listrik untuk mobilitas masyarakat di perkotaan. Ruang penyimpanan pada produk sepeda motor listrik yang ada di pasaransangat kecil bahkan tidak ada, karena digunakan sebagai tempat menyimpan baterai. Yang peneliti lakukan adalah memindahkan baterai di tempat lain yang memungkinkan, sehingga ruang penyimpanan dapat berfungsi normal kembali.

Material

Untuk material rangka dibutuhkan material yang kuat dan mudah diolah, Pilihan material yang mudah didapat yaitu besi, aluminium dan *stainless steel*. Hasil analisa yang dilakukan peneliti besi sangat cocok digunakan dilihat dari sifat-sifat material yang dibutuhkan.

Untuk material *body*, peneliti menggunakan plastic yang dinilai lebih tahan benturan daripada *fiberglass*, dan mudah dalam pembentukannya.

Warna

Warna yang peneliti gunakan adalah warna-warna yang bersifat netral dan seimbang. Menurut teori warna putih dan hitam adalah warna yang berlawanan. Namun secara psikologi warna produk tersebut menjadi seimbang karena bodi berwarna putih dan kaki-kaki berwarna hitam.

Antropometri

Dari hasil studi yang peneliti lakukan maka dapat dihasilkan dimensi lebar tempat duduk yaitu 45,13 cm, tinggi tempat duduk dari injakan kaki 33,55 cm, tinggi tempat duduk 85,15 cm, panjang alas duduk 38,37 cm, kemiringan tempat duduk 15 derajat, jarak tempat duduk ke setang kemudi 62,05 cm. Data tersebut diambil dari data antropometri orang Indonesia umur 17-60 tahun semua gender.

Kelengkapan sepeda motor

Kelengkapan sepeda motor listrik yang dibutuhkan adalah roda, suspensi depan dan belakang. Roda menggunakan tipe *casting*, roda jenis *casting* dibuat dengan cara cetak/tuang. Jenis suspensi depan yang digunakan adalah *telescopic fork*, dikarenakan mempunyai sistem yang lebih sederhana dan memiliki stabilitas yang lebih baik. Sistem suspensi bagian belakang yang digunakan adalah jenis *double suspension* dan dengan tipe *swingarm*. Karena sangat sederhana pada proses pemasangannya dan mempunyai sistem yang ekonomis. Sedangkan rem menggunakan rem cakram karena dapat bekerja pada suhu yang tinggi, sesuai dengan mobilitas masyarakat di perkotaan.

Teknologi motor listrik

Untuk menjalankan motor listrik diperlukan perangkat teknologi untuk membuatnya bekerja, yaitu dinamo, baterai, dan juga kontroler. Jenis dinamo yang digunakan adalah motor DC 800 watt, dikarenakan motor DC menghasilkan torsi yang besar yang berpengaruh pada percepatan yang tetap dan jangkauan kecepatan yang luas. Jenis baterai yang digunakan adalah baterai lithium 60 Volt 20 aH Kontroler yang digunakan terdiri dari *throttle control* yang kemudian mengirim sinyal ke motor penggerak.

SWOT

Hasil analisis SWOT produk masuk kuadran I strategi yang dilakukan adalah meningkatkan pangsa pasar dengan cara:

1. Pengembangan pasar

Pengembangan pasar dilakukan dengan cara menguasai pasar yang luas, meningkatkan kualitas produk dan mencari saluran distribusi yang baru untuk memperluas pasar, selain itu dapat dilakukan kegiatan periklanan yang dapat meyakinkan pembeli dan membangun kesetiaan konsumen dan penyalur.

2. Penetrasi pasar

Meningkatkan penggunaan dan pembelian produk dengan cara memperkenalkan sepeda motor listrik pada acara-acara yang bertema ramah lingkungan.

3. Pengembangan produk

Pengembangan produk dilakuan dengan cara memperbaiki kualitas produk, warna dan material produk sehingga menambah daya tarik konsumen.

4. Integrasi vertikal (depan-belakang)

Integrasi vertikal dilakukan dengan cara mengurangi biaya produksi dan menghilangkan kelemahan produk.

5. Integrasi horizontal

Integrasi horizontal dilakukan dengan cara mempromosikan penggunaan produk kepada para konsumen, mengembangkan pemanfaatan produk yang lebih bervariatif. Menarik pelanggan baru dengan cara ekspansi pasar, dan memberikan pelayanan pembelian online.

Sintesa Desain

a. Bentuk model: Moped
b. Bentuk rangka : *Back bone*
c. Lampu utama: Berbentuk mengikuti *body* dan berwarna putih/kuning dengan tinggi tidak melebihi 1500 mm dari permukaan tanah
d. Lampu penunjuk arah: Berbentuk mengikuti *body* dan berwarna kuning tua dengan sinar kelap kelip
e. Lampu rem: Berbentuk mengikuti *body* dan berwarna merah dengan tinggi tidak melebihi 1500 mm dari permukaan tanah
f. Jenis Speedometer: Kombinasi analog dan digital dan bentuknya mengikuti *body.* Berisi informasi kecepatan, jarak tempuh, daya baterai, *mode* berkendara, dan sign kanan kiri.
g. Spion: 2 buah, terletak di setang kemudi, bentuknya mengikuti *body.*
h. Panel instrumen: sebelah kiri terdapat saklar lampu jauh dan dekat, sign kanan kiri, dan klakson. Sebelah kanan terdapat saklar *mode* berkendara.
i. Penempatan *port charger*: di depan tempat duduk bagian bawah.
j. Ruang penyimpanan: di bawah tempat duduk dan di bagian *dashboard*
k. Rem: rem cakram
l. Material rangka: Besi
m. Material body: plastik
n. Warna: *Monochrome*
o. Dimensi lebar tempat duduk: 45,13 cm
p. Tinggi tempat duduk dari injakan kaki: 33,55 cm
q. Tinggi tempat duduk: 85,15 cm
r. Panjang alas duduk: untuk pengemudi 38,37 cm dan penumpang 13,19 cm
s. Kemiringan tempat duduk: 15 derajat
t. Jarak tempat duduk ke setang kemudi: 62,05 cm
u. Roda: tipe casting 14 inch
v. Suspensi depan: *telescopic fork*
w. Suspensi belakang: *double suspension* dengan *swing arm*
x. Dinamo: Motor DC 800 watt
y. Baterai: sekunder, lithium 60 Volt 20aH dengan dimensi 20 x 10 x 26 cm (pxlxt), waktu pengisian 4-5 jam

Konsep Desain

Konsep desain yang akan digunakan adalah urban modern. Urban modern memiliki banyak elemen seperti cool, trendi, minimalis, bergaya muda dan sedikit sentuhan gaya industrial. Urban modern cenderung bergaya minim aksesoris yang mendetail dan tidak berlebihan. Penentuan paduan warna yang digunakan pada urban modern ini lebih menonjolkan warna netral seperti putih, abu-abu, bahkan hitam. Konsep desain ini sangat cocok digunakan pada produk sepeda motor listrik untuk mobilitas masyarakat di perkotaan yang menonjolkan sebuah kendaraan yang minimalis tanpa polusi dan trendi.

Desain Final

Dari beberapa alternatif desain peneliti telah melakukan visual kuesioner, dari hasil kuesioner tersebut kemudian peneliti kembangkan menjadi desain final.

Gambar 4. Desain Final

Sumber : dokumen pribadi

KESIMPULAN

Desain sepeda motor listrik yang cocok digunakan untuk mobilitas masyarakat perkotaan memiliki model moped yang menggunakan rangka *back bone.* Bentuk lampu mengikuti bentuk dari panel *body* tempat lampu berada. Speedometer menggunakan paduan digital dan analog. Jenis rem yang digunakan rem cakram. Untuk material rangka menggunakan besi dan *body* menggunakan plastik. Warna yang digunakan *monochrome*. Teknologi yang digunakan yaitu dinamo DC, baterai lithium, dan juga kontroler. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder, serta menggunakan analisis SWOT dan analisis desain. Penelitian ini hanya membuat desain dari sepeda motor listrik, untuk sistem elektrikal masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu jika ada penelitian serupa peneliti berharap agar disempurnakan lagi dari segi teknologinya. Dengan adanya desain sepeda motor listrik ini diharapkan banyak masyarakat yang beralih menggunakan sepeda motor listrik untuk mobilitas sehari-harinya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. Subronto, "Ini Alasan Sepeda Motor Listrik di Indonesia 'Kurang Laku,'" *Carmudi Indonesia*, May 27, 2018. https://www.carmudi.co.id/journal/ini-alasan-sepeda-motor-listrik-di-indonesia-kurang-laku/ (accessed Dec. 21, 2020).
[2] A. Sachari, "Seni rupa dan Desain SMA," *Jkt. Erlangga*, 2004.
[3] Presiden Republik Indonesia, "PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 55 TAHUN 2012 TENTANG KENDARAAN," 2012.
[4] "A Beginner's Guide to Types of Motorcycles," *Motorcycle Legal Foundation*, Jul. 07, 2018. https://www.motorcyclelegalfoundation.com/types-of-motorcycles/ (accessed Dec. 21, 2020).
[5] G. Susanta and S. Agustoni, *Kiat hemat bayar listrik*. jakarta: penebar swadaya, 2007.
[6] P. Indonesia, *Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang pemerintahan daerah*. Bagian Proyek Peningkatan Publikasi Pemerintah, Direktorat Publikasi, Ditjen …, 1999.
[7] E. M. Setiadi and U. Kolip, *Pengantar sosiologi politik*. Kencana, 2013.
[8] sritomo wignjosoebroto, *ERGONOMI STUDI GERAK DAN WAKTU : TEKNIK ANALISIS UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA, ED.I*. surabaya: guna widya, 2008.
[9] Z. Djunaidi and R. Arnur, "Risiko Ergonomi Ketidaksesuaian Desain dan Ukuran Tempat Duduk Sepeda Motor terhadap Antropometri pada Mahasiswa," *Kesmas Natl. Public Health J.*, vol. 9, no. 3, p. 243, Apr. 2015, doi: 10.21109/kesmas.v9i3.571.
[10] R. Ginting, *Perancangan Produk, Graha Ilmu*. Yogyakarta, 2010.
[11] H. Bahalwan, "Kajian Psikologi Desain, Desain Interface Speedometer Sepeda Motor Metik, Tentang Pengaruh Cara Orang Berkendara," *J. IPTEK*, vol. 22, no. 2, pp. 77–86, 2018.