

# Perancangan Kendaraan Berbasis Listrik Untuk Pendistribusian Pakan Satwa di Kebun Binatang Ragunan

Marcellino Surya Kumala<sup>(1)</sup>

(1) Mahasiswa Program Studi Desain Produk, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.  
E-Mail : marcellino.suryakumala@gmail.com

## Abstrak

Lembaga konservasi eks-situ Ragunan merupakan salah satu kebun binatang terbesar di Indonesia, sayangnya saat ini sarana & prasarananya belum ditunjang dengan alat ramah lingkungan untuk mobilitas pemberian pakan. Tatalaksana pendistribusian pakan satwa perlu pengembangan agar lebih efisiensi energi dan waktu sehingga mempermudah pekerjaan petugas Ragunan. Dengan penelitian kualitatif ini menghasilkan rancangan alat transportasi yang ramah lingkungan agar tidak mengganggu lingkungan yang menjadi habitat satwa. Dan dengan perancangan produk ini diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan jumlah takaran makanan dan minuman yang sesuai dengan keperluan satwa.

**Kata-kunci** : Konservasi eks-situ, Kebun Binatang Ragunan, Alat Transportasi, Ramah lingkungan

## 1. Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya keanekaragaman hayati flora dan fauna, Sayangnya deforestasi (penggundulan hutan) semakin meningkat, dan mutu hutan menurun, yang mengakibatkan habitat satwa liar menjadi rusak. Indonesia memiliki tanggung jawab untuk melakukan tindakan penyelamatan satwa liar yang mengalami penurunan jumlah dan terancam punah melalui lembaga konservasi in-situ dan eks-situ. Konservasi eks-situ adalah konservasi satwa di luar habitat aslinya, tetapi konservasi ini didirikan semirip mungkin dengan kondisi habitat aslinya.

Salah satu lembaga konservasi eks-situ di Jakarta ialah kebun binatang Ragunan, yang menjadi salah satu kebun binatang terbesar di Indonesia. Sayangnya sarana dan prasarana belum maksimal untuk menunjang pekerjaan perawat satwa, khususnya yang terkait dengan pakan satwa. Tatalaksana pendistribusian pakan satwa belum ditunjang dengan alat yang memadai untuk mengangkut makanan satwa dari gudang pakan ke kandang satwa. Hal ini kerap menjadi kendala karena pemberian pakan dan dalam proses nya bisa saja terjadi keterlambatan.

Pada saat ini jumlah satwa di Ragunan terdapat sekitar 2.333 ekor hewan peliharaan dan 1.096 satwa liar, yang terdiri ratusan spesies dipelihara di tempat luas area yang mencapai 147 hektare. Sampai saat ini Ragunan belum memiliki sarana penunjang mobilitas yang memadai bagi pekerja, akibatnya pekerja kerap kesulitan memberi pakan sesuai jadwal jam makan satwa. Hal tersebut terjadi karena pengangkutan makanan satwa dari gudang pakan ke kandang satwa hanya digotong manual oleh masing masing petugas. Hal ini kerap membuat petugas kesulitan memberi makan satwa dengan tepat waktu,

**Tujuan** Perancangan ini bermaksud untuk memberikan alternatif solusi dalam persoalan pendistribusian pakan di kebun binatang Ragunan yang sesuai dengan kebutuhan petugas dan dapat melindungi pakan dari kontaminasi laler maupun bakteri.

**Manfaat** Perancangan ini memberikan alternatif produk angkut makanan pakan yang dapat membantu petugas di kebun binatang Ragunan. Dan diharapkan dapat menaikkan standar pengelolaan satwa, khususnya dalam sistem pemberian pakan satwa.

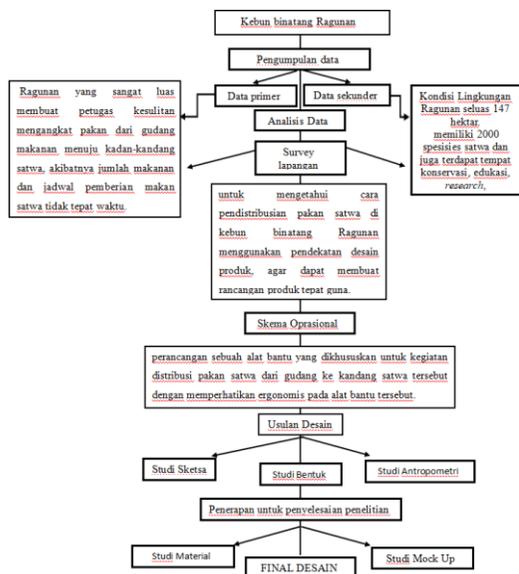
**Batasan Perancangan** hanya dilakukan di tempat studi kasus kebun binatang Ragunan, Jakarta, dan perancangan di batasi pada proses pemberian pakan yang di angkat dari gudang ke kandang dengan memperhatikan higienitas pakan saat proses pengangkutan.

### Metodologi

Metode menggunakan pendekatan kualitatif, sehingga data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara. Tujuannya untuk memahami proses kerja petugas pemberi pakan satwa di Ragunan. Dokumentasi dan analisis dilakukan melalui metode video diary mengenai aktifitas perawat satwa atau zoo keeper terutama saat memberikan pakan satwa. Pengumpulan data primer yang dilakukan melalui observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan di kebun binatang Ragunan. Pengumpulan data sekunder, yang dilakukan melalui studi literatur (buku, jurnal, thesis )

Metode Perancangan dilakukan melalui studi skema kerja pemberian pakan, studi bentuk dan penetapan dimensi berdasarkan aspek ergonomi terkait, perancangan berfokus pada user yaitu petugas yang merawat satwa. Eksekusi desain disajikan dengan gambar kerja, gambar final rendering, skema operasional dan mock up.

### Kerangka Berfikir



## 2. KAJIAN LITERATUR



Gambar 1 Logo PKBSI  
( Sumber : Dokumentasi izaa.org )

Menurut Perkumpulan Kebun Binatang Seluruh Indonesia (PKBSI), kebun binatang adalah Suatu tempat atau wadah yang berbentuk taman dan atau ruang terbuka hijau dan atau jalur hijau yang merupakan tempat untuk mengumpulkan, memelihara kesejahteraan dan memperagakan satwa liar untuk umum dan yang diatur penyelenggaraannya sebagai lembaga konservasi ex-situ.



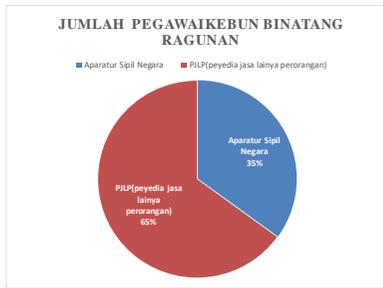
Gambar 2 Ragunan Zoo  
( Sumber : Dokumentasi di Ragunan )

Ragunan adalah kebun binatang tertua sekaligus yang terbesar di Jakarta. Dengan luas area mencapai 147 hektar, sekitar 2.160 hewan yang terdiri dari ratusan spesies

**Hak dan kewajiban** kebun binatang di indonesia menurut surat keputusan menteri kehutanan dan perkebunan nomor 479/kpts-ii/1998 (pasal9) No 2 “Menyediakan Sarana dan Prasarana Pengelolaan”

**Fungsi Kebun Binatang Ragunan** sendiri antara lain: sebagai sarana konservasi, edukasi, penelitian, dan rekreasi alam.

Kebun Binatang Ragunan bertugas mengembangbiakan satwa, tetapi ketika satwa berhasil dibiakkan, Kebun Binatang Ragunan tidak dapat melepas liarkan satwa ke habitat asli karena biayanya mahal dan harus mendapat persetujuan dari Dephut. Kelebihan populasi terjadi pada jenis banteng, rusa Timor, dan komodo. Satwa-satwa yang batal dilepas liar tersebut menambah beban Kebun Binatang Ragunan.



Gambar 3 Persentase Pegawai Ragunan  
( Sumber : Data Ragunan )

Rician data pegawai kebun binatang Ragunan sebagai berikut :

- 1.Data warna merah ialah Aparatur sipil negara di unit pengelola kebun binatang Ragunan, Dinas Kehutanan Jakarta sejumlah 253 orang
- 2.Penyedia jasa lainnya perorangan (PJLP) kebun binatang Ragunan sejumlah 470 orang.



Gambar 4 Analisis Aktivitas Petugas  
( Sumber : Data Pribadi)

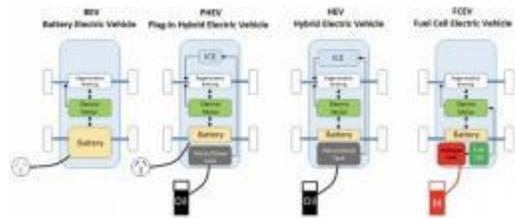
Saat ini proses pendistribusian ke kandang satwa dari gudang pakan memerlukan waktu dan juga tenaga yang cukup besar. Karena proses pendistribusian pakan dilakukan dari satu gudang pakan ke banyak kandang satwa. Proses pemberian pakan kerap menghabiskan biaya dan tenaga yang banyak untuk pendistribusian pakan.

Tabel 1 Pakan satwa (Rusa)

Jenis Pakan	Rata-rata kebutuhan Pakan Per Hari
Wortel	1,37 Kg/Sepasang rusa
Kacang Panjang	4,79 Kg /Sepasang rusa
Rumput Gajah	1,98 Kg / Sepasang rusa
Ubi Jalar	3,47 Kg / Sepasang rusa
Pisang	4,93Kg / Sepasang rusa
Jumlah Pakan	16,53 Kg/sepasang rusa dalam sehari

**Definisi Kendaraan** menurut Warpani (2011). Segala sesuatu yang berkaitan dengan upaya memindahkan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain, melalui daratan, perairan, dan udara. Di dalamnya menyangkut prasarana dan sarana angkutan serta fasilitas lain yang berkaitan dengan angkutan darat, laut, maupun udara

**Kendaraan Berbasis Listrik (KBL)** Menurut Perpres No 55 Thn 2019 Kendaraan berbasis listrik dengan baterai yang selanjutnya disebut KBL adalah kendaraan yang di gerakan dengan motor listrik dan mendapat pasokan sumber daya tenaga listrik dari Baterai secara langsung di kendaraan maupun dari luar.Jenis Kendaraan berbasis listrik, yaitu : Battery Electric Vehicles (BEV), Plug-In Hybrid Electric Vehicles (PHEV), Conventional Hybrids, Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV), Hybrid Electric Vehicle (HEV)



Gambar 5 Jenis KBL  
( Sumber : www.omazaki.co.id)

**Ergonomi Kendaraan**

Pengertian Ergonomi menurut Ginting Rosnani adalah suatu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan & 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.



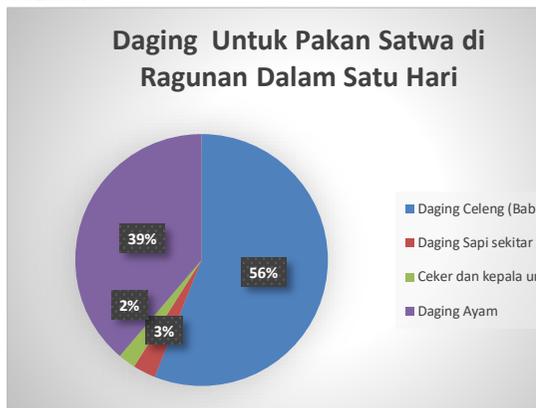
Gambar 6 Data kendaraan pengunjung Ragunan (Sumber : Pengelola Ragunan 19 oktober)

Data pengunjung Ragunan bisa mencapai 20.000org/hari yang terdiri dari pengguna kendaraan busway 100, sepeda motor 2000, mobil 1650 & terdapat 4000 mobil warga yang dititip waktu kerja, dan diambil saat pulang kerja dengan biaya parkir Rp 6.000.



Gambar 7 Grafik Jumlah Pengunjung (Sumber : Data diolah pribadi, 2020)

Jumlah pengunjung yang datang di hari biasa rata-rata 10.000 pengunjung, sedangkan di akhir pekan rata-rata 20.000 pengunjung mencapai 162.00.



Gambar 8 Grafik Jumlah Daging (Sumber : Data diolah pribadi, 2020)

Jumlah daging yang diterima Ragunan per hari mencapai 436 kilogram, yang terdiri dari Daging Celeng ( Daging Babi) 200 Kg, Daging Sapi sekitar 13 Kg, Daging Ayam 173 Kg, Ceker dan kepala unggas, sebagai makanan alternatif untuk hewan karnivora

Tabel 2 Jadwal Pemberian Pakan Gorila (Sumber : Data diolah pribadi, 2020)

No	Waktu	Kegiatan
1	07:30 AM - 08:30 AM	Persiapan pemberi pakan oleh petugas
2	09:00 AM-09:30 AM	Pemberian pakan,& pengamatan nafsu makan Gorila
3	12:00 PM – 12:30 PM	Jadwal makan siang Gorilla
4	15:00 PM - 15:30	Pakan Tambahan
5	16:00 PM - 16.30 PM	Pemberian pakan terakhir, sekalian kunci kandang
3	10:00 AM - 11:00 AM	pembersihan kandang

Pendistribusian pakan dilakukan oleh masing masing petugas.Pakan seharusnya digolongkan berdasarkan jenis satwa, antara lain: pakan satwa omnivora, pakan satwa karnivora, dan pakan satwa herbivora. pakan satwa herbivora

didistribusikan menggunakan mobil bak terbuka, karena pakan satwa herbivora berupa ikatan rumput yang jumlahnya banyak, membuat petugas kesulitan untuk menaikkan rumput, sehingga bongkar muatan di lakukan dengan dilempar. Penyuplai menurunkan pakan herbivora dengan cara dilempar agar cepat saja, tidak memperhatikan aspek kebersihan tempat untuk pakan, tidak memperhatikan kerapian pakan satwa. Hal tersebut membuat pakan satwa tidak tertata.

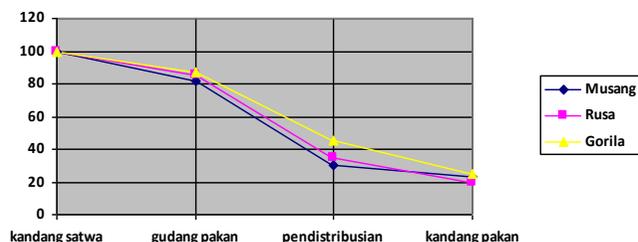


Gambar 9 Alat pendistribusian pakan harimau (Sumber :Dokumentasi di Ragunan, 2020)

Cara pendistribusi pakan satwa karnivora, tidak sama dengan cara pendistribusian pakan satwa herbivora. Pakan karnivora di distribusikan menggunakan gerobak tangan, hal tersebut dikarenakan pakan karnivora diolah terlebih dahulu menjadi beberapa potongan-potongan daging. Ukuran gerobak tangan yang tidak terlalu besar digunakan untuk pendistribusian pakan ini, karena dari gudang pakan ke kandang kanivora melewati jalur yang tidak besar, dengan lebar 2,5 meter.

### Analisis Pendistribusian Pakan Satwa di Kebun Binatang Ragunan

Perawat satwa atau zoo keeper memiliki jam operasional yang pasti, pada pagi, siang dan sore hari tergantung jadwal makan masing-masing satwa. Pada umumnya zoo keeper akan memberi makan satwa pada pagi hari sebelum pengunjung Kebun Binatang Ragunan datang. Pada pagi hari zoo keeper mengecek pakan sisa malam hari, kemudian mengganti dengan pakan baru yang tersedia di gudang pakan.



Gambar 10 kurva penurunan efektifitas kerja

Beban pakan satwa kerap membuat petugas kelelahan karena cara mendistribusikan pakan secara manual dari gudang pakan ke kandang satwa-satwa. Jumlah satwa yang ada di kebun binatang Ragunan mencapai dua puluh ribuan satwa, akan kurang efektif jika proses pendistribusian pakan dilakukan manual oleh petugas kebun binatang.

Hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan efektifitas kerja karena kelelahan saat pendistribusian pakan ke kandang musang, gorilla, dan rusa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pendistribusian pakan satwa selalu mengalami keterlambatan. Jarak tempuh dari gudang pakan satwa ke kandang gorilla, musang dan rusa relatif berjauhan, sehingga membutuhkan waktu pendistribusian pakan 15 menit hingga 30 menit. Hal tersebut membuat jadwal pakan satwa terganggu dan terlambat hingga 30 menit. Ditambah lagi waktu yang digunakan untuk bongkar muat pakan satwa yang membuat jadwal pakan satwa semakin terlambat.

Keterlambatan ini terjadi pada semua kandang meskipun dengan tingkat keterlambatan yang berbeda-beda karena faktor jarak yang berbeda-beda serta jenis/bobot pakan yang berbeda-beda pula. Namun pada dasarnya, keterlambatan pakan tidak boleh terjadi. Oleh karena itu, penulis menyimpulkan bahwa menyediakan alat distribusi pakan yang efektif dibutuhkan untuk mengefisienkan proses pakan satwa untuk meminimalkan keterlambatan pakan satwa. Variabel lain seperti higienitas pakan, merupakan kesatuan studi yang tidak dapat dipisahkan dengan usulan solusi yang akan ditawarkan.



Gambar 11 Konsep titik penempatan produk (sumber: data pribadi dibuat di Sketch UP)

## PROSES PERANCANGAN PRODUK

Tabel 2 : Konsep desain

No	Konsep
1	Produk merupakan alat transportasi untuk petugas Kebun binatang, Transportasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan petugas dalam memberi makan satwa. Produk memperhatikan aspek ramah lingkungan.
2	User Produk tersebut digunakan oleh petugas Kebun binatang terkhusus Ragunan. Dan bisa di gunakan oleh petugas kebun binatang lainnya dengan melakukan penyesuaian produk dengan kebun binatang lainnya.
3	Fungsi Produk sebagai alat transportasi untuk menunjang kebutuhan pendistribusian pakan satwa di kebun binatang Ragunan yang memiliki luas 147 hektare.
4	Produk menggunakan teknologi berbasis tenaga listrik dengan memperhatikan aspek ramah lingkungan agar dapat membantu menjaga lingkungan. Terdapat layar berteknologi digital yang berfungsi sebagai maps ragunan, pengingat jam makan satwa, dan indikator baterai pada transportasi Produk Docking menggunakan teknologi solar cel atau tenaga surya yang di konversikan menjadi energi listrik untuk pengisian transportasi
5	Pendekatan aspek ergonomi melalui pengukuran langsung pada manusia menjadi acuan untuk menentukan dimensi kasar, agar memberikan kenyamanan saat dioperasikan. Konsep penempatan barang di rancang se-efektif mungkin. Ukuran kursi pada produk dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dan kondisi user.
6	Menggunakan warna yang sesuai dengan kebun binatang, sehingga akan menjadi ciri khas sebagai kendaraan untuk pengelola
7	Produk ada tutup dan tidak terbuka, hal tersebut menjadi konsep higienitas pakan agar terjaga dan produk tidak terkontaminasi

## Kebutuhan Desain

1. Membutuhkan material yang kuat, tidak mudah pecah, mudah dibersihkan, dan ringan dibawa
2. Dimensi produk disesuaikan dengan kebutuhan pakan yang di bawa. Pakan yang dibawa tersebut meliputi pakan satwa herbivora, pakan satwa omnivora, dan pakan satwa karnivora.
3. Untuk pakan karnivora di butuhkan box pendingin, karena jenis pakan ini tidak bisa tahan lama jika terkena suhu udara luar. Sehingga membutuhkan box yang kedap dan juga tertutup agar tidak terkena kontaminasi lala/laler.
4. Untuk pendistribusian pakan omnivora di butuhkan sekat pelindung, hal tersebut bertujuan agar petugas tidak mengalami kesulitan untuk mencari pakan omnivora.
5. Dibutuhkan wadah tahan air untuk mendistribusikan susu ke kandang satwa

## Batasan Desain

1. User dewasa (petugas Ragunan) dengan rentang usia 20-40 tahun
2. Dirancang untuk pengelola kebun binatang
3. Penggunaan dominan di outdoor
4. Produk disesuaikan kebutuhan Ragunan
5. Produk di peruntukan untuk membawa pakan satwa daging, sayur sayuran, kecuali rerumputan.
6. Jumlah pakan yang di bawa atau di angkut sebanyak 20 Kg sampai dengan berat 200kg termasuk berat orang yang membawanya.
7. Orang yang membawa atau mengoprasikan cukup 1 orang
8. Pengoprasian produk di pagi hari dan sore hari. Malam dan siang produk di non-oprasionalkan (di charging)
9. Produk di rancang non emisi dan tidak menyebabkan polusi udara
10. Peletakan produk di batasin hanya di gudang pakan Ragunan dan di charging station
11. Pengoprasionalan produk menggunakan sarung tangan agar menjaga Higienitas saat mengambil dan memegang makanan satwa.

Tabel 3 : Aspek Desain

No.	Aspek	Penjelasan
1	Kekuatan	Produk diproduksi menggunakan bahan yang kuat untuk membawa beban pakan, dan tidak mudah rusak dari benturan.
2	Kenyamanan	Produk harus mempertimbangkan ergonomi antropometri persentil 50 orang Indonesia, agar penggunaanya merasa nyaman dan tidak fatigues. Dengan mempertimbangkan ergonomi manusia, dapat memperpanjang masa kerja petugas di kebun binatang
3	Kemudahan operasional	Produk dilengkapi dengan kunci sebagai alat untuk menyalakan produk dan mematikan. Produk mudah dioprasionalkan, sehingga hanya memerlukan seorang petugas dalam mengoprasionalkan Produk tersebut
5	Biaya produksi	Biaya produksi relatif rendah dalam pembuatannya.
6	Ketahanan	Produk menggunakan bahan yang tahan terhadap terhadap benturan dan kuat

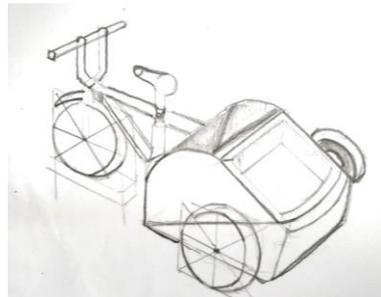


Gambar 12 Skema Pendistribusian Pakan (sumber: data pribadi dibuat di Sketch UP)

1. Skema pendistribusikan pakan berawal dari gudang pakan kemudian di distribusikan ke kandang - kandang satwa.
2. Kandang satwa yang di distribusikan pertama ialah kandang satwa yang dekat dengan gudang pakan,
3. Kandang satwa yang dekat dengan gudang pakan ialah kandang satwa karnivora.
4. Pada gambar skema pendistribusian pakan terdapat jalur pendistribusian berwarna merah. Jalur tersebut merupakan jalur pertama pendistribusikan pakan satwa karnivora.
5. Setelah jalur berwarna merah, skema pendistribusian pakan selanjutnya dilanjutkan ke jalur pendistribusian berwarna hijau. Yang merupakan jalur pendistribusian pakan satwa herbivora.

6. Pakan satwa herbivora yang di distribusikan berupa buah buahan dan sayuran maupun kacang dan umbi-umbian. Untuk pakan satwa berupa rerumputan di distribusikan secara terpisah.
7. Setelah pendistribusian Pakan satwa herbivora, dilanjutkan pendistribusian ke jalur berwarna jingga (oren). Jalur berwarna oren = jalur pakan omnivora.
8. Kebutuhan pakan omnivora antara lain pisang (200 gram), papaya (25gram), ayam (150 gram), dan telur matang (1/2 butir). Jumlah buah yang diberikan lebih banyak dibanding dengan jumlah daging
9. Setiap jalur (jalur merah, jalur biru, dan jalur oren) memiliki charging station, atau tempat mengganti baterai (refil)
10. Jarak tempuh sejauh 500 meter, untuk menempuh jalur merah, sedangkan jarak tempuh jalur biru ialah 700 meter dan jarak tempuh jalur oren ialah 870 meter
11. Waktu yang di butuhkan untuk mendistribusikan pakan ialah 2 jam,
12. Pendistribusian pakan satwa berakhir di gudang pakan,

Sketsa 2 D

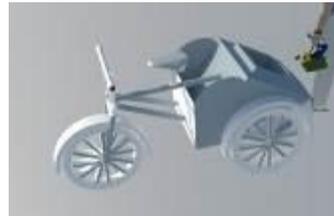


Gambar 13 Sketsa 2D Alternatif (sumber: Dokumentasi pribadi 2020)

Image Board



Image yang dipilih dalam pembuatan produk adalah colorful dan Natural. Image ini dipilih karena berkaitan erat dengan Kebun Binatang. Warna primer (kuning, hijau) berkesan aktif dan dinamis. Termasuk warna yang disukai oleh satwa. Satwa yang ada di alam juga memiliki warna kulit yang sama seperti warna alam (natural). Pemilihan image colorful jika di terapkan di Raganan, ada serukuman di Raganan, maka perhatian akan tertuju pada benda yang berwarna terang. Oleh karena itu, warna yang cerah dan mencolok dapat membuat kesan ciri khas. Image colorful dan Natural cenderung memperlihatkan bentuk lingkaran, kotak beradius dan sudut melengkung.

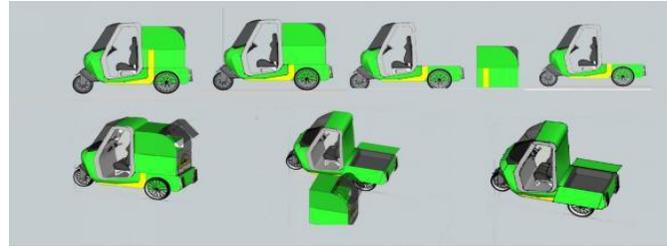
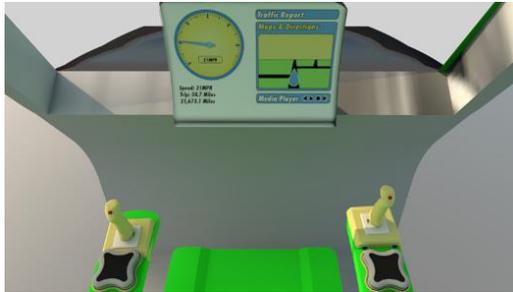
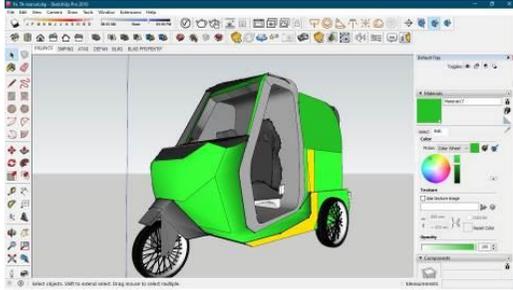


Gambar 14 3D Alternatif (Sumber: Dokumentasi pribadi 2020)

3
2
1

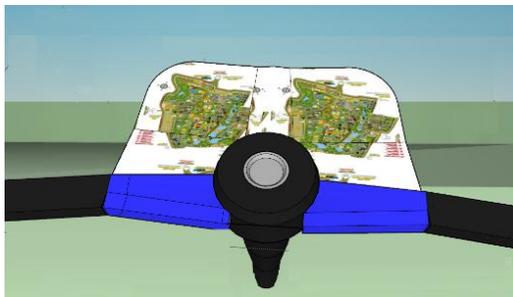
Nama Gambar :	NO-GAMBAR :
Gbr. Kompartemen Cargo	026
Skala :	1:1
Tempat Pembuatan :	8/8/2020
Disusun Oleh :	FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
PROGRAM STUDI :	INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDEUNG

## Permodelan Digital Menggunakan Sketch UP

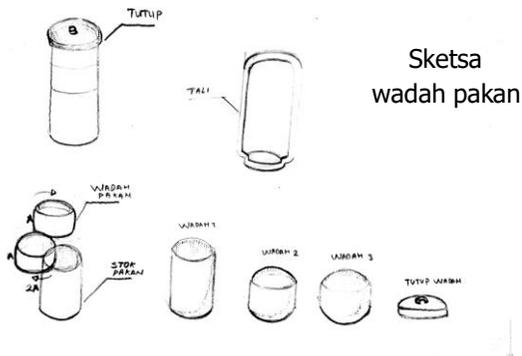


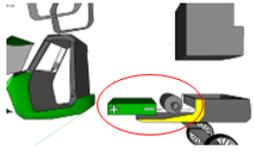
Tabel 4: cara pengoprasian Produk

Alternatif satu menggunakan Joystick untuk kemudi dan menggunakan layar berteknologi digital untuk jalur pendistribusian dan juga speedometer kecepatan KBL



Alternatif Kemudi menggunakan Stang untuk kemudi yang menyatu dengan layar digital maps di kebun binatang Ragunan



No	Foto	Keterangan
		Pada sisi samping terdapat penyimpanan. Berfungsi sebagai tempat menyimpan pakan. Peletakan dapat disusun
		cargo atas sebagai penyimpanan yang berfungsi untuk menyimpan buah-buahan, dengan ukuran yang tidak terlalu besar.
		baterai sebagai sumber tenaga penggerak diberi casing lalu disimpan dan diletakkan diantara rangka cargo yang berdekatan dengan motor penggerak



